

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO DE LA
FACULTAD DE ARQUITECTURA.**



**SISTEMAS DE AUTOMATIZACION DE VIVIENDAS
UNIFAMILIARES DE INTERÉS MEDIO POR UN ORDENADOR
DIGITAL**

QUE PRESENTA:

CLEVER MACHADO VILLARROEL

MEXICO, D.F. jueves, 23 de abril de 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



ENTREGA FINAL DE TESIS.

**SISTEMAS DE AUTOMATIZACION DE VIVIENDAS
UNIFAMILIARES DE INTERÉS MEDIO POR UN
ORDENADOR DIGITAL**

TESIS QUE PRESENTA COMO PROYECTO FINAL PARA OPTAR EL GRADO
DE MAESTRO EN ARQUITECTURA CAMPO DE CONOCIMIENTO EN
TECNOLOGÍA.



PROGRAMA DE MAestrÍA Y DOCTORADO EN ARQUITECTURA.

MEXICO, D.F. 2009



JURADO:

DIRECTOR DE TESIS.

DRA. GEMMA VERDUZCO CHIRINO

SINODALES:

- MTRO. FRANCISCO REYNA G.
- DR. DIEGO MORALES RAMIREZ.
- MTRO. ERNESTO OCAMPO RUIZ.
- MTRO. JORGE RANGEL DÁVALOS.

Agradecimientos

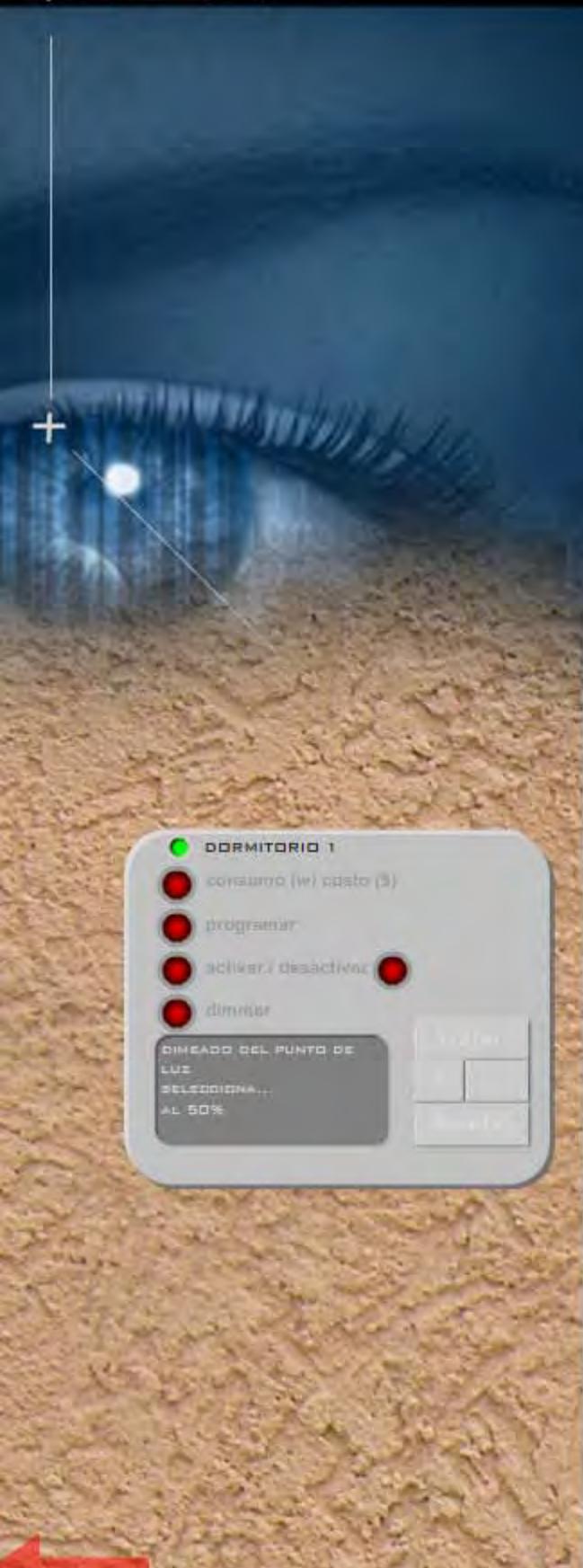
A Dios, a mi familia: por su apoyo y su esfuerzo para poder alcanzar y terminar satisfactoriamente el programa de Maestría en Arquitectura.

A Docentes y Maestros de la maestría, quienes me ayudaron con el proceso y avance sustancial de la tesis.

A los compañeros, y personas quienes cooperaron incondicionalmente durante el desarrollo y proceso de investigación del proyecto.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, y al programa de Maestría y Doctorado de la Facultad de Arquitectura, por darme la oportunidad de ser parte, formarme y superarme profesionalmente dentro la prestigiosa casa superior de estudios.

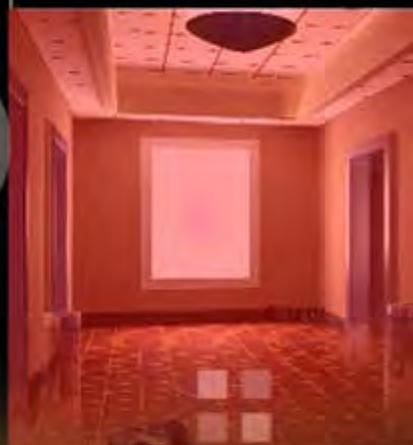
SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN RESIDENCIAL



INFORMACIÓN

**ANÁLISIS y
EJEMPLOS**

**MATERIAL
COMPLEM.**



DORMITORIO 1

- consumo (w) costo (3)
- programar
- activar / desactivar
- diminuir

DISEÑO DEL PUNTO DE LUZ
SELECCIONA...
AL 50%

Ver / W

Revenir



CD ANEXO A LA TESIS

INDICE

INTRODUCCION.	8
I: ANTECEDENTES:	
1.1 Antecedentes	12
1.1.1 La domótica	15
1.1.2 La inmótica	21
1.1.3 La automatización	25
1.1.4 Resumen general de los antecedentes	25
1.1.5 Presupuesto de vivienda domótica planteada en la ciudad de Madrid España.	27
1.1.6 Protocolos de conexión de estos sistemas.	31
1.2 La metodología.	40
1.3 El método.	41
II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPOTESIS	
2.1 Planteamiento del problema.	47
2.2 Delimitación del proyecto de investigación.	48
2.3 Objetivos.	
2.3.1 Objetivo general.	49
2.3.2 Objetivos específicos.	49
2.4 Alcances del proyecto.	50
2.5 Limitantes del proyecto.	51
2.5.1 Económicas.	51
2.5.2 Tecnológicas.	52
2.5.3 Para su Industrialización.	52
2.5.4 Socio – Culturales.	53
2.5.5 Geográficos – Regionales	54
III: ETAPA DE ANÁLISIS:	
3.1 Análisis de modelos en los sistemas de automatización residencial.	55
3.2 Estudio de climatización, iluminación, la seguridad en la vivienda y el confort humano dentro el hogar.	58
3.2.1 La vivienda confortable.	58
3.2.1.1 Confort térmico.	58
3.2.1.2 Técnicas de climatización y aire acondicionado. Pasiva y Mecanizada.	68
3.2.1.3 Confort visual.	79

3.2.1.4 Confort acústico.	87
3.2.2 La seguridad en la vivienda. (El peligro del aire contaminado)	91
IV: ETAPA DE SINTESIS.	
4.1 Evaluación de modelos de viviendas automatizadas, frente a necesidades y niveles de confort humano.	95
4.2 Síntesis de una vivienda confortable. (<i>tablas síntesis de análisis</i>)	100
V: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO O PROTOTIPO, COMO SISTEMA IDEAL DE AUTOMATIZACIÓN PARA VIVIENDAS DE INTERÉS MEDIO E INTERÉS SOCIAL DENTRO EL MEDIO GEOGRÁFICO.	
5.1 Análisis técnico del modelo elaborado.	101
5.1.1 El Software.	101
5.1.2 El Hardware.	106
5.1.3 La ergonomía del sistema.	111
5.1.4 Análisis técnico y conceptual de las instalaciones básicas al momento de ser automatizadas o controladas a partir de un ordenador digital dentro una vivienda de clase media.	112
5.2 Análisis Económico y de su factibilidad del sistema planteado.	115
5.2.1 Evaluación económica y de accesibilidad de los sistemas de automatización disponibles en el medio para las familias mexicanas de clase media y de interés social.	115
5.2.2 Estudio de mercado para la disposición de estos sistemas dentro el medio.	119
5.2.3 Costo y accesibilidad económica.	123
5.2.4 La eficiencia y la rentabilidad del sistema.	123
5.2.4.1 Su importancia en el ahorro energético.	123
5.2.4.2 Síntesis de accesibilidad económica familiar, y costo total del modelo como alternativa planteada.	126
5.3 Planta arquitectónica general del modelo como alternativa tipológica planteada dentro la ciudad de México.	126
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	135
APÉNDICES.	138
BIBLIOGRAFÍA.	147
GLOSARIO.	150
ANEXOS.	159



INTRODUCCION

En el presente trabajo de investigación, se pudo conocer los desarrollos, avances, y logros que se han aplicado hasta la actualidad dentro la ciudad de México y el extranjero en el campo de la ingeniería electrónica destinado a la vivienda denominado así como: domótica o bien sistemas de automatización, por lo que se dio la oportunidad de poder ampliar más este panorama para el campo de la arquitectura; cuyo objetivo de la tesis no es precisamente enseñar la técnica de automatización, más bien es dar un aporte con relación a las ventajas de poder automatizar una vivienda o cualquier otro tipo de edificación.

La automatización o domótica que son los términos y conceptos más conocidos en el medio y de fácil comprensión; son sin embargo términos que hasta ahora está sujeto a análisis y determinación, por lo que me ha tocado llegar a determinar un análisis y estudio para poder definir un solo concepto que sea capaz de expresar mi tema de estudio.

Así mismo es importante dar a conocer el objeto de estudio y el origen que dio lugar a poder determinar un tema tan importante desde el punto de vista tecnológico aplicado a la vivienda residencial.

Para dar una referencia más amplia de lo que significa el tema de investigación señalar simplemente que a lo largo de la historia, la vida de los seres humanos a estado sujeto siempre a las disposiciones o aplicaciones y a las comodidades que la tecnología ha desarrollado, sin lugar a dudas es de mucha utilidad para nosotros en cualquiera de sus aplicaciones; para dar un ejemplo: en los últimos 50 años, las computadoras fueron a ocupar un solo lugar en un escritorio o, más aún, a ser parte de un portafolio ejecutivo, después de haber ocupado cuartos enteros de máquinas para su funcionamiento, y con unas características técnicas que en ese entonces fueron imposibles y hasta incluso utopías tecnológicas para poder ser desarrollados. Por lo que ahora ya se puede constatar de las grandes capacidades de la inteligencia humana y de la capacidad, y comodidad que la tecnología nos puede brindar.

Es ya inevitable no ver el increíble adelanto de las computadoras, tanto en las oficinas, en los negocios y en el hogar, cada día es más impresionante ver las facilidades que nos ofrecen y el minúsculo trabajo que hay que realizar para obtener grandes beneficios. Con tan impresionantes adelantos para nosotros los arquitectos, la arquitectura aplicada a la vivienda o más aún a los proyectos arquitectónicos no puede quedarse al margen, pues se han adoptado estos adelantos a las edificaciones con el fin de lograr una mayor eficiencia en los procesos, se han adoptado desde sistemas de transporte vertical hasta en la propia seguridad del edificio.

De esta manera transmitirles a manera de introducción; que la vivienda a través de la arquitectura no está ausente de lo que puede significar una “vivienda inteligente”, o “automatizada”, es un tema que también puede formar parte de nuestra competencia no solo con el objeto de ver la tecnología como una imposición, o estar sujeto a rigurosas normas que delimitan nuestras capacidades de proyectar. Por el contrario ver desde una óptica más humana, y social, en donde el objetivo de nuestros proyectos como profesionales del ramo sea en dar al usuario un mayor beneficio y rentabilidad en varios aspectos, pero entre las más importantes y esenciales que la ética y el propósito de los profesionales de nuestro campo prevalece, sea el de brindar: eficiencia, confort, y habitabilidad a los usuarios; apoyándonos en los mecanismos y técnicas necesarias y posibles que estén a nuestro alcance, como es este tema de “automatización de la vivienda”, que expongo como tema de investigación.



Con la investigación desarrollada durante el protocolo; se ha podido determinar de forma objetiva y concreta, acerca de estos sistemas automáticos aplicados a la vivienda y otras áreas. El estudio nos llevo a una conclusión más objetiva permitiéndonos ampliar nuestro panorama de observación e investigación. Entre ellas, las opciones y alternativas que la tecnología puede lograr en la vivienda o el entorno mismo que rodea al hombre-usuario, son: mayor eficiencia, confort, seguridad y ahorros de energía que contribuyen económicamente al propietario de una determinada vivienda.

Partiendo de una hipótesis mencionando que actualmente las viviendas residenciales están sujetas a actividades aún más intensas y rigurosas, es decir las familias actuales implican una mayor inversión en la calidad y confortabilidad de las viviendas. Esto con la finalidad de generar mayores niveles de confort, bienestar, menores esfuerzos para poder desarrollar sus actividades con mayor plenitud.

Las nuevas necesidades y exigencias de los usuarios o familias, para con los arquitectos genera en nosotros ampliar nuestras perspectivas para poder proyectar una determinada vivienda, estas nuevas perspectivas están enfocadas con lo que hoy denominamos como DOMOTICA, y/o Sistemas de Automatización. Esto dentro el ámbito de la informática y la programación computarizada.

Los arquitectos que teníamos un enfoque claro y concreto de proyectar viviendas confortables que respondan las necesidades básicas de los usuarios, dentro la tecnología local alcanzada por el medio donde es edificada. Bajo este concepto y objetivo tradicional podemos estar consientes de que la tecnología puede otorgar mayores beneficios y mejores nivel de confortabilidad que anteriormente buscaba el arquitecto. Es así que nosotros como proyectores y planificadores del habitad debemos buscar estos niveles que la tecnología actual nos otorga para nuestros usuarios.

La inminente automatización de las actividades en el entorno humano y social, para el beneficio de las personas no solamente en esas actividades rutinarias y mecánicas de orden industrial, sino también en las actividades tan comunes y cotidianas como es presente en nuestro diario vivir. Es así que la continúa evolución y desarrollo tecnológico supone la posibilidad y hace factible la implementación de sistemas automatizados en las actividades cotidianas que se presentan en el hogar.

Con esta hipótesis vamos a poder respaldar y demostrar su factibilidad durante la investigación poniendo énfasis a las estadísticas y respuestas por parte del usuario quien forma parte importante, y es el personaje clave para el desarrollo de la investigación.

Para dar un rumbo y direccionalidad a nuestra investigación, se ha desarrollado un objetivo preciso que delimite nuestro proyecto: **partimos con el objetivo de conocer, desarrollar, y aplicar los sistemas de software que se hayan desarrollado en el medio, hablamos del medio geográfico situándonos en la ciudad capital de la Republica Mexicana, que corresponde al Distrito Federal; así mismo conocer los últimos avances y aplicaciones desarrolladas en otros países del extranjero.** Bajo este análisis poder demostrar su factibilidad de aplicar estos sistemas automáticos en las viviendas residenciales, demostrando de forma analítica, objetiva y científica los resultados que son producto de una investigación a lo largo de la Maestría, consecuentemente a este análisis de investigación dar resultados convincentes y loables de los sistemas de automatización aplicados a la vivienda.



Los objetivos específicos son elementos que nos ayuda llegar a nuestro objetivo principal, el cual mencionaba de forma desglosada en el párrafo anterior. Estos objetivos secundarios llevan consigo trabajos complementarios que se realizaron durante la investigación pero con una finalidad importante en el aporte de la tesis.

Antes de dar a conocer el por que del título o tema de investigación; es importante mencionar los alcances y limitaciones que tiene el proyecto de investigación. Por ello primeramente conocer los alcances posteriormente las limitaciones que implica nuestro tema de investigación.

Entre los alcances que se pretende llegar con la investigación, es precisamente dar al usuario los mejores mecanismos de control y gestión de su vivienda residencial, la misma que le permita una mejor confortabilidad, y eficiencia. Con este propósito de trabajo, estamos consientes de las bondades y facilidades que puede otorgarle la tecnología; mencionando un ejemplo: es posible generar en el usuario el control de su vivienda con respecto a servicios de luz, seguridad, etc. a partir de su computadora o "CPU", si el caso fuera una vivienda en la que habita un usuario dedicado plenamente a la programación u otro similar en la que el usuario se encuentra en permanente uso y contacto con la computadora. Es así como puede desarrollarse cosas nuevas y novedosas con la tecnología o para ser más específicos con el software.

Las limitantes que el proyecto se enfrenta son de orden técnico, geográfico, y por su misma naturaleza de proyecto; este último significa que el proyecto no puede ser desarrollada y comprobada de forma física y precisa dentro de una vivienda real con las necesidades reales de la vivienda, para conocer su adaptabilidad y su respuesta con respecto al usuario, es por esta que sería muy extenso poder explicarlos a detalle. La otra limitante es por su área geográfica, significa que por el área donde es desarrollada el proyecto de investigación son fuente para el desarrollo de los niveles de confortabilidad y eficiencia del equipo, sin embargo otras ciudades que presenten las mismas características climatológicas, geográficas y sociales como la ciudad capital de la Republica Mexicana, pueden ser factibles en su aplicación. Esto por el estudio de adaptabilidad del software para su automatización.

Por otro lado la limitante desde el punto de vista técnico, es referente a que un proyecto de investigación como esta, no puede contar de equipo técnico de última generación para conocer sus particularidades y características para ser demostrados en forma física y real dentro un prototipo, sin embargo se vale de otras fuentes o medios para poder demostrar sus aplicaciones. Esta limitante es precisamente económico, y de accesibilidad, que imposibilitan poder demostrar físicamente dentro un prototipo de "alta tecnología" que pueda apoyar mi postura de investigación.

Conociendo estos apuntes preliminares, pasamos a estudiar la razón del título que me lleva como tema de estudio para desarrollar la tesis de investigación.

El concepto de automatización, domótica, integración, inteligente. Son conceptos que fueron formando todo un menú de posibilidades para dar con la palabra central del título. Esto por la diversidad y amplitud de definición que tienen cada uno de estos conceptos.

Sin embargo por la misma ambigüedad de los cuatro conceptos, existe uno que encierra de forma acertada y concreta con mi tema de investigación. Este concepto es: "Automatización"; los otros conceptos como "domótica", que es un término aún más amplia que el concepto de "Automatización". Al hablar de "domótica" estamos hablando de una derivación de la palabra



latina “Domus” que significa casa, hogar. Sin embargo utiliza en su definición la palabra “Automatización” es decir que al usar esta palabra, estamos utilizando un termino más específico, concreto y conocido por la lengua española en todo su significado; el cual nos permite relacionar un concepto para determinar el tema de estudio, y así precisarlo más específicamente adicionando conceptos más precisos que encierren al tema de investigación como una sola frase entendido por quienes utilizan la lengua española e inglesa.

Los otros dos conceptos como: “Integración”, e “Inteligente”, son conceptos ambíguos y amplios, para dar un ejemplo la palabra “Inteligente”, adquiere varias definiciones para poder precisar su verdadero significado; por un lado los psicólogos dan una definición como: “El poder para adaptarse a situaciones nuevas, organizando nuevas combinaciones psicológicas”; por otro lado los técnicos o profesionales de la tecnología dan una definición como: “La capacidad general de adaptarse conscientemente el pensamiento a exigencia nuevas”. Es así como podemos generar una interpretación desacertada de un tema de investigación al dar un concepto como las que mencionamos, para formar la pieza clave de un tema como el que expongo en esta oportunidad.

La palabra “Integración”, por su parte no se adecua para ser el concepto central del tema de investigación, sin embargo puede formar parte de palabras secundarias para precisar un tema de investigación o bien el objetivo principal de un proyecto determinado.

Los capítulos a estudiar comprenden en principio, conocer a la automatización en sus distintas concepciones, asimismo de la relación que tiene con nuestro tema como concepto, si hablamos particularmente de la domótica, la inmótica y otros conceptos similares.

Posteriormente es desarrollar un análisis de factibilidades técnicas, sociales, económicas y socio-culturales, que me ayude a viabilizar y poder entender bajo un panorama más amplio de las ventajas que me da los sistemas de automatización que expongo como tema de estudio, dentro el medio geográfico en que nos encontramos como investigadores. Y como síntesis capitular es poder realizar un modelo teórico de una vivienda tipo con bases fundamentadas en las investigaciones y los análisis desarrollados para conocer la factibilidad y rentabilidad de los sistemas de automatización, finalmente conocer el comportamiento hipotético dentro un prototipo desarrollado con materiales del medio y el capital humano del medio, dando una respuesta fiable de las capacidades y aplicaciones que puede desarrollar el país, acerca de estos sistemas que generalmente son desarrollados en los países de primer mundo.

En síntesis podemos decir que la investigación es una respuesta y un documento para demostrar la verdadera necesidad y eficiencia de los sistemas de automatización aplicados a la vivienda.

CAPITULO 1

LOS ANTECEDENTES.

COMO SE HA IDO DESARROLLANDO LA DOMÓTICA O LA AUTOMATIZACIÓN DURANTE EL TIEMPO





I: ANTECEDENTES:

1.1 Antecedentes del tema de investigación.

A través de la historia la ciencia y la tecnología han ido desarrollando sistemas, y nuevos sistemas para la humanidad, con la finalidad de facilitar su operatividad y la vida misma de las personas. Con respecto a lo que expongo, sobre sistemas de automatización en viviendas sucedió lo mismo.

El objetivo de mencionar los antecedentes de este sistema, es conocer de sus aplicaciones ya alcanzadas hasta la actualidad, y poder discernir con respecto a sus características para poder desarrollarlo, estudiando dentro su factibilidad técnica y económica en un futuro.



Fig. 1 Hasta hace 50 años, la automatización ya existía dentro de las instalaciones de los edificios con fines industriales, por la misma necesidad que esto implicaba para la mejora de las operaciones dentro la fábrica o industria.

Los edificios altos, así mismo los grandes hoteles que en ese entonces se desarrollaban, era imprescindible poder automatizar o gestionar algunas operaciones e instalaciones como el aire acondicionado. Sin embargo el alcance tecnológico de ese entonces, era muy limitado y lo que se realizaba era simplemente una derivación de las instalaciones a un punto central, como modulo de registros y monitoreo.

Imagen: Industrias automatizadas, editorial MGG. México 1995.

La idea de disponer de construcciones inteligentes no es nueva. La industria de la automatización ha prometido ya desde hace cincuenta años cambiar nuestra vida, y en cierta manera se ha cumplido la promesa, colocando en el mercado una cantidad de tecnologías que permiten por ejemplo, controlar los sistemas de aire acondicionado, iluminación, ascensores, electrodomésticos y otros dispositivos electrónicos que se encuentran en edificios y hogares modernos. Es importante notar que el grado de desarrollo de las arquitecturas inteligentes tiene un nivel disparejo si consideramos su situación en Estados Unidos y algunos países de Europa, en comparación con nuestro país. En México, son pocas las viviendas familiares con algún grado de inteligencia, y menos aun los hogares domóticos, siendo, estos últimos, construcciones realizadas por aficionados al tema, y el resultado de proyectos de investigación de las universidades.

Posiblemente por razones socioeconómicas, cuyo estudio escapa al alcance de este trabajo, la domótica no ha constituido todavía en nuestro país un mercado viable para el emprendimiento comercial de forma más amplia, sin embargo el mercado que ofrecen estos dispositivos, sugieren una cobertura de accesibilidad para las viviendas de clase alta.

Los primeros sistemas de automatización fueron fruto de la investigación científica y, por lo tanto, eran prototipos muy costosos. De esta manera, las primeras casas inteligentes se



hicieron como un capricho para millonarios. Ahora las cosas han cambiado, los costos de esta tecnología están cada vez más bajos hasta cierto punto. Los sistemas que funcionan conectados a la red eléctrica existentes son baratos y se pueden incorporar paulatinamente a cualquier casa.

A principios de los noventa, la domótica vivió un momento de apogeo que fue descendiendo lentamente, y ahora el mercado está a la expectativa. Actualmente existe una visión de vivienda domótica, en su conjunto, como una vivienda realmente inteligente, pero esta idea, aunque estaba en la mente de todos, por diversos motivos, económicos y técnicos, no se llegaba a desarrollar o implementar en las viviendas de clase media que cubrían más del 50 % con respecto a las viviendas de clase alta y las viviendas de clase baja o de interés social.

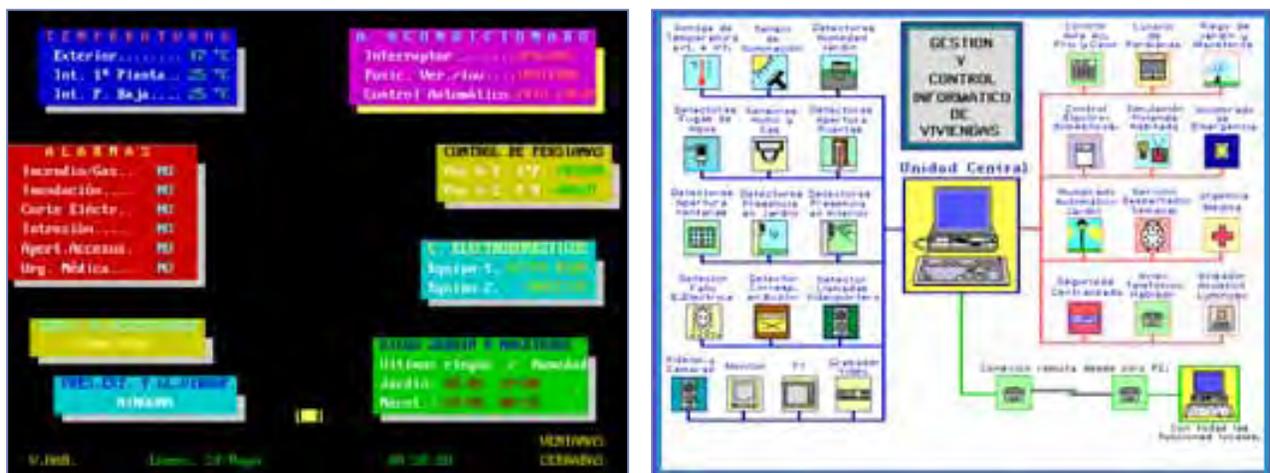


Fig. 2 La interfaz de los primeros sistemas de automatización, o bien, si hablamos de aplicaciones a las viviendas como sistemas domóticos. El software era desarrollado en un lenguaje de programación básico o lenguaje C++, que hasta ese entonces era imposible contar con pantallas táctiles, que faciliten su operación y su interacción con el usuario.

De izquierda a derecha. (Ver imágenes más amplias en anexos)

Imagen 1.: Primeras pantallas de mando año 1975. (Por la misma capacidad limitada de los ordenadores y sus procesadores que equivalían a una décima parte en relación a los ordenadores actuales)

Imagen 2.: Primeras evoluciones de la interfaz gráfica como aplicaciones para la vivienda, año 1980

Fuente: www.domotichogar.com.es

En un principio lo que se llevó a cabo fue el desarrollo de aplicaciones domóticas para las viviendas unifamiliares de nivel socioeconómico alto; es decir un desarrollo individual que respondía a deseos superficiales sin soluciones a necesidades que aporten al desarrollo y sostenibilidad del medio ambiente.

Ya en la actualidad esta concepción se sigue manteniendo, las tiendas y empresas dedicadas a las instalaciones de viviendas domóticas resuelven temas relacionados a necesidades totalmente superficiales y acabado estético, los aportes al ahorro energético se vienen estudiando, sin embargo hablando de los niveles de prioridad que significaría, instalar un sistema ahorrador de energía en una vivienda de clase social alta, resulta ser contradictorio, por el costo que significa contar con uno de estos sistemas para que solamente nos ahorre energía en un porcentaje menor. Y por consiguiente ese dinero extra ahorrado que es mínimo para una



vivienda de interés alto, sería significativo si hablamos de implementar los mismos sistemas ahorradores a una vivienda de interés medio, o mejor aún a una vivienda de interés social.

Desde hace ya casi 20 años a la fecha no fue extraño encontrar el termino de “Inteligente” aplicado a un edificio, y con respecto a domótica que son términos relativamente iguales, con la única diferencia de sus aplicaciones y campos de intervención; sucedió de forma similar. La primera vivienda automatizada ha sido desarrollada en un periodo en que las computadoras fueron adquiriendo más velocidad y capacidad en el procesamiento de su información.

La empresa Microsoft, principal compañía en la distribución de sistemas operativos Windows, creada el año 1975, donde la compañía de computadoras anterior a esta última fue la computadora PDP-10 de Digital Equipment Corporation¹.

Durante los años 80 entró en su apogeo la compañía de Bill Gates y su compañero Paul Allen, mediante el software desarrollados en MS-DOS acrónimo de *Microsoft Disk Operating System* (sistema operativo de disco de Microsoft.) en la que aparecieron las hojas de cálculo como Excel, y otros programas de uso común como es Word, etc. Es en este periodo cuando van desarrollando las versiones de los *sistemas operativos*, desde *Windows 3*; hasta lo que hoy se conoce las versiones XP. Profesional y *Windows vista*.

Durante este periodo la robótica y la automatización en viviendas pusieron sus aplicaciones desarrollando interfaces analógicas con muchas debilidades, programadas mediante estos sistemas operativos que fue creando Microsoft.

Su injerencia en el lenguaje técnico debemos concedérselo a los sistemas informáticos; en los que con este termino, se conocen los sistemas que tienen la capacidad de procesamiento de datos propios. Por ello no es inadecuado o al menos exagerado, denominar “inteligente” a una edificación que a merced de un sistema más o menos sofisticado, cuenta con un control integrado en un solo sistema que permita gestionar unos servicios avanzados en el ámbito del confort, seguridad del usuario, así mismo contribuir en el ahorro de energía.

A continuación veremos conceptualmente algunos términos que se asocia al tema de investigación que expongo en esta oportunidad. Estos términos son usualmente conocidos y utilizados por el medio y el mercado de la automatización.

El estudio conceptual nos ayudara a conocer el tema y la similitud que estos términos adquieren una de la otra, que al final hablando en términos de electrónica, son aplicaciones homogéneas con la única diferencia de la magnitud y la cobertura que el proyecto implica.

Los términos a estudiar conceptualmente antes de introducirnos al tema en específico son:

LA DOMÓTICA.

LA INMÓTICA.

¹ Biblioteca de la informática tomo 2, editorial grupo Noriega. Autor: José Luís Banores Corral. México 1992.



LA AUTOMATIZACIÓN.

1.1.1 La domótica.

El término **domótica** proviene de la unión de las palabras *domus* (que significa casa en latín) e informática (DRAE)². Se entiende por domótica al conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicación, desde dentro y fuera del hogar. Se podría definir como la *integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto*.

En definitiva, estamos hablando de una disciplina que tiene como objetivo la concepción de un espacio arquitectónico “inteligente” o “robotizado”. Para el caso de una vivienda unifamiliar, una casa domótica sería, en definitiva, aquella que posee un sistema de control integrado de todos los mecanismos que la componen y que permite asegurar a los usuarios de la vivienda un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético y de las facilidades de comunicación dentro de la vivienda y hacia el exterior con otros entes inteligentes, como por ejemplo la compañía de suministro eléctrico, el departamento de bomberos, un hospital o el supermercado.

Al hablar de los principios de las primeras aplicaciones de la vivienda domótica podemos remontarnos a los años noventa, en la que acceder a una vivienda domótica era solamente para gente adinerada quienes solicitaban de este servicio por cuestiones culturales y anhelos de los clientes.

Bajo esas solicitudes las viviendas domóticas han ido desarrollando más investigaciones por quienes se dedicaban a este campo de lo digital y lo automatizado. Los profesionales quienes estaban dedicados más en el proceso de construcciones y montaje de estos equipos no eran precisamente los arquitectos o profesionales dedicadas al ramo de la construcción de viviendas; eran profesionales con amplios conocimientos de informática, electrónica, y programación; ya que su experiencia y conocimiento les facilitaba realizar un sistema de automatización aplicados a cualquier medio físico.

La primera vivienda domótica realizada en México se remonta hacia el periodo de 1997 y el año 2000. En la zona de Zajón a 20 Km. de Santiago del Testero, Estado de México; en la que dos estudiantes realizaron una investigación de domótica, realizando un prototipo real para demostrar su hipótesis y aplicar sus conocimientos y herramientas adquiridas.³

La ingeniería industrial y la tecnología aplicada a este campo fue el inicio para ampliar su tecnología a otros campos, una de estas es la domótica cuyo campo o aplicación son las viviendas. La tecnología automatizada en la industria fue desarrollando nuevos sistemas más eficientes y más accesibles. La programación y el desarrollo de software con la aparición del

² DRAE. Diccionario de la Real Academia Española. Diccionario de 2º edición reservado todos los derechos.

³ Texto publicado por la revista “Foto Tu Casa”, con el tema de “Edificios Inteligentes”, marzo 2007 año 1 número de publicación 3. año 2006 México DF.



chip o los microcontroladores, que tiene esa característica de poder almacenar información programada dentro de ella permitiéndole trabajar de forma automatizada con las instrucciones descargadas a partir de una computadora. Esto fue una revolución en la informática y un factor determinante para mejorar el rendimiento de producción de las diversas empresas y del personal.

Si hablamos de domótica también hablamos de automatización, los términos usados comúnmente por quienes desarrollan este sistema, prácticamente no existe diferencia alguna porque el objetivo que cada uno de esos términos busca es el control y gestión automatizada de diferentes elementos. En este entendido podemos ser precisos con respecto a la terminología aplicada a lo largo de este documento.

Arquitectura del sistema domótico.

Desde el punto de vista de donde reside la inteligencia del sistema domótico, hay varias arquitecturas diferentes:

- **Arquitectura Centralizada:** un controlador centralizado recibe información de múltiples sensores y, una vez procesada, genera las órdenes oportunas para los actuadores.
- **Arquitectura Distribuida:** toda la inteligencia del sistema está distribuida por todos los módulos sean sensores o actuadores. Suele ser típico de los sistemas de cableado en bus, o redes inalámbricas.
- **Arquitectura mixta:** sistemas con arquitectura descentralizada en cuanto a que disponen de varios pequeños dispositivos capaces de adquirir y procesar la información de múltiples sensores y transmitirlos al resto de los dispositivos distribuidos por la vivienda, por ej. aquellos sistemas inalámbricos.

Bajo este entendido, señalaremos un modelo domótico la misma que será más fácil de comprender la parte técnica de la que consta un sistema domótico.

La compañía es SAVE S.L. y su sistema que ofrece es el “ADICOM”

Nos muestra unas características:

Con respecto a los CONTROLADORES u ORDENADORES:

El controlador OCELOT (*marca del fabricante*), es un PLC que dispone de todos los puertos de comunicación del Sistema ADICON. (*Marca de fabricante*)

- Una vez programado el sistema puede ser desconectado del ordenador para el funcionamiento autónomo o puede seguir conectado para su visualización y control manual del sistema.



- La pantalla táctil LEOPARD (*marca del fabricante*), ofrece las mismas prestaciones que el OCELOT (*marca del fabricante*), pero con la ventaja de que podemos actuar sobre el sistema mediante la sencillez de la pantalla táctil⁴.
- En el panel táctil tenemos la información del estado de los equipos conectados al sistema sea en bus, por X10 o **por infrarrojos**. Su conexión con los sensores es a partir de **vías infrarrojos**.



Fig. 3 Dos tipos de controladores u ordenadores “Ocelot” a la izquierda y “Leopart” a la derecha.

Con respecto a los **SENSORES**, que actúan como entrada y salida de información:

- El módulo **SECU-16** (tipología del sensor), tiene 8 entradas que pueden ser configuradas como entradas digitales o analógicas (0-5V) o entradas supervisadas para detectar un cierre de contactos libre de tensión. El SECU-16 también tiene 8 salidas de baja corriente (24V-1A).
- El módulo **SECU-16I** (tipología del sensor), tiene 16 entradas que pueden ser configuradas como entradas digitales, analógicas (0-5V), entradas 4-20mA o supervisadas para detectar un cierre de contactos libre de tensión.



Fig. 4 Tipologías de módulos de entrada y salida de información “Sensores”. SECU-16 izq. SECU-16I der.



Fig. 5 Modelos de sensores de temperatura, humedad e iluminación, respectivamente. Las mismas que permiten leer, detectar los niveles que se presentan en el interior de una vivienda.

⁴ Es un sistema de control de operaciones programadas a partir de una pantalla sensible al tacto, en la que se encuentra la interfaz de controladores. Iconos, y botones necesarios para el control de diversos elementos o equipos.



Con respecto a los ACTUADORES.

Son equipos eléctricos que funcionan mediante energía eléctrica o batería, es decir para poner en funcionamiento el motor interno que actúa mecánicamente para accionar puertas o bien las cortinas.

Estos elementos trabajan vía cables de corriente eléctrica, que se aprovecha de la circuitería interna de la vivienda para enviar pequeños voltajes a un procesador que necesita de pequeñas ondas para recibir y enviar información, y de esta manera el equipo trabaje con la programación realizada previamente. La compañía posee de estos equipos llamados como módulos X-10 que funcionan con las características mencionadas.

Con el estudio técnico realizado de lo que en realidad es la domótica, y como actúa dentro su sistema, pudimos conocer que el funcionamiento es básicamente mediante interconexiones inalámbricas o alámbricas, sin embargo en la actualidad se está o ya se desarrollo nuevos sistemas inalámbricos con mejores opciones y avances para el usuario y la vivienda misma. Pero por cuestiones de comprensión del mecanismo de funcionamiento del sistema, nos apoyamos en realizar estudios sencillos ejemplificando productos del mercado en forma sencilla y concreta.

Estos nuevos sistemas inalámbricos los estudiaremos durante el análisis de modelos que corresponde como parte de la metodología del tema de investigación. En la cual estudiaremos más a fondo y preciso dentro sus características, ventajas y desventajas para los usuarios, así mismo los efectos que tiene con las personas y que de alguna u otra manera no se demuestran en sus características técnicas que cada proveedor tiene en el mercado Nacional⁵.

En síntesis podemos señalar que el sistema domótico o los sistemas de automatización presenta un sencillo mecanismo para su puesta en operatividad. Son 3 elementos básicamente.

A continuación se muestra de forma sencilla e ilustrativa el esquema de montaje o sistema de montaje con los tres elementos estudiados.⁶

⁵ www.save.sadicon./info./docum/com.es

⁶ La domótica. ¿Qué es la domótica? Enciclopedia atrium de la plomería, autor: Francisco Ascencio Cerver. Sánchez Teruelo Editores S.R.L. Barcelona 1993.



Fig. 6 Esquema general del sistema DOMOTICO.

Tipología 2 de la estructura domótica.

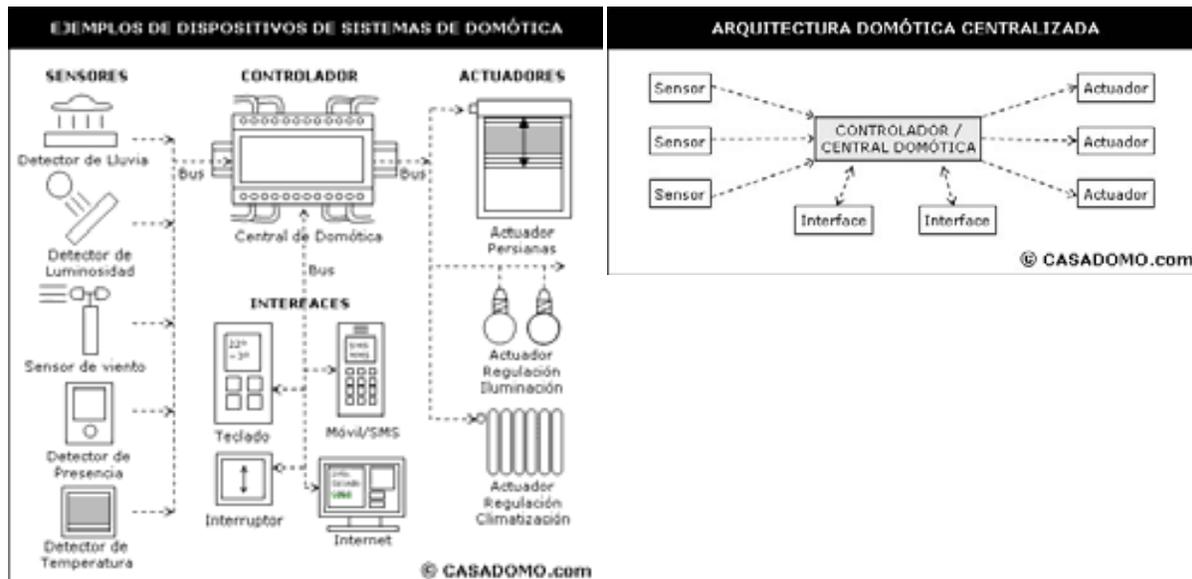


Fig. 7 En un sistema domótico de arquitectura centralizada, un controlador centralizado, envía la información a los actuadores e interfaz según el programa, la configuración y la información que recibe de los sensores, es inmediatamente transferida a los actuadores.

En este caso, en la que se cuenta con una sola unidad como elemento de conexión de la interfaz de usuario con los diversos equipos eléctricos. (Cortinas, luminarias, alarmas, etc.), permite un ahorro de espacio y son más económicos que de disponer de varios controladores, como sucede con las "arquitecturas descentralizadas"

Arquitectura Domótica desarrollado por la agencia proveedora del sistema. "CASADOMO"

Ver más estructuras de instalación domótica en el apartado de anexos.

Fuente: www.casadomo.com



Detalle de los equipos mecánicos que funcionan como actuadores de un elemento en particular, en este caso de una cortina enrollable, (inferior izquierda fig. 8); y una puerta automatizada incorporado un microcontrolador en su sistema de operaciones (superior izquierda fig. 8).



Fig. 8 Para puertas enrollables ha sido diseñada toda una gama de automatismos que permiten que a través de su barra de transmisión se pueda accionar la puerta; son equipos que suelen estar dotados de llave, temporizadores de cierre automático de la puerta y luces auxiliares, como de otros dispositivos que permiten establecer la situación de la puerta (abierta o cerrada, paro de emergencia, desconexión, etcétera).

Otros automatismos que se han incorporado gracias a los avances de la electrónica son los cuadros eléctricos tipo monofásico o trifásico para la automatización de cualquier tipo de puerta, así como los receptores y emisores de radio que permiten el accionamiento a distancia de una o varias puertas, mediante un circuito integrado que permite accionamientos dependientes de un emisor y un receptor; las señales de emisión son capaces de emitir órdenes en distancias libres de hasta 100 metros.

Fuente: Enciclopedia Atrium de la Plomería. Componentes y Automatismos. T-3. Sanchez Teruelo Editor, S.R.L. Autor: Francisco Ascencio Server. B.A. Argentina 1993



1.1.2 La inmótica.

La más alta tecnología es utilizada en edificaciones convirtiéndolas en inteligentes. Edificios que ha base de una central inteligente (generalmente una PC), controla básicamente todos los sistemas instalados, para reducir el consumo de energía y aumentar el confort; En pocas palabras es la automatización de edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares.

Por inmótica entendemos la incorporación al equipamiento de edificios de uso terciario o industrial (oficinas, edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares), de sistemas de gestión técnica automatizada de las instalaciones, con el objetivo de reducir el consumo de energía, aumentar el confort y la seguridad de los mismos.

Entenderemos que un edificio es "inteligente" si incorpora sistemas de información en todo el edificio, ofreciendo servicios avanzados de la actividad y de las telecomunicaciones. Con control automatizado, monitorización, gestión y mantenimiento de los distintos subsistemas o servicios del edificio, de forma óptima e integrada, local y remotamente. Diseñados con suficiente flexibilidad como para que sea sencilla y económicamente rentable la implantación de futuros sistemas.

Bajo este nuevo concepto se define la automatización integral de inmuebles con alta tecnología. La centralización de los datos del edificio o complejo, posibilita supervisar y controlar confortablemente desde una PC, los estados de funcionamiento o alarmas de los sistemas que componen la instalación, así como los principales parámetros de medida. La Inmótica integra la domótica interna dentro de una estructura en red.

Los beneficios de la Inmótica para el propietario del edificio, es poder ofrecer una infraestructura más atractiva mientras alcanza grandes reducciones en los costos de energía y operación. Para los usuarios del edificio, los cuales mejoran notablemente su confort y seguridad. Para el personal de mantenimiento del edificio que, mediante la información almacenada y el posterior estudio de tendencias, puede prevenir desperfectos. Para el personal de seguridad, el cual ve facilitada y complementada su tarea con el fin de hacerla mucho más eficiente.

Las aplicaciones de la Inmótica ofrece la posibilidad de monitorización del funcionamiento general del edificio. Los ascensores, el balance energético, el riego, la climatización e iluminación de las áreas comunes, la temperatura de la piscina, dotarlo de un doble sistema de detección de incendios, etc. Del mismo modo permite un mayor control de accesos y el seguimiento continuo de quien haya ingresado al edificio. Se ha aplicado con éxito en edificios residenciales, de oficinas, hoteles, hospitales, centros comerciales, barrios cerrados e industrias.

Bajo este análisis estaríamos hablando también de un Edificio Inteligente. Sin embargo la pregunta con respecto al tema es el siguiente: ¿Cuándo un edificio es Inteligente? Esta es la pregunta más difícil y se pueden dar respuestas para todos los gustos. Una sería que la inteligencia de un edificio empieza cuando, una vez automatizado, es dotado de un sistema que contiene aplicaciones de alto nivel que gestionan dicha automatización y proporcionan servicios más avanzados.



Una definición más técnica sería definir como edificio inteligente a aquel que incorpora sistemas de información en todo el edificio. Ofreciendo servicios avanzados de la actividad y de las telecomunicaciones. Con control automatizado, monitorización, gestión y mantenimiento de los distintos subsistemas o servicios del edificio, de forma óptima e integrada; Local y remotamente, diseñados con suficiente flexibilidad como para que sea sencilla y económicamente rentable la implantación de futuros sistemas.

Dependiendo de la calidad y el número de los servicios ofrecidos tendrá un determinado nivel de inteligencia. Consideremos que un edificio inteligente posee dos sistemas principales que deben estar interrelacionados entre sí:

- **Administración del edificio:**

Contempla los sistemas de gestión y control propios del edificio y de las prestaciones indirectas que el mismo facilita a los usuarios. Entre ellas:

- Control ambiental: alumbrado, climatización.
- Control energético.
- Seguridad: CCTV, control de rondas, alarmas de incendio e intrusos.
- Control de acceso: personal o visitantes.
- Sistema de altavoces-sonido.
- Control de ascensores.
- Control de motores varios: bombas de agua, extractores, inyectores.

- **Administración de oficinas:**

En este caso se incluyen los elementos necesarios para una adecuada automatización del ámbito del trabajo, ya sea por prestación directa al usuario o bien teniendo una instalación lo suficientemente flexible y amplia para que el usuario pueda instalar sus propios equipos con posibilidad de interconexión, tanto con otros equipos exteriores como con otros sistemas del edificio, incluyendo la PC central.⁷

En la actualidad la DOMOTICA persigue la automatización de las casas y departamentos; como ya hemos visto la inmótica tiene mucha relación con la domótica.

En las oficinas, salas de reuniones, presentaciones o conferencias la automatización juega un papel muy importante, puesto que a las ventajas mencionadas: confort, seguridad, ahorro de energía, etc., se suma la buena impresión que logra, la cual es de vital importancia para las Empresas pues de más está decir que una buena imagen es sinónimo de confianza y la confianza lo es de negocios.

Las salas inteligentes no sólo permiten presentar un nuevo producto, dar una conferencia, tener una reunión de negocios, etc, con agilidad y eficiencia, sino que pueden mostrar al mismo tiempo una Empresa con tecnología de punta, comprometida con su crecimiento.

En un edificio el flujo de gente que labora en el día es elevado en comparación con un hogar por esta razón es muy importante controlar el consumo de energía, si bien en un hogar es importante esta característica, en una empresa es más relevante dicha importancia.

⁷ Domótica e Inmótica. Vivienda y Edificios Inteligentes. Editorial Alfa Omega. México 2006



En los Edificios Corporativos y Empresariales muchas veces se incluyen áreas de producción, en estas áreas se pueden presentar factores físicos como la humedad y la temperatura entre otras, que varían según la actividad que desempeñe la empresa.

Para esto se usa controladores inteligentes los cuales le permite ajustar y monitorear los niveles de humedad y temperatura del establecimiento.

Monitorea el consumo de electricidad y apaga el equipo seleccionado en horas pico para reducir la demanda de cargas.

Reinicia el equipo en intervalos específicos de tiempos en caso de una falla en la energía.

Esto y entre muchas cosas son las utilidades funcionales de un sistema automático enfocado al ahorro energético dentro los edificios públicos y corporativos.

A manera de conclusión de los sistemas automáticos aplicados a edificios públicos y privados conocidos como inmótica. Podemos mencionar dentro los objetivos que busca y logra alcanzar la inmótica en el desempeño óptimo y funcional de la vivienda. Los objetivos y metas son:

- Manejo por personal no calificado y sin entrenamiento previo.
- Mejoramiento del ámbito de trabajo.
- Abstracción total del hardware.
- Integración de servicios.
- Optimización de recursos.
- Ahorro económico.

1.1.3 La automatización.

La automatización es el uso de máquinas para controlar o realizar diversos procesos con mínima intervención humana, apoyándose en programas de computadora cuyo nivel de complejidad depende de las características de la aplicación. Algunos de estos programas de computadora pueden ser muy sofisticados, a tal grado que le den a las máquinas "inteligencia artificial" y ciertas habilidades para resolver problemas y tomar decisiones. Con este tipo de automatización avanzada, el control, la realización de procesos y de diversas tareas se puede hacer más efectiva, pues tales sistemas expertos se basan en los programas para emular a ciertas áreas específicas del hombre en la toma de decisiones, usando el "conocimiento" y el "razonamiento".

El objetivo que busca la automatización es optimizar tiempos a través de productos que obedezcas a funciones desarrolladas y programadas previamente.

“Cómo podemos desarrollar productos que obedezcas, antes de explicar esto quiero manifestar que la tecnología avanza con respecto a sus utilidades, tamaño, eficiencia, etc. Se promedia que cada 18 meses existen nuevos avances y aumenta la rapidez, la eficiencia; reduciéndose el tamaño en los productos. Dando algunos ejemplos: los servidores de Web llegaron a ser del tamaño de una moneda de 10cts. o 1.0cm cuadrado aproximadamente. Así mismo los PDA, que llegaron a ser del tamaño de una tarjeta de crédito que perfectamente puede ser llevada en la cartera masculina, por su puesto que esto no es nada nuevo, ese sistema apareció ya hace un



tiempo atrás, pero que al mismo tiempo se están perfeccionando llegando a reducir en tamaño y eficiencia⁸.”

Los últimos avances de automatización y proyectos que se están realizando con respecto a poder responder las necesidades de los discapacitados: se está desarrollando una silla de ruedas la cual toma una actividad autónoma; los desarrolladores de este sistema están muy relacionados con lo que hoy se conoce como la robótica, esto como su nombre lo indica le permite al sistema adquirir movilidad propia e inteligencia a través de la disposición de sensores ya sean estas infrarrojas o vía láser, lo que les permite tener un reconocimiento de su entorno en la que se encuentran.

Esta técnica de automatización supone de un ordenador que está alimentado por un sensor de voz, esto le permite reconocer el lenguaje natural de la persona quien dará las órdenes respectivas al dispositivo que en este caso es una silla de ruedas. Este equipo que está en puertas de salir como producto final de mercado, bajo una demanda y una aceptación positiva de las personas, será un avance significativo en la tecnología y la robótica asistida a personas con discapacidades motrices.

Con relación a la automatización aplicada a la vivienda, podemos encontrar objetivos que no son nada distintos con lo que la domótica busca para los usuarios.

Los objetivos de la automatización aplicada a la vivienda y otros establecimientos arquitectónicos son:

- Mejorar y aliviar el control y la gestión de las actividades realizadas, dentro una vivienda, teatros, sala de reuniones, auditorios, etc.
- Generar en el usuario el confort, la comodidad, creando en el un bienestar y satisfacción personal.
- Incrementar un mayor ahorro de energía, economizando con relación al pago de servicios básicos dentro una vivienda, o hecho arquitectónico.
- Ahorro de tiempo, y del personal que puedan intervenir en ausencia de estos sistemas autónomos.

Como hemos podido estudiar y mencionar las características del concepto de Automatización; nos daremos cuenta que este concepto genera una ambigüedad con otros conceptos, tales como: domótica, integración, inteligencia. Pues básicamente se da este fenómeno porque el objetivo que buscan estos términos dentro el campo de la tecnología es similar.

Sin embargo el mecanismo y objetivo de estos sistemas es básicamente facilitar y optimizar la mano o la intervención humana, dándole un mayor beneficio y comodidad.

Los sistemas de automatización como los que estudiamos, dan o contribuyen en el ahorro de energía; optimizar tiempos, recursos y personal. Generando así una mayor *capacidad de ahorro* económico, el mismo que contribuye en el bienestar social y económico de las personas.

⁸ Párrafo obtenido de la plática desarrollado en el congreso de Domótica y Robótica desarrollada en Madrid – España.



1.1.4 Resumen general de los antecedentes.

Lo primero que hay que destacar es la posibilidad que nos ofrece la domótica, de tener al alcance de nuestro dedo, un único control de mando, o por detectores de voz, en la que estén conectados todos los equipos de nuestro hogar. ¿Se imagina hacer café desde la cama?⁹ ¿y, además, calentar la leche en el microondas o encender el termo del agua caliente? Basta con pulsar un botón y todos los electrodomésticos trabajarán para usted.

De igual modo, se puede encender la lavadora o el horno desde fuera de casa, con nuestro móvil o desde la computadora de nuestra oficina, para que al llegar a casa la comida esté preparada y la ropa lista para tender.

En cuanto al control de iluminación, a diferencia del volumen de la música, nos hemos acostumbrado a no cuestionarnos ni manejar la intensidad de luz de nuestra casa, optando tan sólo entre luces bajas (ambiente íntimo) y altas (ambiente luminoso). El control de luces está pensado para que el usuario pueda, desde cualquier lugar, encender, apagar y controlar la intensidad de la luz de cada cuarto de la casa generando nuestros ambientes favoritos (y ahorrando en la factura de luz). En el ámbito de la motorización, es anacrónico que sigamos subiendo y bajando persianas a través de una cinta y esfuerzo mientras que desde hace años disponemos en nuestro coche de ventanas eléctricas. Y lo mismo pasa con los toldos. Desde el mismo mando a distancia con el que encendemos el equipo de música, la televisión o la cafetera podemos actuar sobre los elementos motorizados de nuestra vivienda.

La calefacción es uno de los estandartes del confort hogareño. La domótica nos ayuda a sacarle un rendimiento mayor al permitirnos manejarla y programarla desde el sillón o desde fuera de casa. Podemos dividir nuestra vivienda en zonas independientes, tanto para su encendido y apagado, como en la regulación de la temperatura de cada una. No volveremos a pasar frío esperando a que se caldee nuestro hogar.

Para finalizar con el apartado del confort, nos queda hablar del control de escenas o life styles. Estas consisten, básicamente, en cambiar el estado de una o varias dependencias de nuestra casa al ponerse en funcionamiento, simultáneamente y de manera programada, diferentes elementos de nuestra vivienda. Pueden activarse por orden directa o automáticamente, bien por programación horaria, por la detección de un cambio de estado de la vivienda que, previamente, hayamos establecido por programación.

Como ejemplo podemos mencionar:

⁹ Congreso de domótica y robotica llevada a cabo en la ciudad de Madrid-España. www.domotica.com.es



- La programación horaria “despertar”: las persianas se suben a la hora prefijada, la luz del pasillo se enciende, el equipo de música se pone en funcionamiento, la cafetera prepara café y la calefacción se habrá encendido media hora antes de levantarnos.



Fig. 9
De izquierda a derecha.
Control de consumo de gas y control de fugas.
Control de suministro de agua.
Control de monitoreo y gestión a partir de un monitor de TV.
Imágenes: www.domoelite.com.es

- La orden directa play del DVD: además de ponerse en funcionamiento, nos cambia la televisión al canal adecuado, atenúa la luz del salón al nivel que nosotros le hayamos programado, nos apaga el resto de la iluminación, baja las persianas, etc.

- Automáticamente: el sistema detecta una fuga de gas y da la orden de cerrarse a la llave de paso general, las persianas se abren, las luces de la vivienda se encienden y, por si no estamos en casa, el sistema genera una llamada a nuestro móvil.



Fig. 10
De izquierda a derecha.
Control de fugas de gas y humo, aire acondicionado. Controlado a partir de la Web.
Instalación a partir de un disco instalador, no es necesario la realización de cableados en toda la vivienda.
Imágenes: www.domoelite.com.es



1.1.5 Presupuesto de vivienda domótica planteada en la ciudad de Madrid España.

Es una vivienda residencial, en la que se elaboro un presupuesto económico para su puesta en funcionamiento.

Se ha definido una vivienda unifamiliar con planta baja, planta primera y segunda.

Se pretende disponer de un control general de los aparatos eléctricos de la vivienda incluyendo control del gasto energético, conexión a red y desconexión automática.

Por otro lado, también se ha incluido el control vía detectores de agua, humo, que permitirá evitar incidencias como inundaciones.

Tendremos un gobierno de la calefacción por habitaciones, cada zona tendrá su propio *termostato* que podemos regular.

Las características de la vivienda en Madrid – España son:

- Control de Iluminación:

- En toda la vivienda se efectuará encendido/apagado de luces mediante pulsador.

- El pulsador permite una segunda función (pulsación larga), como por ejemplo, apagado por plantas e incluso apagado total de la vivienda al salir de la misma, o al irnos a dormir.

- En zonas de paso, se podrá determinar el tiempo en minutos o segundos que una determinada luz permanecerá encendida.

- Detectores de presencia vía infrarroja: Las luces que se definan en la programación, se encenderán y apagarán solas, de forma totalmente aleatoria, cuando el usuario no se encuentre en la vivienda o dentro del horario deseado.

- *Temporizadores*: El sistema básico ya lleva incorporados.

128 *temporizadores* para activar y desactivar luces o cualquier otro aparato a la hora que se desee.

- Sensor Crepuscular: Permitirá el activado/desactivado de luces según la iluminación exterior sin tener que recurrir a los temporizadores ya que los horarios varían mucho en función de la época del año.

- Detectores de Presencia: (utilizados también en el apartado de Alarmas.)

Control de Climatización:

- El control de la calefacción, dependerá del tipo de instalación, ya sea eléctrica, por radiadores, suelo radiante, etc., y además se habrá de definir exactamente el control que queramos efectuar sobre la misma, ya sea de forma global o por zonas.

- Los termostatos incluidos en el estudio podrán actuar sobre cada una de las zonas delimitadas de la vivienda, al igual que se hace en instalación convencional, provocando el encendido de la caldera general, bomba de la zona y electro válvulas correspondientes.

Por lo tanto, combinando termostatos con temporizadores se evitará la activación de la calefacción en cada una de las zonas, en horarios de escasa o nula utilización.

Aunque siempre existirá la posibilidad del accionamiento manual desde cualquier pulsador.

Por otra parte y de igual forma se podrá controlar el aire acondicionado.



Detección de presencia: Los mismos detectores que sirven como comodidad al usuario encendiendo luces de forma automática, pueden actuar como detectores de intrusión cuando la vivienda se encuentra deshabilitada, pudiendo producir señales luminosas como intermitencia en las luces de la vivienda. (Esta Función no puede utilizarse en sustitución de una alarma convencional con conexión a empresas de seguridad, aunque sí podrá avisar por teléfono al usuario.)

Detección de inundación en cocina, y baños: La detección de fugas de agua producirá el cierre de electro válvulas de la zona correspondiente, dejando servicio en el resto de la vivienda.

Detección de fugas de gas.
Detección de Humo.
Detector de CO₂.

Cualquiera de las alarmas técnicas aquí descritas podrá efectuar una llamada de teléfono a números prefijados, avisando de una circunstancia anómala. (Si se instala el módulo de MODEM Opcional)

Riego:

Con esta opción suplimos ampliamente la utilización de un programador de riego permitiendo de esta forma integrarlo junto con el resto de la instalación eléctrica de la vivienda.

El empleo de una *sonda de humedad* o un *pluviómetro* evitará la activación del riego en los días de lluvia. Así mismo el *anemómetro* podrá evitar regar si la velocidad del aire es excesiva.

Control de Electrodomésticos:

Seguridad y Comodidad al poder conectar o desconectar cualquier aparato desde un pulsador convencional, si las características del propio aparato lo permiten. Esto quiere decir que los electrodomésticos deberán de tener interruptor de encendido de "enclavamiento", para dejarlo activado permanentemente y así actuar mediante el sistema sobre la corriente en los enchufes.

En combinación con los Temporizadores que ya incorpora el sistema, podrán programarse los electrodomésticos para que funcionen a determinadas horas. Con ello se podrá, por ejemplo, aprovechar la Tarifa Nocturna¹⁰ en caso de que se contrate la misma. También se podrá racionalizar el uso de la energía, estableciendo prioridades en el funcionamiento de los electrodomésticos y demás consumos de la vivienda, evitando que funcionen todos a la vez. Es decir que efectuando los cálculos y la planificación adecuados podremos establecer un máximo de consumo al mismo tiempo.

Control del garaje:

Aunque la puerta del garaje lleve sistema propio de accionamiento (Mando a distancia), se podrá conseguir el mismo efecto desde un pulsador convencional, desde el interior de la vivienda.

¹⁰ Tarifas nocturnas, es dada de acuerdo a la región caso de estudio BARCELONA – ESPAÑA.
www.domoelite.com.es modelo como caso de estudio para conocer costos.



Además según modelos de puertas, el levantamiento de la misma, activará la iluminación que se desee. El detector de presencia en la entrada al garaje provoca el encendido de la iluminación del garaje, que seguirá conectada un tiempo preprogramado y en coordinación con el resto de detectores distribuidos por el aparcamiento evitaría que una persona que necesitara más tiempo (carga o descarga de un vehículo, por ejemplo) quedara a oscuras.

Cualquier detector mantiene encendida la iluminación mientras haya alguien en el garaje.

Se puede disponer de un detector de humo que en caso de activarse podría provocar una alarma. La alarma la podríamos realizar de la manera siguiente: realizar una llamada exterior, provocar una alarma luminosa dentro y fuera de la vivienda, utilizar los zumbadores del timbre y cortar el electro válvula del gas.

Varios:

Extractores-Motores:

Las luces de los lavabos pueden temporizarse junto con el extractor de los mismos, para que se enciendan simultáneamente. Al apagar la estancia el extractor seguirá funcionando.

Timbres/Alarmas/Video-Porteros:

Se puede controlar la alimentación del Video-Portero o timbre de llamada a fin de restringir su uso o limitarlo a los horarios deseados.

Se pueden incluir timbres independientes del Video-Portero dentro de la vivienda, para avisos de alarmas técnicas cuando el usuario está en casa, o por otro lado, para poder efectuar una llamada a los centros de mantenimiento que se encargan de la reparación de los diversos sistemas y equipos eléctricos que estén dañados.



PRESUPUESTO

MATERIAL SISTEMA VIS.¹¹

Características	Referencia	Cantidad	PVR	Total Bruto
Módulo alimentación 72W.	81025-39	1	29.150	29.150
Módulo alimentación 15W.	81020-39	0	18.700	0
Módulo Control	81010-39	1	90.670	90.670
Módulo entradas 24 V	81500-39	4	11.780	47.120
Módulo entradas 230 V	81510-39	0	15.880	0
Módulo salidas 1-10	81540-39	0	21.310	0
Módulo salidas 24 V	81550-39	1	12.300	12.300
Módulo salidas 230 V	81560-39	8	23.330	186.640
Módulo salidas 400 V	81561-39	0	29.460	0
Módulo temporizadores	81040-39	1	31.420	31.420
Módulo moden.	81030-39	0	47.940	0
Módulo dimmer.	81990-39	3	15.830	47.490
Módulo baterías	81995-39	0	9.820	0
Detector infrarrojos	81800-30	1	8.525	8.525
PIR				
Mando a distancia IR	81985-39	0	9.975	0
Receptor infrarrojos	81980-39	1	12.800	12.800
Detector crepuscular	81850-39	1	10.650	10.650
VOX				
Módulo Central	81031-39	0	63.810	0

¹¹ (VIS) acrónimos de la Empresa ESPAÑOLA, dedicada a la instalación de sistemas domóticos e instalaciones especiales en la vivienda. www.domoelite.com.es. Presupuesto elaborado con fines comerciales de una vivienda automatizada por la empresa española.



Módulo de batería	81996-39	0	8.755	0
Sonda temperatura	81810-39	0	5.565	0
Detector humo	81862-39	1	8.600	8.600
Detector gas	81861-39	1	8.940	8.940
Detector inundación	81860-39	4	7.135	28.540
Detector intrusión	81863-30	0	12.510	0
Total				522.845E

Este presupuesto correspondiente a una instalación realizada en la Ciudad de Madrid con las características mencionadas anteriormente. “*sujeto a estudio*”

Fuente: “Vivienda domótica”, www.domoelite.com.es, abril – 2007.

1.1.6 Protocolos de conexión de estos sistemas.

Cabe señalar que para desarrollar una automatización de un elemento o dispositivo, que en nuestro caso de estudio puede ser el control de persianas o cortinas. Existe un factor importante que determina la calidad de automatizado; este factor se refiere al tipo de contacto que se va a realizar entre los ordenadores con los actuadores. Es decir si nuestro sistema domótico realizara sus operaciones programadas vía red inalámbrica o vía red alámbrica, esta última implica el montaje y distribución del cableado para su puesta en funcionamiento.

A continuación explicare cuáles son los sistemas inalámbricos y los sistemas alámbricos. Definiendo asimismo sus características y eficiencias con respecto a nuestro sistema que queremos desarrollar.

Alámbricos:

- DSL
- Fibra óptica
- Cable (coaxial y par trenzado)
- X-10

Inalámbricos:

- Wifi
- GPRS
- Bluetooth
- Radiofrecuencia
- Infrarrojos
- ZIGBEE



Comunicación y conexiones Alámbricas.

DSL sigla de Digital Subscriber Line (Línea de abonado digital) es un término utilizado para referirse de forma global a todas las tecnologías que proveen una conexión digital sobre línea de abonado de la red telefónica local: ADSL, ADSL2, ADSL2+ SDSL, IDSL, HDSL, SHDSL, VDSL y VDSL2.

Tienen en común que utilizan el par trenzado¹² de hilos de cobre convencionales de las líneas telefónicas para la transmisión de datos a gran velocidad.

La fibra óptica, es un conductor de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio, aunque también puede ser de materiales plásticos. La fibra óptica es capaz de dirigir la luz a lo largo de su longitud usando la reflexión total interna. Normalmente la luz es emitida por un láser o LED¹³.

Las fibras son ampliamente utilizadas en telecomunicaciones a largas distancias, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a una gran velocidad, mayores que las comunicaciones de radio y de cable. Igualmente son usadas para redes locales.

Su uso es muy variado, desde comunicaciones digitales, pasando por sensores y llegando a usos decorativos, como árboles de navidad, etc.

Comunicaciones con fibra óptica

La fibra óptica es usada como medio para las telecomunicaciones y para redes, ya que la fibra es flexible y puede usarse como un paquete de cables, para ello se usan cables de fibra óptica. Las fibras usadas en este campo son de plástico o de vidrio, algunas veces de los dos tipos. Para usos interurbanos son de cristal por la baja atenuación que tienen. Mientras para las comunicaciones se usan fibras *multimodo* y *monomodo*, usando las *multimodo* para distancias cortas (hasta 500m) y las *monomodo* para acoplamientos de larga distancia. Debido a que las fibras *monomodo* son más sensibles a los empalmes, soldaduras y conectores, las fibras y los componentes de estas son más caros que los de las fibras *multimodo*.

¹² Un **Cable de par trenzado**, es uno de los tipos de cables de pares compuesto por hilos, normalmente de cobre, trenzados entre sí. Hay cables de 2, 4, 25 o 100 hilos e incluso de más. El trenzado mantiene estable las propiedades eléctricas a lo largo de toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes en los cables compuestos por varios pares. (www.monografias.com; www.wikipedia.com)

¹³ Un **LED**, siglas en inglés de **Light-Emitting Diode** (diodo emisor de luz) es un dispositivo semiconductor (diodo) que emite luz poli cromática, es decir, con diferentes longitudes de onda, cuando se polariza en directa y es atravesado por la corriente eléctrica. (conceptos de computación. Edición Estándar. México DF. 1996. Editorial Thomson)



Sensores de fibra óptica

Las fibras ópticas se pueden utilizar como sensores para medir la tensión, la temperatura, la presión y otros parámetros. El tamaño pequeño y el hecho de que por ellas no circula corriente eléctrica le da ciertas ventajas respecto al sensor eléctrico.

Las fibras ópticas se utilizan como hidrófonos para los sismos o aplicaciones del sónar. Se ha desarrollado sistemas *hidrofónicos* con más de 100 sensores usando la fibra óptica. Los *hidrófonos* son usados por la industria de petróleo así como las marinas de guerra de algunos países. La compañía alemana Sennheiser desarrolló un micrófono que trabajaba con un láser y las fibras ópticas.

Los sensores de fibra óptica para la temperatura y la presión se han desarrollado para pozos petrolíferos. Estos sensores pueden trabajar a mayores temperaturas que los sensores de semiconductores.

Cada filamento de la fibra óptica, consta de un núcleo central de plástico o cristal (óxido de silicio y germanio) con un alto índice de refracción¹⁴, rodeado de una capa de un material similar con un índice de refracción ligeramente menor.

Principio de funcionamiento.

Los principios básicos de funcionamiento se justifican aplicando las leyes de la *óptica geométrica*, principalmente, la ley de la *reflexión* (principio de reflexión interna total) y la *ley de Snell*.

Su funcionamiento se basa en transmitir por el núcleo de la fibra un haz de luz, tal que este no atraviese el núcleo, sino que se refleje y se siga propagando. Esto se consigue si el índice de *refracción* del núcleo es mayor al índice de *refracción* del revestimiento, y también si el ángulo de incidencia es superior al ángulo límite.

Otro uso de la fibra óptica como un sensor es el *giroscopio óptico* que usa el Boeing 767 y el uso en micro sensores del hidrógeno.

El cable coaxial, es un cable formado por dos conductores concéntricos:

- Un conductor central o núcleo, formado por un hilo sólido o trenzado de cobre (llamado positivo o vivo),
- Un conductor exterior en forma de tubo o vaina, y formado por una malla trenzada de cobre o aluminio o bien por un tubo, en caso de cables semirrígidos. Este conductor exterior produce un efecto de blindaje y además sirve como retorno de las corrientes.
- El primero está separado del segundo por una capa aislante llamada *dieléctrico*. De la calidad del *dieléctrico* dependerá principalmente la calidad del cable.
- Todo el conjunto puede estar protegido por una cubierta aislante.

¹⁴ Se denomina índice de refracción al cociente de la velocidad de la luz en el vacío y la velocidad de la luz en el medio cuyo índice se calcula. La propiedad refractiva de un material es la propiedad más importante de cualquier sistema óptico que usa refracción. Se usa para calcular el poder de enfoque de los lentes, y el poder dispersivo de los prismas.



Existen múltiples tipos de cable coaxial, cada uno con un diámetro e *impedancia* diferentes. El cable coaxial no es habitualmente afectado por interferencias externas, y es capaz de lograr altas velocidades de transmisión de información en largas distancias. Por esta razón se utiliza en redes de comunicación de *banda ancha* (cable de televisión) y cables de *banda base* (*Ethernet*).

(Ethernet)¹⁵.

El cable coaxial se reemplaza por la fibra óptica en distancias superiores a varios kilómetros, porque el ancho de banda de esta última es muy superior, lo que justifica su mayor costo y su instalación más delicada.

Transmisiones X-10, este sistema de transmisión de datos e información, fue desarrollado ya hace los años 1979, cuya vía de transmisión de señales, son los cables de corriente.

Como protocolo de modulación, X-10 exige ciertas normas para lograr una correcta estandarización, de este modo los productos de los distintos fabricantes, son compatibles e intercambiables. Entre los fabricantes más conocidos podemos citar a: General Electric, C&K Systems, Honeywell, Buch Jaeger, Ademco, DSC e IBM.

La tecnología X-10 fue inventada para la compañía escocesa Pico Electronics Ltda. a finales de los setenta. Por muchos años Pico diseño los primeros *microprocesadores* para las calculadoras de bolsillo y otros productos antes de que comenzara a trabajar en la transmisión de señales digitales para los cables de corriente. Nombro X-10 a su tecnología simplemente porque era el décimo proyecto que se creaba. Pico ahora se llama X-10 Ltda. En Diciembre de 1997, la patente de X-10 expiro y la tecnología se volvió un estándar abierto.¹⁶

La información digital viaja en forma de pequeñas descargas de corriente eléctrica; una descarga de unos milisegundos de 120 KHz, que representa un *binario*, mientras que la ausencia de corriente es equivalente a un "0" *binario*. Los comandos transmitidos incluyen códigos de encendido, códigos de unidad, códigos de casa, y *códigos de comando*.

Un interconector acoplado a cualquier contacto eléctrico en el hogar, controla la red X-10. Al seguir las instrucciones del usuario, transmite breves señales de radiofrecuencia con información digital a los módulos receptores indicados, por ejemplo, "C3", algunos *interconectores* se operan a distancia.

El sistema X-10 también se acopla a contactos eléctricos por toda la casa, mientras que los equipos eléctricos, electrodomésticos y electrónicos, se conectan a los módulos. Cada modulo

¹⁵ **Ethernet** es el nombre de una tecnología de redes de computadoras de área local (LANs) basada en tramas de datos. El nombre viene del concepto físico de *ether*. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de trama del nivel de enlace de datos del modelo OSI. **Ethernet se refiere a las redes de área local y dispositivos bajo el estándar IEEE 802.3** que define el protocolo CSMA/CD, aunque actualmente se llama Ethernet a todas las redes cableadas que usen el formato de trama descrito más abajo, aunque no tenga CSMA/CD como método de acceso al medio. (conceptos de computación. Edición Estándar. México DF. 1996. Editorial Thomson)

¹⁶ Protocolo X-10, texto desarrolla en base a la Revista Mecanica Popular. (Popular Mechanics). En español. Automatiza tu vida. Edición México N° 60/04 abril 2007



tiene un código único, como "C3", que se asigna ajustando los botones que trae en el mismo dispositivo, (Home y Unit)

Comunicadores y conexiones Inalámbricas:

Wi-Fi

Hay tres tipos de Wi-Fi, basado cada uno de ellos en un estándar IEEE¹⁷ 802.11 aprobado.

Wi-Fi es una marca de la Wi-Fi Alliance (anteriormente la Wireless Ethernet Compatibility Alliance), la organización comercial que prueba y certifica que los equipos cumplen los estándares IEEE 802.11x.

El problema principal que pretende resolver la normalización es la compatibilidad. No obstante existen distintos estándares que definen distintos tipos de redes inalámbricas. Esta variedad produce confusión en el mercado y descoordinación en los fabricantes. Para resolver este problema, los principales vendedores de soluciones inalámbricas (3com, Airones, Intersil, Lucent Technologies, Nokia y Symbol Technologies) crearon en 1999 una asociación conocida como WECA (Wireless Ethernet Compability Aliance, Alianza de Compatibilidad Ethernet Inalámbrica) . El objetivo de esta asociación fue crear una marca que permitiese fomentar más fácilmente la tecnología inalámbrica y asegurase la compatibilidad de equipos.

GPRS:

General Packet Radio Service o GPRS es una tecnología digital de telefonía móvil.

Es considerada la generación 2.5, entre la segunda generación (*GSM*)¹⁸ y la tercera (*UMTS*)¹⁹. Proporciona altas velocidades de transferencia de datos (especialmente útil para conectar a Internet) y se utiliza en las redes *GSM*.

GPRS es sólo una modificación de la forma de transmitir datos en una red *GSM*, pasando de la conmutación de circuitos en *GSM* (donde el circuito está permanentemente reservado mientras dure la comunicación aunque no se envíe información en un momento dado) a la conmutación de paquetes.

Desde el punto de vista del Operador de Telefonía Móvil es una forma sencilla de migrar la red desde *GSM* a una red *UMTS* puesto que las antenas (la parte más cara de una red de

¹⁷ **IEEE** corresponde a las siglas de **The Institute of Electrical and Electronics Engineers**, el **Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos**, una asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización, entre otras cosas. Es la mayor asociación internacional sin fines de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, ingenieros en sistemas e ingenieros en telecomunicación. (www.monografias.com; conceptos de computación. Edición Estándar. México DF. 1996. Editorial Thomson)

¹⁸ **Global System for Mobile communications** (Sistema Global para las Comunicaciones Móviles), anteriormente conocida como "**Group Special Mobile**" (*GSM*, Grupo Especial Móvil) es un estándar mundial para teléfonos móviles digitales.

¹⁹ **Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)** es una de las tecnologías usadas por los móviles de tercera generación (3G). Sucesor de *GSM*, también llamado *W-CDMA*. (conceptos de computación. Edición Estándar. México DF. 1996. Editorial Thomson)



Telecomunicaciones móviles) sufren sólo ligeros cambios y los elementos nuevos de red necesarios para *GPRS* serán compartidos en el futuro con la red *UMTS*.

GPRS es básicamente una comunicación basada en paquetes de datos. Los time slots (intervalos de tiempo) se asignan en *GSM* generalmente mediante una conexión conmutada, pero en *GPRS* los intervalos de tiempo se asignan a la conexión de paquetes, mediante un sistema basado en la demanda. Esto significa que si no se envía ningún dato por el usuario, las frecuencias quedan libres para ser utilizadas por otros usuarios.

Un usuario *GPRS* sólo usará la red cuando envíe o reciba un paquete de información, todo el tiempo que esté inactivo podrá ser utilizado por otros usuarios para enviar y recibir información. Esto permite a los operadores dotar de más de un canal de comunicación sin miedo a saturar la red, de forma que mientras que en *GSM* sólo se ocupa un canal de recepción de datos del terminal a la red y otro canal de transmisión de datos desde la red al terminal, en *GPRS* es posible tener terminales que gestionen cuatro canales simultáneos de recepción y dos de transmisión, pasando de velocidades de 9,6 kbps en *GSM* a 40 kbps en recepción en *GRPS* y 20 kbps de transmisión.

Otra ventaja de la conmutación de paquetes es que, al ocuparse los recursos sólo cuando se transmite o recibe información, la tarificación por parte del operador de telefonía móvil sólo se produce por la información transitada, no por el tiempo de conexión. Esto hace posible aplicaciones en la que un dispositivo móvil se conecta a la red y permanece conectado durante un periodo prolongado de tiempo sin que ello afecte en gran medida a la cantidad facturada por el operador.

Los teléfonos *GPRS* pueden llevar un puerto bluetooth²⁰, o conexión por cable para transferir datos a la computadora, cámaras digitales, móviles u otros dispositivos.

Los Bluetooth.

Los principales objetivos de este sistema inalámbrico de conexión es conseguir con esta norma:

- Facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos.
- Eliminar cables y conectores entre éstos.
- Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre nuestros equipos personales.

Los dispositivos que con mayor intensidad utilizan esta tecnología son los de los sectores de las telecomunicaciones y la informática personal, como PDAs, teléfonos celulares, ordenadores portátiles, PCs²¹, impresoras y cámaras digitales.

La tecnología Bluetooth comprende hardware, software y requerimientos de *interoperatividad*, por lo que para su desarrollo ha sido necesaria la participación de los principales fabricantes de

²⁰ **Bluetooth** es el nombre común de la especificación industrial **IEEE 802.15.1**, que define un estándar global de comunicación inalámbrica que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura, globalmente y sin licencia de corto rango. (conceptos de computación. Edición Estándar. México DF. 1996. Editorial Thomson)

²¹ El término **ordenador personal** o **computadora personal** (en inglés *Personal Computer* o **PC**)



los sectores de las telecomunicaciones y la informática, tales como: Ericsson, Nokia, Motorola, Toshiba, IBM e Intel, entre otros. Posteriormente se han ido incorporando muchas más compañías, y se prevé que próximamente lo hagan también empresas de sectores tan variados como la automatización industrial, maquinaria, ocio y entretenimiento, fabricantes de juguetes, electrodomésticos, etc., con lo que en poco tiempo se nos presentará un panorama de total conectividad de nuestros aparatos tanto en casa como en el trabajo.

De la misma manera, Bluetooth intenta unir diferentes tecnologías como las de los ordenadores, los teléfonos móviles y el resto de periféricos. El símbolo de Bluetooth es la unión de las *runas*²² nórdicas H y B.

Bluetooth proporciona una vía de interconexión inalámbrica entre diversos aparatos que tengan dentro de sí esta tecnología, como móviles (Nokia 6600), consolas (Nokia N-Gage), dispositivos PDA, cámaras digitales, computadoras portátiles, impresoras, o simplemente cualquier dispositivo que un fabricante considere oportuno, usando siempre una conexión segura de radio de muy corto alcance. El alcance que logran tener estos dispositivos es de 10 metros para ahorrar energía ya que generalmente estos dispositivos utilizan mayoritariamente baterías. Sin embargo, se puede llegar a un alcance de hasta 100 metros (similar a Wi-Fi) pero aumentando el consumo energético considerablemente. Para mejorar la comunicación es recomendable que nada físico como por ejemplo una pared se interponga.

El primer objetivo para los productos Bluetooth de primera generación eran los entornos de la gente de negocios que viaja frecuentemente. Esto originaba una serie de cuestiones previas que deberían solucionarse tales como:

- El sistema debería operar en todo el mundo.
- El emisor de radio deberá consumir poca energía, ya que debe integrarse en equipos alimentados por baterías.
- La conexión deberá soportar voz y datos, y por lo tanto aplicaciones multimedia.
- La tecnología debería tener un bajo costo. Como objetivo se quiso alcanzar los 5 US\$ por dispositivo.
- Muchos celulares han adquirido esta característica que por lo general es un gran avance.

Radio frecuencia:

El término radiofrecuencia, también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción del espectro electromagnético en el que se pueden generar ondas electromagnéticas aplicando corriente alterna a una antena.

Frecuencias de radiodifusión y televisión:

- Radio AM = 530kHz - 1600kHz (LF)

²² Las **runas** fueron un signo de escritura utilizado por los antiguos escandinavos. Las runas son signos y símbolos, y se cree que constituyen un alfabeto. Se les atribuye un uso práctico y otro sagrado. En este sentido, tienen relación con la magia, posturas de meditación e incluso rituales. Su origen se remonta a la Edad del Bronce, y quizás a un tiempo anterior. (conceptos de computación. Edición Estándar. México DF. 1996. Editorial Thomson)



- TV Banda I (Canales 2 - 6) = 54MHz - 88MHz (VHF)
- Radio FM Banda II = 88MHz - 108MHz (VHF)
- TV Banda III (Canales 7 - 13) = 174MHz - 216MHz (VHF)
- TV Bandas IV y V (Canales 14 - 69) = 512MHz - 806MHz (UHF)

Nota: por encima de 300 Ghz la absorción de la radiación electromagnética por la atmósfera terrestre es tan alta que la atmósfera se vuelve opaca a ella.

Infrarrojos:

La radiación infrarroja o radiación térmica es un tipo de radiación electromagnética de mayor longitud de onda que la luz, pero menor que la de las microondas.

El nombre de infrarrojo, que significa por debajo del rojo, proviene de un experimento donde fue observada por primera vez al dividir la luz solar en diferentes colores por medio de un prisma que separaba la luz en su espectro de manera que a ambos extremos aparecen visibles, los componentes del rojo al violeta (en ambos extremos). Aunque estas experiencias habían sido realizadas anteriormente por Isaac Newton, William Herschel observó en el año 1800 que se recibía radiación debajo del rojo al situar medidores de calor en las diferentes zonas no visiblemente irradiadas por el espectro.

Su longitud de onda, entre 700 nanómetros y un milímetro, es la siguiente en longitud al rojo, el color de longitud de onda más larga de la luz.

Los infrarrojos se categorizan en:

- infrarrojo cercano (0,8-2,5 μm)
- infrarrojo medio (2,5-50 μm)
- infrarrojo lejano (50-1000 μm)

Donde: El micrómetro es la unidad de longitud equivalente a una millonésima parte de un metro. Se abrevia μm , y es también conocido como micra, abreviado μ .

Los seres vivos, en especial los mamíferos, emiten una gran proporción de esa radiación en la parte del espectro infrarrojo, asociada por tanto a su calor corporal (no confundir con la radiación visible debido al reflejo de las fuentes de luz).

Los infrarrojos se utilizan en los equipos de visión nocturna cuando la cantidad de luz es insuficiente para ver los objetos. La radiación se recibe y después se refleja en una pantalla. Los objetos más calientes se convierten en los más luminosos. Un uso muy común es el que hacen los comandos a distancia (telecomandos) que generalmente utilizan los infrarrojos en vez de ondas de radio ya que no interfieren con otras señales electromagnéticas como las señales de televisión.



Los infrarrojos también se utilizan para comunicar a corta distancia las computadoras con sus periféricos. Los aparatos que utilizan este tipo de comunicación cumplen generalmente un estándar publicado por Infrared Data Association²³.

Otra de las muchas aplicaciones de la radiación infrarroja es la del uso de equipos emisores de infrarrojo en el sector industrial. En este sector las aplicaciones ocupan una extensa lista pero se puede destacar su uso en aplicaciones como el secado de pinturas o barnices, secado de papel, termo fijación de plásticos, precalentamiento de soldaduras, curvatura, templado y laminado del vidrio, entre otras. La irradiación sobre el material en cuestión puede ser prolongada o momentánea teniendo en cuenta aspectos como la distancia de los emisores al material, la velocidad de paso del material (en el caso de cadenas de producción) y la temperatura que se desee conseguir.

Generalmente, cuando se habla de equipos emisores de infrarrojo, se distinguen cuatro tipos en función de la longitud de onda que utilicen:

- 1- Emisores de infrarrojo de onda corta
- 2- Emisores de infrarrojo de onda media rápida
- 3- Emisores de infrarrojo de onda media
- 4- Emisores de infrarrojo de onda larga

De cara a la aplicación de una u otra longitud de onda dentro de la radiación infrarroja, la elección se debe básicamente al espesor del material que se vaya a irradiar. Si se trata de un material con un espesor de pocos milímetros, lo más aconsejable es utilizar emisores de infrarrojo de onda corta, mientras que si el material presenta un espesor mayor la mejor opción es pasar a los emisores de infrarrojo de onda media o incluso larga. Otro aspecto que se tiene en cuenta a la hora de usar emisores de infrarrojo es la inercia térmica. Los emisores de onda corta prácticamente no tienen inercia térmica, es decir, en el momento en que se conectan a la corriente eléctrica ya están en sus condiciones óptimas de trabajo. Por otro lado, los emisores de onda media y sobre todo los de onda larga tienen mucha inercia térmica y pueden llegar a tardar hasta 4 minutos para poder ser usados de forma eficaz.

El ZigBee:

ZigBee es un protocolo de comunicaciones inalámbrico, similar al bluetooth, estudiada ya anteriormente y basado en el estándar para redes inalámbricas de área personal (WPANs) IEEE_802.15.4. Surge del fruto de una alianza, sin ánimo de lucro, de más de 100 empresas, la mayoría de ellas fabricantes de *semiconductores*, con el objetivo de conseguir el desarrollo e implantación de una tecnología inalámbrica de bajo costo.

Destacan empresas como Invensys, Mitsubishi, Honeywell, Philips y Motorola que trabajan para crear un sistema estándar de comunicaciones, vía radio y bidireccional. Los miembros de esta alianza justifican el desarrollo de este estándar para cubrir el vacío que se produce por debajo del Bluetooth.

²³ Para más información específica al respecto: <http://es.wikipedia.org>



Principalmente, el ámbito en el que se usará será la domótica, debido a su bajo consumo, su sistema de comunicaciones vía radio (con *topología MESH*) y su fácil integración (se pueden fabricar nodos con muy poca electrónica).

ZigBee es muy similar al Bluetooth pero con algunas diferencias:

- Una red ZigBee puede constar de un máximo de 255 nodos, frente a los 8 máximos de una red Bluetooth.
- Menor consumo eléctrico que el Bluetooth. En términos exactos, ZigBee tiene un consumo de 30ma transmitiendo y de 3ma en reposo, frente a los 40ma transmitiendo y 0.2ma en reposo que tiene el Bluetooth. Este menor consumo se debe a que el sistema ZigBee se queda la mayor parte del tiempo dormido, mientras que en una comunicación Bluetooth esto no se puede dar, y siempre se está transmitiendo y/o recibiendo.
- Tiene un ancho de banda de 250 kbps, mientras que el bluetooth tiene 1 Mbps.
- Debido al ancho de banda de cada uno, uno es más apropiado que el otro para ciertas cosas. Por ejemplo, mientras que el Bluetooth se usa para aplicaciones como el Wireless USB, los teléfonos móviles y la informática casera, el ancho de banda del ZigBee se hace insuficiente para estas tareas, desviándolo a usos tales como los controles remotos, los productos dependientes de la batería, los sensores médicos, y en artículos de juguetería, en los cuales la transferencia de datos es menor.
- Existe una versión que integra el sistema de radiofrecuencias característico de Bluetooth junto a interfaz de transmisión de datos vía infrarroja desarrollado por IBM mediante un protocolo *ADSI* y *MDSI*.

Bandas en las que opera: 2.4 Ghz (mundial), 915 MHz (EEUU) y 868 MHz (Europa).

Velocidad de transmisión: 20 kbit/s por canal.

Rango: 10 y 75 metros.

Las redes ZigBee han sido diseñadas para conservar la potencia en los nodos 'esclavos'. De esta forma se consigue el bajo consumo de potencia. La estrategia consiste en que, durante mucho tiempo, un dispositivo "esclavo" está en modo "dormido", de tal forma que solo se "despierta" por una fracción de segundo para confirmar que está "vivo" en la red de dispositivos de la que forma parte. Esta transición del modo "dormido" al modo "despierto" (modo en el que realmente transmite), dura unos 15ms, y la enumeración de "esclavos" dura alrededor de 30m/s.

1.2 La metodología.

Previamente podemos definir a la metodología como: el proceso encaminado de una investigación a través de etapas y pasos sistemáticos que tienen el objetivo de llegar a una meta o propósito planteado por el investigador.

Esta metodología es producto de una aplicación y combinación del método CIBERNÉTICO un método que históricamente ha sido llevada a cabo durante periodos de la primera y segunda guerra mundial, la misma que les ha permitido llegar satisfactoriamente a sus objetivos, esto en el orden técnico y científico de la milicia que en ese entonces preponderaba.



Y como segunda metodología es una elaborado personalmente. Esto con la finalidad de crear una metodología más completa para poder desarrollar una investigación más fundamentada y objetiva. Esta metodología responde básicamente aspectos sociales, culturales y arquitectónicos desde un punto de vista de su funcionalidad y acondicionamiento.

ESQUEMA METODOLÒGICO

I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS:

- 1.1 El problema ¿cuál es el problema a solucionar?
- 1.2 Cuales son mis objetivos a alcanzar con el proyecto.

II: ETAPA DE ANALISIS:

- 2.1 Desarrollo del marco teórico y conceptual del proyecto.
- 2.2 Análisis de modelos.
- 2.3 Estudio de climatización, iluminación, confort acústico, y la seguridad de la vivienda.

III: ETAPA DE SINTESIS:

- 3.1 Síntesis de los modelos y elección de sus cualidades.
- 3.2 Síntesis y elaboración de los niveles de confort en: climatización, iluminación, acústica, y la seguridad de la vivienda unifamiliar.

IV: ETAPA DE CONSTRUCCION DEL MODELO, O PROTOTIPO:

- 4.1 Análisis técnico del modelo elaborado.
- 4.2 Análisis Teórico.
- 4.3 Análisis de su factibilidad social y económica.

1.3 El método.

Método cibernético.

El meto cibernético que proviene de **Cibernética**, ciencia interdisciplinario que trata de los sistemas de comunicación y control en los organismos vivos, las máquinas y las organizaciones. El término cibernética, que proviene del griego *kyberneçes* ('timonel' o 'gobernador'), fue



aplicado por primera vez en 1948 por el matemático estadounidense Norbert Wiener²⁴ a la teoría de los mecanismos de control.

La cibernética se desarrolló como investigación de las técnicas por las cuales la información se transforma en la actuación deseada. Esta ciencia surgió de los problemas planteados durante la II Guerra Mundial al desarrollar los denominados cerebros electrónicos y los mecanismos de control automático para los equipos militares como los visores de bombardeo.

Los cibernéticos han buscado otra cosa aparte de solamente comparar; se han dirigido al método dicho de los modelos. ¿En que consiste esto? En conjeturar previamente la estructura y funcionamiento del modelo de un aparato determinado; construir una maquina electrónica que reproduzca esa estructura, y compararla.

Observar escrupulosamente una serie de condiciones: primero, hay que comprender bien el valor de los resultados obtenidos, tanto del modelo vivo como del modelo construido; en consecuencia no hay que subestimar el primero, ni sobreestimar el segundo. Es necesario que haya entre los unos y los otros, si no identidad, al menos solamente diferencias de grado y no diferencias de naturaleza. Ya veremos que estas condiciones no han sido siempre estrictamente observadas.

Entre los ejemplos que se pueda señalar, nos muestra bien que un modelo puede reproducir los buenos resultados del original, aún cuando no funcione de la misma manera. El método de los modelos es, pues, tan delicado e importante de manejar como los métodos comparativos. Tanto el uno como los otros, exigen un espíritu de estricta crítica.

El método cibernético como metodología forma parte importante de mi proyecto de investigación, ya que históricamente nos demuestra que determinan y alcanzan un mismo objetivo como el que yo planteo el proceso de investigación.

Por lo tanto el modelo cibernético consta de 3 etapas fundamentales para su proceso de investigación:



Como se plantea estos 3 elementos fundamentales para la investigación, lo explicaremos a continuación como se desarrollaran en nuestro tema de estudio.

1. **El Análisis.** Consiste en analizar los modelos que existe en el mercado, estudiarlos de forma minuciosa sus componentes y el mecanismo de funcionamiento.

²⁴ **Norbert Wiener** (1894-1964), matemático estadounidense, fundador de la cibernética, el estudio del control y la comunicación en las máquinas, los animales y las organizaciones. H. Grenievski Fonca. Cibernética sin Matemáticas. (1977), Jacques Guillaumaud, Cibernética y Lógica Dialéctica, Ártica Editorial.



2. **La síntesis.** Esta etapa se desarrolla una vez estudiadas los modelos en cuanto a su mecanismo de funcionamiento, para luego desarrollar una síntesis y desarrollar una conclusión con todo lo importante y esencial de un sistema de automatización, que me sirva de base para desarrollar el nuevo sistema como alternativa de automatización residencial.
3. **Construcción del modelo.** Esta etapa es la más impórtate desde mi punto de vista, ya que con ella podré conocer concretamente el comportamiento de mi sistema automatizado que he desarrollado durante todo este proceso de investigación. La misma que me sirve de mucho para poder observar en forma real el comportamiento de mi proyecto.

El método cibernético como metodología, hemos podido determinar que, llega a ser relativamente incompleta, porque no se contemplan aspectos que son de mucha importancia como: lo social, lo económico, el confort y otros aspectos que son indispensables al momento de desarrollar un estudio de investigación y de implementación.

Por el mismo análisis, se ha elaborado una metodología donde se considere todos los aspectos como son: lo social, cultural, económicas, y de confort, que son elementos importantes a considerar para mi proyecto de investigación.

El esquema que corresponde a la metodología elaborada para el desarrollo del tema de investigación es como se mencionaba. Una combinación del método cibernético y el método elaborado personalmente para dar un mejor avance y desarrollo a la investigación.

El procedimiento de forma esquemática de la metodología es correlativo y evolutivo, en la que cada etapa es consecuente de otra que le anteceda.

El método complementario al método cibernético está conformado por 3 elementos, y es elaborada de forma personal:

- Análisis y antecedentes del sistema automatizado.
- Análisis y estudio de evaluación del comportamiento de los sistemas automatizados existentes, frente a su rentabilidad y confort humano.
- Etapa de evaluación y diseño de alternativas de solución a las necesidades reales del medio geográfico donde se desarrolla la investigación.



El esquema metodológico global a seguir:



De forma general el proceso metodológico que nos sirve para una mejor comprensión de nuestros lectores con respecto a nuestro tema de investigación como el que presento, sería el siguiente:



Fig. 11 Proceso Metodológico. Esquema general elaborado como fusión de dos métodos de investigación: CIBERNETICO v METODOLOGIA COMPLEMENTARIA.



Esquema metodológico (desarrollado).

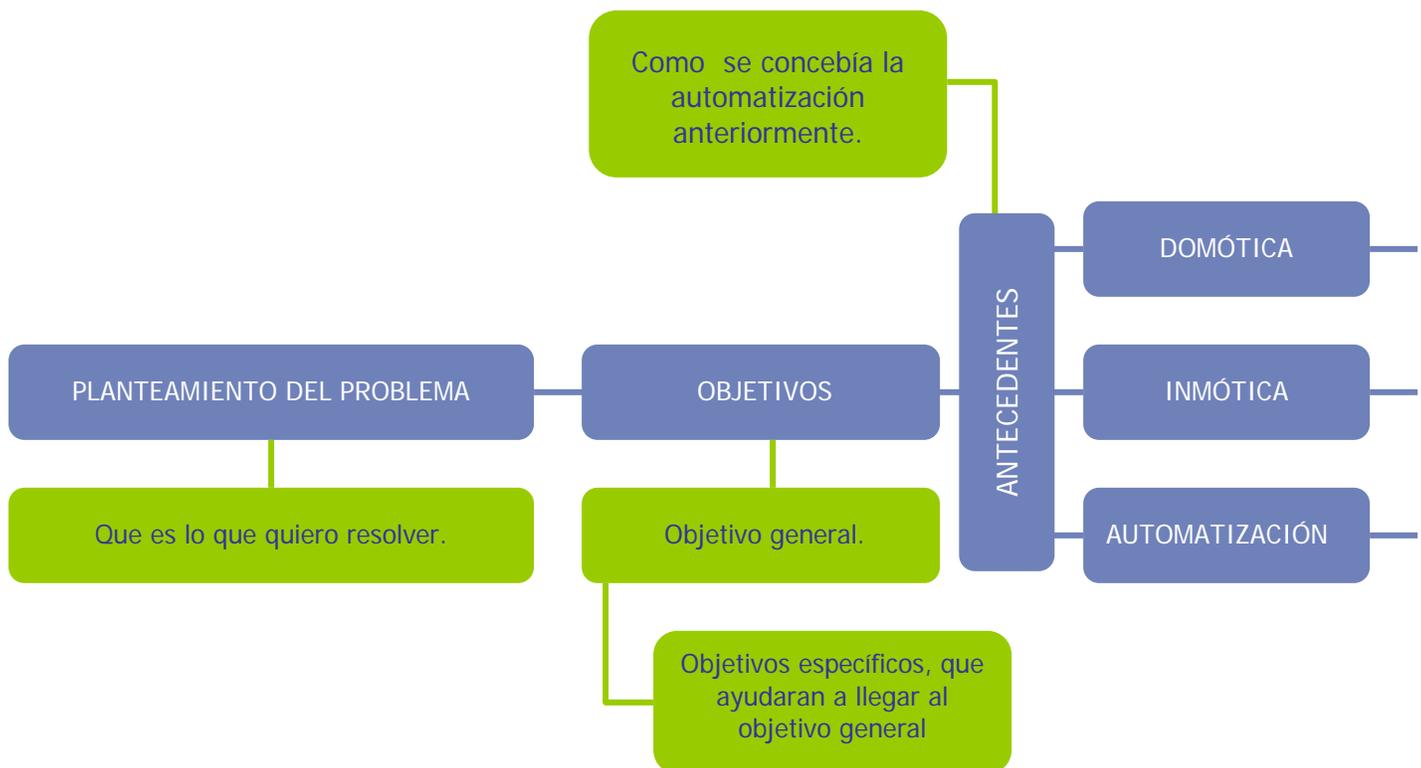
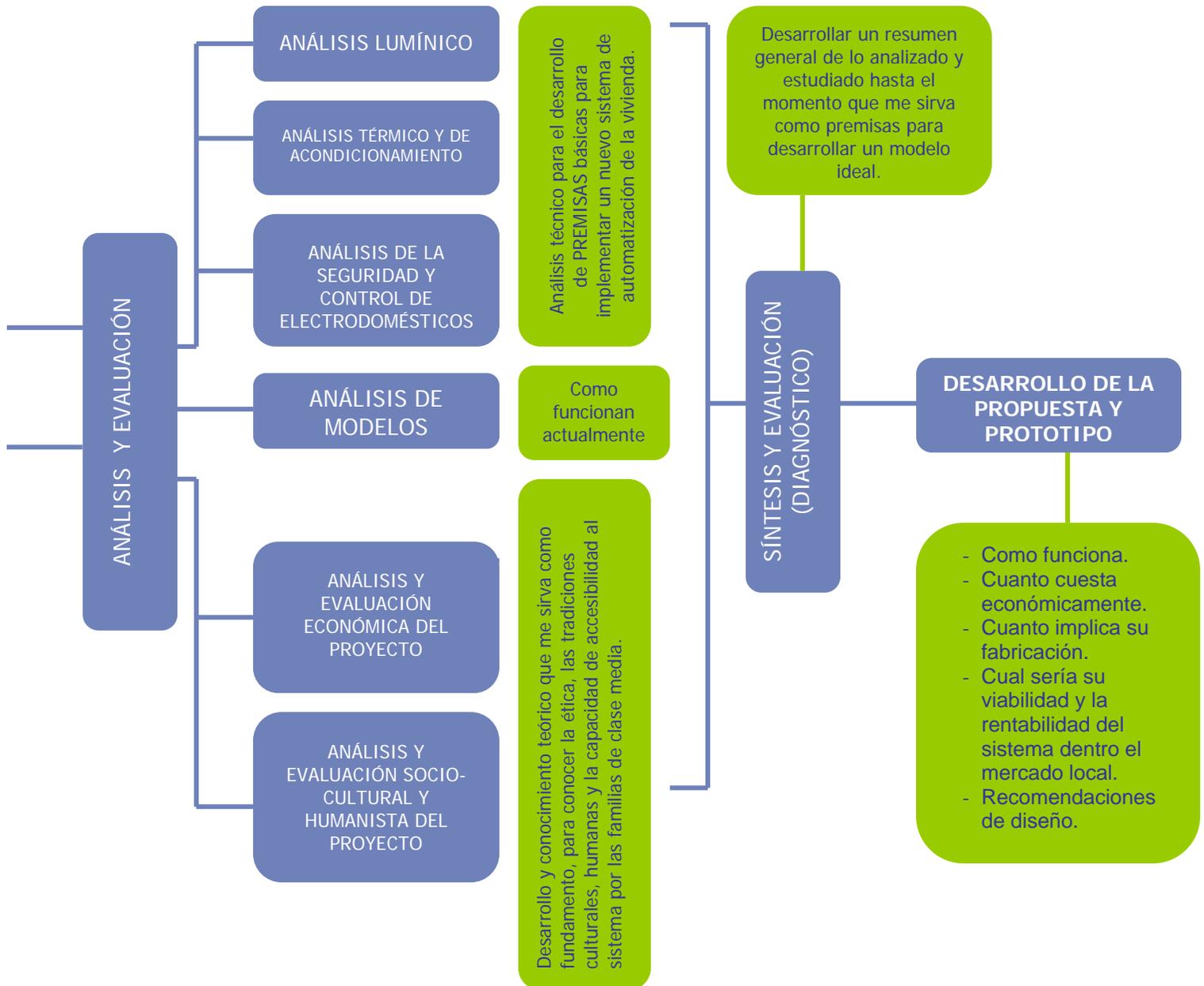


Fig. 12 Proceso Metodológico. Esquema de trabajo a desarrollar de forma más específica y concreta, buscando metas y resultados. (Es un desglose del método general planteado con anterioridad en fig. 11)



CAPITULO 2

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS

QUE ES LO QUE SE DESEA DESARROLLAR, Y SOLUCIONAR, BAJO QUE AFIRMACIÓN





II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPOTESIS:

2.1 Planteamiento del problema, la hipótesis

Como proyecto de investigación se ha podido estudiar e investigar todos los aspectos y fundamentos que puedan hacer a este tema de investigación como proyecto factible de realizar, y desarrollar como profesionistas dentro el ramo de la arquitectura. Así mismo plantear el tema acorde a lo que la investigación apunta; englobando de forma concreta y precisa el proyecto de investigación.

En esta oportunidad nos enfocaremos a desarrollar un sistema electrónico que tenga la capacidad de activar y desactivar los diversos equipos y sistemas electrónicos que se encuentran dentro una vivienda. Estos mismos equipos al tener esa capacidad autónoma, no escapan de las necesidades y de la utilidad de las familias dentro el hogar; por lo que a las personas les beneficie la utilización de estos equipos y sistemas.

El bienestar humano y social de las personas o miembros de la familia, es el rol y finalidad de un sistema automatizado, el cual no escapa los conocimientos fundamentales que se debe tener del estudio del confort humano. Viendo esto desde varios ángulos para su mejor desarrollo. Este tema de confort que involucra muchas variables para poder desarrollarse en su concepto pleno; estos temas adyacentes pasan por las condiciones técnicas o constructivas de la vivienda, así mismo por su orientación y normas mínimas de ventilación e iluminación natural. La vivienda confortable que se estudia en el capítulo III de la tesis, comprende precisamente los niveles de confort humano que se requieren como premisas fundamentales para poder implementar sistemas de acondicionamiento y climatización totalmente mecanizado y automatizado; al poder estudiar de forma detallada el confort humano, y de las condiciones mínimas de la infraestructura de la vivienda, podemos pensar en mejores técnicas para su aplicación de los sistemas mecanizados de confortabilidad, si así podemos denominarla para tener claro la finalidad de los sistemas automatizados a la que pretendemos apuntar.

Una vivienda en condiciones malas con respecto a su infraestructura, refiriéndonos a lo que son sus materiales empleados en sus cerramientos verticales, las propiedades de aislamiento térmico que tengan estos; son elementos fundamentales que juegan un papel importante en la temperatura interior de la vivienda, traduciéndose a su vez en mayores ahorros energéticos y por consiguiente en ahorros económicos para la familia. Los materiales, o los acabado dentro la vivienda, más la orientación de la misma, esta última que nos determina la captación de luz natural, la circulación de corrientes de aire, si cumplen con las normas y condiciones mínimas para su disposición y distribución, nos generan mayores ahorros de energía, así mismo nos hace exentos de disponer de equipos sofisticados para contar con las condiciones satisfactorias y confortables para los usuarios.

Las técnicas pasivas para la climatización para contar con una vivienda confortable dentro los límites y rangos satisfactorios, es importante considerar esto porque nos ayudan a controlar los niveles de temperatura interior y las renovaciones de aire limpio en condiciones normales, evitando así el activado de los equipos electrónicos que amortigüen estos fenómenos insatisfactorios para las personas.



Si hablamos de ahorro energético, y por consiguiente en mejorar los ingresos económicos dentro la familia, por que no pensar en una política que contemple a estos sistemas como elementos fundamentales e imprescindibles para sus disposición dentro las viviendas de clase media, y por que no pensar también en las viviendas de interés social, así mismo si manejamos la hipótesis de contar con equipos de automatización o sistemas que sean accesibles dentro los niveles económicos aceptables para las familias mexicanas.

Por consiguiente desarrollar un sistema que responda estas necesidades y resuelva de forma satisfactoria a la demanda de las familias de clase media por la misma factibilidad que implicaría la disposición de estos sistemas en su uso cotidiano dejando de lado el lucro o la fantasía personal que despierta como interés superficial en las personas.

Puntualmente manejamos una hipótesis donde afirmamos que: los sistemas de automatización residencial, es posible generarlos y fabricarlos dentro el país, esto en su software y hardware; con el capital humano y técnico prácticamente nacional y a un costo relativamente proporcional a los ingresos económicos de las familias de clase media. Aportando al mismo tiempo en el mejoramiento de su economía y su calidad de vida a mediano y largo plazo.

Por ello crear un sistema automático que determina los niveles confortables de iluminación, temperatura y humedad, sumado a ello otro tipo de operaciones, que estén acorde a las necesidades para las personas; manejada y monitoreada por un elemento central como unidad de procesamiento accesible para el manejo adecuado del usuario.

El tema que cierra a todo este análisis realizado de la problemática a que nos enfrentamos día a día dentro las viviendas seria: ***Sistemas de Automatización de viviendas unifamiliares de interés medio por un ordenador digital.***

2.2 Delimitación del proyecto de investigación.

Para poder determinar el límite geográfico donde se va a desarrollar la investigación así mismo como campo de aplicación de estos sistemas automáticos; corresponde a la ciudad de México dentro el Distrito Federal, por la misma cercanía en la que nos encontramos como investigador y desarrollador del proyecto.

La universalidad que implica el desarrollo de sistemas eléctricos, nos permite abarcar otras ciudades y también salir de las fronteras para su aplicación o distribución en otras viviendas. Sin embargo no esta demás conocer algunas normas técnicas que hagan posible la disposición de estos equipos en otras ciudades y países, el cual nos determina una mayor utilidad en la distribución y aplicación de estos equipos en otras familias del extranjero.

Si bien dentro la investigación solamente se conocerá el balance económico y técnico de la ciudad de México, siendo más específicos dentro un radio de influencia que comprende las Delegaciones como Benito Juárez, y Coyoacan, sin embargo es un parámetro importante como modulo de estudio y de análisis para conocer la factibilidad de estos sistemas y la misma predisposición de las familias para su implementación como elemento esencial dentro las actividades del hogar.



2.3 Objetivos.

2.3.1 Objetivo general.

Como objetivo general de proyecto de investigación que nos ayude a determinar un sistema factible y de uso familiar es:

Desarrollar un equipo o sistema unitario automatizado y compacto a partir de un ordenador digital dentro los niveles permisibles de aceptación y disponibilidad económica de las familias mexicanas de clase media con ingresos promedio; la misma que tenga la capacidad de reunir las operaciones y actividades domésticas que sean determinadas como prioridades y fundamentales por el proyectista y el usuario final, llevándolo a rangos satisfactorios que respondan técnicamente a normas y niveles de confort humano y bienestar desde el punto de vista social, técnico y económico.

Bajo este objetivo podemos abarcar un proyecto más abierto y flexible a las familias de clase media, por la misma complejidad y costos elevados que tienen los distintos sistemas de automatización que se tienen en el medio, siendo solamente un objeto de carácter lucrativo y superficial la disponibilidad de estos equipos en los hogares con un alto ingreso económico.

2.3.2 Objetivos específicos.

Como objetivos específicos que nos ayudaran a determinar y llegar al objetivo general, es plantear metas de carácter técnico y mecánico como bases para desarrollar un prototipo teórico y práctico. Estos objetivos específicos que van en orden correlativo son:

1. Conocer las bases teóricas de un sistema automatizado aplicado a la vivienda.
2. Tener el concepto claro y preciso de un sistema Domótico y un sistema Automatizado; desarrollando sus diferencias y similitudes de acuerdo al tema de investigación.
3. Conocer las aplicaciones de un sistema automatizado dentro las actividades de una vivienda.
4. Conocer el balance económico y la demanda de los diversos sistemas de automatización que se encuentran comercialmente en el medio.
5. Conocer la capacidad económica y la capacidad de ahorro de las familias mexicanas de clase media y baja con ingresos promedio, para conocer de sus principales prioridades y demandas que tienen con respecto a mejorar su calidad de vida.
6. Conocer el nivel cultural e ideológico de las familias dentro el medio geográfico y poder determinar la disponibilidad y aceptación de estos sistemas de automatización dentro sus viviendas como elemento adicional e importante para la mejora de su calidad de vida y de su economía.



6. Desarrollar y conocer el funcionamiento hipotético con base en un prototipo como primera etapa de desarrollo de un sistema de automatización que responda de forma eficiente a una necesidad en particular.

7. Conocer y desarrollar un Software con base fundamentada en las necesidades precisas de una familia como modelo tipo de estudio, que tiene demandas y exigencias de orden económico, social, y cultural, que se presentan en un gran porcentaje de las familias de clase media, dentro la ciudad de México.

8. Desarrollar un balance económico, técnico, y humano para determinar las ventajas y su posterior aplicación y factibilidad del sistema automatizado dentro las viviendas de interés medio, así mismo en las viviendas de interés social dentro la ciudad de México. Desarrollado como proyecto de investigación.

2.4 Alcances del proyecto.

El proyecto como investigación pretende llegar a las familias dentro la ciudad de México, considerando aspectos tan importantes como la *capacidad de ahorro*, o el nivel económico que predomina dentro el Distrito Federal. Por este análisis destacar la importancia económica que implicaría el desarrollo de nuevos sistemas que controlen los consumos energéticos, las operaciones sincronizadas de los distintos artefactos que se tienen en el hogar como actividades comunes y diarias, supone un mejor ahorro para las familias de clase media y también por que no pensar en la rentabilidad que implicaría adoptar estos sistemas automatizados para las familias de clase baja o las viviendas de interés social.

Actualmente, como se ha ido estudiando, los sistemas automatizados por el alto costo que adquiere para la instalación dentro las viviendas, más aún si se trata para las viviendas de interés medio los cuales pasan a ser un sistema fuera de las necesidades prioritarias y fundamentales que se pueda tener dentro sus actividades, más aún si hablamos de las viviendas de interés social que por su misma característica serían sistemas con un alto grado de importancia para mejorar su economía, y por lo tanto mejorar en gran medida su calidad de vida.

Bajo este análisis, sabemos que las familias de clase media y las viviendas de interés social son las que más demandas tuvieran de adquirir estos sistemas, aún si ellos desconocen de sus aplicaciones y ventajas que a ellos les favorecería en gran medida. Por lo que nosotros nos enfocaremos a desarrollar un sistema rentable, que baya acorde a sus necesidades y niveles de economía proporcionada. Las necesidades a resolver que sería los alcances que se pretende llegar con el desarrollo de estos sistemas de automatización, serían de acuerdo a cada tipo de familia pero por lo general pensaríamos en solucionar los servicios básicos que tengan la necesidad de ser automatizado, o bien monitoreados y gestionados por un sistema de software en específico acompañado de su hardware. Los servicios básicos a resolver en primera instancia sería la energía eléctrica a través de los diversos puntos de luz que se tienen dentro la vivienda o fuera de ella, que generalmente son las que por un descuido llegan a consumir energía en horas innecesarias o desperdiciados sin ninguna utilidad por horas largas y continuas que pasaron a ser prácticamente un desgaste de energía afectando a la larga en la economía familiar.



Si hablamos de control de luminarias también estamos hablando de su gestión y control de intensidades, esta última opción paso a ser no solamente una técnica utilizada en los grandes departamentos o viviendas especiales que solían ser un servicio estético y superficial para responder las necesidades o placeres del usuario. El control de intensidades es prácticamente hablar de los dimmer, que tienen grandes beneficios de orden técnico y funcional, hablando desde el punto de vista técnico; normalmente los dimmer son equipos especiales que controlan la intensidad de luz y son fabricados por separado como productos especiales para instalaciones que demandan de estos sistemas, ya sean teatros, auditorios, salas de conferencia, etc.; donde se hace indispensable e importante el disponer de estos sistemas como luminarias dentro el recinto. Por otro lado hablando de la funcionalidad hablamos de las características visuales que se necesita para cada ambiente en particular, el control de luminarias dentro un teatro, o alcanzar niveles de visualización medidas en luxes que se requieren para definir algunos objetos, refiriéndonos a museos, salas de exposición y de arte.

Por estas características señaladas con respecto a los dimmer, la utilización en una vivienda nos haría pensar en un sistema innecesario, pero el detalle está en el ahorro económico y energético, que por la misma reducción de la intensidad lumínica de la lámpara, que es determinada a partir del porcentaje de los ciclos medidos en Htz por segundo, hablamos de menores consumos energéticos que demanda el foco de una lámpara para desarrollar una intensidad de luz al 50% si eso fuera el caso, y por consiguiente mejoramos los ingresos familiares y/o ahorros de orden económico.

Bajo esa hipótesis y análisis desarrollado con respecto a las ventajas que podemos obtener al incorporar sistemas como los dimmer que solamente es una de las muchas aplicaciones que se pueda tener en una vivienda, cuidando el costo económico que implicaría el desarrollo de los dimmer a partir de un software; nos quedarían fundamentos suficientes para incorporar sistemas automatizados dentro las viviendas de interés medio, así mismo los alcances que podemos generar dentro las viviendas familiares con ingresos económicos muy limitados; dejando de lado aspectos lucrativos e innecesarios para los usuarios final.

2.5 Limitantes del proyecto.

Existen limitantes con respecto a poder desarrollar un sistema automatizado. Son diversas las limitantes, pero que no obstaculizan el desarrollo óptimo de un proyecto de investigación como el que presento en esta oportunidad. Estas limitaciones generalmente se presentan por las características geográficas en las que nos encontramos como investigadores, así mismo por el entorno social y cultural que nos rodea las que tenemos como desafíos a desarrollar y desenvolvemos en su mayor plenitud.

Las limitantes suelen ser de orden: Económico, Tecnológico, de industrialización, Socio cultural y Geográfico – Regionales.

2.5.1 Económicas.

EL proyecto como limitante económico tenemos, a los recursos económicos que implican y determinan el desarrollo de un prototipo ideal y completo para demostrar las capacidades logradas o que se pueden desarrollar a partir de una investigación minuciosa acerca la automatización aplicada a la vivienda.



Si bien tenemos como objetivo lograr un prototipo, que aplique todos los conocimientos y estudios realizados durante la investigación; esta meta no escapa de nuestras posibilidades considerando la factibilidad económica, sobre todo la accesibilidad que implicaría su desarrollo. Una aplicación real de estos sistemas dentro las viviendas, para conocer de su utilidad, sus beneficios; implica invertir una fuerte cantidad de recursos económicos, es más no solamente económicos, sino también de capital humano y de la misma disponibilidad social que nos permita poder adaptarlos como sistema alternativo para el mejoramiento de la eficiencia energética, la funcionalidad, y por lo tanto mejorando la calidad de vida de sus ocupantes.

Si realizamos un balance económico de forma hipotética, la misma que será afirmada durante la investigación. Con respecto a los sistemas ya existentes para la automatización de la vivienda, y los sistemas alternativos como el que presento en este proyecto, las diferencias económicas son verdaderamente notorias. Esto debido a una aplicación automatizada de acuerdo a las necesidades prioritarias que demanda una persona en particular o un grupo familiar.

Los altos costos que se tienen dentro los sistemas actuales, es debido al costo de producción, las mismas que por la falta de estandarización, la demanda reducida por parte de la sociedad, la falta de una plataforma de acceso universal para la programación de operaciones y actividades; hacen que estos productos resulten caros en la producción de equipos o el hardware mismo que demanda un cliente en particular. Por ello el impulso desarrollado a crear otras alternativas de automatización, con el objetivo no tanto del carácter lucrativo y estético como son los sistemas actuales que nos presentan en el mercado; sino con el objeto de generar eficiencia en todos los niveles posibles para la comodidad, confort de las personas y sobre todo un alto rendimiento y rentabilidad económica del sistema.

2.5.2 Tecnológicas.

Al hablar de las limitantes tecnológicas, estamos hablando del alcance tecnológico logrado dentro el medio geográfico en el que nos encontramos para desarrollar un proyecto de investigación. Es así que conociendo la tecnología desarrollada y lograda en México y más específicamente dentro la capital, no es desmerecedora puesto que el capital humano existente hace que un país en vías de desarrollo tenga buenas perspectivas en el futuro, para el mejoramiento y desarrollo tecnológico del país.

Es importante conocer de la tecnología existente en el medio, puesto que este elemento nos ayuda a determinar y poder desarrollar con menores dificultades un proyecto tecnológico de forma concreta, poniendo como fundamentos el análisis social, económico, cultural, y tecnológico que es fruto de una investigación desarrollada a lo largo de la Maestría. Es así que como investigación e investigadores no debemos dejar de lado la realidad y el nivel social que nos rodea, siendo factores importantes para conocer de sus necesidades, demandas, y exigencias que al desconocerlos e ignorarlos realizamos tecnologías muy fuera de la realidad social que impera en el país. O más aún llevar tecnología bastante caras e inaccesibles para las personas con recursos económicos limitadas, pero con grandes necesidades tecnológicas que benefician sus ingresos económicos y mejoren su calidad de vida.

2.5.3 Para su Industrialización.

Como prototipo de sistema de automatización, una fabricación en masa abarataría los costos de adquisición para los usuarios finales, el realizar un sistema con las aplicaciones completas



de una vivienda modelo, al ser realizadas de forma unitaria los costos son muy elevados, pero nada inaccesibles si hablamos para una vivienda de interés medio. Sin embargo la producción en masa, estos costos se reducirían en un 20 – 30 % dependiendo el nivel de complejidad de las instalaciones.

Por ello una limitante de orden industrial, así lo clasificamos, suele considerar la parte de producción en masa, destinado a proyectos y viviendas de interés medio o social, planificadas como complejo habitacional.

Sería totalmente factible una aplicación en la gestión de consumos de los servicios básicos a un costo módico sin la necesidad de planes de pago, sin embargo la falta de políticas que viabilicen estos criterios importantes desde mi punto de vista para la gestión y confort de las personas, serían un termino muy lejano a ser consideradas dentro la industrialización y producción en masa para las viviendas de interés medio, así mismo por la poca difusión y conocimiento dentro el mercado eléctrico y habitacional.

2.5.4 Socio – Culturales.

Es importante conocer las limitaciones que la sociedad misma nos deja, esto con el objeto de conocer la aceptación cultural y social de nuevas tecnología para ellos, a quienes va dirigida estos proyectos como productos finales eficientes y rentables para su uso cotidiano. Haciendo referencia a las tecnologías que resultan inaccesibles por una parte no se aleja lo económico, y por otro lado la aceptación cultural de un sistema que por su misma falta de conocimiento y experiencia a través de sus generaciones dentro su núcleo familiar, hace que los productos técnicamente rentables y eficientes son inadecuados e inaceptados por las familias de clase media, más aún por las familias de clase baja. Si nos referimos a un producto en particular, para dar un ejemplo practico, hablamos de los hornos de microondas; estos electrodomésticos por el rendimiento y la eficiencia para la cocción y la misma preparación de alimentos, son mucho más eficientes que los hornos convencionales a gas; sin embargo para las familias numerosas que generalmente son las familias de clase media y baja, resultan o resultarían eficientes y practicas puesto que el consumo de energía eléctrica con respecto al consumo de energía a gas, es mucho menor, hablando del balance económico promedio. Este análisis se hace básicamente empírico. Analizando un poco más al respecto; los hornos a gas generan pérdidas de energía por radiación que difícilmente es absorbida en la cocción de los alimentos, lo cual implica mayor tiempo para su cocción, en cambio el mismo alimento cocinada en un horno de microondas realiza el mismo trabajo pero con menores pérdidas de energía hacia el exterior, por lo tanto el tiempo de cocción es menor que en el primer caso. Este análisis responde a las ventajas que nos puede ofrecer un determinado equipo electrónico o electrodoméstico, si es el caso, que muchas veces desconocemos como personas naturales con instintos humanamente erróneas, y que en ocasiones resultan nuestras decisiones por concepciones ajenas a nuestro parecer y que básicamente responden a criterios recomendados por nuestro entorno social o familiar.

Es así que el estudio cultural, y social de las familias a las que va destinado el proyecto, si determinan una limitante con respecto a la aceptación de nuestros equipos o para ser más específicos, nuestros sistemas de automatización aplicados a la vivienda. Si bien las limitaciones no son radicales y extremas dentro el medio, puesto que un sistema nuevo a ser invertido como equipo esencial para el control de sus operaciones en su vivienda resultan difíciles de aceptar, más aún si esta fuera del alcance económico de las personas para adquirir estos equipos; la solución a priori con respecto al desajuste son precisamente el desarrollo de



lo modelos de vivienda a ser aplicados dentro los niveles sociales a las que se pretende abarcar al igual que las otras regiones geográficas. Los modelos aplicados de vivienda que trabajan prácticamente como prototipos ideales a copiar por las viviendas y familias adyacentes de su entorno, resultan ser técnicas de acreditación y aceptación por parte de las familias de clase media o baja que requieran de su utilidad.

La realización de “viviendas modelo” no es la idea o el objetivo que pretende llegar a realizar el tema de investigación; es una alternativa y técnica que se puede desarrollar a futuro para la aceptación socio-cultural dentro el área geográfica donde nos encontramos como investigadores, solución que nace fruto del eceptisismo que cuestionan el proyecto como alternativa de mejorar la eficiencia y la calidad de vida de las personas.

2.5.5 Geográfico - Regionales.

Como área de intervención tenemos al área urbana o para ser más específicos corresponde al Distrito Federal, como área de estudio, en la cual nos encontramos para la realización del prototipo como técnica de pruebas y aplicaciones. Es importante señalar esto porque al desarrollar un proyecto que quiera abarcar todos los niveles geográficos para su viabilidad de un sistema que en este caso se trata de un equipo electrónico automatizado; supone el conocimiento preciso de aspectos técnicos con respecto a su alimentación de potencias y voltaje; costos y disponibilidad de tiendas especiales destinadas a la provisión de materiales y otro tipo de cuestiones que influyen directamente en el desarrollo de un prototipo ideal con las características que buscamos a lo largo de la investigación.

Es por ello que los costos que implicaría poder llevar a cabo dentro otras regiones que no cumplen con el rango específico que se baya a señalar como cuidados para el buen funcionamiento del sistema. Así mismo, bajo este punto nos valemos técnicamente de las normas y especificaciones del estado y por consiguiente del país, y las mismas condiciones tecnológicas dentro el área geográfica especificada anteriormente.

Si bien geográficamente nos limita el poder estudiar otras regiones del país, y conocer la situación socio-cultural de las familias; este es un parámetro importante para conocer la rentabilidad y viabilidad del sistema. Sin embargo abarcar la ciudad de México (D.F.) como núcleo de intervención nos sirve de modelo y parámetro para poder introducir a otras ciudades como alternativa y plus para los arquitectos dentro los servicios que se puede brindar al cliente –usuario.

CAPITULO 3

ETAPA DE ANÁLISIS

ANÁLISIS DE MODELOS, ANÁLISIS DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO COMO PREMISA FUNDAMENTAL PARA GENERAR TODO UN SISTEMA AHORRADOR DE ENERGÍA,





III: ETAPA DE ANÁLISIS:

3.1 Análisis de modelos en los sistemas de automatización residencial.

En este punto estudiaremos algunos modelos extremos de la “alta” y “media” tecnología dentro la automatización.

Este análisis nos ayuda a conocer el mundo de la tecnología lograda hasta este último tiempo. Así mismo poder evaluar su utilidad y rentabilidad que podemos introducir como criterios dentro nuestro perfil de proyecto.

Modelo 1. La casa de Bill Gates. (Ver en el CD anexo a la Tesis)

Esta vivienda nos sirve como modelo para conocer la alta tecnología lograda hasta este último periodo, sin embargo no toda la tecnología utilizada en la vivienda de Bill, puede ser considerada factible para una vivienda residencial de clase media o clase alta, si hablamos dentro la ciudad de México.

Pero lo rescatable está en implementar criterios de diseño, de aplicación, de funcionalidad del sistema enmarcado en una vivienda residencial de clase media, la alta tecnología utilizada puede ser concebida desde el punto de vista de la funcionalidad y eficiencia del sistema automatizado, lo cual no está fuera del alcance de los usuarios, ni del capital humano que forma parte importante en el desarrollo de los sistemas.

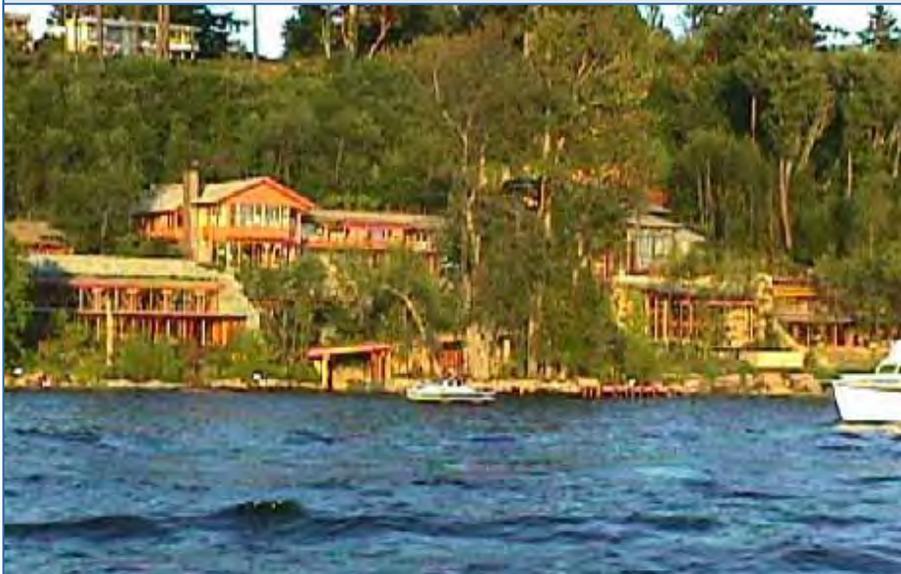
Modelo 2. La casa de Premià, Barcelona España. (Ver en el CD anexo de la Tesis)

Por otro lado esta vivienda es totalmente adecuada y adaptable a una vivienda de clase alta dentro la ciudad de México, no es de mucha utilidad conocer el término promedio de la realización de viviendas automatizadas desarrolladas hasta la actualidad. Si bien corresponde a una vivienda de clase media - alta dentro la ciudad de Barcelona, pero las aplicaciones y las ventajas que ofrece, pueden ser adaptadas a una vivienda de clase media.

Al igual que en el anterior caso, lo rescatable de los modelos es conocer la aplicación, sus beneficios, la comodidad, y tomar en cuenta los criterios de diseño.



Vista panorámica de la casa de Bill Gates. www.elmundoes.com



Ficha síntesis de modelo.

Ubicada al frente del Lago Washington, y esta frente a la ciudad de Seattle.

Su superficie tiene más de 7000 metros cuadrados, ninguna casa se puede comparar con esta vivienda.

Consta de siete dormitorios, seis cocinas, veinticuatro baños y seis chimeneas. También tiene un garaje subterráneo para 30 coches, y una sala de recepción para más de 120 personas.

La construcción de la vivienda ha supuesto 53,392,200 millones de € y el suelo 9,122,200 millones €. Cubriendo así un costo bruto por metro cuadrado de 8930.62 Euros, considerando las instalaciones especiales y el acabado final dado en todo el terreno y la vivienda.

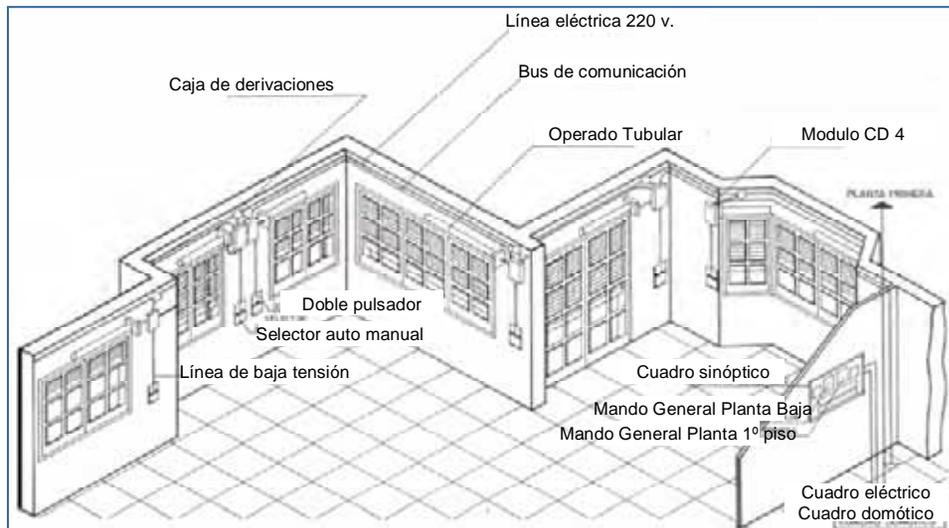
La parte privada de los Gates consta de 100 metros cuadrados, que es muy pequeño para toda la tierra que tiene, esta área consta de cuadro dormitorio y espacios para la niñera, servicios y un garaje

Toda la casa está distribuida por millas de cable, (mayormente fibra óptica), conectando a servidores con el sistema operativo de Windows. En cada habitación hay paneles de control táctil de iluminación, música y climatización.

No es el tamaño lo que la hace impresionante. Es la tecnología la que hace de esta casa la única, llena de experiencias multimedia, educativas y de entretenimiento. Además posee de un sistema inteligente de 100 microcomputadores, que no se pierde ni el mínimo detalle dentro y fuera de la vivienda.



Arriba, vista exterior de la vivienda. Abajo, detalle de las instalaciones para la automatización de cortinas y persianas. Enciclopedia Atrium de la Plomería. Tomo 5 Asencio Cerver. Barcelona 1993



Ficha síntesis del modelo

Ubicada en el municipio de Premiá del Mar a 20 km de Barcelona. Dentro una urbanización residencial.

La superficie construida es de aproximadamente: 178 m² y un terreno de 110 m², con un área útil de jardines de 23 m²

Consta de dos dormitorios: uno matrimonial, una cocina-comedor de diario, baño privado y de visitas, sótano, y ambientes de trabajo-estudio.

El costo de la construcción por metro cuadrado: 1100 €/m²
El costo total de la vivienda considerando las instalaciones de automatización, es 2218000 Euros. Considerándose 300 \$us por cada punto de instalación automatizada.

La casa esta totalmente automatizada en todas las instalaciones de luz, agua, gas, seguridad, control de cortinas y persianas, y otros referente a la forma de mando vía línea telefónica.

La vivienda fue construida con fines comerciales, puesto que se pretendía promocionar las viviendas domóticas de alto confort dentro la ciudad de Barcelona. Lo inconveniente de las instalaciones es que se requería de abertura y cámaras de protección para el cableado y la circuiteria de las instalaciones.



3.2 Estudio de climatización, iluminación, la seguridad en la vivienda y el confort humano.

3.2.1 La vivienda confortable.

La vivienda confortable desde cualquier punto de vista, trae consigo un sin fin de requerimientos, estas pueden ser desde un punto de vista: técnico, humano, social, ambiental, etc. Sin embargo para poder encaminarnos dentro nuestro proyecto de investigación, consideraremos aspectos fundamentales que nos competen dentro la arquitectura o el diseño habitacional.

Los elementos fundamentales que se deben considerar para dar al usuario un mejor uso y confortabilidad de su espacio arquitectónico es: el confort térmico, el confort visual, y el confort acústico.

Si bien la investigación no está orientada a estudiar ni a dar soluciones de acondicionamiento pasivo de la vivienda, sin embargo lo que se pretende es desarrollar algunas premisas fundamentales y básicas como recomendaciones al momento de dar una mejor eficiencia, rentabilidad a nuestro modelo de automatización y por consiguiente mejorar el confort habitacional para el usuario. La implementación de sistemas automatizados a las viviendas no es suficiente y sustancial si hablamos como “elementos ahorradores de energía”; por ello al estudiar y apoyarse de otras alternativas que nos sirven como sistemas ahorradores, es precisamente los sistemas de climatización pasiva y la capacidad de aislamiento térmico de los materiales.

3.2.1.1 Confort térmico.

Durante la historia la calidad del aire estaba sujeta a varias interpretaciones. En un tiempo se pensaba que el dióxido de carbono es el supuesto causante de todo con respecto al malestar habitacional de las personas. Un científico francés encontró inusuales concentraciones de este gas en locales de trabajo. Pero en el año 1862 apareció una nueva hipótesis: sustancias orgánicas tóxicas exhaladas por los pulmones y por la piel que provocaban enfermedades. La Anthrotoxin theory generó un intenso interés en los efectos de la ventilación, temperatura del aire y humedad.

La ventilación se hizo altamente crítica en las fábricas, almacenes, durante el siglo XIX, hasta entonces, la mayoría de los edificios eran estrechos y llenos de ventanas, por lo que los usuarios nunca estaban lejos de las fuentes de aire fresco. Mientras la tecnología y los tiempos cambiaban, muchos centros de trabajo generaban más aire contaminado en su interior, así mismo creando más polvo, contaminando el aire interior afectando la salud de sus ocupantes.

Con el avance en nuevas técnicas de limpieza del aire, muchas residencias y oficinas dieron la posibilidad de contar con uno de estos equipos mecánicos, la sola disposición de estos equipo mecánicos de ventilación y limpieza del aire, los ocupantes mostraron una gran satisfacción, y por consiguiente generaron un mayor rendimiento de su personal, que trajo aumentos de productividad hasta en un 10%.



En los años 30 vieron la introducción del aire acondicionado refrigerado, que permitió a muchas edificaciones públicas y privadas, mantenerse en óptimas condiciones de confortabilidad en temperatura y humedad en cualquier estación del año.

Este sistema de aire acondicionado refrigerado tuvo un alto impacto en las oficinas y hogares, en las que se registraban niveles altos de temperatura. Hasta los años 30 los empleados de oficinas, preferían de espacios de trabajo cerca de las ventanas y corrientes de aire, pues hasta ese entonces la iluminación que también tomaba gran popularidad y cobertura, resolvía solamente la mitad de las exigencias de los usuarios. Es así como el sistema de aire acondicionado, genera grandes posibilidades a los usuarios en su aplicación y beneficios.

Algunas investigaciones científicas de los efectos psicológicos de la calidad del aire en el trabajo y la misma calidad de vida de las personas, parecen ser prácticamente inexistentes. Sin embargo el tema principal de estos aspectos de la calidad del aire se centra en la polución del aire, de algunos gases, dióxido de carbono, u otro tipo de emanaciones; que por su misma constitución, pueden generar situaciones que afecten la salud de las personas.

Aunque los efectos psicológicos son un poco conocidos, la polución (*contaminación*) del aire es aparentemente un problema bastante significativo en oficinas, centros de trabajo, o en nuestro caso de estudio en las viviendas residenciales.

Un tipo de contaminación (*polución*) en el aire que crea problemas considerables, es el humo del tabaco, muchos no fumadores encuentran en el humo como un agente agresivo. Un estudio incluso del humo de tabaco llevaba a los no fumadores a comportamientos agresivos con aquellos que si lo son. Louis Harris y Asociados (1980) encontraron que el humo del tabaco provocaba problemas en un porcentaje representativo de las personas que laboraban en una oficina. Una tercera parte dijo ser fumadora. De la mayoría no fumadora, el 25%, dijo que cuando los demás compañeros de trabajo fumaban cerca de ellos, les molestaba en gran medida. Aproximadamente más de la mitad de los encuestados afirmaron, que deberían disponerse de áreas precisas para los fumadores, donde no puedan afectar a las personas que no fuman. Sin embargo el 90% mencionaba que el fumar no estaba prohibido en sus compañías¹.

El constante contacto de las personas no fumadoras con el humo del tabaco, puede generar estrés por la misma concepción de ser nociva para la salud, el estrés puede ser mayor en las personas que no tienen control sobre la polución. Sin embargo la capacidad de adaptarse a esos ambientes puede ser involuntaria, como mencionamos anteriormente sobre los efectos del humo de tabaco y las adicciones a las que puede atenerse de forma involuntaria.

Un ambiente con buenas condiciones térmicas, es esencial al momento de obtener eficiencia en los ocupantes en un caso; o bien la satisfacción personal en el caso de viviendas. Así las sobrecargas calóricas provocan un estado de cansancio y de somnolencia, una disminución de rendimiento y una gran predisposición a cometer errores, sobre todo después de las comidas. O bien por el contrario, un ambiente demasiado frío, hace que se desarrolle un estado de agitación que entraña una reducción de las capacidades de vigilancia y concentración en los casos de trabajo mental.

¹ Ergonomía 4, el trabajo en oficinas. Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada. Editorial Alfaomega. España 2002



Sobrecarga térmica y de tensión térmica.

Cuando el ambiente térmico provoca tensiones en el organismo al obligar a este a activar mecanismos de defensa natural para mantenerse en condiciones normales de temperatura, constituye una sobrecarga (por calor o por frío) provocan en las personas las tensiones térmicas.

Las sobrecargas calóricas (heat stress) es la causa que provoca en el individuo el efecto psico fisiológico denominado tensión calórica (Heat Strain); mientras que la sobrecarga por el frío (cold Stress) es la causa que provoca el efecto psico fisiológico denominado tensión por frío (cold Strain).

A efectos prácticos, se considera que el ambiente térmico puede ser de cuatro tipos:

1. De bienestar o confort.
2. Permisible.
3. Critico por calor.
4. Critico por frío.

Las *condiciones de bienestar o confort*, son las óptimas; el sujeto se encuentra satisfecho y su temperatura interna se mantiene dentro de los *límites fisiológicos* normales; sin tener que efectuar ajustes de adaptación a un medio más o menos desfavorables para su habitabilidad.

Las condiciones *permisibles*, aunque el organismo logra el balance o equilibrio térmico, obligan a efectuar determinados ajustes fisiológicos para conservar su temperatura interna dentro de sus límites normales, provocando esto una tensión térmica más o menos severa, según la sobrecarga térmica existente, la ropa, la actividad y sus características personales. Estos ajustes, aún alcanzando el balance térmico, al menos provocaran molestias psicológicas, aunque teóricamente, defenderán a las personas de la agresión ambiental y no existirán daños fisiológicos.

Las *condiciones críticas* ya sea por frío o por calor, no alcanza el balance térmico entre el ambiente y la persona. En ambiente critico por frío, la persona y su temperatura corporal bajara continuamente hasta provocar la muerte si el sujeto permanece a las mismas temperaturas por un tiempo superior a las que el cuerpo tiene la capacidad de tolerar; mientras que en el ambiente critico por el calor, la temperatura corporal se elevara continuamente hasta llegar a un punto fatal, denominado como golpes de calor.

Los mecanismos fisiológicos de la termorregulación son eficientes, y en los casos en que las condiciones micro climáticas y la actividad metabólica no permitan un balance confortable térmico entre el cuerpo y el entorno, se puede desarrollar una tensión más o menos importante según la situación, con el fin de tratar de alcanzar un equilibrio térmico aceptable, aunque creando incomodidades, fatiga, disminución de la capacidad física y de la capacidad mental. De no lograrse tampoco este balance térmico aceptable o permisible porque los mecanismos fisiológicos resultan insuficientes para resolver el conflicto, la salud de la persona quedaría afectada al incrementarse o disminuir la temperatura corporal fuera de los límites del intervalo considerado normales.



El cuidado de la temperatura corporal dentro de los citados límites es el resultado del equilibrio entre ganancias y pérdidas de calor del cuerpo situado dentro de un microclima determinado: si las ganancias superan a las pérdidas, el calor se acumula en el organismo y la temperatura de este tendera a elevarse constantemente hasta alcanzar valores críticos que, de no variar la situación, pueden poner en peligro la vida de la persona expuesta. Si a la inversa, las pérdidas superan a las ganancias, el organismo ira perdiendo calor y su temperatura disminuirá hasta valores críticos que pueden dar al traste con la supervivencia.

Las escalas de temperatura corporal:

El cuerpo humano presenta unas características de temperatura corporal, una de ellas por ejemplo al interior del cuerpo humano se registra una temperatura promedio de 36°C – 38°C; sin embargo en la superficie del cuerpo se registran temperaturas promedio de 34 °C, esto va disminuyendo, registrándose temperaturas más bajas en las partes extremas del cuerpo: estaríamos hablando de las manos, hasta llegar a los dedos de la mano; los pies y sus extremidades.

A continuación las escalas de temperatura corporal y sus consecuencias si estas no se cuidan con respecto a las temperaturas exteriores.

Escala de la temperatura corporal	
44°C.:	golpe de calor.
42°C.:	convulsión, estado de coma
41°C.:	piel caliente y seca.
40°C.:	hiperpirexia.
38°C.:	intervalo de temperaturas normales del cuerpo.
36°C.:	intervalo de temperaturas normales del cuerpo.
34°C.:	tremenda sensación de frío.
33°C.:	hipotermia:
32°C.:	bradicardia, hipotensión.
30°C.:	somnolencia, apatía.
28°C.:	musculatura rígida.
26°C.:	limite inferior de supervivencia: parada cardiaca, fibrilación.

Fig. 13 ESCALA DE TEMPERATURAS.
Ergonomía cognitiva, aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información. Editorial Panamericana, José m. Ruiz Vargas y mercedes Belinchon. Barcelona-España 2001



Independientemente de las labores a realizarse, deben ser efectuadas en condiciones de confort (térmico, acústico, visual, etc.), se afirma también según estudios realizados, que el permanecer a una persona en condiciones muy confortables las 24 horas del día, es perjudicial para la salud². El organismo necesita estar entrenado a situaciones diversas, al mismo tiempo utilizar sus mecanismos de adaptabilidad dentro los límites razonables, de lo contrario al perder esta sensibilidad que los seres humanos desarrollamos de forma natural, quedaría indefenso ante posibles situaciones inesperadas, además de perder la posibilidad de continuar desarrollándose como ser vivo.

La sudoración, por ejemplo, es necesario no solo para lograr el balance térmico, sino como un mecanismo eliminador de residuos metabólicos y un acondicionador de la piel. Como el deportista desarrolla su cuerpo entrenándose hasta el estrés, el intelectual desarrolla sus capacidades mentales ejercitando su profesión también hasta el estrés, por que las tensiones son imprescindibles para el desarrollo. Además, la sensación de bienestar no es patrimonio exclusivo de las condiciones de confort térmico; cuando un deportista se está entrenando o está en competición, a pesar de que su temperatura interna se eleva y su organismo está sometido a tensión calórico, siente determinada satisfacción y hasta euforia, de las que no son ajenas las endorfinas que segrega su organismo: es el caso de la “enigmática sonrisa” de los corredores de larga distancia.

El centro encargado de la regulación de la temperatura en todas partes del cuerpo radica en el hipotálamo, el cual se informa de la situación térmica en cualquier parte del organismo mediante los sensores que a manera de corresponsales están distribuidos por todo el organismo enviando sus “informes” al centro termorregulador a través del sistema nervioso periférico aferente. A su vez, el centro emite sus órdenes reguladoras a través del sistema eferente.

La sobrecarga calórica.

El centro termorregulador que opera dentro nuestro cuerpo, ordena al sistema cardiovascular incrementar el flujo sanguíneo cargado de exceso de calor interno hacia los vasos capilares de la piel. De esa forma la piel aumentara de temperatura facilitando la evacuación de calor hacia el entorno por convección y radiación.

Si las pérdidas de calor por convección y radiación no resultasen suficientes para evitar el incremento de la temperatura corporal, el centro ordena a las glándulas sudoríparas el inicio de segregación de la sudoración, con el objetivo de que la evaporación provoque la evacuación de calor excesivo de la piel entregado por la sangre que fluye por los capilares cargado de calor interno excedente. La sudoración no garantiza la evacuación de calor de la piel, sino que es la evaporación del sudor, la cual no depende del individuo, sino de la humedad contenida en el aire circundante, de la calidad y cantidad de la ropa y de la velocidad relativa del aire con respecto a la persona.

La temperatura corporal y la frecuencia cardiaca se incrementa, acarreado malestares, desinterés por la actividad y sed. Cuando las pérdidas de agua alcanzan entre 2 y 4 litros, la capacidad de trabajo físico disminuye notablemente y se producen serias afectaciones fisiológicas. Strydom (1976) señala que la vitamina C estimula la sudoración y se recomienda su

² Ergonomía 4, el trabajo en oficinas. Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada. Editorial Alfaomega. España 2002



utilización para estimular el proceso de aclimatación, considerando que su carencia retarda ese proceso y su presencia lo acelera. Así mismo recomienda el consumo de 250 mg de vitamina C al día, lo que permite reducir el tiempo de aclimatación promedio de 8.7 días a 5.2 días. Tampoco podemos olvidar que las cremas y las lociones pueden actuar negativamente impidiendo o disminuyendo la evaporación del sudor.

De todos los componentes que tiene el sudor, el sodio es el más importante, cuya carencia puede ocasionar mayores perturbaciones. Una insuficiencia del cloruro de sodio, o una ingestión excesiva de agua conduce a estados de excitación. En los ambientes de mayor presencia calórica, tomar agua en exceso en una sola vez puede producir excitación o bien acceso de cólera³.

La sobrecarga de frío.

En condiciones de frío, el centro termorregulador de nuestro cuerpo, ordena a los torrentes sanguíneos desacelerar su circulación y hasta incluso detener la circulación, por lo que el cuerpo empieza a perder calor, solicitando incluso de medios físicos para ser calentados, si aún el cuerpo es expuesta a temperaturas bajas, el cuerpo empieza a *tiritar*, lo que ocasiona de forma involuntaria el temblor del cuerpo, que no son otra cosa que un ejercicio físico involuntario que sirve para generar calor interno mediante el incremento de actividad metabólica.

Este tipo de comportamientos es normal hasta cierto grado, sin embargo al continuar las pérdidas de calor de la persona, y su temperatura llega a ser inferior a los 34.5°C, el hipotálamo pierde parte de su capacidad de control de su temperatura corporal; se alcanza valores inferiores a los 29.5° C, lo pierde totalmente, cesando los mecanismos de adaptación: las células van disminuyendo su producción de calor y cesan los útiles temblores (tiriteo). No obstante el organismo aún intenta salvar su situación cuando su temperatura desciende hasta casi la congelación enviando sangre caliente hacia la piel. La *piloerección*, mecanismo muy útil en muchos animales, carece de afectividad en el ser humano.

En prueba efectuadas con grupos con personas sometidas a diferentes condiciones térmicas, se ha encontrado que la misma persona y bajo idénticas condiciones de vestimenta y actividad, ante un ambiente térmico que el día o días anteriores le pareció confortable, ahora lo hallo ligeramente frío o ligeramente caluroso. Este fenómeno con respecto a la satisfacción térmica, obedece a mecanismos fisiológicos que el cuerpo humano desarrolla como climatización a su entorno, esto dependiendo las condiciones y características físicas de las personas (corpulentos, delgados, sexo edad, etc.)

Las personas corpulentas están en desventaja en ambientes calidos, pero en ventaja en los ambientes fríos, frente a las personas menos corpulentas. Esto se debe a que la producción de calor de un cuerpo es proporcional a su volumen (W/m³), mientras que la disipación es

³ Ergonomía cognitiva, aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información. Editorial Panamericana, José m. Ruiz Vargas y mercedes Belinchon. Barcelona-España 2001

Humedad y Temperatura de los edificios: condensación y confort térmico de verano y de invierno. Autor: Croiset, Mourice. Editorial: Publicaciones Marimba el reto de mexico: tecnología y fronteras en el S. XXI. Juan Enrique Cabot Editorial: Planeta Mexicana S.A. de C.V. año 2000.



proporcional a su superficie (W/m^2), por lo que a medida que aumenta el tamaño corporal, la relación superficie - volumen se hace cada vez menor, dado que la superficie crece con el cuadrado de sus medidas y el volumen crece al cubo. Sin embargo un trabajador corpulento está en ventaja cuando está expuesta a grandes cambios de temperatura para temperaturas extremas que actúen solo durante un tiempo relativamente corto, por el efecto amortiguador del cuerpo, que es mayor cuando menor sea la relación superficie – volumen.

Con el correr de los años las personas de edad avanzada, muestran menores condiciones de acondicionamiento a las temperaturas extremas, esto debido a que el mecanismo de termorregulación de nuestro cuerpo, disminuye en su eficiencia, al igual que la frecuencia cardiaca, y el trabajo físico, disminuyendo así la producción de calor metabólico.

Otro factor muy importante es la ropa, que modifica la interrelación del organismo con el medio, y formar una frontera de transmisión entre ambos que amortigua o incrementa (según el caso) los efectos del ambiente térmico sobre la persona.

Por otro lado en ambientes calurosos la ropa dificulta la evaporación del sudor, cuya necesidad depende del tipo de calor: en el caso de calor seco de los desiertos, la ropa constituye, además de una pantalla protectora contra la radiación acalórica, una necesidad imprescindible para evitar la deshidratación del cuerpo por una excesiva evaporación del sudor, ya que el aire seco, ávido de agua, absorbe el sudor del hombre en grandes cantidades y muy rápidamente. Esto explica lo voluminoso de las vestimentas de los árabes y de los hombres del desierto.

En el otro caso, de tratarse de un ambiente con un clima calido y húmedo, como es el calor de las zonas tropicales, donde el aire tiene una importante carga de humedad que dificulta la evaporación, la ropa la frena aún más, al contrario del calor del desierto, donde es importante cubrirse lo más posible. En el trópico el vestido debe ser lo más ligero o poco en lo posible.

Los indicadores fisiológicos de la tensión calórica más utilizados son:

1. La frecuencia cardiaca. (Fc.).
2. La temperatura interna (ti)
3. la pérdida de peso por sudoración (S)

En la grafica siguiente podemos observar el comportamiento de estos tres parámetros, con una persona joven de 30 años como caso de estudio.

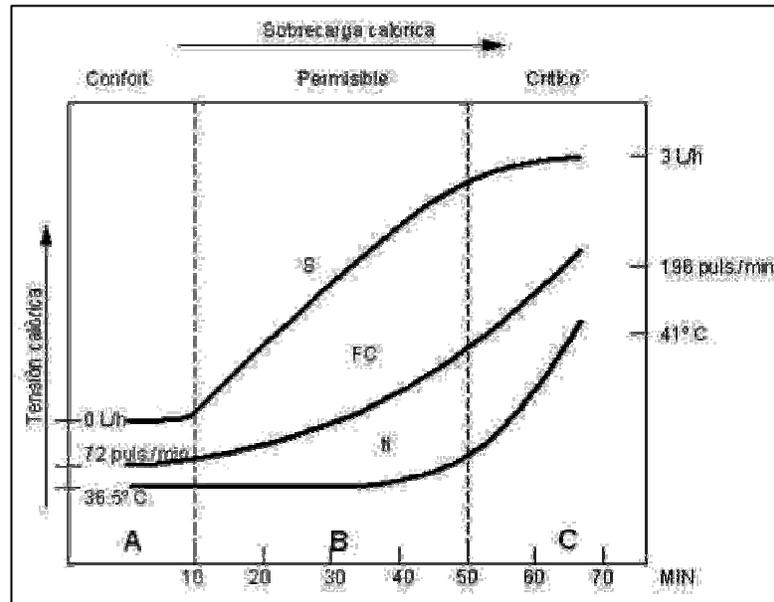


Fig. 14 Comportamiento de los indicadores fisiológicos de la tensión calórica, mediante un ejemplo.
Ergonomía 4, el trabajo en oficinas. Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada. Editorial Alfaomega. España 2002

- I. Manolo es un hombre joven y aclimatado que está realizando una actividad física ligera-moderada, en un ambiente de confort térmico. No necesita sudar para mantener su balance térmico ($S=0$), su frecuencia cardiaca (Fc) se mantiene estable con 72 puls/min. y su temperatura interna (t_i) es de 36,5°C.
- II. A los 10 minutos se manifiesta una sobrecarga calórica intensa al incrementar su actividad física, o al pasar a un ambiente caluroso o ambas cosas a la vez, y su organismo reacciona con una tensión calórica proporcional a la nueva situación: se indica una sudoración intensa y la frecuencia cardiaca comienza a elevarse rápidamente, aunque la temperatura interna de Manolo solo aumenta muy ligeramente, porque ahora fluye más sangre cargada de calor hacia la piel para disiparlo por radiación y por convección, y su sudoración creciente se evapora aliviando la situación de tensión. No obstante, a los 45 minutos el ritmo de sudoración comienza a estabilizarse, debido a que se acerca a su límite fisiológico máximo, provocando esto un incremento más acentuado de la frecuencia cardiaca y otro incremento más acentuado aún de la temperatura interna (t_i).
- III. A los 50 minutos su ritmo de sudoración casi se ha estabilizado, por lo que su frecuencia cardiaca se incrementa aún más y su temperatura interna da un salto muy acentuado. A los 55 minutos la sudoración ya se ha estabilizado en 3 litros/hora, la frecuencia cardiaca ha superado las 196 puls./min. Y la temperatura interna ya alcanza los 41°C: la situación es crítica y si no se detiene la actividad y la exposición al calor, los daños en Manolo serán irreversibles.

La pérdida de calor corporal.

El cuerpo humano genera calor al metabolizar (oxidar) sus alimentos. Este calor corporal pasa continuamente a sus alrededores al medio ambiente más frío. El factor que determina si uno



siente calor o frío es la velocidad de pérdida de calor corporal. Cuando esta velocidad queda dentro de ciertos límites, se tiene una sensación confortable. Si la velocidad de pérdida de calor es demasiado alta, se siente frío. Si es demasiado baja, se siente calor.

Los procesos mediante el cuerpo desprende su calor hacia el medio ambiente son: convección, radiación, y evaporación.

En la convección, el aire que rodea al cuerpo recibe calor de este. El aire caliente se aleja continuamente, ya sea elevándose en forma natural a través del aire más frío que la rodea, o bien por el movimiento de la masa de aire en conjunto. En ambos casos se sustituye por más aire, que a su vez recibe calor del cuerpo.

En la radiación, el calor corporal se transmite por el espacio directamente a los objetos cercanos, por ejemplo, las paredes, que estén a una temperatura más baja que el cuerpo; así se explica que pueda ser desagradable sentarse cerca de una ventana en clima frío por las mismas propiedades térmicas que tiene el vidrio, aún cuando el ambiente este relativamente templado. Sin embargo, las fuentes de calor que están más calientes que el cuerpo humano pueden irradiar su calor hacia este, creando una sensación de calor, incluso cuando la temperatura del aire que la rodea sea baja. Por eso sentimos calor al estar frente al fuego, aún en un día frío.

Algunos restaurantes ahora tienen cafés al aire libre circundados por cristales con tableros de calefacción radiante que mantienen confortable a la clientela durante el invierno, aún cuando la temperatura del lugar este en 50°F.

El cuerpo también se enfría por evaporación: el agua de la piel, la transpiración, que ha absorbido calor corporal, se evapora en el aire, llevándose el calor en ella.

Las situaciones en verano son adversas en muchos casos, las ventanas por un lado son fuentes que deben cuidarse, evitando el paso de la luz solar mediante cortinas o pantallas exteriores; así mismo se deben utilizar lámparas fluorescentes y no así lámparas incandescentes, o halógenas, porque las fluorescentes emiten menos radiación infrarroja.

Debe tenerse en cuenta que las computadoras, impresora, fotocopiadoras, y todo equipo eléctrico que consume energía eléctrica, son fuentes de radiación infrarroja que calienta el aire local, al igual que las personas. Se presume que una persona dentro una actividad moderada, transmite una radiación calórica entre 115 y 235 W de calor; por lo tanto una oficina o un ambiente determinado con un número excesivo de personas en su interior, sumado a ello las lámparas halógenas que emiten en menor grado la radiación calórica, que va de 60 W por cada luminaria, tendiendo alrededor de 30 lámparas en su interior; estaríamos desarrollando una radiación calórica no menos de 4000 W, sin contar la luz exterior que puede infiltrarse por ventanas y la radiación de las paredes y techo.

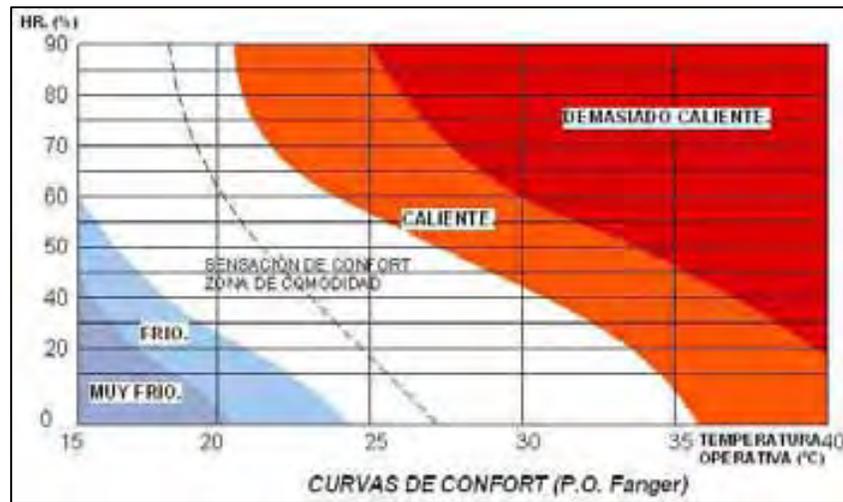


Fig. 15 Tabla de escalas y curvas de confort térmico. Manual de climatización. Autores: Enrique Torrilla Alcaraz, Joaquín Navarro Esbri, Ramón Cabello López, Francisco Gomes Márquez. Editorial: A Madrid Vicente, Ediciones. México 2005.

Recomendaciones de diseño.

Fanger define tres condiciones para que una persona se encuentre en confort térmico:

1. Que se cumpla el equilibrio térmico.
2. Que la tasa de sudoración este dentro de los límites de confort.
3. Que la temperatura media de la piel este dentro de los límites de confort.

Las corrientes de aire influyen en el confort de las personas, a mayor velocidad del aire fresco permite incrementar la pérdida de calor por convección y evaporación. Sin embargo si la temperatura del aire es superior a la temperatura del cuerpo, habrá una ganancia de calor por convección.

Se recomienda velocidades de aire de 0.15 a 0.25 m/s, pues está demostrado que niveles inferiores a 0.1 m/s genera molestias y fatiga por la estabilidad del aire, así mismo niveles superiores a 0.5 m/s, genera molestias por la percepción desagradable para las personas con labores sedentarias⁴.

⁴ Humedad y Temperatura de los edificios: condensación y confort térmico de verano y de invierno. Autor: Croiset, Mourice. Editorial: Publicaciones Marimba el reto de México: tecnología y fronteras en el S. XXI. Juan Enrique Cabot Editorial: Planeta Mexicana S.A. de C.V. año 2000.



3.2.1.2 Técnicas de climatización y aire acondicionado. Pasiva y Mecanizada.

El acondicionamiento del aire.

Es el proceso de tratamiento del mismo en un ambiente interior con el fin de establecer y mantener los estándares requeridos de temperatura, humedad, limpieza y movimientos de aire.

1. Temperatura. La temperatura del aire se controla calentándola o enfriándola.
2. Humedad. La humedad que es el contenido de vapor de agua en el aire, se controla agregándola o eliminándola el vapor de agua concentrada en el aire. A esto se denomina como (humidificación o deshumidificación).
3. Limpieza. La limpieza o calidad del aire se controla ya sea mediante filtración que es la eliminación de contaminantes indeseables por medio de filtros u otros dispositivos, o mediante ventilación, que es la introducción de aire exterior al espacio interior, con la cual se diluye la concentración de contaminantes. Con frecuencia, en una instalación dada se usan tanto la filtración como la ventilación.
4. Movimiento. Se refiere a su velocidad y a los lugares donde se distribuye. Se controla mediante el equipo adecuado para su distribución de aire.

La definición de acondicionamiento de aire que hemos dado no implica que cada uno de los sistemas regule todas las condiciones citadas. Un sistema de agua caliente o de vapor, que consiste en una caldera, tubería, dispositivos de radiación, solo controla la temperatura del aire, y esto solamente en la estación de verano donde se registran niveles de temperatura elevada. Este tipo de sistema son frecuentes en muchos hogares, residenciales, edificios de departamentos, y en construcciones industriales.

O por lo contrario un sistema de aire caliente, que consiste en un horno o calentador a gas o eléctrico, controla la temperatura del aire solamente durante el invierno. Sin embargo si se agrega un humidificador a los ductos, puede controlar también la humedad durante el invierno. Los sistemas de aire caliente se usan también en los hogares⁵.

Algunas residencias tienen una combinación de equipo de calefacción y enfriamiento de aire que les permite controlar la temperatura y la humedad tanto en invierno como en verano. Los sistemas de calefacción y enfriamiento por aire proporcionan un cierto grado de control sobre la calidad y movimiento del aire.

Los sistemas de acondicionamiento de aire que se usan en las construcciones comerciales e institucionales más recientes, así como en los edificios de departamentos de lujo, por lo general controlan durante todo el año la mayor parte de todas las variables de acondicionamiento de aire descritas. Por esta razón se está generalizando el nombre de acondicionamiento de aire por "sistemas de control ambiental" para los sistemas completos de calefacción, ventilación y acondicionamiento del aire, la misma que es un aspecto importante al momento de determinar las variables de control y asignación de conceptos para el proyecto de investigación.

⁵ Hogares: Termino relacionado a residencia o vivienda familiar. Acondicionamiento de aire principios y sistemas, Edward G. Pita, compañía editorial continental, S.A. DE C.V. México 1994.



La mayor parte de los sistemas de acondicionamiento de aire se usan para dar confort a las personas, o en el control de procesos. Se sabe ya por experiencia que el acondicionamiento de aire aumenta la comodidad. Determinados rangos de temperatura, humedad limpieza y movimiento de aire son confortables, en cambio algunos rangos no manifiestan niveles de confortabilidad adecuadas para el usuario.

También se emplea el acondicionamiento de aire para obtener las condiciones que se requieren en determinados ambientes; hablando precisamente de viviendas, podemos mencionar que una sala o un área de estudio requieren de rangos de acondicionamiento térmico estables y confortables, precisamente por la necesidad y permanencia del usuario dentro de ella.

Los componentes para los sistemas de acondicionamiento de aire.

El calor va siempre de las zonas más calientes a las más frías. En invierno hay una pérdida continua de calor desde el interior de una construcción o vivienda hacia el exterior. Si el aire dentro del edificio se ha de mantener a una temperatura confortable, se debe suministrar calor en forma continua al aire de las instalaciones. El equipo que suministra este calor se llama sistema de calefacción⁶.

En verano, el calor entra incesantemente al interior de las viviendas desde el exterior. Para mantener el aire interior a una temperatura confortable, este exceso de calor se debe eliminar continuamente de las habitaciones. Al equipo que elimina este calor se le llama sistema de enfriamiento⁷.

Un sistema de acondicionamiento de aire puede proporcionar calefacción, enfriamiento o ambos. Su tamaño y complejidad puede variar desde un *simple calentador* o una *unidad de ventana* ambos para un recinto pequeño. Hasta un gigantesco sistema para un complejo habitacional. La mayor parte de los sistemas de calefacción y enfriamiento tienen como mínimo los siguientes componentes básicos:

1. Una *fuentes de calefacción* que agrega calor a un fluido, el cual generalmente es aire, agua o vapor.
2. Una fuente de enfriamiento que elimina el calor de un fluido.
3. Un sistema de distribución, que es una red de ductos o tuberías para transportar el aire, agua o vapor hacia los recintos que se van a calentar o a enfriar.
4. Equipo como ventiladores o bombas para mover al aire o al agua.
5. Dispositivos, como radiadores, para transmitir el calor entre el fluido y el recinto.

A las pérdidas de calor corporal le afectan cinco factores:

1. Temperatura del aire.
2. Humedad del aire.
3. Movimiento del aire.
4. Temperatura de los objetos circundantes.

⁶ Sistema de Calefacción: Equipo eléctrico de acondicionamiento calorífico para un recinto determinado.

⁷ Sistema de enfriamiento: equipo eléctrico que proporciona aire frío a los ambientes expuestos a temperaturas inadecuadas para el ser humano. Acondicionamiento de aire principios y sistemas, Edward G. Pita, compañía editorial continental, S.A. DE C.V. México 1994.



5. Prendas de vestir.

El diseñador y el operador del sistema pueden controlar el confort ajustando principalmente tres de esos factores: La temperatura, la humedad, y el movimiento del aire. ¿Cómo se ajustan para mejorar el confort?

La temperatura del aire interior se puede elevar para disminuir la pérdida de calor en invierno, o se puede bajar para aumentar la pérdida de calor corporal en verano, mediante la evaporación.

El movimiento de aire se puede aumentar para elevar las pérdidas de calor corporal en verano, o por lo contrario se puede reducir la pérdida de calor corporal en invierno, mediante la convección.

No cabe duda de que los habitantes de los edificios tienen algún control sobre su propio confort. Por ejemplo pueden decidir la cantidad de ropa que usan, emplear ventiladores locales para aumentar las pérdidas de calor por convección o por evaporación, y hasta apartarse de paredes y ventanas para mantenerse calientes en invierno.

Calidades del aire.

Otro factor que afecta el confort y la salud corporal es la calidad del aire que se refiere al grado de pureza del mismo. Esta empeora por la presencia de contaminantes como olores, humo y partículas de polvo, o gases indeseables. Las partículas se pueden eliminar por filtración del aire, y los gases mediante el empleo de sustancias químicas absorbentes.

Contaminantes como el humo de cigarro u otros olores también pueden diluirse hasta un nivel aceptable y propicio introduciendo ventilación exterior en el edificio.



Tabla: CALIDAD DEL AIRE, límites permisibles de partículas contaminantes suspendidos en el aire.

CONTAMINANTE	PRINCIPALES FUENTES	COMENTARIOS
Monóxido de carbono (CO)	Gases de escape de vehículos de motor; algunos procesos industriales	Máximo permitido: 10 mg/m ³ (9 ppm) en 8 hr; 40 mg/m ³ en 1 hr (35 ppm)
Dióxido de azufre (SO ₂)	Instalaciones generadoras de calor y electricidad que utilizan petróleo o carbón con contenido sulfurado; plantas de ácido sulfúrico	Máximo permitido: 80 µg/m ³ (0,03 ppm) en un año; 365 µg/m ³ en 24 hr (0,14 ppm)
Partículas en suspensión	Gases de escape de vehículos de motor; procesos industriales; incineración de residuos; generación de calor y electricidad; reacción de gases contaminantes en la atmósfera	Máximo permitido: 75 µg/m ³ en un año; 260 µg/m ³ en 24 hr; compuesto de carbón, nitratos, sulfatos y numerosos metales, como el plomo, el cobre, el hierro y el cinc
Plomo (Pb)	Gases de escape de vehículos de motor, fundiciones de plomo; fábricas de baterías	Máximo permitido: 1,5 µg/m ³ en 3 meses; la mayor parte del plomo contenido en partículas en suspensión
Óxidos de nitrógeno (NO, NO ₂)	Gases de escape de vehículos de motor; generación de calor y electricidad; ácido nítrico; explosivos; fábricas de fertilizantes	Máximo permitido: 100 µg/m ³ (0,05 ppm) en un año para el NO ₂ ; reacciona con hidrocarburos y luz solar para formar oxidantes fotoquímicos
Oxidantes fotoquímicos (fundamentalmente ozono [O ₃]; también nitrato peroxiacetilico [PAN] y aldehídos)	Se forman en la atmósfera como reacción a los óxidos de nitrógenos, hidrocarburos y luz solar	Máximo permitido: 235 µg/m ³ (0,12 ppm) en 1 hr
Hidrocarburos no metánicos (incluye etano, etileno, propano, butanos, pentanos, acetileno)	Gases de escape de vehículos de motor; evaporación de disolventes; procesos industriales; eliminación de residuos sólidos; combustión de combustibles	Reacciona con los óxidos de nitrógeno y la luz solar para formar oxidantes fotoquímicos
Dióxido de carbono (CO ₂)	Todas las fuentes de combustión	Posiblemente perjudicial para la salud en concentraciones superiores a 5000 ppm en 2-8 hr; los niveles atmosféricos se han incrementado desde unas 280 ppm hace un siglo a más de 350 ppm en la actualidad; probablemente esta tendencia esté contribuyendo a la generación del efecto invernadero

µg: nano gramos.

mg: mili gramos.

ppm: partes por millón.

Fuente: Vivir mejor destruir menos. AEDENAT. Editorial Fundamentos colección ciencia, FUNDEMOS, Barcelona España 1996



Estándares de confort.

En los Estados Unidos se establecieron una serie de condiciones ideales para interiores. El estándar 55-1981 de ANSI/ASHRAE⁸, a partir de estudios sobre los efectos de la temperatura, la humedad, el movimiento y las prendas de vestir en el confort humano. Otra medida de confort llamada la temperatura efectiva (TE), tiene menores aplicaciones para nuestro propósito.

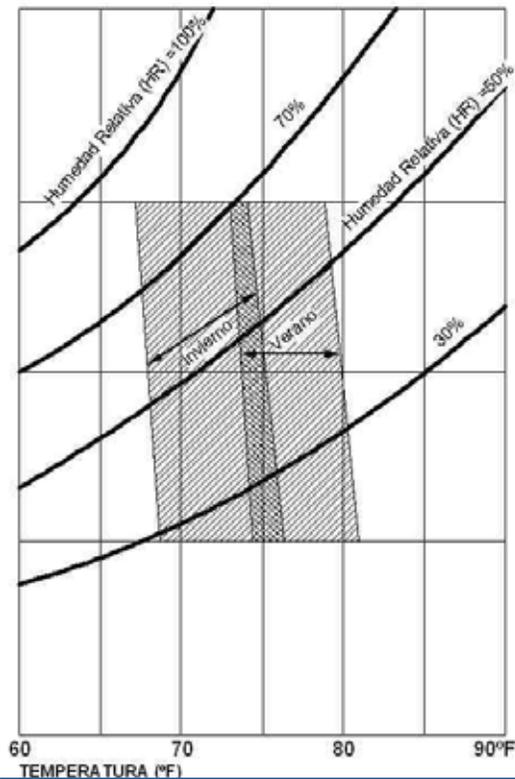


Fig. 16 Zonas de confort de temperatura y humedad de aire en interiores. Estas zonas se hacen con ropas apropiadas de verano o de invierno y con actividades sedentarias. (Fundament's ASHRAE HANDBOOK de 1985)

En la parte sombreada de la fig. 16, corresponden a los niveles de confort y señalan combinaciones de efectos según los cuales, al menos el 80% de los ocupantes opinaría que el medio ambiente es confortable. Hay un traslape que comprende el cambio de estación entre la estación de verano con la de invierno.

⁸ ANSI. Son las siglas del Instituto Nacional Americano de Estándares (American National Standards Instituto); ASHRAE son la Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Acondicionamiento de Aire (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers).

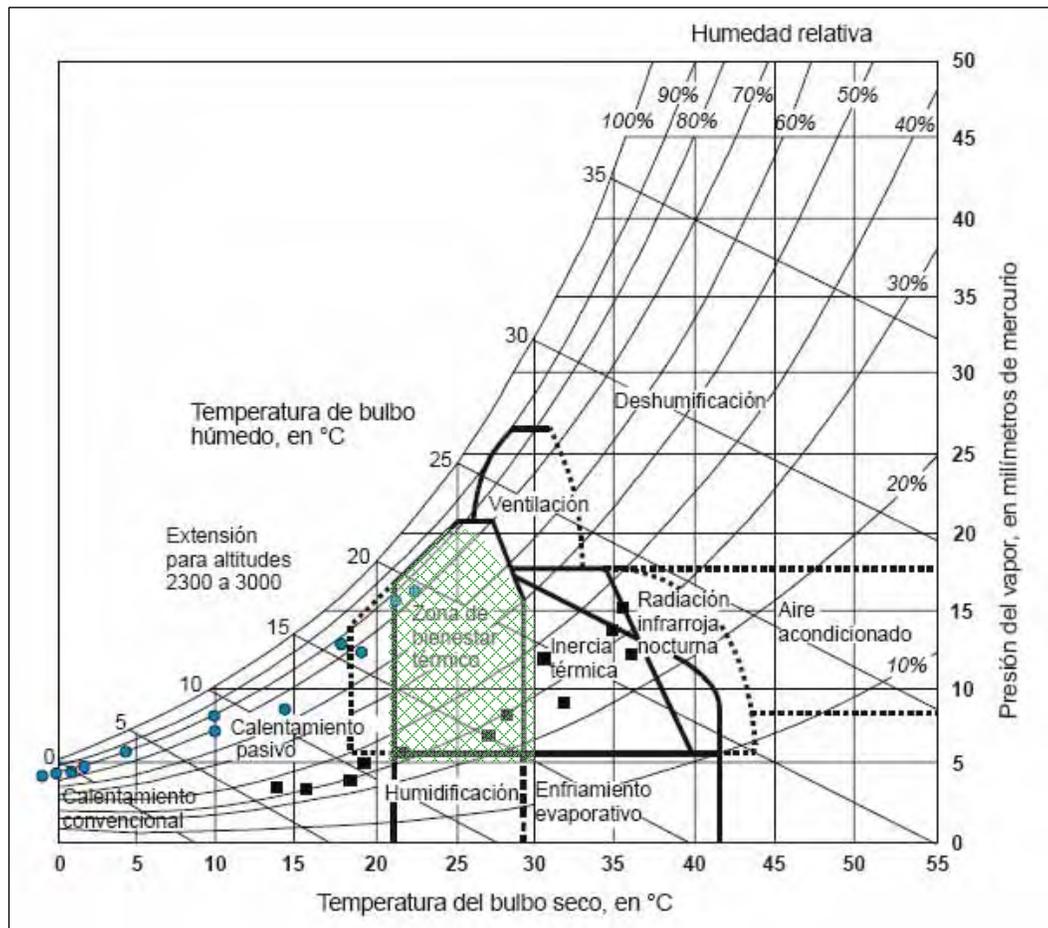


Fig. 17 Carta psicrométrica GIVONI.
Tabla de referencia para el conocimiento de la zona de confort humano, enmarcado en color verde. Fuente: Atlas del bioclima de México. Autor: David Morillon Gálvez. Ediciones SID / 644. Octubre 2004

Para ser más explícitos y precisos en nuestra explicación de lo que significa los niveles de confort; señalaremos un ejemplo:

Ejemplo 1.

En un edificio las condiciones en las oficinas en verano son (77°F BS) y 50% de HR. Los ocupantes están vestidos con ropa ligera. El movimiento del aire en el interior es de unos (0.25 m/seg.). Hay radiación de calor mínima del medio ambiente hacia los ocupantes.

¿Será esta una condición confortable?

Solución:



En la figura 17, podemos ver que las condiciones específicas se encuentran en la intersección de (77°F BS) y 50% HR y quedan dentro de la zona de confort en el verano; por lo tanto la mayor parte de los ocupantes deberían sentirse cómodas.

Ejemplo 2.

En una vivienda, la *sala-estar* cuenta con una superficie de 20m² y una altura de 2.2 m., ¿cuál es el área que requiere los ductos de ventilación?, si en su interior estamos alojando a 7 personas en su máxima capacidad, sabiendo que cada persona requiere de 13 m³ de aire por norma para su confortabilidad.

Solución.

1. calculamos el número de renovaciones (Nr.)

$$\text{Nr} = \frac{\text{Vol. necesario.}}{\text{Vol. Del ambiente.}}$$

$$\text{Nr} = \frac{91 \text{ m}^3}{44 \text{ m}^3}$$

$$\text{Nr.} = 2.06.$$

2. calculamos el volumen requerido (Vs.) por persona. (m³/seg.)

Vs. = vol. Del ambiente. * numero de renovaciones.

$$\text{Vs.} = 91 \text{ m}^3 * 2.06$$

$$\text{Vs.} = 187.46 \text{ (m}^3\text{/hr.)}$$

$$\text{Vs.} = 0.05 \text{ m}^3\text{/seg.}$$

3. cálculo del caudal del ducto exterior.

$$Q = \frac{\text{Vs}}{\text{Numero de personas.}}$$

$$Q = \frac{0.05 \text{ m}^3\text{/seg.}}{7\text{per.}}$$

$$Q = 0.007 \text{ m}^3\text{/seg.}$$

4. cálculo de la superficie del ducto exterior e interior (A). velocidad del aire recomendable 0.25 m/s.

$$\text{Vs.} = V * A$$

$$A = \text{Vs.} / V.$$

$$A = 0.05 / 0.25 \text{ m.s.}$$

$$A = 0.2 \text{ m}^2.$$

$$45.0 \text{ cm.} \times 45.0 \text{ cm.}$$

La conductividad térmica:



Un aspecto fundamental y que se debe considerar para el acondicionamiento del aire es: **La conductividad térmica**, este aspecto se refiere a la capacidad de aislamiento que tienen los materiales de construcción con el ambiente exterior. Esto significa que las propiedades térmicas de un determinado material de construcción conllevan a tener un determinado estado de climatización de un recinto habitacional.

Es importante conocer este aspecto por que implica un mayor ahorro de energía; menores pérdidas de energía hacia el exterior por radiación y conducción; o bien, implica menor inversión de equipos de instalaciones para el acondicionamiento de aire interior.

En la fig. 18 (*página siguiente*), se presentan las características de aislamiento térmico de algunos materiales, las mismas que nos servirán para desarrollar nuestro propio cálculo y así determinar un aislamiento térmico óptimo para una determinada vivienda, situado en un determinado piso geográfica.



Linea	Material	Cantidad o tipo de densidad ρ kg/m ³	Valor de cálculo de la conductividad térmica λ_{ca} W/m·K	Valor absoluto de la resistencia a la difusión del vapor de agua μ
1 Revoques, imprimaciones y capas de mortero				
1.1	Mortero de cal, mortero de cal hidráulica, mortero misto de cal y cemento	(1800)	0,25	15/25
1.2	Mortero de cemento	(2000)	0,25	15/25
1.3	Mortero de cal y yeso, mortero de yeso, mortero de arcilla, mortero de cal y arcilla	(1400)	0,25	10
1.4	Estrucos de yeso sin aditivos	(1200)	0,25	10
1.5	Imprimación de arcilla	(2100)	0,25	15/25
1.6	Imprimación de cemento	(2000)	0,25	15/25
1.7	Imprimación de magnesia según DIN 272			
1.7.1	Capa inferior y estructura de un pavimento de los tipos	(1400)	0,25	
1.7.2	Pavimentos industriales	(2300)	0,25	
1.8	Imprimación asfáltica, espesor \geq 15 mm	(2000)	0,25	5
2 Elementos de gran formato				
2.1	Hormigón normal según DIN 1045 (hormigón con grava o cascotes), en elementos compactos	(2400)	0,25	70/150
2.2	Hormigón ligero y hormigón armado ligero compacto según DIN 4212 parte 1. ^a y 2. ^a , elaborado con áridos pesados según DIN 4225 parte 2. ^a y sin arena de cuarzo ¹⁾	800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1800 2000	0,25	70/150
2.3	Hormigón celular endurecido al vapor según DIN 4223 3)	400 600 800 700 900	0,25	5/10
2.4	Hormigón ligero con áridos pesados, por ejemplo, según DIN 4222			
2.4.1	Con áridos no pesados según DIN 4225, parte 1. ^a , por ejemplo, grava	1000 1300 2000	0,25	3/10
2.4.2	Con áridos pesados según DIN 4225, parte 2. ^a , sin arena de cuarzo ⁴⁾	800 700 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000	0,25	5/10
2.4.2.1	Empleado exclusivamente piedra pómez natural	500 600 700 800 900 1000 1200	0,25	5/10
2.4.2.2	Empleado exclusivamente arena expandida	300 600 700 800 900 1000 1300	0,25	5/10
3 Placas				
3.1	Placas de fibrocemento según DIN 274, partes 1. ^a a 4. ^a y DIN 18517, parte 1. ^a	(2000)	0,25	25/50
3.2	Placas de hormigón celular según DIN 4186			
3.2.1	con espesor normal de juntas y mortero, según DIN 1053, parte 1. ^a	500 600 700 800	0,25	
3.2.2	colocadas con juntas estrechas	500 600 700 800	0,25	5/10
3.3	Placas de hormigón ligero según DIN 10812	800 900 1000 1200 1400	0,25	5/10
3.4	Placas de yeso según DIN 18183, también con juntas, juntas huecas, material de relleno o aditivo	800 750 900 1000 1300	0,25	5/10
3.5	Placas de cartón yeso según DIN 18186	(900)	0,25	8
4 Ohrs de fábrica de ladrillo, incluidas las juntas de mortero				
4.1	Ohrs de fábrica de ladrillo cerámico según DIN 105, partes 1. ^a a 4. ^a	1800 2000 2200	0,25	50/100
4.1.1	Cinco muros, cinco perforado, cinco cerámico	1200 1400 1600 1800 2000	0,25	
4.1.2	Ladrillo macizo, ladrillo perforado	1200 1400 1600 1800 2000	0,25	5/10
4.1.3	Ladrillo con huecos A y B según DIN 105, parte 2. ^a	700 800 900 1000	0,25	5/10
4.1.4	Ladrillo hueco W según DIN 105; parte 2. ^a	700 800 900 1000	0,25	5/10
4.2	Ohrs de fábrica de bloques de ladrillo de arco celular según DIN 106, partes 1. ^a y 2. ^a	1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200	0,25	5/10
4.3	Ohrs de fábrica de bloques de secciones estereométricas según DIN 306	1000 1200 1400 1600 1800 2000	0,25	70/100
4.4	Ohrs de fábrica de bloques de hormigón celular según DIN 4185	500 600 700 800	0,25	5/10
4.5	Ohrs de fábrica de bloques de hormigón			
4.5.1	Bloques huecos de hormigón ligero según DIN 18151 con áridos pesados según DIN 4225, parte 2. ^a , sin arena de cuarzo ⁵⁾			
4.5.1.1	Bloques de 2 cellos, anchura \geq 240 mm. Bloques de 3 cellos, anchura \geq 300 mm. Bloques de 4 cellos, anchura \geq 360 mm.	500 600 700 800 900 1000 1200 1400	0,25	5/10
4.5.1.2	Bloques de 2 cellos, anchura = 200 mm. Bloques de 3 cellos, anchura = 260 mm.	500 600 700 800 900 1000 1200 1400	0,25	5/10
4.5.2	Bloques macizos de hormigón ligero según DIN 18152			
4.5.2.1	Ladrillo macizo	800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000	0,25	5/10
4.5.2.2	Bloques macizos (excepto bloques macizos de piedra pómez natural según ítem 4.5.2.3 y de hormigón celular según ítem 4.5.2.4)	500 600 700 800 900 1000 1200 1400 1600 1800 2000	0,25	5/10
4.5.2.3	Bloques macizos de piedra pómez natural (hasta la regulación DIN 18152 ⁶⁾ ; los bloques macizos de piedra pómez pueden designarse con la letra W cuando cumplen las siguientes condiciones: a) Áridos: Como áridos se ha de emplear exclusivamente piedra pómez natural. La mezcla con arena o áridos según DIN 18152/12.76, apart. 4.2.2 ⁷⁾ está prohibida y apart. 5.1.2 ⁷⁾ también, no está permitida. b) Forma: Las juntas de los bloques macizos han de estar cubiertas. No están permitidas las juntas de juntas huecas. c) Dimensiones: Sólo se pueden emplear bloques macizos según DIN 18152/12.76, letra E, líneas 9 a 12, columnas 1 a 8. d) Denominación: La denominación según DIN 18152 se ha de completar con las letras S-W.	500 600 700 800	0,25	5/10

Fig. 18 Lista de materiales de construcción, con sus capacidades de aislamiento térmico. Valor de cálculo de conductividad térmica (Neufert, Barcelona 1995) norma DIM 4108



Desde el 1 de enero de año 1984 es de obligación el cumplimiento en Alemania, la norma ETB sobre aislamiento térmico en la edificación. Se basa en la norma DIN 4108, en la que se definen los conceptos básicos, las unidades de cálculo, diversas formulas y determinados requisitos; también ofrece indicaciones para el aislamiento térmico y el almacenamiento de calor.

El aislamiento térmico es importante en las edificaciones para⁹:

- Asegurar unas condiciones climáticas e higiénicas en el interior que beneficien la salud de los habitantes.
- Proteger las construcciones de la humedad del aire y los daños que pueda ocasionar.
- Disminuir el consumo de energía y reducir los costos de mantenimiento en equipos de climatización.
- La transmisión energética, tamaño y orientación de las ventanas, atendiendo a las normas sobre aislamiento térmico.
- La permeabilidad al aire de todos los elementos de cerramiento (juntas, uniones).

Ej. En la fig. 19 se muestra unos ejemplos de aplicación, en la que se pueden observar diversos valores en la capacidad de aislamiento térmico. Cada uno con características diversas en los materiales de construcción.

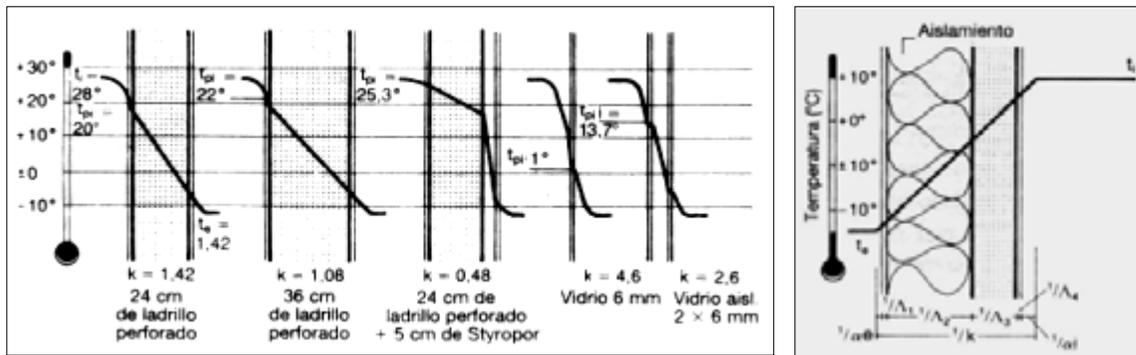


Fig. 19. Ejemplo de aplicación de aislamiento térmico de los muros exteriores. (Neufert)

Según la norma establecida DIN 4108, se ha podido determinar que cada piso ecológico está determinado por un valor "k" de aislamiento térmico.

Rangos de Temperaturas	Valores mínimos de aislamiento térmico
Tropicales 27 ^o - 35 ^o c	0.45 kcal ^o c/m ²
Valles 19 ^o -29 ^o c	0.55 kcal. ^o c/m ²
Climas fríos 10 ^o -20 ^o c	0.65 kcal ^o c/m ²

En nuestro caso de estudio tomando como promedio climas característicos al de los valles, con temperaturas ambiente de 19^o-29^oC. Se ha establecido que los muros o cerramientos verticales

⁹ Casa vivienda jardín: el proyecto y las medidas en la construcción. Autor. Peter Neufert. Editorial: Mac Grow Hill, Barcelona España 2001.



exteriores, deben de tomar como característica y ejemplo el siguiente recuadro; en la que se muestra un muro de ladrillo perforado (6H) de aparejo mixto con un espesor de 24 cm. La misma que nos da un coeficiente de aislamiento térmico “k”, que garantiza un buen aislamiento del exterior con respecto al interior de una vivienda.

CUADRO 1. RESUMEN DE CÁLCULO, RESISTENCIA TERMICA DEL MURO DE LADRILLO 6H¹⁰

RT. = Resistencia térmica.
e. = Espesor del material.
S = superficie de acción m2

	MATERIAL.	ESPESOR (m)	Coefic. λ	RT. parcial. Kcal. / m2h ^o c	AREA De influencia. %	RT. Total. Kcal. / m2h ^o c
LADRILLO HORIZONTAL	Revoque de cemento ext.	0.015	1.22	0.012	100.0	0.012
	Ladrillo vertical	0.045	0.75	0.06	16.5	0.01
	Ladrillo horizontal	0.15	0.75	0.20	31.7	0.063
	Espacio vacio 1	0.035	---	0.20	12.7	0.025
	Espacio vacio 2	0.035	---	0.20	12.7	0.025
	Espacio vacio 3	0.035	---	0.20	12.7	0.025
LADRILLO VERTICAL	Mortero vertical	0.015	1.22	0.012	100.0	0.012
	Ladrillo vertical	0.035	0.75	0.047	23.3	0.011
	Ladrillo horizontal	0.095	0.75	0.127	27.3	0.035
	Mortero horizontal	0.095	1.22	0.078	9.1	0.007
	Espacio vacio 1	0.03	---	0.2	31.5	0.063
	Espacio vacio 2	0.03	---	0.2	31.5	0.063
	Rev. Interior de yeso.	0.02	0.28	0.071	100.0	0.07
	Plancha de cartón ondulado bituminosos.	0.005	0.04	0.125	100	0.125

TOTAL = 0.548 Kcal. / m2h^oc

La ecuación utilizada para la obtención del valor de coeficiente de aislamiento térmico “RT”, es:

$$RT. = \frac{e}{\lambda * S}$$

Donde:

RT. = es la resistencia térmica del muro o superficie a ser calculada.(K)

.e= espesor del material. (Yeso, cemento, ladrillo, vacíos, etc.)

λ = coeficiente de aislamiento térmico del material. (En tablas, fig. 18)

¹⁰ Fuente. Apuntes de la materia de Instalaciones II, práctica de Aislamiento Térmico. UMSS, Facultad de Arquitectura 2004. Cochabamba-Bolivia.



S= superficie de contacto, en 1 m².

El resultado final “K”, obtenido por el muro en cuestión es un dato para remplazar en una ecuación para conocer la pérdida de calor efectiva del interior medidas en (W) que es igual a:

$$Q=K * \text{Sup.} * (T_{\text{int}}-T_{\text{ext.}})$$

Donde:

Q: Ganancia de calor.

T: Temperaturas interior y exterior.

Sup.: Superficie del muro o puertas y ventanas total de la vivienda expuesta hacia el exterior en m².

3.2.1.3 Confort visual.

Nos enfocaremos a los medios que se valen para tener una mejor calidad visual. Esto puede ser la luz eléctrica, o la luz natural, así mismo de las características anatómicas, biológica del ojo humano y sus repercusiones.

La luz eléctrica hasta su llegada 1880, las oficinas o espacios domésticos, se valían de mecanismos muy rudimentarias en la captación de luz natural, pues hasta ese entonces se trataba de aprovechar la trayectoria solar y el tiempo que permanecía en dar luz natural durante el día. Es así que las mismas viviendas, oficinas, etc. poseían de ventanales y claraboyas, sobre dimensionadas, bajo la inquietud de querer captar luz natural.

Es así que la iluminación artificial, a través de la luz eléctrica se pone al mercado a partir de 1890, generando una gran aceptación en las personas de ese entonces. Las fábricas de elaboración y distribución de este producto, con fines comerciales y de mercadotecnia fueron desarrollando ambientes sin ventanas; fábricas que trabajaban únicamente con la iluminación eléctrica. Este fenómeno fue creando reacciones, que en ese entonces, el arquitecto Gropius se alzo contra este tipo de cometidos, apostando por ambientes arquitectónicos transparentes como “Fabus Fabric Factory” construido en el año 1911, cuyas características morfológicas, a pesar de su buena funcionalidad, le permitían una mejor calidad de acabado y presentación.

Las malas condiciones de una determinada fábrica, por la carencia de iluminación natural y artificial. Genera en los trabajadores un mal en su estado emocional, provocando ansiedad, depresión y otro tipo de comportamientos emocionales de carácter subconsciente. Caso contrario sucede en ambientes, donde se da una mayor atención en el bienestar de las personas, a partir de crear mejores niveles de iluminación y óptimas para el desarrollo normal de las actividades.

Hasta el año 1930 la luz eléctrica se convirtió en un servicio de uso común entre las personas, esto dentro las oficinas y viviendas de los Estados Unidos de América. Las ventanas permanecieron como la principal fuente de iluminación hasta que la tecnología del aire acondicionado permitió espacios interiores más grandes a temperaturas muy confortables que se acondicionaban a las exigencias del usuario durante todas las estaciones del año. Fue hasta



este mismo periodo de los años 30, en que los Estados Unidos, establecía una educación y normatividad con respecto al uso de iluminación eléctrica. Se establecía criterios y normas para la implementación de luminarias en las vías públicas, así mismo la cantidad de luxes necesarios que se requiere para una lectura en condiciones aceptables. Esta norma que establecía en un principio de 55 Lux para la lectura normal dentro de una oficina; se redoblo y triplico a 250 Lux, reclamando el uso necesario de lámparas de 500 W; esto por la inadecuación de las personas y el estudio que realizaban algunos expertos con respecto a los estándares de iluminación.

Cuanto más aceptación ganaba la luz artificial, los arquitectos ponían más énfasis en su aplicación y estudios para adaptar a las necesidades de los usuarios.

Las construcciones como los rascacielos hasta ese entonces, carecían de estándares de normatividad establecidas de forma precisa, por lo que se valían de la captación de luz a través de las aberturas, cuyo aporte de la iluminación correspondía a un alto porcentaje.

Mientras en los Estados Unidos se centraban en el estudio de la iluminación artificial, desarrollando estándares de luminancia, los países europeos como Inglaterra. Centraba su atención a la iluminación natural, mencionado como la principal fuente de iluminación para los puestos de trabajo.

Intensidad de la luz.

Algunos aspectos importantes que se deben considerar para tener una buena iluminación, está en poner énfasis en algunos criterios de brillo, intensidad, penumbras, etc. Las mismas que nos sirven en tomar decisiones precisas; y premisas para el desarrollo de niveles óptimos de confort humano.

El brillo de la luz natural varía con la época del año; la luz solar disminuye a medida que nos vamos acercando al invierno y posteriormente vuelve a aumentar al acercarnos a la primavera. Elton (1920) anotó que la iluminación solar dentro del edificio, siendo más precisos, dentro una fábrica; el rendimiento aumentaba o disminuía a medida que el sol o la iluminación aumentaban o disminuía respectivamente, en su intensidad lumínica. Así mismo podemos sintetizar que la incorporación de una adecuada iluminación natural y artificial, dentro una vivienda genera un mayor bienestar y confort humano, pues ha sido demostrado por varios investigadores del ramo, los efectos contrarios que trae consigo una mala iluminación artificial y por consiguiente una mala iluminación natural.

Otro elemento importante que se debe acotar es la relación que debe existir en los puestos de trabajo, así mismo si hablamos dentro una vivienda con respecto a: iluminación y rendimiento; esto se traduce en muchos elementos, por ejemplo al disminuir la intensidad de los contrastes, en los objetos, más iluminación se necesita para poder reconocer los objetos, disminuyendo así el rendimiento que a un principio se disponía, como en las últimas horas de la tarde¹¹.

Hay también algunas evidencias de que la luz influye en el rendimiento por otras razones y no solo por la visibilidad, sino también por cuestiones psicológicas, de confort, etc.

¹¹ Instalaciones de iluminación en arquitectura. Jesús Feijo Muñoz, colegio de arquitectos en Valladolid, secretariado de publicaciones Universidad de Valladolid 1994.



Iluminación y satisfacción:

La iluminación parece uno de los aspectos importantes del puesto de trabajo y de la vivienda, al parecer más cotidiano, a menos que tenga una razón para mostrarse a disgusto y manifestar una queja. La iluminación artificial representa probablemente uno de los aspectos más satisfactorios de las oficinas modernas, así mismo de las viviendas residencial y departamentos, ya que si la luz es buena o mala, es una de las últimas cosas que el usuario en general señala en sus quejas. Cuando los investigadores preguntan a los trabajadores respecto a su iluminación, la respuesta más común es: “un poco más estaría mejor, pero hasta cierto punto”, sin demostrarse descontentos con lo disponible. Esto confirma el hecho de que las mejoras de confort y rendimiento disminuyan tras sucesivos aumentos del nivel de iluminación. Sin embargo, la luz y el nivel de iluminación pueden llegar a ser excesivos, provocando reflejos e insatisfacción.

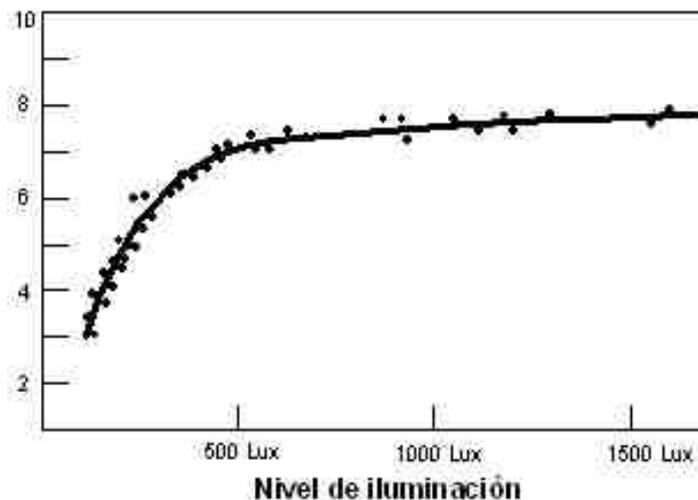


Fig. 20 Fuente: (*Work places*, Eric Sundstrom) Ergonomía 4, el trabajo en oficinas. Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada. Editorial Alfaomega. España 2002

En la fig. 20, se muestra un experimento realizado acerca los niveles de satisfacción visual y por consiguiente de la iluminación artificial.

En resumen, los experimentos de laboratorio demostraron datos más precisos acerca de los niveles de satisfacción con la luz de modesta intensidad. Estos valores corresponden a: (330 – 380 luxes). Más luz incrementaba el nivel de satisfacción hasta cerca de los 1000 luxes, en los que ya casi comenzaban a aparecer los problemas del reflejo.

Iluminación a través de las ventanas.

La luz a través de la ventana es variable; su ángulo cambia con la posición del sol; la intensidad es condicionada al estado del día o de las concentraciones de las nubes. La luz solar ayuda a definir texturas y contornos de las superficies, ya que en parte es horizontal. Además de



proporcionar una luz variable, las ventanas ofrecen una vista al exterior y una corriente de ventilación.

Las personas necesitan un entorno visual variado, si no es así, se manifiestan una serie de comportamientos, como: aburrimiento, fatiga, falta de concentración, e incluso se manifiesta de forma negativa en la capacidad mental e intelectual de las personas.

Las ventanas permiten además un ajuste variable de la luz mediante cortinas y otros dispositivos. En algunos edificios se abren para permitir una ventilación. También proporcionan diferentes puntos de enfoque visual, en lo que muchos expertos hacen un especial hincapié como remedio a la fatiga visual.

Ventanas y satisfacción.

La importancia de las ventanas en una determinada vivienda u oficinas de trabajo, es primordial, puesto que la falta de ellas genera obstrucción en el asoleamiento de los ambientes, además de los efectos emocionales que mencionamos anteriormente.

En un estudio realizado con varios trabajadores de una oficina, se obtuvo resultados muy interesantes con respecto a este tema de la implementación de ventanas.

La compañía Manchester concluyó que los empleados preferían luz solar, esto se dio porque los empleados cuyos puestos de trabajo eran muy distantes a las ventanas del edificio, por tal motivo, es que ellos apreciaran un puesto de trabajo cerca de las ventanas.

Otra investigación, demostró también que un 81% de las personas encuestadas, elegía una posición de su escritorio cerca de la ventana, así mismo al consultarles el porque de su decisión de poner su escritorio en ese sitio. La respuesta era en un 77% en la que coincidían los encuestados al mencionar: la ventana como la razón de su decisión. Esta investigación y encuesta, se realizó mostrándoles una imagen fotográfica de un espacio de trabajo "ideal", que pueda ser de agrado de todos los empleados de una oficina¹².

En otro estudio posterior, se preguntó a los trabajadores sobre el deseo de tener luz solar en el interior de las oficinas. Ellos expresaron el deseo de disponer de ventanas, y lo relacionaron con la luz, apariencia de la oficina, el efecto terapéutico del sol, la calidez, etc. También se les ofreció la elección entre "una buena vista con poca luz solar o una mala vista con luz solar". El 61% prefería una buena vista, lo que demuestra que las ventanas son un factor importante no solamente por la luz emitida a través de ella, sino por el bienestar y el de proporcionar mejores condiciones al ocupante.

Una ausencia de ventanas, crea sin duda una serie de efectos emocionales en las personas, y no solamente en nosotros, sino en todos los seres vivos. Algunas oficinas en las que la ausencia de ventanas es notoria, puesto que al estar presente en dicho ambiente, nos viene sin

¹² Encuestas realizadas con fines científicos y de estudio citadas en el libro: Ergonomía cognitiva, aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información. Editorial Panamericana, José m. Ruiz Vargas y Mercedes Belinchon. Barcelona-España 2001. Para más información consultar el apartado de iluminación artificial.



cuidado la presencia o la no presencia de ventanas por la misma actividad que se desarrolla dentro de ella, llegando a distraerte por completo. Sin embargo estudios realizados a ello, manifestaron su conformidad con su ambiente de trabajo al no poseer ventanas dentro de ella, la conformidad fue en un 88%, se tenía buenas condiciones de iluminación y ventilación; sin embargo existía un porcentaje elevado acerca del deseo de contar con ventanas en la oficina, esto como medida contra las sensaciones que se tenía durante el trabajo, como: claustrofobia, depresión, exceso de tensión, además de tener las ganas de poder “mirar más allá”. Además de estos efectos, existe otro fenómeno natural que se manifiestan en las personas, esto es la “desigualdad” o bien el deseo de aspirar a oficinas con mejor iluminación natural y en mejores condiciones para ellos.

Consideraciones importantes.

El problema al que se enfrenta el diseñador del ambiente es muy complejo: en el caso de las oficinas de trabajo, y las viviendas; el diseñador debe proporcionar a cada empleado la luz eficiente, a fin de iluminar los detalles mínimos que se presentan en sus labores, sin crear reflejos, o contrastes molestos, al mismo tiempo de proporcionarle un ambiente satisfactorio con respecto a su movilidad, y funcionalidad.

Las necesidades en una vivienda, tampoco son fáciles para el diseñador en solucionar las necesidades de sus ocupantes y de la familia en general, puesto que la vivienda residencial, implica ambientes de trabajo, estudio, descanso, que requieren tomar un buen análisis y estudio para su buena adaptabilidad con el ocupante.

La evidencia indica que los requerimientos de luz dependen de la tarea de trabajo y de su edad. Puede ser tentador tomar la solución, de un diseño de iluminación central en la que se proporcione la luz necesaria para que los ocupantes de más edad puedan desarrollar su tarea de modo adecuado.

Otra forma de solucionar de forma más adaptable a las necesidades del usuario es, proporcionando las intensidades de iluminación artificial de acuerdo a las necesidades que el usuario de menor edad o de mayor edad lo requiera. Sabemos que dar más luz no soluciona los problemas de luminosidad, lo que genera esto es: brillos, reflejos, contrastes, que dificultan la visibilidad óptima de los objetos.

Actualmente en los puestos de trabajo como oficinas, se cuentan con puntos de luz controlables de forma individual, esto permite una buena adecuación de la intensidad de la iluminación artificial a las necesidades del usuario, llegando a desarrollar ambientes de oficina con varios niveles de intensidad lumínica.

Al poseer este sistema en los hogares, estaremos generando ambientes más saludables emocionalmente, y confortables. Las lámparas domésticas emiten una intensidad que muchas veces no es adecuada para la lectura, especialmente en personas mayores que requieren mayor intensidad lumínica en un caso o menor intensidad en otro.

La luz a través de las ventanas, es algo deseable para la gran mayoría en el caso de centros de trabajo, en muchos casos estos elementos de iluminación natural se sobrevaloran, y se da una connotación de escasez de medios o, por lo contrario se le considera símbolo de status.



El objetivo de diseñar ambientes adecuados para la visión no es proporcionar luz, sino permitir que las personas reconozcan sin errores lo que ven, en un tiempo adecuado y sin fatigarse. Un diseño negligente del entorno visual puede conducir a situaciones tales como: incomodidad visual, dolores de cabeza, defectos visuales, errores, accidentes, imposibilidad para ver los detalles, confusión, desorientación, etc.

La iluminación es la cantidad y la calidad de la luz que incide sobre una superficie. Para poder iluminar adecuadamente hay que tener en cuenta la tarea que se va a desarrollar, las particularidades del usuario, ya sean: la edad, visuales, más las condiciones físicas del local.

Si se combinan situaciones adversas, como visión cercana de pequeños detalles y bajo nivel de iluminación, aparece la fatiga visual, seguida de la mental, que se traduce en una pérdida de interés por la actividad, irritación ocular, y otros síntomas que reducen la calidad y productividad del trabajo en un caso, o la eficiencia en otro.

En otras situaciones adversas se da la visión cercana durante largos periodos de tiempo, como la pantalla de visualización y las actividades que requieren largas lecturas, que agota la capacidad de adecuación del ojo, o las actividades que requieren un cambio constante de enfoque entre objetos cercanos y lejanos, que también fatiga a los músculos filiares.

El alumbrado bien proyectado de oficina hace aumentar la eficacia mediante la reducción de errores, haciendo posible una mayor velocidad de trabajo y manteniendo las condiciones satisfactorias para el mismo. Por lo tanto, cada vez que se proyecta o remodela una oficina, se ha de conceder toda la importancia que se merece las instalaciones de iluminación, buscando que cumplan unos mínimos en cuanto a calidad y cantidad de luz armonizándola con los aspectos económicos.

Magnitudes y unidades lumínicas.

Con el fin de comprender todas las recomendaciones realizadas a lo largo de este punto de estudio, quiero definir de forma precisa algunos términos que son de mucha importancia para el estudio de este tema de investigación.

El flujo luminoso, (Lumen) es la energía luminosa total emitida por una fuente por unidad de tiempo y dentro del espectro visible humano (380 – 760 nm). Su unidad de medida es el lumen, que es la cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie de un metro cuadrado dispuesta de una forma que cada uno de sus puntos diste un metro de una fuente de luz teórica que emita uniformemente una candela en todas dimensiones.

La intensidad luminosa (candela “cd”), es el flujo luminoso emitido por una fuente en una determinada dirección por unidad de ángulo sólido. Su unidad de medida es la “candela”, que es la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente luminosa que emite una radiación monocromática de frecuencia $540 \cdot 10^{12}$ hercios y cuya intensidad energética en esta dirección es de 1/683 vatios por estereorradián.

Una vela corriente de cera tiene una intensidad luminosa de, aproximadamente, una candela en la dirección horizontal.



El rendimiento fotométrico, es el número de lúmenes que produce la lámpara dividido por el número de lúmenes que debería producir si su espectro fuera monocromático a 550 nm, la frecuencia de máxima sensibilidad del ojo, o lo que es equivalente, por la potencia eléctrica consumida¹³.

Rendimiento típico de las lámparas:

Lámparas incandescentes:	10 lum/w
Lámparas halógenas:	20 lum/w
Lámparas fluorescentes:	80 lum/w
Lámparas compacto:	65 lum/w

El nivel de iluminación o iluminancia, es la cantidad de flujo luminoso incidente sobre una superficie por unidad de área. Su unidad es el lux (lum/m²).

Tabla 1: Niveles de iluminación. Fuente: Ergonomía 4, Pedro R. Mondelo.

Situación.	Lux
Luz de estrellas.	0.002
Luz de la luna.	0.24
Alumbrado calles.	6 – 18
<u>Luz del día:</u>	
Ventanas orientadas al norte.	500 – 2000
A la sombra en exteriores.	1.000 – 10.000
Directamente bajo los rayos solares.	50.000 – 100.000

La luminaria o brillo fotométrico, es la magnitud que mide el brillo de los objetos iluminados o fuentes de luz tal y como son observados por el ojo. Se trata en realidad de la verdadera medida de la sensación de iluminación de un objeto y se define como la cantidad de intensidad luminosa por unidad de área de superficie aparente de una fuente de luz o de un área iluminada. La unidad de medida es la cd/cm².

Tabla 2: iluminancia de algunas fuentes y elementos de una oficina o residencia.

Fuentes.	Luminancia cd/cm ²
Sol	150.000
Cielo despejado.	0.3 – 0.5

¹³ Conceptos como: candela, lumen, rendimiento fotométrica, luxes. Son conceptos definidos de acuerdo a la bibliografía citada. Instalaciones eléctricas e iluminación. Mike Lawrence, edic. G.Gili S.A.de C.V. México 1995.



Cielo cubierto.	0.03 – 0.1
Luna.	0.25
Llama de vela.	0.7
Lámpara fluorescente 40w/20	0.75
Elementos típicos:	0.1 – 0.4
Ventana.	0.007 – 0.008
Papel blanco sobre la mesa	0.004 – 0.006
Superficie de la mesa.	

A tiempo de señalar la verdadera importancia de la iluminación dentro una vivienda residencial para poder proporcionar mayor confort a sus usuarios, es también importante señalar el efecto que tiene una intensidad de luz sobre los colores en las paredes interiores de la vivienda. Un tipo de luz, al estar en contacto con una pared de un color determinado, esta cambia en su textura y color que originalmente se tenía.

Al realizar un experimento acerca del comportamiento de la persona por los cambios de color que se tiene en el interior, se ha podido obtener los siguientes resultados:

- Amarillo: se registro una mayor actividad y eficiencia personal.
- Verde: disminuye la actividad, pero se comprobó que los asuntos se resolvían más directamente con menos preguntas y consultas al jefe.
- Azul: bajo aún más la actividad y hubo algunas quejas indicando que el local estaba frío.
- Violeta: se produjo apatía y depresión en el personal.
- Naranja: alta actividad, y algún empleado señalo que sentía calor.
- Rojo: en el intervalo de las tres primeras semanas se produjeron dos discusiones entre empleados que normalmente se llevaban bastante bien.

Este experimento a pesar de haberse llevado en una oficina, resulta también ser de mucha utilidad para poder ser aplicado dentro una vivienda y las consideraciones técnicas de diseño o acabado que deben emplearse. El color que está más en observación, es el color violeta, este color es muy probable que se genere dentro de una habitación, sala o comedores; al adjuntar una lámpara de iluminación de color azul en paredes de color naranja, se produce un color violeta, la misma que en los estudios realizados, nos demuestran que este color genera en los usuarios un nivel de apatía, y depresión que afecta inconscientemente a las personas que habitan en su interior. Por el mismo análisis sería un error por parte de los diseñadores y arquitectos disponer de luminarias y colores similares a las que estudiamos, destinado a personas que padecen de depresión o angustia.

Las recomendaciones importantes que señalamos posteriormente con respecto a los colores y los cuidados que deben tener al poner en contacto con luces de color, son las siguientes:

- Equilibrar los contrastes de los colores.
- Equilibrar la luminancia de los focos de luz con la reflectancia de los colores, puesto que la misma luminancia provoca distinto brillo de los colores, según sea su reflectancia.
- En los locales de reuniones que requieran calma, y serenidad, se recomienda los colores combinados de: verde con beige o crema.



- Emplear colores de alta reflectancia (capacidad de reflexión) en escaleras y colores acentuados en barandillas y puertas para definir puntos de orientación.
- Emplear colores fuertes y brillantes en zonas de registro de entrada; vestuarios y comedores, esto puede proporcionar un ambiente alegre al comienzo y final del día de trabajo.
- Utilizar colores cálidos en los espacios, para evitar confusión y ansiedad.

El factor en la calidad de la definición del color se encuentra en la elección de las lámparas. Los radiadores calóricos, como las lámparas incandescentes, tienen unas buenas características de calidad y definición de color cuando no se necesita una definición muy precisa, por ejemplo, entre rojos muy pesados, verdes o azules. Mientras que las lámparas fluorescentes varían según la clase de la que se trate. Para definir colores de forma excelente, como es el caso de la fabricación de tinta de imprenta, se utilizan lámparas fluorescentes. Es importante mencionar estas referencias para poder desarrollar un análisis y asimilar lo necesario y óptimo que se requiere en una vivienda residencial.

Atmósfera eficiente de iluminación.

La luz afecta a nuestro estado de ánimo, sentimiento y bienestar. El resultado es completamente subjetivo, es más o menos una impresión inconsciente de la luz del interior. En los últimos años, se ha prestado una mayor atención a la importancia de una atmósfera positiva de iluminación en el ambiente de trabajo o residencial. Además de algunas de las recomendaciones aquí aportadas, la mayoría de las cuales concierne a datos objetivos y cuantificables, es también de interés destacar aspectos que a priori son menos evaluables pero que tienen una destacable incidencia.

El consumo de energía y ahorro de la misma utilizando de forma eficiente, es un factor importante a ser considerado, más aún cuando hablamos de "mayor iluminación"; actualmente se está tomando en cuenta el correcto y uso económico de este recurso energético. Las posibles soluciones que compartimos en este documento están enfocados al empleo del tipo de luminarias a ser empleadas, estas son: las luminarias de tipo fluorescentes cuyo rendimiento es superior con respecto a las incandescentes que van de 60-85 lum/watt; frente a 10 y 15 lum/watt. Respectivamente¹⁴.

3.2.1.4 Confort acústico.

Ruido e insatisfacción.

Desde una óptica ergonómica podemos señalar que un mal diseño en el aislamiento acústica de una vivienda con relación al ambiente exterior, generan los siguientes problemas en las personas o usuarios de la vivienda:

- Contribuye una pérdida de audición.
- Provoca alteraciones fisiológicas en órganos diferentes al de la audición.
- Produce molestias o distracciones en las personas.

¹⁴ La importancia de los focos ahorradores. Ergonomía 4, el trabajo en oficinas. Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada. Editorial Alfaomega. España 2002



- Interfiere en la comunicación plena y verbal de las personas.
- Altera el desarrollo normal de algunas tareas domésticas.
- Produce problemas de tipo psicológico.

En la tabla podemos observar más detalladamente los efectos que se contrae a partir de los órganos y sistemas de nuestro cuerpo, afectados por el ruido.

Sistema	Función.	Referencia.
Nervioso central.	Desincronización. <i>Hyperreflexia.</i>	Anticaglia, 1970
Nervioso autónomo.	Dilatación pupilar. Extensión de respuesta <i>galvánica de la piel</i>	Jansen, 1969 Atherley, 1970
Visión.	Estrechamiento del campo. Acomodación lenta.	Benko, 1962 Anticaglia, 1970
Vestibular.	<i>Nistagmus.</i> Equilibrio inestable.	Dickson, 1951 Anticaglia, 1970
Cardiovasculares.	<i>Hipertensión diastolita</i> pasajera. Vasoconstricción periférica. Presión arterial inestable. <i>Hipotensión.</i>	Jansen, 1969 Anticaglia, 1970 Mosshov, 1976 Shalotov, 1962
Corteza adrenal.	Campos contradictorios en 17 (<i>cetosteroides urinarios, plasmáticos, y recuento de cosinofilos, neutrofilos, linfocitos</i>)	Argüelles, 1962/70 Bugard, 1953 Atherley, 1970
Medula adrenal.	Aumento de <i>adrenalina</i> y <i>noradrenalina</i> en la orina.	Argüelles, 1962/70
Digestivo.	<i>Hiposecreción salival</i> y gástrica. Digestión lenta.	Anticaglia, 1970
Respiratorio.	Alteración del ritmo. ¹⁵	Anticaglia, 1970 Kryter, 1970

Lo importante que tiene la comunicación dentro del hogar, teniendo una conversación plena, y libre de prejuicios, para ello es importante conocer la calidad del ambiente interior desde el punto de vista del ruido.

La siguiente tabla muestra este aspecto, adecuándose a los niveles óptimos y necesarios para tener una comunicación más fluida y plena. Bajo ese análisis el ruido de fondo no debería superar los 50-55 db.

Nivel de ruido. (db)	Calidad de la comunicación.
>85	Insatisfactoria
70-85	Difícil
55-70	Ligeramente difícil
< 55	Satisfactoria

¹⁵ Esta tabla fue elaborada a partir de la siguiente bibliografía: Ergonomía 4, el trabajo en oficinas. Pedro R. Mondelo, Enrique Gregori Torada. Editorial Alfaomega. España 2002



El objetivo de conseguir una medición media de nivel sonoro del ambiente quizá no corresponde con la molestia indicada por el trabajador, o con la del usuario de una vivienda. En un estudio realizado sobre las molestias del ruido, se manifestaron que las principales causas que genera molestias son las conversaciones que tienen los compañeros oficinistas a vos alta, este estudio realizado dentro una oficina de trabajo. Por consiguiente viene como segundo elemento las molestias por máquinas y aparatos que generan ruido dentro las oficinas, es así como podemos ordenar los elementos más importantes en este estudio, y poder considerarlo dentro el análisis de confortabilidad de una vivienda residencial.

Aislamiento acústico:

Con relación al aislamiento acústico, se ve el nivel de absorción de las paredes exteriores de la vivienda con respecto al ruido exterior, considerando el espesor de los muros y las características de los materiales de acabado de los muros exteriores.

El proceso de cálculo es a través de tablas que serán ejemplificadas detalladamente más adelante.

Ejemplo:

Plantear un muro exterior perimetral con un aislamiento acústico que garantice un buen ambiente interior para una vivienda; cuya emisión de ruido exterior es de casi 70 db, considerada como una vía de calle medianamente transitada por automóviles livianos y medianos.

En principio un ambiente interior adecuado no debe superar los 50 dB-A si hablamos de viviendas. Existen tablas y ecuaciones que nos ayudan a conocer y determinar el aislamiento que generaríamos al disponer un determinado material.

La ecuación es la siguiente:

$$\text{Aislamiento} = 18 \log(G/4.88) + 12 \log f - 25$$

Donde:

G: peso del material en (lb/ft²) libras /pies cuadrados

f: frecuencia en Hz. (usualmente 500 – 1000 Hz)

Existe un aporte significativo de los espacios de aire que se pueda tener en medio de dos muros tabique, o algún tipo de muro con cámaras de aire en el alma.



Fig. 21 Tabla para el cálculo de la absorción adicional en dB de acuerdo al espesor de la cámara de aire que se tiene. Aislamiento térmico y acústico de edificios. Autor: Royal Collage of Advanced Technology, Salford. Editorial Blume. Barcelona - España 1967

Ejemplo:

Se tiene un muro de ladrillo cerámico hueco de 15 cm (0.49ft). 3 vacíos de 4 cm c/u (1.57"); y 4 retículas de cerámica de 1 cm. c/u (0.033ft) con una densidad de 2200 kg/m³ (137.37 lb/ft³). y un sonido de 1000 Hz de frecuencia. Cuál es la capacidad de aislamiento del material en cuestión.

Solución:

Material	lb/ft ³	Espesor(ft)	Peso lb/ft ²	frecuencia	Total aislam. dB
Ladrillo cerámico	137.37	0.132	18.13	1000	21.28
espacios vacíos		4.72		1000	5

Total de aislamiento del muro de ladrillo hueco 15 cm. es de: 26.28 dB-A

70 dB-A – 26.28dB-A = 43.72 (ok. Pasa)

Al interior tendríamos un ambiente con un ruido de 43.72 dB-A óptimo para viviendas residenciales, sabiendo que la calle es moderadamente transitada emitiendo un ruido de 70 dB-A, aproximadamente.

Recomendaciones.

- El silencio es también perjudicial para el ser humano, por lo que generalmente, no se recomienda poder diseñar muros con un aislamiento acústico absoluto. Esto si hablamos de viviendas.
- Las tareas intelectuales se realizan mejor en un ambiente de silencio, dado que la música puede distraer y perturbar la concentración de la persona.
- Para evitar el uso de materiales absorbentes acústicos especiales es recomendable trabajar solamente con los materiales de construcción (*previamente calculadas*), que se tienen dentro el medio.



3.2.2 La seguridad en la vivienda. (El peligro del aire contaminado)

Las ciudades como México, con poblaciones mayores a los 20 millones en su capital, como es el Distrito Federal, conlleva a grandes densidades poblacionales, afectando en el comportamiento de las personas, sumado a ello los problemas económicos, culturales, y sociales que se tiene en cualquier ciudad moderna. Este fenómeno poblacional, influye en el comportamiento de las sociedades más desprotegidas, así mismo conlleva a asaltos, robos, violaciones etc. Que no son más, que el resultado de las malas condiciones económicas y de protección civil que se tienen en las ciudades metropolitanas.

En una encuesta realizada en la ciudad de Madrid, acerca de las prioridades que marcaban dentro un menú de opciones, entre ellos el confort, ocio, ahorro de energía, y otros; la seguridad formo parte primordial con un 56% y un 44% en lo que respecta a confort. Esto es un indicativo importante dentro las necesidades de una ciudad como es Madrid, que supone dentro de sus primeras necesidades el preservar la seguridad de ellos y de su familia.

Dentro la seguridad hemos destacado otro aspecto importante, en lo referente a fugas de gas y otro tipo de contaminantes que son nocivos para la salud a largo, mediano o corto plazo. Este tipo de contaminantes, puso de manifiesto la necesidad de poder contemplar dentro las exigencias o necesidades prioritarias que una familia requiere.

En la ciudad de México, más específicamente si hablamos de zonas marginales, la intoxicación por dióxido de carbono (CO₂), ha sido uno de las principales causas de muerte en las familias por la inhalación de este nocivo componente.

Es sabido que el viento diluye y transporta los diversos contaminantes que emite la ciudad. Mientras más estable (menos turbulento) sea la capa de aire donde se arregla los contaminantes (humos, gases), menos capacidad tendrá el aire para diluir los gases y, en consecuencia, los niveles de contaminación se elevarán. Esta situación se presenta con frecuencia las primeras horas de la salida del sol en presencia de una inversión de temperatura. Esto coincide con el hecho de que dichas horas corresponde a un pico de la actividad vehicular en la ciudad, acentuándose de esta manera la elevación de las concentraciones de los diversos contaminantes que forma la nube de smog.

Alrededor del medio día, la turbulencia inducida por el calentamiento solar favorece los movimientos de mezclado y dilución, que se reflejan en un discurso considerable (hasta 1/10 parte) en la concentración de gases y polvos. Esto significa que la calidad del aire ciudadano mejora.

Si bien la mayoría de los gases y polvos que forma el smog sigue la variación diurna antes descrita, el gas ozono presenta un retardo considerable (hasta las 14:00 – 16:00 hr.) para alcanzar su máximo valor. Como se sabe, este gas irrita los ojos y enturbia a la atmósfera. No escapan de los vehículos y tampoco de las chimeneas, sino que se genera por las reacciones fotoquímicas de los compuestos de nitrógeno e hidrocarburos, en presencia de la luz solar.

Un estudio realizado en un caso de necropsia en los hospitales de la ciudad de México durante los años 80, reporta la presencia de valores elevados de este elemento que comparado con otros autores es de consideración. Esto hace pensar que en ciudades con problemas de



contaminación como es el caso de la ciudad de México, el pulmón puede ser un indicador para monitorear los niveles de contaminación por metales¹⁶.



Fig. 22 Enfermeras de la guardería Santa Clara trasladaban ayer a los más de 300 niños del área afectada para ser llevados a un ambiente sano en el Museo del Niño de la zona 13. Los gases contaminantes emanados del incendio en el relleno sanitario de la zona 3 han causado daños a más de tres mil personas de las colonias del sector, 300 niños fueron evacuados, 21 escuelas suspendieron. Diario Prensa libre.com. Guatemala. Enero del 2008

El peligro del gas licuado de petróleo.

El Gas licuado de petróleo (GLP), mezcla de gases licuados, sobre todo propano o butano. El GLP se obtiene a partir de gas natural o petróleo, se licúa para el transporte y se vaporiza para emplearlo como combustible de calderas y motores o como materia prima en la industria química.¹⁷

Es sin duda que al ser incoloro, pero si con un olor fuerte y perceptible al olfato humano se convierte en un elemento peligroso al no ser detectado a tiempo, por el mismo hecho de reaccionar con la luz eléctrica, o más aún con la chispa de fuego. Esto son algunos de los factores que se debe de considerar para dar a las viviendas de clase media un coeficiente de seguridad a ser considerada dentro el diseño habitacional automatizado.

La inhalación de gas propano de forma inconsciente es también un peligro para las personas, el cuerpo tiene un límite de tolerancia que fácilmente puede ser restaurada en algún centro médico, o bien de forma espontánea. Sin embargo existen casos en la que los habitantes de una determinada vivienda sufren bajas por la inhalación excesiva de este componente químico, de forma inconsciente al estar dormidos o realizando alguna siesta.

Peligro del dióxido de carbono.

El dióxido de carbono se produce por diversos procesos: por combustión u oxidación de materiales que contienen carbono, como el carbón, la madera, el aceite o algunos alimentos;

¹⁶ Contaminación del aire, riesgo para la salud. J. Hector Gutierrez; Dra. Isabelle Romieu; Dr German Carey, Editorial: El manual moderno, S.A. de C.V. México D.F. año 1997

¹⁷"Gas licuado de petróleo." Vivir mejor destruir menos. AEDENAT. Editorial Fundamentos colección ciencia, FUNDEMOS, Barcelona España 1996



por la fermentación de azúcares, y por la descomposición de los carbonatos bajo la acción del calor o los ácidos. Comercialmente el dióxido de carbono se recupera de los gases de hornos de calcinación, de los procesos de fermentación, de la reacción de los carbonatos con los ácidos, y de la reacción del vapor con el gas natural.¹⁸

El peligro es latente bajo estos dos componentes principales que hemos señalado. Primeramente los gases propano y butano que podemos encontrar en el hogar generan consigo una serie de peligros consecuentes, entre ellos está la intoxicación por inhalación de este gas, o la generación de incendios o explosiones a partir de su reacción con la luz eléctrica y el fuego de los cerillos.

Otro de los agentes peligrosos es la contaminación por dióxido de carbono, que están dadas en los gases desprendidos por materiales orgánicos o los mismos incendios que se generan dentro una determinada vivienda.

Por lo cual podemos sintetizar que en principio el otorgar seguridad a la vivienda muy a parte de la vigilancia externa, es a partir de los primeros indicios de gas no tanto así de fuego o calor, sino más bien de los gases que se disipan a partir del fuego en cuestión. Por lo tanto los sensores digitales de alta sensibilidad son una alternativa utilizada por los medios automáticos aplicados a cualquier espacio arquitectónico, todo con el fin de preservar la seguridad y bienestar de las personas.



Fig. 23 Los detectores de humo perciben el humo del fuego en su primera fase y activan una alarma sonora para que los ocupantes del edificio puedan evacuar el lugar a tiempo. Estos dispositivos detectan el humo, y a veces el calor, de diversos modos; en este caso emplean una cámara de detección llena de aire ionizado. Los rayos procedentes de una fuente radiactiva ionizan los átomos del aire de la cámara. Las partículas cargadas transportan la corriente entre las placas de la parte superior y del fondo de la cámara de detección, que actúan como electrodos. El humo que penetra en la cámara atrae las partículas cargadas, reduciéndose la cantidad de corriente que pasa entre los electrodos.

Video vigilancia, o circuito cerrado de Tv. (CCTv) y los sensores de presencia:

La seguridad a través de video vigilancia, y el control de presencia en el interior de la vivienda, forma un importante papel dentro el bienestar social y familiar de las personas. Es importante

¹⁸"Dióxido de carbono." Vivir mejor destruir menos. AEDENAT. Editorial Fundamentos colección ciencia, FUNDEMOS, Barcelona España 1996



poder dar seguridad física a las personas a partir de dispositivos cualquier sea su mecanismo de funcionamiento, sin embargo es con el fin de buscar el bienestar de la propiedad y de las personas que lo habitan.



Fig. 24 Entre los equipos que podemos encontrar en el mercado son variados y de muy amplia gama de posibilidades que nos ofrecen para generar una vivienda segura.

En este caso se trata de un intercomunicador que tiene incorporada un sistema de monitoreo y alarma a partir de los sensores dispuestos en zonas importantes del hogar; además de timbre intercomunicador sirve de alarma de presencia durante la noche. Son equipos elaborados abiertamente de acuerdo a un mercado de demanda en la ciudad de Madrid – España, también podemos encontrar en tiendas e importadoras dentro la ciudad de México.

Fuente: www.domoelite.com.es

CAPITULO 4

ETAPA DE SÍNTESIS

RESUMEN GENERAL COMO PREMISAS PARA GENERAR VIVIENDAS CONFORTABLES CON UN APOORTE SIGNIFICATIVO EN LA ECONOMÍA FAMILIAR DE LAS VIVIENDAS DE CLASE MEDIA.





IV: ETAPA DE SÍNTESIS.

4.1 Evaluación de modelos de viviendas automatizadas, frente a necesidades y niveles de confort humano.

De acuerdo a las viviendas estudiadas como modelos de análisis, podremos evaluar algunos de sus componentes, llevando a cabo las deficiencias, o elementos automatizados que están muy fuera de las necesidades prioritarias si hablamos dentro las exigencias de una vivienda de interés medio.

Dentro los componentes que se tienen en una vivienda, vamos a destacar solamente 4 aspectos primordiales, las mismas que se acomodan a las familias de interés medio; estas son:

- Control de iluminación interior y exterior.
- Control de electrodomésticos.
- Sistema de aire acondicionado.
- Seguridad de la vivienda y la vida de sus ocupantes.

Para hacer una evaluación de las necesidades y exigencias de las familias de interés medio dentro la ciudad de México, haremos una pequeña tabla de evaluación frente a los cuatro elementos citados como parámetros de evaluación y premisa de diseño para el desarrollo de un sistema automatizado ideal que vaya acorde al medio geográfico de estudio.



**Tabla de Evaluación de Modelo 1
(Vivienda Residencial)**

Iluminación	Aire acondicionado.	Control de electrodomésticos.	Seguridad.
<ul style="list-style-type: none"> - Controlado a través de sensores, con la sola presencia de la persona dentro el ambiente. - Luces escénicas, desarrolladas a partir de una programación electrónica que habilita un grupo de luces de color, generando un ambiente interior cálido. - No se tiene registros o se desconoce que tuviera un sistema que controle el consumo eléctrico. - Un gran porcentaje de los puntos de luz son autónomos. - Las instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de aire acondicionado es de acuerdo a las necesidades del ocupante, controlado por el sistema y puede ser regulado por el ocupante. - El piso o los pisos que conducen a la alberca y otros sectores del exterior está atemperado, es decir que la persona puede salir descalzo sin riegos a resfriarse. - El equipo de Aire Acondicionado está bajo un sistema unitario de software que permite controlar a partir de una cabina de mando como también del 	<ul style="list-style-type: none"> - No existe un registro claro y completo con respecto a estos sistemas, sin embargo se sabe que los equipos por así decir inteligentes trabajan intrínsecamente, es decir que cuentan con un chip integrado que puede ser programada para cumplir el trabajo deseado y con el horario establecido. - Actualmente existen en el mercado refrigeradores que pueden cumplir una serie de requisitos como hacer las compras vía Internet, cómo generar balances adecuados de 	<ul style="list-style-type: none"> - Es donde más énfasis se ha puesto con respecto al control automatizado. - Cuenta con un sistema controlado a partir de unos chips que son introducidos en las personas visitantes para saber su localización exacta, y conocer las habitaciones que pueden ser habilitadas para las personas. - Cuenta con un sistema de seguridad y protección de bienes como pinturas y esculturas de gran valor que tiene dentro su propiedad.



<p>fueron hechas vía red de fibra óptica, esto permite albergar mayor capacidad de información digital para ser transportadas en menor tiempo.</p>	<p>mismo lugar donde se encuentra el ocupante.</p> <ul style="list-style-type: none">- Se desconoce de los niveles de confortabilidad que rinde el equipo de aire acondicionado.	<p>enfriamiento en su interior.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Se es imposible andar dentro el ambiente sin ser observado.- Prácticamente toda la casa está constituido por una serie de dispositivos chips sobre todo que hacen de una vivienda totalmente integrada en una red local. (LAN)
--	--	-------------------------------------	---





**Tabla de Evaluación de Modelo 2
(Vivienda Residencial)**

Iluminación	Aire acondicionado.	Control de electrodomésticos.	Seguridad.
<ul style="list-style-type: none"> - La vivienda consta de sistemas programados de encendido y apagado de una serie de puntos de luz. - El sistema es totalmente aislado del comportamiento de otros equipos como aire acondicionado, o las cortinas. - No se cuentan con un sistema de gestión de energía y aprovechamiento de la misma. - La iluminación puede ser controlada vía red telefónica. - Requería de ductos preinstalados durante la construcción, 	<ul style="list-style-type: none"> - Consta de una instalación aislada de los demás componentes automatizados. - Está regulado a partir de un sistema manual y otros automáticos a partir de sensores instalados en la parte exterior de la vivienda, que sirve como alarma para activar los diferentes equipos, en este caso del aire acondicionado. Todo a una cierta hora e intensidad, acorde a la temperatura exterior. - Toda la vivienda consta de un 	<ul style="list-style-type: none"> - No posee, electrodomésticos que generen un diagnóstico de su consumo energético. - Los electrodomésticos u otro tipo de instalaciones especiales, está totalmente aislado de poder ser automatizados a partir de un ordenador, ya sea esta un PDA, o bien vía red telefónica. - Cuenta con los electrodomésticos necesarios de una vivienda unifamiliar, por que no se pudo contar con sistemas automatizados más que con los sensores de 	<ul style="list-style-type: none"> - La seguridad de la vivienda está totalmente protegido bajo un sistema inalámbrico, ubicada en varios puntos de la vivienda. - Consta de sensores de presencia, CCTV., alarmas contra incendio y fugas de agua. - Puede ser controlada o activada a partir de una línea telefónica, como también programada en el mismo sistema. Es una buena alternativa de operación del equipo a ser considerada como modelo de fabricación.



<p>para la incorporación de sistemas de iluminación automatizada.</p>	<p>sistema de aire acondicionado: las recamaras, la sala de estudio y la estancia comedor.</p> <ul style="list-style-type: none">- Se necesitaba de igual manera poder contar con ductos de un diámetro de 10 a 15 cm para su instalación.	<p>humo.</p> <ul style="list-style-type: none">- Los electrodomésticos son prácticamente operados de forma manual.	<ul style="list-style-type: none">- Al igual que los demás equipos se desconoce del consumo energético que estos equipos generan por muy mínimas que parezcan, pero que al final es significativo para una familia de clase media o baja.
---	--	--	---





4.2 Síntesis de una vivienda confortable.

Síntesis de niveles de confort en la vivienda, en cuanto a: climatización, confort térmico, iluminación, acústica y seguridad en la vivienda.

En síntesis estaríamos hablando de viviendas unifamiliares confortables con los siguientes valores:

Tabla síntesis de niveles de confort habitacional y confort humano.

Evaluación.	Rango confortable.	Rango promedio.	Rango tolerable.	Insatisfacción.
Confort térmico. (Temp. Interior)	22°-25°c	19° – 26°c	15°-18°c 27°c -30°c	<15°c >31°c
Aislamiento térmico de los muros exteriores.	Climas templados (21°-26°c) 0.55 kcal°c/m2	0.53–0.60 kcal°c/m2	0.45 0.53 Kcal.°c/m2	< 0.45 kcal.°c/m2
Limpieza del aire.	Menores permisibles. (ver tabla de calidad del aire; cap. III)	—	—	—
Velocidad del aire.	1.5 m/s.	1.0 – 3.5 m/s	0.5 - 1.0 m/s 3.5 – 4.5 m/s	< 0.5 m/s > 4.5 m/s
Humedad relativa del ambiente.	Verano 60% Invierno 65%	50 – 70 %	45-50 % 70 – 80%	> 80 % < 45 %
Confort visual. (luxes)	Estudios. (250 lux) Visibilidad domestica. (200 lux)	150 – 250 Lux. Visibilidad domestica confortable.	Visibilidad mínima 80 – 140 lux	Mayores a 500 Lux. (Deslumbramiento) Menores a 50 lux, (Falta de visibilidad)
Iluminación natural.	Ventanas 1/5 de la superficie del ambiente.	—	—	Ambientes con poca radiación solar durante el día.
Confort acústico.	25db Durante el día y la noche	20-50 db	18 – 20 db 55 – 65 db	< 15 db > 65 db
Aislamiento acústico.	Muros exteriores absorbentes > 25 db.	—	—	Mala absorción del ruido externo. Mínimo permisible 40 db de aislamiento,

CAPITULO 5

PROPUESTA COMO ALTERNATIVA DE AUTOMATIZACIÓN

CONSTRUCCIÓN DEL MODELO O PROTOTIPO, COMO SISTEMA IDEAL DE AUTOMATIZACIÓN PARA VIVIENDAS DE INTERÉS MEDIO DENTRO LA CIUDAD DE MÉXICO.

¿Como se puede desarrollar el software y hardware?

¿Cuanto le costaría un sistema automatizado con las aplicaciones que se proponen en la tesis?





V: CONSTRUCCIÓN DEL MODELO O PROTOTIPO, COMO SISTEMA IDEAL DE AUTOMATIZACIÓN PARA VIVIENDAS DE INTERÉS MEDIO E INTERÉS SOCIAL DENTRO EL MEDIO GEOGRÁFICO.

5.1 Análisis técnico del modelo - prototipo elaborado.

5.1.1 El Software.

La herramienta de programación será una computadora personal previsto del *software* Terminal. (*Simón VIS*), marca del fabricante de *software* y *hardware*; como primera alternativa de *programación*.

El programa puede ser instalada en el PC que es solamente un programa de comunicación. La totalidad de programación se integra en el módulo de Control, al llevar incorporado accesorios que facilitan la descarga del programa. La misma que nos sirve como módulo de memoria y no disponer del PC todo el tiempo para que el sistema descargue las operaciones programadas en el *microprocesador*.

Funciones de programación. Como ejemplo para un termostato conectado a la expresión de entrada 1 que deberá hacer funcionar una estufa eléctrica en la salida 5, la programación debería hacerse de la siguiente manera:

Entrada 1: > activación salida 5 (código de programa ActS005)

<: Desactivar salida 5 (Código de programa Dos S005)

La salida se activa cuando se activa la entrada. Después del final del funcionamiento, la salida se desactivará. Si estando la salida activa se acciona la entrada de nuevo, el equipo se reinicializa.

La cadena de datos correspondiente a invertir con *temporizador* automático una salida es la siguiente:

Cadena de datos para la entrada XXX:

<: Inv TS XXX 3-Min ←

>: END

Constante de temporización

Función dimmer (regulación de intensidad luminosa). La utilización de esta función, presupone el empleo de un *dimmer* Simón VIS, puede estar controlado por dos salidas distintas: una para 230 V c.a. (alimentación por *corriente alterna*) para funciones de apagados generalizados (por planta, totales, selectivos, etc.) y otra de 24 V c.c. (control) para la función de activación /desactivación /aumento/disminución del punto de iluminación instalada.

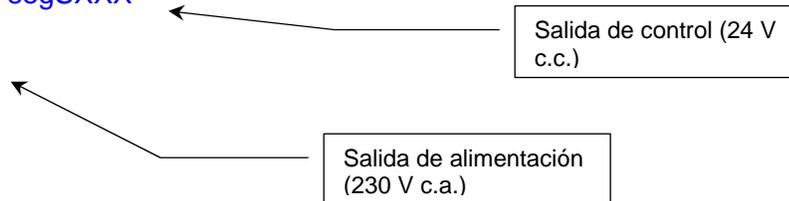


La salida se activará y se desactivará, mediante una breve activación de la entrada. Manteniendo la entrada activa, el *dimmer* aumentará o disminuirá, alternativamente, la intensidad luminosa del receptor.

La cadena de datos correspondiente a la función *dimmer* es la siguiente:

>: ActSXXX segSXXX

<: END



Pulsando cualquier tecla se accede de nuevo al menú de control de iluminación.

Aplicación de uso frecuente: iluminación del salón, iluminación de las habitaciones.

Temporizador programable. Una breve activación de la entrada produce la activación de la salida durante un periodo de tiempo preprogramado (con una discriminación de 0.1 seg.).

Una activación larga de la entrada ejecuta la programación del retardo de *temporizador*, ya que la salida ahora sigue a la entrada y recuerda (es decir, cambia la programación) por cuanto tiempo se activó. En la siguiente activación breve de la entrada, se usará el nuevo tiempo para el temporizador.

Cuando se activa repetidamente la entrada con activaciones breves, se multiplicará el tiempo del temporizador. De este modo, a las tres activaciones breves de entrada, la salida se activará por tres veces el periodo normal de tiempo.

Cuando se programa, hay que introducir el número de la entrada y el número de la salida. El tiempo (en décimas de segundo) asignado al temporizador antes de iniciar una reprogramación del *temporizador* a través de una activación larga de la entrada, se fija por defecto en 1.0 seg.

La cadena de datos correspondiente a un temporizador programable, en la que la entrada es la nº 21 y la de salida es la nº 34, es la siguiente:

Cadena de datos para la entrada 21:

>: ActS034

<: PC1s IniTR034+1.0segSC1s DesS034 proTR034

Pulsando cualquier tecla se accede de nuevo al menú de control de iluminación.

Aplicaciones de uso frecuente: alumbrado de pasillos en guarderías, residencias geriátricas, etc., en función de la hora del día (horario de visita, horario de limpieza, horario de visita médica, etc.)



La *programación* de grupos de luminarias, es el mismo mecanismo con respecto a la *programación* para salidas, vistas hasta ahora. La única diferencia está en que la pantalla muestra una G de grupo en lugar de una S de salida. Antes de realizar la programación de grupos hay que conformar los grupos, mediante la opción “Crear/cambiar grupos de salida” del menú de *programación*”

Control de calefacción. El sistema puede gobernar tres tipos de calefacción diferentes:

1. *Radiador eléctrico* con termostato incorporado, elemento de carga nocturna y termostato exterior de protección contra heladas.
2. Radiador con termostato exterior, elemento de carga nocturna incorporada y termostato exterior de protección contra heladas.
3. *Radiador de agua* con elemento de carga nocturna incorporado y protegido contra helada.

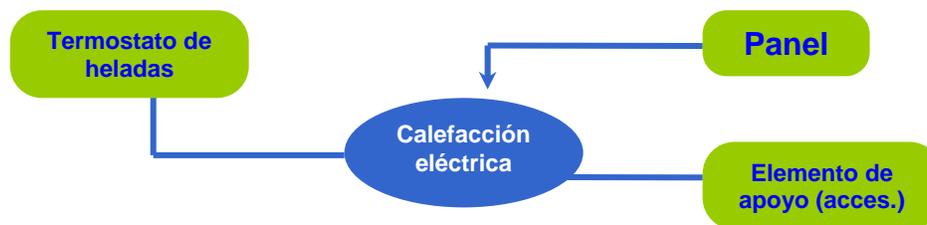


Fig. 25 ELECTROCALEFACTOR. Esquema funcional: Termostato de protección contra heladas / Elemento de carga nocturna / Calefacción eléctrica.

Programación de los horarios. Las zonas horarias se programan introduciendo los días que se contemplan como calendarios, sin contemplar días festivos o no laborables. Esto por que estamos enmarcados dentro una vivienda residencial, el cual sería distinto si nosotros introdujéramos esta aplicación a equipamientos públicos o privados como empresas y fábricas. Por lo que la programación sería totalmente por día calendario.

Cuando se presiona <Enter> sin previa introducción de datos, la rutina de preguntas se detiene automáticamente. Los datos pueden cambiarse volviendo a empezar otra vez. Los datos ya introducidos se muestran al lado de las preguntas y pueden aceptarse sin cambios pulsando <Enter>.

El formato para introducir los días de la semana es el siguiente: supongamos que queremos programar la calefacción como día calendario de lunes a viernes (incluidos lunes y viernes) y como festivos el sábado y el domingo.

Entrando en la opción “3.- programación de los horarios.” Introduzca el día de la semana (1-7)
12345

El formato para introducir los intervalos horario desde las 00:00 hasta las 03:35 hrs.



Una vez introducidos los días calendario:

Zona temporizada (00:00 – 23:59) calendario.

Iniciar zona temporizada 1? 00:00

Iniciar zona temporizada 2? 03:35

Etc.

En esta parte el programa, se muestra de forma gráfica el estado de programación de las zonas con respecto a los intervalos.

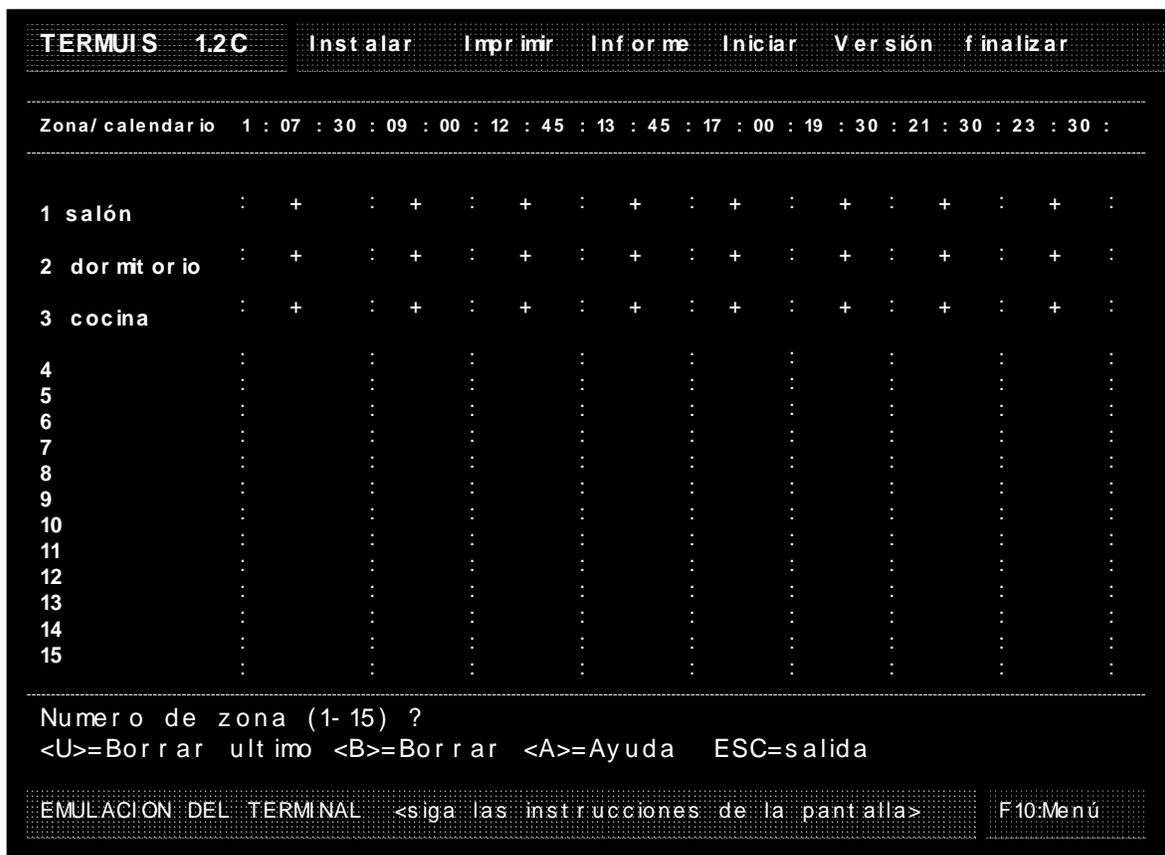


Fig. 26 En este menú se establece, para cada zona independiente de calefacción, el modo de funcionamiento dentro de los intervalos horarios. (Simón VIS), marca del fabricante de software y hardware

Fuente: instalaciones automatizadas en viviendas y edificios. Autor: José Moreno Gil,; Elias Rodríguez Dieguez; David Lasso Tarrasa. Editorial: paraninfo. Madrid - España 1998



La manera de programar de forma automática es el siguiente:

- Seleccionamos la zona de calefacción independiente.
- Ahora y mediante los signos de <+>; <->; <*>. Operación diurna, operación nocturna, operación anti heladas; respectivamente.

Esto con respecto a un software especializado para la automatización residencial por así decirlo, que corresponde a “SIMON VIS”, marca española del fabricante de hardware y software¹.

Sucede algo parecido en la actualidad, los sistemas de programación especiales manejan un software especializado para su programación, sin embargo el proyecto de investigación pretende utilizar software abierto, la misma que encontramos de forma accesible a todo bolsillo.

Los lenguajes de programación a ser utilizados son varios, entre las más importantes están: el Lenguaje C +, Basic, Java, Ada, Pascal.

A continuación se conocerá el lenguaje potencialmente utilizado por todos los programadores y desarrolladores de sistemas automáticos y todo tipo de componentes eléctricos, ese programa es el Lenguaje C, en sus amplias versiones C+, C++, C+++, C#

El lenguaje C:

C, es un lenguaje de programación de propósito general que ofrece economía sintáctica, control de flujo y estructuras sencillas y un buen conjunto de operadores. No es un lenguaje de muy alto nivel y más bien un lenguaje pequeño, sencillo y no está especializado en ningún tipo de aplicación. Esto lo hace un lenguaje potente, con un campo de aplicación ilimitado y sobre todo, se aprende rápidamente. En poco tiempo, un programador puede utilizar la totalidad del lenguaje.

Este lenguaje ha sido estrechamente ligado al sistema operativo UNIX, puesto que fueron desarrollados conjuntamente. Sin embargo, este lenguaje no está ligado a ningún sistema operativo ni a ninguna máquina concreta. Se le suele llamar lenguaje de programación de sistemas debido a su utilidad para escribir compiladores y sistemas operativos, aunque de igual forma se puede desarrollar cualquier tipo de aplicación.

Estructura básica de un programa en C

La mejor forma de aprender un lenguaje es programando con él. El programa más sencillo que se puede escribir en C es el siguiente:

```
main( )
```

¹ Esta parte de programación está elaborada como software especial que elaboran los mismos fabricantes de la compañía “SIMON VIS”. Fuente: instalaciones automatizadas en viviendas y edificios. Autor: José Moreno Gil,; Elías Rodríguez Dieguez; David Lasso Tarrasa. Editorial: paraninfo. Madrid - España 1998



```
{  
}
```

Como nos podemos imaginar, este programa no hace nada, pero contiene la parte más importante de cualquier programa C y además, es el más pequeño que se puede escribir y que se compile correctamente. En el se define la función `main`, que es la que ejecuta el sistema operativo al llamar a un programa C. El nombre de una función C siempre va seguida de paréntesis, tanto si tiene argumentos como si no. La definición de la función está formada por un bloque de sentencias, que está encerrado entre llaves `{}`.

Un programa algo más complicado es el siguiente:

```
#include <stdio.h>  
  
main( )  
{  
printf("Hola amigos!\n");  
}
```

Con el visualizamos el mensaje `Hola amigos!` en la *terminal*. En la primera línea indica que se tengan en cuenta las funciones y tipos definidos en la librería `stdio` (standard input/output). Estas definiciones se encuentran en el fichero *header* `stdio.h`. Ahora, en la función `main` se incluye una única sentencia que llama a la función `printf`. Esta toma como argumento una cadena de caracteres, que se imprimen van encerradas entre dobles comillas `" "`. El símbolo `\n` indica un cambio de línea².

5.1.2 El Hardware.

El hardware son los elementos físicos que nos ayudarán a que el sistema o equipo eléctrico lleve a cabo la función determinada, el hardware en este caso se considera a todo el sistema compacto que sirve como *terminales de control*.

Un caso es la utilización de *terminales táctiles*, que sin embargo son inaccesibles económicamente para una familia de clase media.

Esta *Terminal de interfaz* puede llegar a ser muy intuitivo, sencillo y funcional. Consta de una pantalla de cristal liquido (en color o monocromo) donde se muestran estados, valores, etc., y sobre la misma pantalla se configuran pulsadores operativos para actuar sobre los elementos de la instalación.

² Para más información con respecto a los lenguajes de programación visita la pagina:
www.mundolinuxiespana.com.es



Como es programable, es el propio programador de esta Terminal, el que debe dotarle de las características funcionales, por ejemplo, el programador puede dotarles de botones con texto, botones con icono, planos de la vivienda, pulsadores de activación-desactivación, etc.

La *Terminal táctil*, generalmente, va conectado a la misma fuente de alimentación del PLC. La conexión con el PLC se realiza a través del puerto de comunicación serie RS232 (puerto paralelo) cuyos conectores están dispuestos tanto en la PC como en la Terminal NT. También se puede realizar la conexión al PLC mediante el protocolo de comunicación RS422 siendo las características de transmisión de datos la misma, pero con la diferencia de que con el RS232 la distancia máxima es de 15 m con la RS422³ la distancia máxima son 500m; además de tener otras cualidades que no son de gran utilidad en nuestro caso pero que es importante mencionarlo: con el puerto serie podemos intercambiar información bidireccionalmente de forma simultánea.

Electrónicamente el hardware que sólo necesita dos dígitos (o bits), el sistema binario se utiliza en los ordenadores o computadoras. Un número binario cualquiera se puede representar, por ejemplo, con las distintas posiciones de una serie de interruptores. La posición "encendido" corresponde al 1, y "apagado" al 0. Además de interruptores, también se pueden utilizar puntos imantados en una cinta magnética o disco: un punto imantado representa al dígito 1, y la ausencia de un punto imantado es el dígito 0. Los *biestables* — dispositivos electrónicos con sólo dos posibles valores de voltaje a la salida y que pueden saltar de un estado al otro mediante una señal externa— también se pueden utilizar para representar números binarios. Los circuitos lógicos realizan operaciones con números en base 2. La conversión de números decimales a binarios para hacer cálculos, y de números binarios a decimales para su presentación, se realizan electrónicamente.



*Fig. 27 La lógica digital implica tomar sucesivas decisiones de verdadero o falso, que se representan como 1 y 0, respectivamente. Los circuitos lógicos, que están en el corazón de los chips de la computadora, están diseñados para tomar series de este tipo de decisiones a través de juntas denominadas puertas. Éstas están diseñadas y organizadas de tal forma que pueden tomar diferentes tipos de decisiones acerca de las entradas que reciben. Los valores individuales de entrada y de salida son siempre verdaderos o falsos, y se transmiten a través del circuito en forma de diferentes tensiones. En la imagen se tiene un hardware en base a "microprocesadores pic" que simula una serie de operaciones en forma simultánea con el ordenador.
Microprocesadores PIC. Autor: Christian Taverner, Editorial: Paraninfo S.A., Madrid – España 1995.
Imagen: www.lctsa.com.ar/microprocesadores.*

³ Para más información con respecto al tema de terminales táctiles visitar: Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios. Autor: José Moreno Gil,; Elias Rodríguez Dieguez; David Lasso Tarrasa. Editorial: paraninfo. Madrid - España 1998



Cómo hacemos que un equipo eléctrico funcione a partir de una computadora:

El detalle consiste en enviar *bits* que son las unidades mínimas que viajan a través de los buses de datos de un ordenador, este tipo de información envía señales en un sistema numérico *binario*, es importante este sistema de numeración porque es asimilada por el sistema electrónico de una computadora que en este caso podemos denominarlo como Hardware. El sistema numérico *binario*, suele considerar solamente dos dígitos que son el 1 o el 0, esto permite al sistema que reconozca solamente dos actividades o funciones por así decirlo, que puedan ser "1" encendido o verdadero; "0" apagado o falso.

Los *bits*, pueden agruparse de a 8, lo cual se denomina como *Byte*, un *byte* contiene 8 bits y esta a la vez utiliza un *pin* (*clavijas de un puerto paralelo, puerto serie*), y un *pin* puede almacenar hasta 64 *bytes*, en resumen estaríamos hablando de 512 bits por cada *pin*. Asimismo son las combinaciones que se pueden hacer con los *bits*. Esto ayuda a poder enviar información a través de los puertos con varias funciones de instrucción para que un sistema eléctrico pueda realizar diversas operaciones programadas.

Con un bit podemos representar solamente dos valores. Para representar o codificar más información en un dispositivo digital, necesitamos una mayor cantidad de bits. Si usamos dos bits, tendremos cuatro combinaciones posibles:

- **0 0** - Los dos están "apagados"
- **0 1** - El primero (de derecha a izquierda) está "encendido" y el segundo "apagado"
- **1 0** - El primero (de derecha a izquierda) está "apagado" y el segundo "encendido"
- **1 1** - Los dos están "encendidos"

Con estas cuatro combinaciones podemos representar hasta cuatro valores diferentes, como por ejemplo, los colores rojo, verde, azul y negro.

A través de secuencias de bits, se puede codificar cualquier valor discreto como números, palabras, e imágenes. Cuatro bits forman un *nibble*, y pueden representar hasta $2^4 = 16$ valores diferentes; ocho bits forman un octeto, y se pueden representar hasta $2^8 = 256$ valores diferentes. En general, con un número de bits pueden representarse hasta 2^n valores diferentes⁴.

Hay 4 combinaciones posibles con solo dos bits

Bit 1	Bit 0
 0	 0
 0	 1

⁴ Texto editado en base a dos referencias: www.terra.com.es
www.wikipedia.org/sistema_de_numeración.



 1	 0
 1	 1

Podemos imaginarnos un BIT como una bombilla que puede estar en uno de los siguientes dos estados:



Los puertos que utilizamos para enviar instrucciones y/o guardar información en el microprocesador:

El puerto paralelo:

Las impresoras recuerdan inmediatamente la imagen mental del puerto paralelo, ya que es ésta la interfaz mayormente empleada para la conexión de dicho periférico. Durante el diseño de los primeros PC, IBM introdujo dicho puerto, con el objetivo de conectar una impresora.

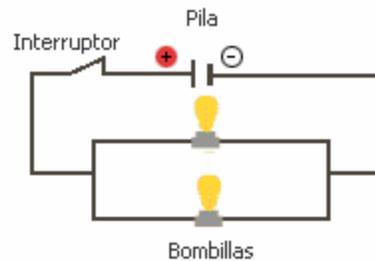
Para hacer una analogía más precisa, nos ponemos a pensar en los circuitos eléctricos en paralelo, estos son conductores de energía eléctrica que envía electrones por segundo (utilizado en las viviendas), en cambio los puertos paralelos son conductores de información que envían BIT por segundo pero en forma paralela.



Fig. 28 PUERTO PARALELO (RS 232)
Además de las impresoras, el puerto paralelo ha sido un medio eficaz para la conexión de muchos otros periféricos, como escáneres, algunas grabadoras de CD, discos duros externos, discos ZIP, etc. El funcionamiento del puerto paralelo se basa en el envío de un byte completo en cada transferencia, siendo necesarios, por tanto, 8 cables dedicados al intercambio de información. El puerto serie necesita 8 operaciones de transferencia para enviar un byte, lo cual sugiere que el puerto paralelo puede trabajar a una velocidad notablemente superior. Como dato práctico, el puerto paralelo estándar alcanza velocidades entre 50 y 100 kB por segundo. www.terra/tecnologia.com.es



Circuito en paralelo



Puerto serie:

El puerto serie también conocidos como puertos de comunicaciones (COM)- están considerados como una interfaz externa fundamental. De hecho, dichos puertos han acompañado al PC desde hace más de veinte años. En general, todo PC incluye dos puertos series RS-232, denominadas COM1 y COM2.

En general, una característica básica del puerto serie hace referencia a la velocidad de transferencia de datos que es capaz de ofrecer: muy reducida. La mayoría de puertos serie son capaces de ofrecer relaciones de transferencia de hasta 115 kbps. En consecuencia, el puerto serie resulta una elección acertada para la comunicación a velocidades no muy exigentes. Por ejemplo, el funcionamiento de un ratón exige enviar información al PC a una velocidad nada llamativa en comparación con muchos otros periféricos. Por tanto, emplear un puerto serie es una solución más que suficiente, y de hecho es la solución típica (emplear un canal más rápido implicaría desaprovechar sus posibilidades).

Básicamente, el puerto serie define un conector y un protocolo para el intercambio de información. Tal y como su nombre indica, la información se transmite y recibe en serie. En otras palabras, toda la información a intercambiar circula por un único cable, moviendo un bit en cada ciclo de transferencia. Por tanto, para enviar una palabra digital de 8 bits, se enviará un bit tras otro, cubriendo un total de 8 ciclos de transferencia. La ventaja fundamental radica en que sólo es necesario un cable para el intercambio de información, lo que reduce costos. La desventaja principal ya ha sido introducida: la velocidad de transferencia es reducida⁵.

Haciendo la analogía, los puertos en serie son similares en cómo funcionan teóricamente con relación a los circuitos en serie, hablando de la instalación eléctrica. (Los focos de navidad son uno de esos casos)

⁵ PUERTOS SERIE. Para más información consultar: Ampliar Repara y Configurar su PC 2º Edición. Autor: T. Eggeling H. Frater. Editorial: Alfaomega México 2004. Como funciona la PC: la más completa guía del Hardware.

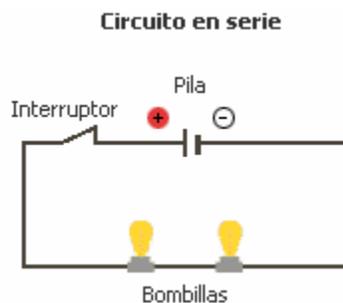


Fig. 29 PUERO SERIE (RS 422)

Es importante destacar que los puertos serie son bidireccionales, es decir, permiten enviar y recibir información simultáneamente. Por ello, realmente existen dos cables dedicados al intercambio de información: uno de ellos se emplea para enviar datos y otro para recibirlos.

Esto permite, por tanto, escribir los datos a enviar mientras se recibe información, y viceversa. La capacidad de dichos elementos de memoria suele oscilar entre 16 y 64 kB.

FUENTE: www.terra/tecnologia.com.es



5.1.3 La ergonomía del sistema.

En este caso siempre que veamos a nuestro alrededor y vemos cualquier tipo de interfaz que está a nuestro alcance. Cabe preguntar si cada vez que sale una interfaz de las manos de un ingeniero esta es utilizada por los usuarios sacándole todo el provecho que pueda, la respuesta es no.

Por ejemplo los usuarios de un sistema operativo no usan nada más que el 10% de los comandos, porque no saben que existe el 90% restante.

¿El artefacto no es fácil de aprender o el usuario no está dispuesto a aprender?

La intención de la propuesta no es dotarle de funciones que sean totalmente desconocidas o que requieran de una amplia práctica para que sea más amigable la interacción "hombre-maquina".

El usuario tiene a su disposición lo necesario para poder empezar a usar el artefacto. Después tendrá que seguir aprendiendo cosas nuevas.

Un agente significa una nueva forma de interfaz y de interacción. En las interfaces de manipulación directa los usuarios manipulan objetos inanimados que se presentan en la interfaz. En una interfaz con un agente el usuario puede comunicarse con este para que le



ayude a realizar una tarea o pedirle que realice parte de ella por si mismo. Por ejemplo, en Internet un agente puede ser programado para que busque cierto tipo de información durante un periodo de tiempo. En este sentido, es una forma de automatización.

Un agente no tiene necesariamente que ser un personaje. Puede ser la misma interfaz que adivina lo que el usuario quiere. En realidad se habla de "agente" para referirse a que la interfaz "piensa" y "determina" lo que el usuario quiere. Por lo tanto una buena interfaz sugiere los siguientes aspectos:

1. *Reactividad.* La habilidad de sentir y actuar selectivamente.
2. *Autonomía.* Conducta auto iniciada, dirigida a objetos y preactiva.
3. *Habilidad para comunicarse a un nivel de conocimiento.* Habilidad para comunicarse con las personas y con otros agentes con un lenguaje parecido al humano. No necesariamente la voz humana, sino más bien el lenguaje de comunicación. (Español, ingles, italiano, etc).
4. *Continuidad temporal.* Poder mantener la identidad y el estado en largos periodos de tiempo.
5. *Adaptabilidad.* Ser capaz de aprender y mejorar con la experiencia.
6. *Movilidad.* Poder migrar por si mismo desde una plataforma informática a otra.

El artefacto adaptado al contexto.

Algunas veces se diseña un artefacto con un determinado propósito, pero en el diseño se introducen ciertas características o funciones que no son las apropiadas o las que se esperan para el contexto en el que se va a usar. Como poder dotarles de funciones muy complejas que solamente los entiende un especialista en temas de electrónica, informática o cualquier otra.

5.1.4 Análisis técnico y conceptual de las instalaciones básicas al momento de ser automatizadas o controladas a partir de un ordenador digital dentro una vivienda de clase media.

a) Calefacción:

En principio vamos a tratar los sistemas de calefacción eléctrica, por ser las más manejables a la hora de automatizarlos. La calefacción eléctrica tenía una mala imagen debido al elevado costo de utilización.

- Instalación económica. Puesto que la adquisición e instalación de los diversos aparatos resulta aproximadamente un 30% inferior, en costo, a instalaciones similares con otras fuentes de energía como el gas o el combustible oil.
- Costo de utilización. Podemos considerar dos aspectos:
 1. Revisiones periódicas de la instalación. En la calefacción eléctrica es especialmente favorable en lo concerniente a los costos de mantenimiento, pues se debe realizar una limpieza de vez en cuando, en comparación con los equipos de calefacción a combustible oil o gas natural, que requieren de un mantenimiento periódico.
 2. Costo anual de energía similar. También se consigue un ahorro sustancial de energía con la incorporación de termostatos fiables de ambiente, lo que redundará en un mayor grado de confort al mantener fija la temperatura ambiente sensitiva.



Lo importante de la calefacción eléctrica consiste en que nosotros como proyectistas podemos generar un consumo óptimo a través de la programación introducida en los *toma corrientes* evitando los derroches de energía en horarios innecesarios, la misma que no afecte la economía del propietario.

b) Ventilación:

Una de las tareas principales en las instalaciones de climatización es el aporte de aire fresco y purificado en los locales de la vivienda, así como la evacuación de aire viciado y eventualmente sucio. Las exigencias higiénicas modernas dictan que los equipos de regulación deben poder:

- Bloquear.
- Regular.
- Conmutar.
- Regular de forma constante o variable.
- Mezclar.
- Distribuir los caudales de aire.

En lugar de regular la vivienda en forma idéntica, la regulación debe ser individual para cada local. Por razones de ahorro energético, el caudal de aire circundante en las instalaciones debe ser lo menos elevado posible.

c) Aire acondicionado:

No vamos a abordar el tema del aire acondicionado, pues la técnica de regulación está actualmente muy desarrollada, y para la adquisición de un sistema de acondicionamiento de aire (bien sea una instalación centralizada o un aparato sencillo) no hay más que acudir a cualquier de las empresas especializadas del sector. Lo que a nosotros nos interesa es cómo controlar el sistema, porque a la hora de elegir uno debemos tener en cuenta la capacidad de integración en una instalación automatizada.

d) Control de los puntos de luz.

La moderna instalación de alumbrado debe proporcionar la debida cantidad de luz, en el lugar justo y en el momento adecuado, utilizando la mínima energía; debe poder instalarse fácilmente y económicamente, así como poseer un elevado grado de flexibilidad. Todos los factores deberán garantizar el máximo de comodidad para el usuario y para el mantenimiento de la vivienda. Una solución como planteamiento concreto es:

- Unidad de mando. Microordenador que regula toda la instalación de alumbrado por medio de un programa especial. Se comunica con otros subsistemas dentro la vivienda que corresponde a cada habitación o ambiente; todo a partir de una línea de transmisión alámbrica como el *cable coaxial*.



- Unidades locales. Que corresponde a las habitaciones, cocina, baño, living-comedor; que funcionan como subsistemas de mando de los puntos de luz. Las características son: encendido-apagado, dimmer, consumos Watts, y costo en pesos mexicanos.

e) Control de electrodomésticos.

Al igual que los sistemas de aire acondicionado, ventilación y calefacción. En este punto de control de electrodomésticos partimos de la incorporación de sistemas programables a través de los microprocesadores en los toma corrientes de la vivienda. El cual nos es posible intervenir directamente, no así en los electrodomésticos que son unidades compactas ya definidas por el fabricante.

Las características de la programación como planteamiento son:

- Programación de tiempos (activado – desactivado de la fuente de alimentación); programación vía red telefónica o Internet.
- Consumos en watts, y costo en pesos mexicanos del consumo energético.

f) Seguridad:

Los sistemas de seguridad, al igual que los de climatización, están altamente desarrollados. Es por esto que no podemos desarrollar nuevos sistemas si ya existen equipos muy sensibles y eficientes, sin embargo programar el activado y desactivado a partir de una línea telefónica o a través de la red de Internet si estamos fuera de casa, nos es posible intervenir de forma directa, además de gestionar el consumo de energía y el costo que esto implica; esto a través de los contactos o toma corrientes de energía eléctrica que funcionan como fuente de alimentación de cualquier equipo eléctrico o electrodoméstico.

Así mismo los sistemas de seguridad están enfocados también a posibles olvidos (servicios de alarma), más que a posibles errores en la instalación. El aviso de todo tipo de escapes, los más comunes (gas, humo CO₂) que lo describimos más detalladamente en los capítulos III acerca de las fuentes de propagación y efectos sobre la salud; estas pueden ser controladas a partir del teléfono móvil o fijo. *(No se considera dentro el presupuesto de la propuesta por considerarlo un elemento poco usual, pero no escapa de las necesidades vitales y humanas de las personas).*

Existen en el mercado gran cantidad de sistemas centralizados de seguridad. La gran variedad de modelos hace posible que se pueda encontrar un sistema centralizado para cualquier instalación, independientemente de sus dimensiones. Estos sistemas de seguridad se han convertido en la pieza clave de los sistemas de seguridad actuales por su alta eficacia, gran campo de apertura y flexibilidad. Un ejemplo de este sistema es el **DATA 3077 II**. Este sistema se fabrica en versión telefónica, en versión radio y en modo mixto (radio-telefónico). La configuración del equipo es modular, y es posible en cualquier momento ampliar cualquiera de los modelos, con otros sistemas de comunicación o con más canales⁶.

⁶ Modelo de seguridad instalada en forma modular, independiente de las dimensiones de la vivienda o local, es un ejemplo como alternativa para la implementación dentro la propuesta. Más información al



5.2 Análisis Económico y de su factibilidad del sistema planteado.

Para conocer la viabilidad de este sistema dentro el medio, realizaremos un estudio de mercado y un análisis de su factibilidad económica, como producto final y plasmar dentro las posibilidades económicas de una familia “tipo” de clase media.

5.2.1 Evaluación económica y de accesibilidad de los sistemas de automatización disponibles en el medio para las familias mexicanas de clase media y de interés social.

Por diversos motivos dentro el medio, la domótica o los sistemas de automatización doméstica no ha generado gran cobertura dentro el mercado mexicano, sin embargo, existen alternativas como el que yo presento como opción viable de accesibilidad para las familias de clase media.

Las razones por la que la domótica dentro la ciudad de México no ha generado grandes expectativas, es por el alto costo que demanda estos equipos para su adquisición; 50 mil a 80 mil pesos dependiendo de la complejidad del sistema no es nada accesible si hablamos de una familia de clase media, además de estar fuera de las principales prioridades de las familias. Sin embargo haciendo un análisis económico de las familias mexicanas de clase media, y de la importancia que implicaría para ellos, acceder a este tipo de sistemas como el que se plantea en la tesis, no escapa de las posibilidades económicas de las familias mexicanas considerando el ingreso mensual que se tiene.

El mercado de México de la automatización residencial ha seguido una evolución lenta pero constante, se introdujo en la ciudad capital del país a partir del 2001 y el año 2004, con sus primeras aplicaciones en los departamentos lujosos, y las viviendas de clase alta.

Las razones por la que cabe señalar que el mercado de la domótica generó un pequeño asenso en su aplicación doméstica hasta este último periodo fueron las siguientes:

-La aparición de nuevas empresas, que aunque tienen un tamaño muy reducido, operan en un ámbito nacional o regional de forma exclusiva en el campo de la domótica. Entre estas empresas se encuentran: DOMOIQ, COINOSA, LUTRON, BOSCH, entre otros.

-La creación de asociaciones por un gran número de empresas interesadas en el mercado domótico, con el fin de promover proyectos y crear estándares que hasta la actualidad no son concretadas en su mínima amplitud.

-La oferta, cada vez más amplia, de productos domóticos; reduciéndose además considerablemente en los últimos años con respecto a su tamaño costo y complejidad.

-El mercado está dirigido aún por la oferta, es decir, no existe una clara demanda por parte de los usuarios finales. Las empresas relacionadas con la distribución y consultorio de sistemas domóticos se han centrado principalmente en los promotores inmobiliarios para la introducción de la domótica en los edificios.



-El porcentaje de viviendas domóticas es todavía muy bajo respecto al número total de viviendas construidas anualmente.

-La inexistencia de una normatividad específica en domótica o unas recomendaciones técnicas mínimas en que apoyarse al momento de realizar una instalación domótica.

-El lento proceso de estandarización de un protocolo de comunicaciones domestico-universal, pues aunque se pretende una convergencia del gran número de protocolos actuales (X-10, KNX, Bluetooth, radio frecuencias, etc.), todavía no se ha llegado a un único, lo cual facilitaría el diseño de equipos domésticos con nuevas prestaciones de control y comunicación. Esta falta de estandarización supone un mayor precio de los productos, y mayores dificultades para su instalación, integración y manejo, lo cual redundaría en un menor interés por parte de los usuarios e instaladores.

La situación de la vivienda y la economía familiar en el país y concretamente en la ciudad de México.

México con una población de más de 100 millones de habitantes, es considerada como un país en vías de desarrollo según el banco mundial.

De acuerdo con los datos del Banco Mundial para el año 2001, México ocupó en base al método comparativo Atlas, el lugar número 68 entre un total de 203 países, superado en Latinoamérica por Argentina y Uruguay⁷.

Con los mismos datos del Banco Mundial para el año 2002, México ocupó en base al método comparativo Atlas, el lugar número 66 entre un total de 208 países, superando a todos los países sudamericanos.

En 2006 México vuelve a perder 2 posiciones pero conserva la mejor posición de Latinoamérica, aunque Chile y Venezuela se acercan con rapidez. Argentina y Brasil continúan rezagados a pesar de su ascenso. USA cae 3 lugares, Japón 8 lugares y China un lugar.

Sin embargo el valor per capita del país es un parámetro que ayuda a comprender la situación económica del país, sabiendo que el PIB nacional es de más 850 mil millones de dólares anuales, por lo que su ingreso per cápita sería al rededor de 8 mil dólares americanos.

Este parámetro nos ayuda a conocer que cada familia mexicana de clase media tiene un ingreso promedio anual de alrededor de 8 a 10 mil dólares por persona activa. Esto nos lleva a deducir la siguiente tabla de ingresos y egresos económicos de una familia mexicana de clase media, más específicamente dentro el Distrito Federal.

Situación económica actual de las familias mexicanas.

La situación de las familias mexicanas es el reflejo cabal de lo que pasa en el país. A nivel micro, podemos apreciar si observamos un poco, que en cada familia encontramos los mismos vicios y errores de nuestra administración pública en materia económica, el aparentar que somos "ricos", el vivir con el endeudamiento perpetuo, son constantes que podemos encontrar

⁷ www.mexicomaxico.com.mx



tanto en la economía familiar como en la economía pública. Es increíble, pero pretendemos regir nuestra individual economía doméstica con los mismos parámetros que se usan a nivel de país. Así, si de repente oímos que le han autorizado al país, un nuevo crédito, nos ponemos muy contentos y hasta pensamos que dentro de poco todo se va a arreglar y podremos volver a gastar sin orden y lo que es peor, sin conciencia y como consecuencia sin responsabilidad.

La situación económica actual de las familias en nuestro país, es en general difícil, y en algunos casos crítica. El creciente desempleo, la última devaluación, y las constantes modificaciones en materia económica que vivimos, a todos nos están golpeando y nos vemos en la urgente necesidad de “apretarnos el cinturón” y empezar a modificar nuestras apreciaciones acerca de la economía doméstica; nunca como ahora una filosofía familiar del esfuerzo colectivo, del trabajo en equipo y de la solidaridad nos es más necesaria.

Presupuesto familiar.

Al igual que en una empresa, una familia requiere de orden y organización en todos los sentidos. En este caso nos interesa particularmente el aspecto económico; hacer una programación de nuestros gastos nos ayudará principalmente a mejorar la economía interna.

El presupuesto anual familiar, pueden agruparse generalmente de la siguiente manera (*según la autora del libro: “planeando los gastos familiares”⁸*)

1. Ahorro	10 %
2. Gastos de la casa	25%
2.1 renta	
2.2 personal domestico	
2.3 gastos menores	
2.4 gas, luz, agua y teléfono.	
3. Educación.	5%
3.1 desarrollo personal	
4. Alimentación y despensa.	12%
5. Vestido	2%
6. Salud	3%
7. Seguros (<i>corresponde al pago de un solo seguro</i>)	8%
8. Transporte	8%
9. Diversiones	4%
10. Club y deportes (<i>opcional con respecto al ingreso económico familiar</i>)	2%
11. Celebración y regalos	1%
12. Deudas	20 %
Total	100 %

Familia como tipología de evaluación económica.

Familia promedio de 5 miembros: tres hijos, y los padres. Viven en casa propia.

⁸ Economía Doméstica. Planeando los gastos familiares. Autor: Lorena Canto Z. Editorial: Edamex. México 1995.



Padre:

Edad: 45 años.

Profesión: abogado con sueldo fijo.

Tiempo de ocupación: 8 horas.

Madre:

Edad: 39 años

Profesión: ama de casa.

Ocupación: pequeña tienda de abarrotes.

Tiempo de ocupación. 10-12 horas.

Hijo 1:

Edad: 19 años.

Ocupación: estudiante universitario.

Hijo 2:

Edad: 13 años

Ocupación: estudiante de secundaria, col privado.

Hijo 3:

Edad: 10 años

Ocupación: estudiante de primaria, col privado.

Sueldo base de ambos padres: 20000 pesos mensuales, libre de descuentos.

Egresos	Costos/mes	Varianza máxima	Costos límite
<i>Alimentación</i>	5500	5 %	5775
<i>Transporte</i>	1500	1.5%	1522.5
<i>Educación.</i>	3000	1%	3030
<i>Impuestos</i>	250	1%	126.25
<i>Luz</i>	250	10%	275
<i>Teléfono</i>	1600	15%	1840
<i>Gas</i>	300	10%	330
<i>Gastos hijos</i>	2000	15%	2300
<i>Varios</i>	1000	5%	1050
Total	15275		16248.75
Capacidad de ahorro		3751.25 pesos/mes	



Bajo este parámetro podemos sintetizar de forma hipotética que las familias que cuentan con casa propia tienen la opción de contar con un crédito para la remodelación de su vivienda o la mejora de la misma. En este caso lo contemplamos como la adquisición de un sistema ahorrador de energía, como son los sistemas de automatización residencial.

Contemplando un pago mensual de 2000 pesos por el lapso de 12 meses, contaríamos con un fondo de aproximadamente 24000 pesos mexicanos, la misma que equivalen a un sistema de automatización completo y funcional como el que planteo en la tesis, que para darle un rol significativo en el aporte económico de la vivienda, lo llamaríamos también como sistema ahorrador de energía.

Tener una vivienda digna es una prioridad de las más legítimas aspiraciones de los seres humanos, por ello, que los mexicanos cuenten con una casa propia, con todos los servicios básicos y a un precio justo, ha sido uno de los principales objetivos del gobierno de Fox y también viene siendo una política del gobierno actual. Para ello se ha creado la Comisión Nacional de Vivienda. (CONAVI)⁹

La comisión nacional de vivienda tiene la misión de diseñar, coordinar, promover e instrumentar las políticas y programas de gobierno federal que permite a las familias tener acceso a una vivienda adecuada a sus necesidades, esto hablando para las familias de bajos recursos económicos, con ingresos económicos dentro el nivel de salario mínimo establecidos por la economía nacional.

Hablando de las prioridades de las familias de bajos recursos económicos, nos viene a la mente que sería inadecuado poder contemplar como primeras necesidades para poder optar un sistema automatizado dentro sus hogares, prácticamente las familias no encontrarían un significado útil aparte de la optimización energética, y la seguridad dentro sus viviendas.

Así mismo, aparte de reducir las funcionalidades u operación de los ordenadores, estaremos reduciendo costos de instalación y fabricación de estos sistemas de automatización residencial, y quizá de esta manera sea una opción que se pueda ofrecer a los propietarios. Pero siempre existe la influencia cultural que imposibilita su pronta aceptación de disponer de sistemas nuevos dentro sus necesidades. Por lo que sería conveniente enfocarlos prácticamente como políticas a partir de organismos como el que mencione (CONAVI, FONHAPO), que trabajan directamente con fondos nacionales a partir de la regulación y disposición de normas de habitabilidad acorde a las necesidad y prioridades de las familias de escasos recursos económicos.

5.2.2 Estudio de mercado para la disposición de estos sistemas dentro el medio.

A continuación el desarrollo de algunas encuestas con respecto a la disponibilidad de los profesionales arquitectos, con respecto a estos sistemas de automatización residencial. La misma que nos lanza resultados interesantes que nos abre un panorama mucho más precisa con respecto al futuro que le espera a la domótica, o los sistemas de automatización como el que presento en esta oportunidad.

⁹ El rostro de la vivienda social en México 2000 – 2006. comisión nacional de vivienda. Fideicomiso fondo nacional de habitaciones populares Mexico, D.F.

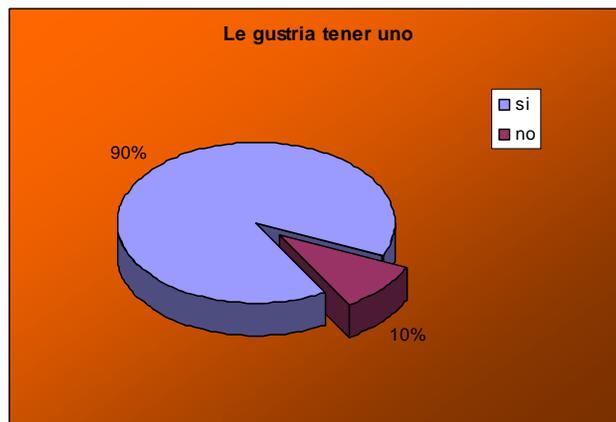


Cuestionario:

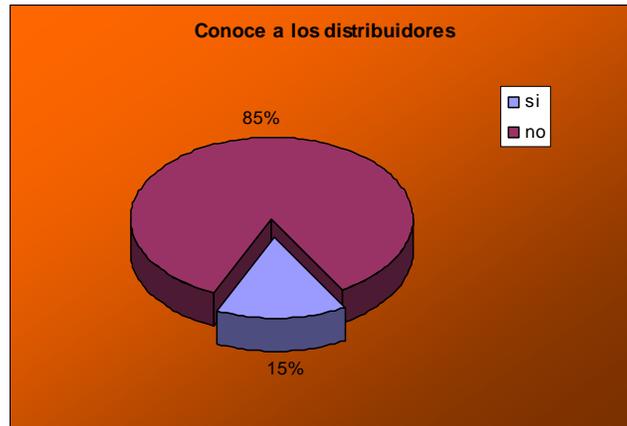
1. Posee un ordenador digital (software), para el control de su vivienda en los servicios más comunes como: Iluminación, ventilación, seguridad, TV, etc.



2. Le gustaría tener uno.



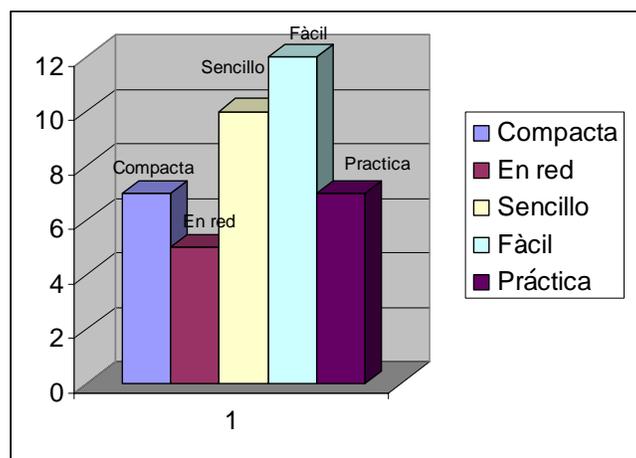
3. Conoce a los distribuidores de este producto en nuestro medio.



4. Realizó proyectos arquitectónicos que incluyan este producto.



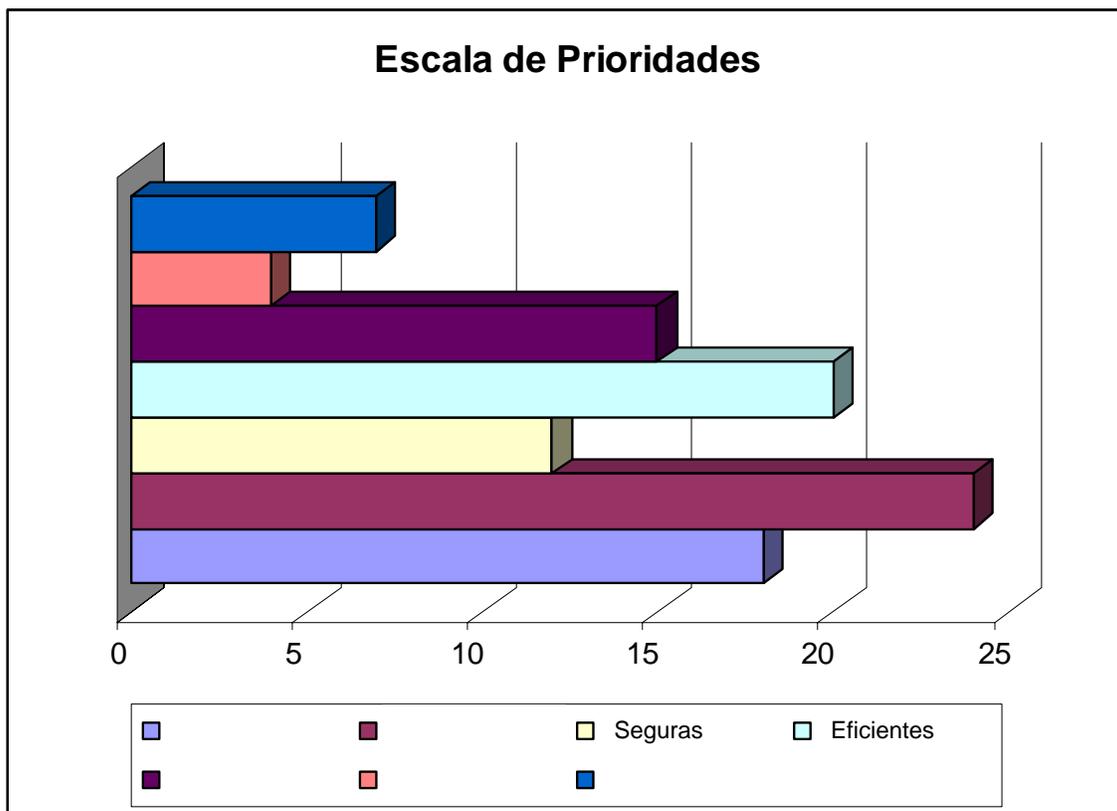
5. Cómo le gustaría que sea controlado los servicios de: iluminación, ventilación, seguridad, TV, etc. En su vivienda, o en los proyectos que realice a futuro (Profesionales concededores del hábitat y de las exigencias cotidianas de nuestros usuarios.)





6. Cómo le gustaría que fueran estos productos de forma global.
(Marque de 1 al 7 según la jerarquía o escala que se le asigne.)

1	Económicas y accesibles
2	De fácil uso.
3	Seguras.
4	Eficiente.
5	Durables.
6	Prácticas.
7	Ser actualizados continuamente.



En este resumen de resultados rescataríamos dos cuestiones importantes para conocer la viabilidad de estos equipos como elemento extra que los profesionales del ramo pueden adicionar a sus proyectos arquitectónicos. Así mismo la disponibilidad que ellos poseen como usuarios de una vivienda unifamiliar.

Los dos resultados o cuestiones más importantes a rescatar son:

“Si le gustaría al propietario y/o proyectista tener uno de estos equipos en sus viviendas”. La respuesta es totalmente convincente en un amplio porcentaje. Si en un 90%, y no en un 10 %, las respuestas negativas, no están de acuerdo con este sistema porque no le encuentran muy significativo el ahorro energético que generaría estos sistemas y se encuentran bien con lo que poseen.



La segunda cuestión importante a rescatar está en: “cómo le gustaría que fueran los sistemas de automatización en forma global como producto”. La respuesta a esta cuestión es que la mayoría de los encuestados se inclinaban a que estos sistemas fueran económicos y accesibles al bolsillo. Seguido de eficientes, y luego que los sistemas sean de fácil uso. **Esto responde a una premisa de diseño totalmente claro y preciso para el desarrollo de un sistema ideal de automatización residencial, prácticamente estaríamos desarrollando un sistema económico- accesible para las familias de clase media, y eficientes sin ninguna complejidad para su utilización.**

La encuesta fue realizada a un grupo de profesionales del ramo de la construcción como arquitectos e ingenieros, así como a personas de otras profesiones distintas a la construcción, pero bajo la premisa de ser considerados como usuarios y propietarios de un inmueble.

Todos los profesionales arquitectos e ingenieros contaban con una experiencia variable de entre 2 – 30 años en la vida profesional.

Desarrollado en la unidad de Pos grado de la Facultad de Arquitectura de la UNAM en la ciudad de México. Octubre del 2006.

5.2.3 Costo y accesibilidad económica.

Como ya hicimos un estudio socio económico de una familia de clase media dentro la ciudad de México, pudimos rescatar varios elementos importantes, uno de ellos es la capacidad de ahorro de las familias frente a sus ingresos económicos promedio. Este estudio nos sirve como un parámetro general a considerar para su implementación dentro las familias de la misma clase social estudiada.

Si bien obtuvimos una capacidad de ahorro de aproximadamente 3724.25 pesos mexicanos por mes, destinando un porcentaje de menos de 2/3 partes de esa cantidad, tendríamos separados alrededor de 2000 \$ por lo que completaríamos todo el saldo para poder contar con un sistema automatizado para la vivienda en menos de 1 año. Cuyo costo final haciende a 20000 pesos (valor redondeado) **ver detalle de costo en apéndices.**

5.2.4 La eficiencia y la rentabilidad del sistema.

¿Cómo considerar al sistema planteado como un elemento rentable al momento de ser implementados dentro una vivienda residencial?, estudiando sus características a detalle en especial de un elemento que desde mi punto de vista lo considero el más influyente y manejable. Esto es el consumo de energía eléctrica a partir de los puntos de luz.

5.2.4.1 Su importancia en el ahorro energético.

Normalmente contamos con energía eléctrica constante con algunos apagones inesperados, que sin embargo hablando globalmente, contamos con bombillas de luz incandescentes, si bien no son ahorradores de energía, sin embargo son una buena alternativa para generar en ellos los DIMMER, ¿cómo? La respuesta a esta cuestión es la siguiente: el voltaje que corre por los cables son de 125 voltios, con una potencia equivalente al consumo de la bombilla (60,100, 200, watts). Si nosotros bajamos la potencia que se requiere con un software especial en un 50,



60, 80% ¿Cómo? Reduciendo la frecuencia que normalmente es de 60 Hz/seg. Dentro la ciudad de México, reduciendo en un 50%, 60%, 80%, etc. hacemos que la bombilla tienda a reducir el consumo en watts. Generando así menor intensidad lumínica; y es así como reducimos costos por el consumo energético KW/hora, generando ambientes lumínicos ideales a su contexto.(ver fig.10)

Tabla comparativa en los consumos de energía, y la rentabilidad de un sistema automatizado.

Ver la ilustración para conocer más a detalle.

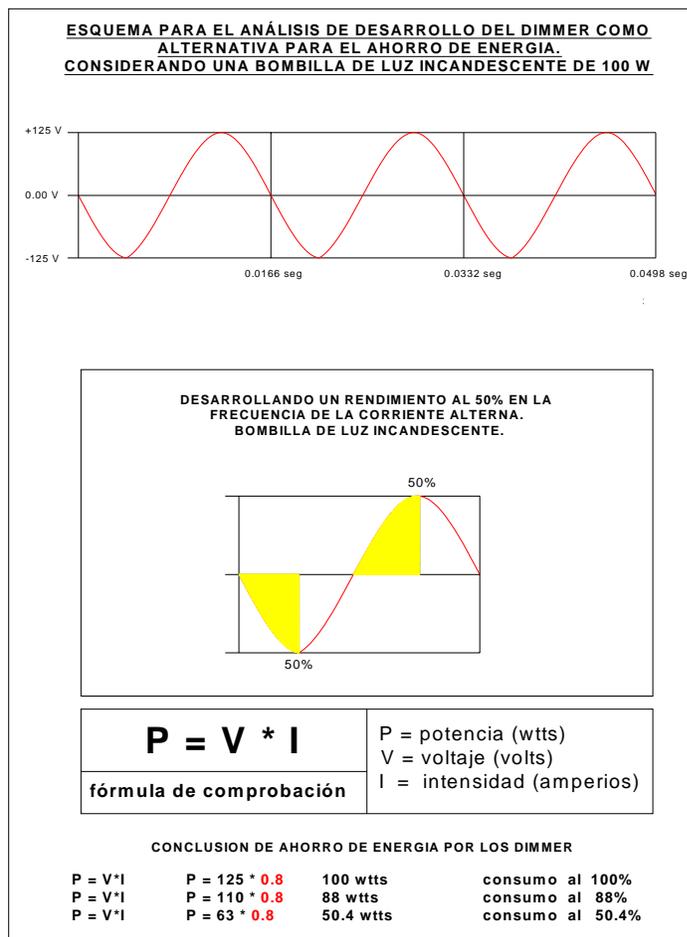


Fig.30 Esquema elaborado como hipótesis de aplicación para reducir el consumo energético y generar los dimmer respectivos en una bombilla de luz incandescente. Propiedad del autor de la Tesis ©

Para entender el concepto de corriente alterna, imaginémosnos tan solo un electrón, que saliendo del conductor de fase (R; S o T, no interesa cuál), recorre, en cámara lenta, todo un circuito para realizar su trabajo eléctrico (por ejemplo el filamento de una lámpara incandescente) y regresa al neutro conforme se lo ilustra en la figura 30, que corresponde a un ciclo de 50 por segundo que tiene la frecuencia en corriente alterna.



De 0 a 1, el citado electrón hace su camino hasta la carga, como por ejemplo una lámpara incandescente. Hace su trabajo recorriendo el filamento de la lámpara y de 1 a 2 regresa a neutro del circuito.

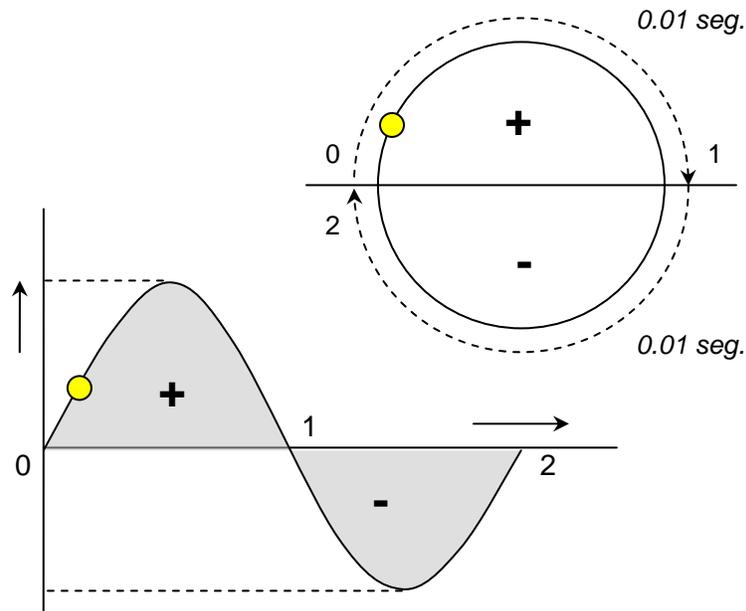


Fig.31 Esquema de recorrido de un electrón en corriente alterna de 50 Hz. Fuente: Curso básico de instalaciones eléctricas. Autor: Juan C. Calloni, Pedro C. Rodríguez. Editorial: Alsina. Buenos Aires – Argentina 2004

Se ha explicado así un ciclo que tiene una duración de $1/50$ de segundo (0.02 seg.), es decir que desde 0 a 1 transcurre 0.01 seg. Y de 1 a 2 otro tanto.

Al desarrollar un sistema automatizado, es posible la sincronización de tiempos e intensidades emitidas de un determinado punto de luz. Este mismo mecanismo nos permite generar menores consumos de energía, y por consiguiente reducir los costos económicos en consumo energético.

Según la gráfica que presento (fig.30), podemos apreciar cómo trabaja la corriente alterna, la misma que al actuar mediante un software en su frecuencia emitida por una unidad de milisegundos, podemos crear una baja en su intensidad lumínica, así mismo crear espacios o áreas imperceptibles en su frecuencia, que nos permitirá tener espacios libres en donde no se consume energía. Este sistema corresponde a los “Dimmer” que actualmente son un tanto inaccesibles para las viviendas de clase media, y de interés social, e incluso la poca difusión y cultura de los usuarios que nos permitan su aplicación de forma extensiva en las viviendas mexicanas.



5.2.4.2 Síntesis de accesibilidad económica familiar, y costo total del modelo como alternativa planteada.

Conoceremos en base al análisis desarrollado, la capacidad de accesibilidad económica de una familia de clase media a un sistema de automatización como el que planteo en esta oportunidad.

Por una parte se había evaluado la situación económica del país y de las familias mexicanas en general, por ello nos evocamos a estudiar la capacidad de ahorro que tiene una familia común, desde el punto de vista del ingreso económico familiar. Así mismo conocer la posibilidad de acceder a un sistema automatizado sin generar grandes desventajas en el equilibrio de su economía.

Egresos	Costos/mes	Varianza máxima	Costos límite
Total de la familia	15275	6.37 %	16248.75

Tabla síntesis para conocer la capacidad de accesibilidad del sistema para una familia de clase media. (5miembros)

Capacidad de ahorro	3751.25 pesos/mes
Costo total del sistema (redondo con un margen de sobreprecio)	21000 pesos
Cuota mensual para la adquisición del sistema	1750 pesos/mes
Plazo	12 meses

Presupuesto desarrollado en la Ciudad de México, en el mes julio 2008.

Con este costo le permitimos al usuario equilibrar sus ahorros, destinando menos del 50% de sus ahorros netos mensuales, y poder acceder cómodamente a través de pagos en 12 meses.

5.3 Planta arquitectónica general del modelo como alternativa tipológica planteada dentro la ciudad de México.

Antes de conocer la planta arquitectónica de la vivienda que nos sirve como modelo o parámetro de análisis para conocer de forma precisa nuestra propuesta, conoceremos las características específicas que esta contiene en relación a lo que queremos plantear como sistema de automatización residencial.

Así mismo el costo y los detalles de la propuesta están en base a las características que se plantea como un sistema ideal aplicado a una vivienda, más que una vivienda en este caso nos encontramos con un departamento real de 58.57 m² ubicado en la col. San Simón, Delegación



Benito Juárez. México D.F. considerándolo como un departamento “TIPO” de interés medio dentro la ciudad de México.

El departamento no es un caso de estudio en particular, sin embargo como se ha mencionado, es un tipo de departamento de clase media dentro las categorías sociales de capacidad económica de las familias. Es importante haber tomado este tipo de departamento puesto que al hacer un análisis socioeconómico del país y de la ciudad, nos encontramos que las familias de clase media generalmente con una capacidad de ahorro de aproximadamente 3 mil pesos al mes, viven en departamentos de alquiler o rentada.

De esta manera, nos sirve de mucho considerarlo como parámetro de comparación para intervenir en otras viviendas de similares características dentro la región.

Características de la propuesta:

Las características parten de tres pilares fundamentales de donde podemos ramificar en otros subsistemas que derivan particularmente de la alimentación a través de los tomacorrientes, pero esto los dejo como elemento secundario sujeto a la imaginación de los usuarios.

Los tres pilares básicos de automatización residencial planteada como propuesta son:

Iluminación, Toma Corrientes, y Panel principal

Iluminación:

- Censado de los consumos de luz por cada punto de iluminación dentro el departamento.
- Disposición de tiempos de prendido y apagado a ciertas horas de acuerdo a lo establecido por el usuario. Puede desarrollarse por minutos, horas, días, o meses.
- Activado o desactivado de la luz. Se ha desarrollado la configuración simple de un interruptor de luz para no alterar y complicar el uso normal de las instalaciones de luz dentro la vivienda.
- Disposición e implementación de los DIMMER, para regular la intensidad de luz de acuerdo a las necesidades del usuario, y reducir el consumo de energía en base a esta característica implementada en los focos convencionales (incandescentes) de la vivienda.

Toma corrientes:

- Activado y desactivado del punto de circuito que está siendo utilizado, esto corresponde a cada uno de los toma corrientes. Para no afectar el circuito completo de la vivienda, esto con el fin de evitar accidentes sobretodo en niños que introducen objetos metálicos en los orificios.
- Programar los tiempos de activado y desactivado del toma corriente en específico. La misma que sirve para poder programar una cafetera o un equipo eléctrico para que entre en funcionamiento a cierta hora del día y hasta cierto periodo. Generalmente algunos equipos eléctricos, o electrodomésticos ya vienen incorporado dentro su sistema eléctrico un microprocesador que les permite realizar este tipo de programaciones de tiempo. Sin embargo hay algunos equipos más económicos que aún no vienen con



estas características, lo cual debemos aprovechar si hablamos de viviendas de clase media.

- Consumo de energía; esta opción nos permite conocer el consumo que está realizando nuestro equipo eléctrico utilizando un tomacorriente respectivo, la misma que reporta su informe a una base de datos más amplia ubicada cerca al tablero principal de la vivienda.
- Los toma corrientes forma parte importante del confort de la vivienda puesto que de esta se valen todos los equipos que se tengan dentro de la vivienda, sean estas por ejemplo: el aire acondicionado, el control de electrodomésticos (licuadora, microondas, televisores, etc.), y los equipos o sistemas de seguridad implementados a la vivienda, independientemente de la marca o la procedencia de fabricación del equipo.

Panel principal:

La función básica del panel principal es de realizar diagnósticos de consumo, costo y de gestionar la circulación de la corriente eléctrica en los dos circuitos que esta contiene. Para ser más precisos podemos mencionar las características de forma práctica:

En ambos circuitos, iluminación y toma corrientes nos permite:

- Conocer el consumo energético total del circuito.
- Poder programar a nivel general los tiempos de activado o desactivado del circuito; esto al igual que las interfaces de los interruptores, donde podemos programar por minutos, horas, meses, etc.
- Cortar o activar la circulación de corriente por cada circuito, esto de forma instantánea sin la necesidad de bajar el *disyuntor térmico* que posee el tablero principal de la vivienda.

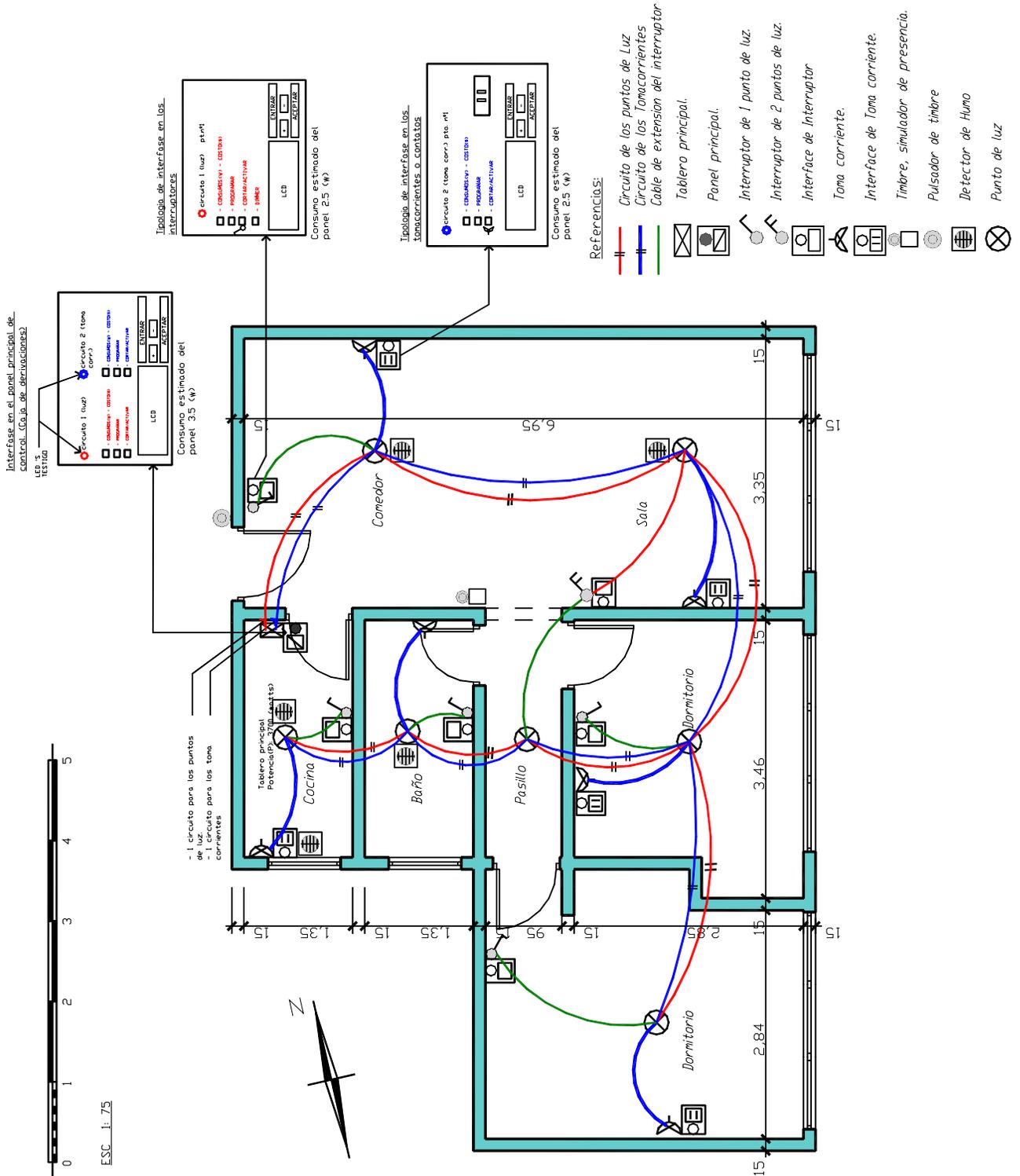
Nota:

Todas estas características están desarrolladas bajo una interfaz gráfica con botones físicamente visibles y una pantalla LCD que le permite observar las opciones de programación que el usuario está realizando de forma instantánea.

Todo el material y el desarrollo del sistema están desarrollados con los materiales del medio y el capital humano totalmente nacional.



**Planta de estudio como tipología para la implementación de un sistema de automatización residencial. (Departamento 58.57 m2)
Ciudad de México / Enero 2009-01-20**





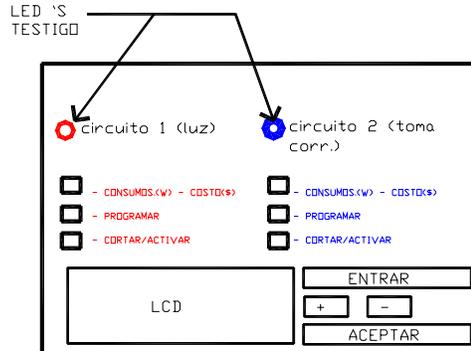
Detalle de interfaz en los contactos, toma corrientes, y el tablero principal.

Son detalles en los tres elementos básicos y fundamentales donde intervenimos, que son:

En los interruptores - En los toma corrientes - En el tablero principal.

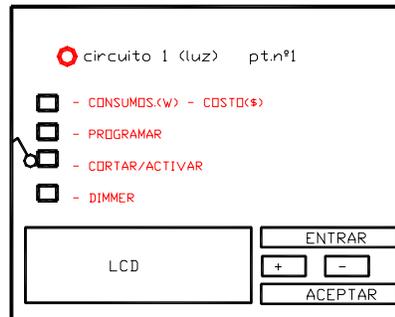
(Ver más detalle de la propuesta en Apéndices, páginas de 144-146)

Interfase en el panel principal de control. (Caja de derivaciones)



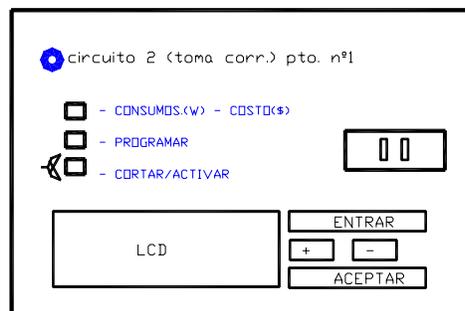
Consumo estimado del panel: 3.5 (w)

Tipología de interfase en los interruptores



Consumo estimado del panel: 2.5 (w)

Tipología de interfase en los tomacorrientes o contatos



Consumo estimado del panel: 2.5 (w)



Detalle de costo. (México 08)

			COSTO		(DEPARTAMENTO 58,57 M2)	
Cantidad	Modelo	Precio unitario	Total por pieza	Tienda	Descripción	
Sensor de Corriente de Foco						
7	UP5135DC-5A	93.913	657.391	AG	DISPLAY AMPERIM. 4DIG 0-5A RES=.01A	
7	ADC08031CIN	47.826	334.782	AG	CONV A/D 8 BITS COMPAT C/MICROPROCE	
50	RC-10K/1/4	0.348	17.4	AG	RESISTENCIAS DE CARBON 5% TOL 1/4W	
1	PC-15X15	22.609	22.609	AG	PLACA FENOLICA UNA CARA 15x15cm	
50	RC-10K/1/4	0.348	17.4	AG	RESISTENCIAS DE CARBON 5% TOL 1/4W	
Sensor de Corriente de Contacto						
7	UP5135DC-5A	93.913	657.391	AG	DISPLAY AMPERIM. 4DIG 0-5A RES=.01A	
7	ADC08031CIN	47.826	334.782	AG	CONV A/D 8 BITS COMPAT C/MICROPROCE	
50	RC-10K/1/4	0.348	17.4	AG	RESISTENCIAS DE CARBON 5% TOL 1/4W	
1	PC-15X15	22.609	22.609	AG	PLACA FENOLICA UNA CARA 15x15cm	
Sensor de Humo, detector						
5	DSAAD	235.221	1176.11		DETECTOR DE HUMO. SEGURIDAD DE LA VIVIENDA	
Sensor de presencia en entrada de departamento						
1	ALA-030	395	395	Steren	Alarma de movimiento con timbre adicional inalámbrico	
Elementos compartidos por el sistema de sensado de Corriente de Focos y de Contactos						
1	PIC16F877A-I/P	78	78.261	AG	MCU FLASH 8Kx14/RAM 368x8/EE 256x8	
1	JHD-164BSTNLED	181.739	181.739	AG	LCD 16x4 STN CON BACKLIGHT	
1	PC-15X20	35.652	35.652	AG	PLACA FENOLICA UNA CARA 15x20cm	
1	EIC-102	56.522	56.522	AG	PROTOBOARD 1 TIRA	
1	251-I-NEGRO	85.277	85.277	AG	GAB 143X83X38mm C/PP 9V C/T INFROJA	
20	Tornillos	1.8	36		Tornillos varios	
50	RC-10K/1/4	0.348	17.4	AG	RESISTENCIAS DE CARBON 5% TOL 1/4W	
50	Cable Duplex	4.5	225	AG	Cable Duplex	
Elementos de la etapa de Potencia						
1	TRANS-15/2000	80.87	80.87	AG	TRANSFORMADOR P/FUENTE 15V/2000mA	
2	LM340T-5.0	12.774	25.548	AG	IC REGULATOR POSITIVE 5V TO-220	
8	1N4007	0.435	3.48	AG	DIODO RECTIFICADOR 1A/1000	
10	CC-.0022/1000V	1.739	17.39	AG	CAPACITOR CERAMICO .0022uF=2.2nF	
1	PC-15X20	35.652	35.652	AG	PLACA FENOLICA UNA CARA 15x20cm	
4	CE-2200/25V	5.217	20.868	AG	CONDENSADOR ELECTROLITICO 105'C	
4	CE-1000/16V	2.609	10.436	AG	CONDENSADOR ELECTROLITICO 105'C	
3	LED-ROJO-SB/5	1.739	5.217	AG	Rojo SB/5mm 1000mcd	
1	SL011-UL	14.783	14.783	AG	PORTAFUSIBLE TIPO EUROPEO	
1	Teclado Matricial	80	80	AG	Teclado Matricial de 4x4 teclas	



1	MM74C922N	65.217	65.217	AG	CODIFICADOR DE TECLADO 16 TECLAS
---	-----------	--------	--------	----	----------------------------------

Varios

1	SP-23	162.609	162.609	AG	CAUTIN T/LAPIZ WELLER 127VCA/25W
10	Alambre	5	50	AG	10 juegos de 2 [m] cada uno
1	SOL-DEK	13.043	13.043	AG	PASTA PARA SOLDAR "SOL-DEK" 60Grs
20	MOLEX	7.8	156	AG	Conectores Molex

costo de MATERIAL SUBTOTAL: **5110** (SIN IVA)
TOTAL: (CON IVA)

Comentario (corresponde al uso que se le da a cada elemento electrónico)

Sensor de Corriente de Foco

A través de él circula la corriente, para convertirla en voltaje.
Se encarga de convertir la señal *Analógica* (voltaje) en Digital para ser tratada por el microcontrolador.
Resistencias varias para acople de señales
Placa para la implementación de la circuitería
Resistencias varias para acople de señales

Sensor de Corriente de Contacto

A través de él circula la corriente, para convertirla en voltaje.
Se encarga de convertir la señal *Analógica* (voltaje) en Digital para ser tratada por el microcontrolador.
Resistencias varias para acople de señales
Placa para la implementación de la circuitería

Sensor de Humo, detector

Es un dispositivo compacto como elemento de seguridad de la vivienda, podemos adicionarlo como parte del sistema de automatización total de la vivienda - Dpto.

Sensor de presencia en entrada de departamento

Es una alarma con sensor de movimiento, inalámbrica, elegida así para evitar cableado y reducir costos

Elementos compartidos por el sistema de sensado de Corriente de Focos y de Contactos

Microcontrolador, se encarga del control de todo el sistema.
Proporciona la información del sistema.
Placa para la implementación de la circuitería
Protoboard para desarrollo y experimentación del sistema
Gabinete para guardar a la etapa de control y potencia
Juegos diferentes de tornillos para el armado del sistema
Resistencias varias para acople de señales
Cable para el censado de corriente en el sistema

Elementos de la etapa de Potencia

Alimenta al sistema para lograr el voltaje adecuado del sistema
Regulador de voltaje a 5[V], garantiza el voltaje adecuado
Rectifica la onda del transformador para su conversión a corriente directa
Capacitores varios para la eliminación de ruido y *picos de voltaje*



Placa para la implementación de la circuitería
Capacitores varios para la eliminación de lóbulos y ruido mayor
Capacitores varios para la eliminación de lóbulos y ruido mayor
LEDs testigos para diferentes funciones
Para la implementación de un fusible
Teclado para la inserción de información al sistema
Sirve para comunicar al teclado con el microcontrolador

Varios

Cautín para desarrollo del sistema
Alambre para *protoboard* y para puentes en circuitería
Pasta para mejorar el proceso de soldadura
Conectores para interconectar las diferentes etapas

Información de tiendas:

AG Electrónica

República del salvador N° 14, local 2,
Colonia Centro,
Tel/Fax: (01)(55) 5130-7210,
Moisés Hernández Ext. 108/127
Ricardo Oseguera Ext. 108/127

Steren

República del Salvador No. 20-A y
B, Centro de la Ciudad de México,
06000, Distrito Federal

Entre Eje Central y Bolívar

Teléfono: 5130 7208 con 10
líneas

Fax: 5512 0635

E-mail:
centro@steren.com.mx



Horario:

Lunes a Viernes de
9:00 a 19:00 Horas

Sábados de 9:00 a
15:00 Horas

Diseño y Manufactura **15000.00**

Proceso de Instalación **750.00**

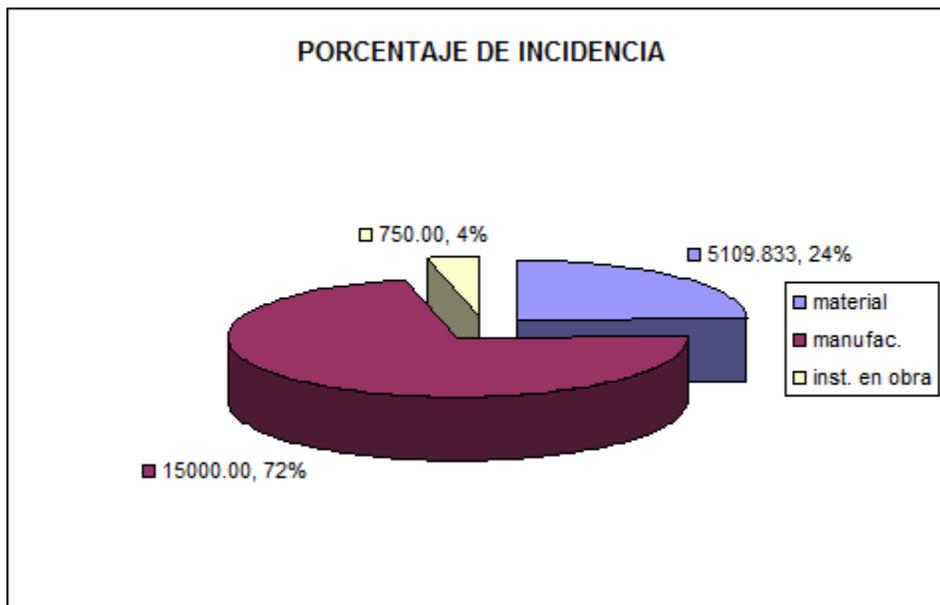
Tiempo estimado de instalación:
4 horas

Total:	20859.83	Pesos M.N. (México 2008)
---------------	-----------------	---------------------------------

Tipo de cambio \$us. 10.15

Resumen
Relación porcentual de incidencia económica

material	5109.83	\$ pesos	24.50%
manufac.	15000.00	\$ pesos	71.91%
inst. en obra	750.00	\$ pesos	3.60%



total costo:	20859.8	Pesos Mexicanos
	2055.15	Dólares Americanos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En resumen, el costo del sistema automatizado como el que se plantea en la tesis, dentro una vivienda de clase media.

¿Cuales son los requerimientos básicos y recomendaciones para ser considerado un sistema ahorrador de energía. Y de esta forma ser un sistema rentable e ideal para las viviendas de interés medio?





CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Como conclusiones, podemos señalar que la automatización puede generarnos una amplia gama de posibilidades, así mismo un nivel óptimo de rendimiento y satisfacción con respecto a la gestión y control de consumos energéticos de una vivienda en general o de un artefacto en particular.

La demanda de nuevas viviendas de interés social que hoy en día forma parte de las necesidades prioritarias de las sociedades populares de México, y una de las obligaciones de los presidentes de turno; deben considerarse desde mi punto de vista temas relacionados con el ahorro energético, así mismo el de brindar a los usuarios el confort y satisfacción con respecto a la climatización y confort térmico de su vivienda. Pues sucede que, según las investigaciones realizadas para la tesis, he podido encontrar que el estrés, el mal humor, el temperamento, y la fatiga de las personas de clase media que llevan un número de hijos que no es nada favorable para las dimensiones reducidas que las viviendas de interés social planifican, esto genera en los padres un nivel de insatisfacción que despierta estados de ánimo muy malos para ellos y para su familia. Y por consiguiente esto va en aumento si las condiciones no responden favorablemente con respecto a su climatización, condiciones térmicas y acústicas, si el ambiente lo amerita.

Son estas algunas de las causas que nos llevan a deducir que las viviendas de interés social son las más afectadas con respecto al nivel tecnológico, es decir a pesar de su corta economía de la familia, les es aún cargado de una mala planificación constructiva, tecnológica, y humanamente inadecuadas. Puesto que los estudios que realizan como diagnóstico y premisas para el desarrollo de planes de vivienda, pasan por alto aspectos que resultan para los proyectistas de poca utilidad, o que están fuera de los alcances y posibilidades del estado. Son sin embargo estas consideraciones pequeñas las que se deban tomar en cuenta, por el impacto positivo que pueda generar en los usuarios, una buena funcionalidad, y un buen manejo de las instalaciones sanitarias, eléctricas, e instalaciones especiales como la automatización y gestión de energía, más los acondicionadores de aire caliente y frío.

Con este argumento quiero manifestar que los sistemas de automatización no solo pasa por falsas necesidades de orden secundario, es decir que solamente puedan ser de uso lucrativo en algunas personas que requieren de un nivel de satisfacción y confort más elevado. Más bien es enseñar las posibilidades y la rentabilidad que puedan generar en los usuarios y las personas en particular al poder contemplar entre sus equipos eléctricos un sistema que le permita manipular o manejar sus artefactos eléctricos a partir de un ordenador digital, además de ello el gran aporte que se haría en poder gestionar y conocer el gasto tarifario de su vivienda con respecto a las instalaciones o servicios de agua, luz, teléfono, y gas. Poder conocer los consumos en volumen y potencia, así mismo de su gasto que significa para el usuario cada mes del año, o cada día del mes; que en ocasiones se sale desapercibido por el mismo hecho de que no contamos con un registro diario de nuestro consumo, y se hace muy fácil esperar la factura de las compañías que suministran los diversos servicios básicos. A esto se suma la inconformidad de los usuarios con respecto a facturas que cotidianamente nos mostraban un monto de pago promedio, y que luego se encuentran con facturas que nada tienen que ver con lo que ellos esperaban, y se sale de sus posibilidades económicas para poder pagar la tarifa excedida.



Son estas algunas de las ocasiones en la que necesitamos o deseáramos haber contado con un sistema programado que nos pueda decir cuál fue nuestro consumo, del mes o del día. Tener el registro y comprender nuestra falta y no dejarse llevar al cien por ciento por nuestros instintos, que no siempre son de total confianza.

La tesis no está dirigida especialmente a poder incorporar sistemas de automatización de viviendas de interés social; esto por muchas razones, una por que como primera aproximación de la tesis, fue enfocada a viviendas de interés medio, por el mismo nivel económico que le pueda permitir acceder a los sistemas de automatización más cómodamente, como el que planteo con menos restricciones de orden económico, social y culturalmente hablando; pues haciendo una comparativa con las viviendas de interés social, el nivel de prioridades que se manifiestan son mucho y más cerradas, haciendo un estudio aproximado, la tesis resultaría un documento poco factible y creíble para el lector así mismo para aquellos usuarios a las que se pudiera plantear como proyectos de mejoramiento para su vivienda.

Sin embargo no escapa de las posibilidades de estudio el considerar las viviendas de interés social como parámetro extremo de accesibilidad a estos sistemas. Hasta la primera fase de investigación se hacia imposible o poco factible poder incorporar sistemas de automatización a viviendas de interés social con los sistemas Automatizados ya existentes en el mercado, por el mismo costo elevado que esto implicaba, puesto que las tiendas que importan estos equipos, están enfocados a suministrar de estos servicios a viviendas de interés alto o muy alto, o bien en edificios públicos que es imprescindible contar con un sistema compacto de automatización, como ejemplo podemos mencionar: teatros, sala de conciertos, salas de conferencia, etc.

Puntualmente podemos mencionar las conclusiones finales desarrolladas a lo largo de toda la investigación en los siguientes puntos:

1. Podemos contar con sistemas compactos de automatización en nuestra vivienda, o departamento, a un costo que le permita acceder proporcionalmente de acuerdo a las funciones que al usuario le gustaría desarrollar dentro de la misma. Desde niveles simples de control y gestión hasta niveles mucho más complejos para su automatización.
2. Podemos gestionar el consumo de energía de una habitación, en el caso de ser habitantes inquilinos de una vivienda, y dejar registrado nuestros consumos de energía de luz especialmente, evitando disconformidades o aproximaciones de consumo, donde se nos hacia difícil realizar pagos con respecto a nuestra demanda real de energía.
3. Hasta la actualidad no existen viviendas de interés medio, más aún viviendas de interés social, que cuenten con un sistema automatizado que les permita gestionar, controlar y vivir cómodamente, mejorando su calidad de vida de todos los miembros de una familia. Solamente son candidatos las viviendas de interés alto, a poder acceder a los sistemas de automatización que se encuentran en el mercado; esto por el alto costo que implica la adquisición de estos equipos, por ser importados en su software y hardware.
4. El uso que se le da a los equipos de automatización actualmente más conocido como sistemas "DOMÓTICOS", suelen ser superficiales y lucrativas para el usuario. No deja de ser estético y confortables en sus aplicaciones, sin embargo es poco rentable si concebimos de la misma forma en sus aplicaciones y funciones a las viviendas de interés medio o peor aún en las viviendas de interés social.
5. El costo económico alcanzado como planteamiento y aporte de la tesis fue de 20000 pesos M.N., un costo accesible para una familia de clase media, esto de acuerdo al estudio socioeconómico de la familia dentro la ciudad de México. *(Ver detalle de*



presupuesto y propuesta en la Pág.131. Estudio de accesibilidad económica, ver en cap.III, apartado 3.3)

6. Es importante conocer las alternativas pasivas de acondicionamiento térmico, pero lo más importante considerado dentro el estudio es el aislamiento térmico de los muros exteriores, y los sistemas de climatización pasiva; esto nos permite generar verdaderamente mayores ahorros energéticos y por lo tanto mejores ahorros económicos para la familia. Este estudio se muestra detalladamente en el capítulo III, apartado 3.2; y los considero como premisas para implementar un sistema automatizado y ser considerado así como un espacio confortable y eficiente desde el punto de vista económico para las familias de clase media.



Apéndices

Proyecto como Modelo de Estudio de una instalación eléctrica.

El proyecto que se expone sirve como parámetro de implementación de un sistema automatizado enfocada a las familias de clase media, por lo tanto esta parte de la tesis presenta de forma teórica y práctica la parte de la instalación y montaje del sistema.

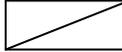
Para ello estudiaremos desde el principio algunos conceptos básicos relacionados a la instalación eléctrica que se deben conocer con mayor precisión.

Se ha supuesto una vivienda unifamiliar, con grado de electrificación media, de aproximadamente 58.57 m² útiles, compuesto por:

- Dormitorio padres
- Dormitorio hijos
- Cocina
- Comedor
- Sala – estar
- Baño (WC)

Sabemos que la corriente de alimentación eléctrica de los circuitos es de corriente alterna monofásica 125 V.

Los elementos principales que se nominan dentro una vivienda departamento podemos señalarlo en la siguiente tabla: conforme a la simbología gráfica de la norma IRAM.

Nombre	Simbología (norma IRAM)
Tablero principal.	
Tablero seccional	
Llave o módulo interruptor 1 punto de efecto	
Llave o módulo interruptor de 2 puntos	
Llave o módulo interruptor de 3 puntos	
Llave o módulo conmutador, de cambio o de combinación.	



Doble llave o módulo de combinación, conmutador inverso o de 4 vías.	
Boca de techo.	
Boca de pared.	
Tomacorriente con ficha de tierra.(2p+T)	
Medidor de energía eléctrica.	
Toma para telefonía.	
Toma para televisión.	
Pulsador de timbre o de campanilla.	
Timbre o campanilla.	
Interfaz de Automatizado: interruptores (símbolo personalizado)	
Interfaz de Automatizado: tomacorrientes (símbolo personalizado)	



Cálculo de la demanda.

Conoceremos a continuación las demandas de potencia eléctrica (W) de acuerdo a los artefactos y los puntos de luz que se tienen dentro la vivienda. Sabiendo que el voltaje es de 125 (V)

Circuito 1	Ambiente	Potencia (w)	Potencia Total (w)	Intensidad (A)	Voltaje (V)
Iluminación	Dor. padres	1 x 100			
	Dor. hijos	1x 100			
	Cocina	1 x 100			
	Sala	1 x 100			
	Comedor	1 x 100			
	Baño (WC)	1 x 100			
	Pasillo	1 x 100	700 w	5.6 (A)	125 (V)
Toma corrientes.	TC. Dorm. Padres	1 x 400			
	TC. Dorm. Hijos	1 x 400			
	TC. Sala	1 x 1000			
	TC. Come.	1 x 1000			
	TC. Cocina	1 x 1000 1 x 300			
	TC. Baño	1 x 1200	5300 w	44 (A)	125 (V)

Total de demanda en los dos circuitos 6000 w — 48 Amperios

Tabla de consumos por artefacto eléctrico. Ejemplos.

Electrodoméstico	Voltaje (V)	Potencia (W)	Intensidad (A)
Aspiradora.	125	308	2.46
Batidora.	125	176	1.41
Cafetera.	125	506	4.04
Enceradora.	125	330	2.64
Equipo de Audio.	125	198	1.584
Hervidor.	125	506	4.04
Heladera.	125	286/572	2.29/4.58
Ventilador Grande.	125	330	2.64



Televisor.	125	198	1.58
Secador de cabello.	125	418	3.34
Tostadora.	125	396	3.16
Equipo estéreo.	125	198	1.58
Licuada.	125	572	4.47
Purificador de aire.	125	176	1.4
Maquina de cocer.	125	110	0.88
Focos incandescente	125	100	0.8

Características técnicas de los cables aislados en PVC fabricados según las normas IRAM 2183-2289¹⁰

Sección nominal	Diámetro alambres del conductor.	Espesor de aislamiento nominal.	Diámetro exterior aprox.	Masa aprox.	Intensidad adm. En cañerías (1)	Intensidad de corriente admisible al aire libre.(1)	Caída de tensión (2)	Resistencia eléctrica Max. A 20°C y CC
Mm ²	mm	Mm ²	mm	Kg/km	A	A	V/A km	Ω/km
0.75	0.97	0.6	2.4	12	8	10	50	26
1.0	1.12	0.7	2.8	16	10.5	12	37	19.5
1.5	1.38	0.7	3.0	21	13	15.5	26	13.3
2.5	1.78	0.8	3.7	32	18	21	15	7.98
4	2.26	0.8	4.2	46	24	28	10	4.95
6	2.76	0.8	4.8	65	31	36	6.5	3.3
10	3.57	1.0	6.1	110	42	50	3.8	1.91
16	4.51	1.0	7.9	185	56	68	2.4	1.21
25	5.64	1.2	9.8	290	73	89	1.54	0.78
35	6.68	1.2	11.1	390	89	111	1.2	0.554
50	7.98	1.4	13.6	550	108	134	0.83	0.386
70	9.44	1.4	16.1	785	136	171	0.61	0.272
95	11.00	1.6	18.3	1000	164	207	0.48	0.206
120	12.36	1.6	19.7	1250	188	239	0.39	0.161

(1) 3 cables en cañerías embutidas en mampostería o en aire libre dispuestos en plano, temperatura ambiente 30°C

(2) Cables en contacto en corriente alterna monofásica 50Hz. Cós φ = 0.8

¹⁰ Curso básico de instalaciones eléctricas. Autor: Juan C. Calloni, Pedro C. Rodríguez. Editorial: Alsina. Buenos Aires – Argentina 2004



Estaríamos contando en la vivienda con cables de cobre de 0.97mm y 3.57mm de diámetro.

Independientemente del cálculo según el reglamento AEA¹¹ establece secciones mínimas de acuerdo a la siguiente relación.

Descripción.	Sección mínima (mm ²)
Línea principal	4
Seccional	2.5
Circuitos en tomacorriente y puntos de luz	1.5
Retornos para cargas de iluminación	1
Conductor de protección.	2.5

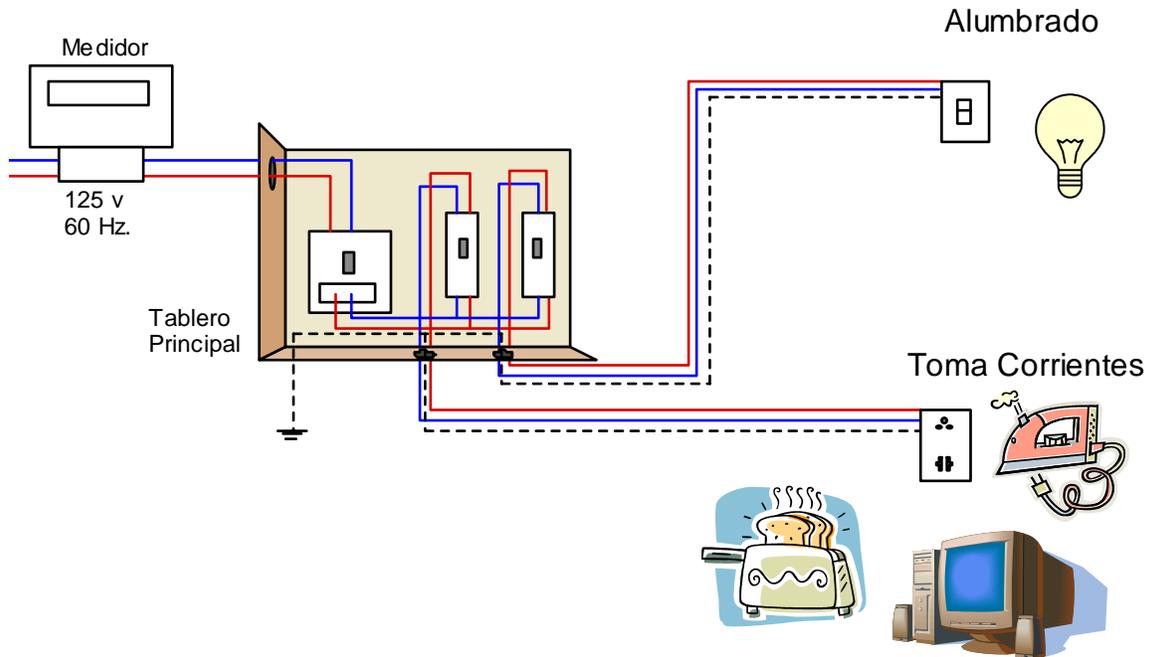
Por lo tanto la vivienda contaría con las siguientes secciones de cables.

Descripción.	Sección (mm ²)	Diámetro mm
Línea principal (acometida)	10	3.57
Circuitos en tomacorriente y puntos de luz	1.5	1.38
Retornos para cargas de iluminación	1.0	1.12

¹¹ AEA, norma argentina orientado a la suministro de energía eléctrica y control de la misma. Se siguen similares condiciones en cuestión de voltajes y potencias dentro la ciudad de México.



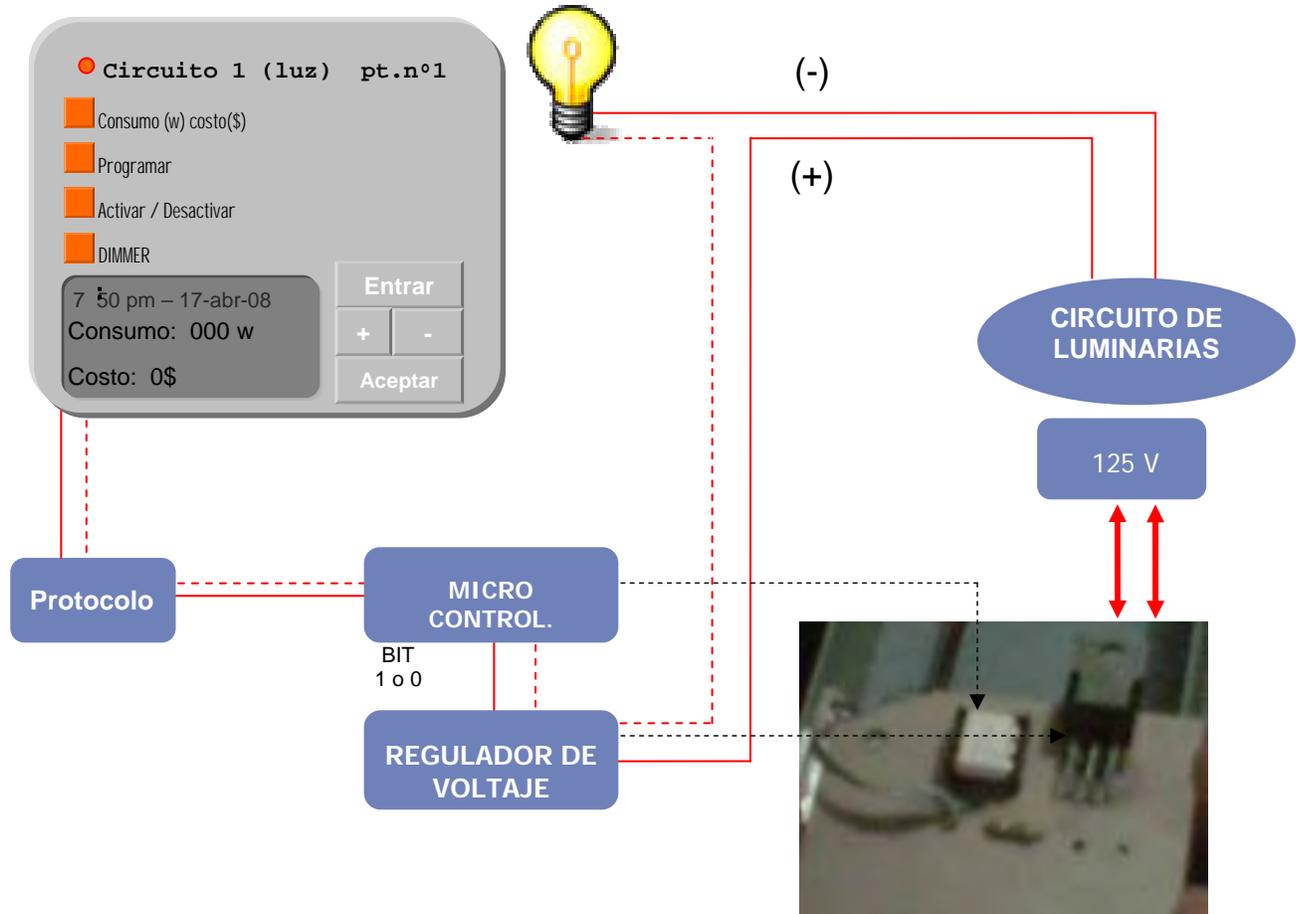
Esquema general de la instalación eléctrica convencional:



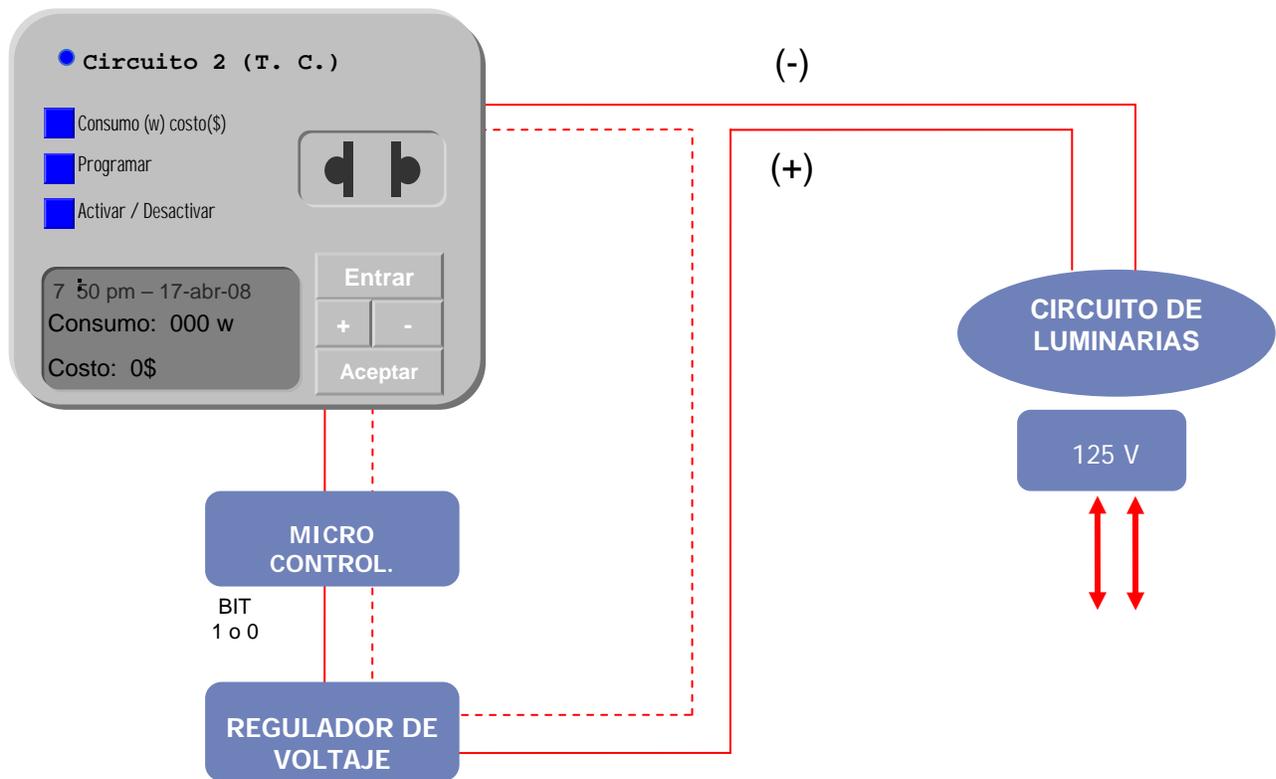
Esquemas correspondientes la folleto comercial basado en material informativo difundido por ENRE.
Curso básico de instalaciones eléctricas. Autor: Juan C. Calloni, Pedro C. Rodríguez. Editorial: Alsina.
Buenos Aires – Argentina año 2000



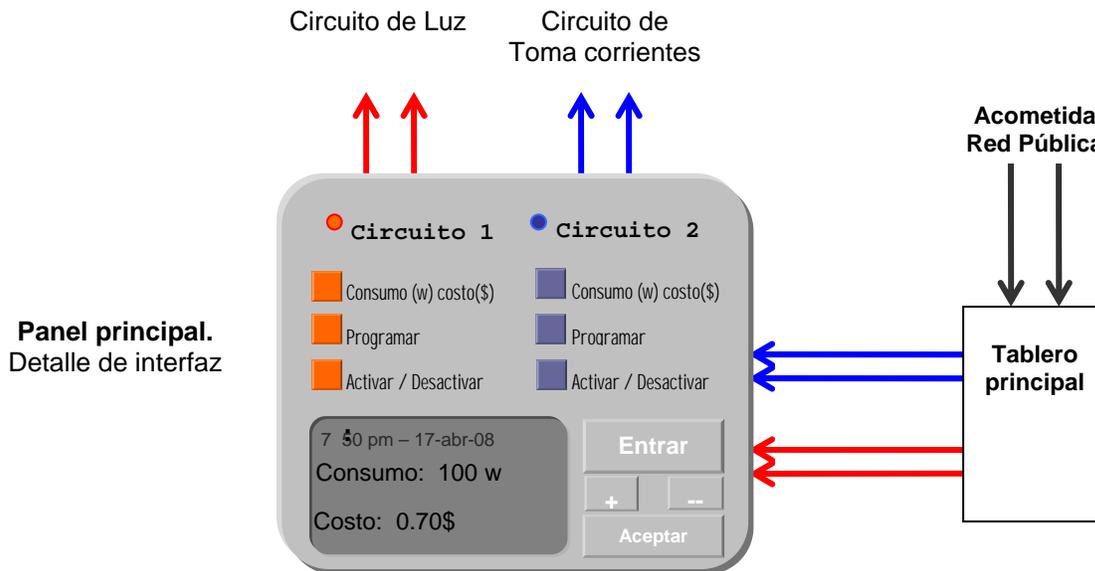
Esquema general de la instalación eléctrica implementando un sistema de automatización. (Interfaz gráfica del usuario)



Esquema de funcionamiento e implementación de un microcontrolador en los interruptores de luz dentro una vivienda. Aplicando funciones y aplicaciones más avanzadas a partir de una programación en lenguaje C.



Esquema de funcionamiento e implementación de un microcontrolador en los tomacorrientes dentro una vivienda. Aplicando funciones y aplicaciones más avanzadas a partir de una programación en lenguaje C.



Esquema general de Conexiones de la Red pública de Suministro de Energía y la interfaz gráfica de un sistema de control Automatizado dentro la vivienda. Corresponde al panel principal, ubicado junto al tablero principal.



BIBLIOGRAFÍA:

1. ADOLFO RODRÍGUEZ GALLARDO. *Tecnología de la información*, Universidad Nacional Autónoma de México 2005.
2. AEDENAT. *Vivir mejor destruir menos*, Editorial Fundamentos colección ciencia. Barcelona España 1996.
3. CARL MITCHAN. *¿Que es la filosofía de la tecnología?* Editorial Antropos. Barcelona 1989.
4. CHRISTIAN TAVERNER. *Microcontroladores PIC*, Editorial Paraninfo S.A. Madrid – España 1995.
5. CROISSET, MOURICE. *Humedad y Temperatura de los edificios: condensación y confort térmico de verano y de invierno*, Editorial Planeta Mexicana S.A. de C.V. año 2000.
6. DAVID CANTER. *Psicología del lugar, análisis del espacio que vivimos*, Editorial Concepto. México, av. Cuauhtemoc 1980.
7. EDWARD G. PITA, *Acondicionamiento de aire principios y sistemas*, compañía Editorial continental, S.A. DE C.V. México 1994.
8. ENLACE, REVISTA. *Arquitectura y diseño*. Año 16 N° 10 Octubre del 2006.
9. ENLACE, REVISTA. *Arquitectura y diseño*. Año 17 N° 20 Agosto del 2007.
10. ENRIQUE TORRILLA ALCARAZ, JOAQUÍN NAVARRO ESBRI, RAMÓN CABELLO LÓPEZ, FRANCISCO GOMES MÁRQUEZ. *Manual de climatización*, Editorial A Madrid Vicente. Ediciones. México 2005.
11. FRANCISCO ASENSIO CERVER. *Enciclopedia atrium de la plomería, tomo 5 domótica*, Sánchez Teruelo Editores, S.R.L. Barcelona 1993.
12. GLYN ALKIN, CENTRO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS CINEMATOGRAFÍCOS. *Grabación y reproducción de sonido*. Material didáctico de uso interno. UNAM 1988.
13. JESÚS FEIJO MUÑOZ. *Instalaciones de iluminación en arquitectura, colegio de arquitectos en Valladolid*, Secretaria de Publicaciones de la Universidad de Valladolid 1994. Valladolid – España 1994.
14. JOSÉ MORENO GIL, ELÍAS RODRÍGUEZ DIEGUEZ. *Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios*, Editorial Paraninfo. Madrid – España 1998.
15. JOSÉ MOMPIN POBLET, COORDINADOR, Sistemas CAD, CAM, CAE. *Diseño y fabricación por computadora, Varios directores de la revista “mundo Electrónico”*, Editorial Publicaciones Marimba S.A. Barcelona 1988.
16. JOSÉ LUÍS BANORES CORRAL. *Biblioteca de la informática. Tomo 1-7*, Editorial grupo Noriega. México 1992.
17. JOSÉ LUÍS BANORRES CORRAL. *Biblioteca de la informática. Tomo 1- 3*, Editorial Grupo Noriega. México 1992.
18. JOSÉ LUÍS GONZÁLES Q. *El porvenir de la razón en la era digital*, Editorial Mac Grow Hill. México 1998.
19. JOSÉ MANUEL HUIDOBRO MOYA; RAMÓN J. MILLÁN TEJEDOR. *Domótica Edificios inteligentes*. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México 2007.
20. JOSÉ M. RUIZ VARGAS Y MERCEDES BELINCHON. *Ergonomía cognitiva, aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información*, Editorial Panamericana. Barcelona-España 2001.
21. JOSE RAMÓN ALARCÓN GÓMEZ. *Desarrollo de proyectos de productos eléctricos*. Editorial Paraninfo S.A. Barcelona – España 2000.
22. JUAN C. CALLONI, PEDRO C. RODRÍGUEZ. *Curso básico de instalaciones eléctricas*. Editorial Alsina. Buenos Aires – Argentina 2004.



23. JUAN ENRIQUE CABOT. *El reto de México: tecnología y fronteras en el siglo XXI*. Editorial Planeta Mexicana, S.A. de C.V. México 2000.
24. LORENA CANTO Z. *Economía Doméstica. Planeando los gastos familiares*, Editorial Edamex. México 1995.
25. MECÁNICA POPULAR, REVISTA (POPULAR MECHANICS) EN ESPAÑOL. *Automatiza tu vida*, Edición México N° 60/04 abril 2007.
26. MIKE LAWRENCE. *Instalaciones eléctricas e iluminación*, Ediciones. G.Gili S.A.de C.V. México 1995.
27. PEDRO R. MONDELO, ENRIQUE GREGORI TORADA. *Ergonomía 4, el trabajo en oficinas*, Editorial Alfaomega. España 2002.
28. PETER NEUFERT. *Casa vivienda jardín: el proyecto y las medidas en la construcción*, Editorial Mac Grow Hill. Barcelona España 2001.
29. PFEIOER HARRY. *Prácticas avanzadas de electrónica*, Edición Alfaomega, editorial Prial Alemania. Edición en castellano Venezuela 1988.
30. PUBLICACIONES CONAVI, FONHAPO. *El rostro de la vivienda social en México 2000 – 2006*, Ediciones Comisión Nacional de Vivienda D.R.©. México Distrito Federal. 2006.
31. T. EGGLING H. *Como funciona La PC. La más completa guía de Hardware*. Editorial Alfaomega. México 2001.
32. VARIOS AUTORES, BAJO LA COORDINACIÓN DE JOSÉ MOMPIN POBLET. *CAD, CAM, CAE. Diseño y fabricación por computador*, Editorial Publicaciones Marimba S.A. Barcelona 1988.
33. WILFRIA J. DIXON; FRANK J. MASSEY JR. *Introducción al análisis estadístico*, Editorial Mac Grow Hill de México S.A. de C.V. 1965.

Páginas de Internet:

34. <http://www.aimc.es> (Investigación sobre medios de comunicación en España)
35. <http://www.amena.com> (Pagina telefónica, noticias, eventos, buscador, varios de España)
36. <http://www.andovercontrols.com> (Control de climas y confort en edificios de los EU)
37. <http://www.automatedlogic.com> (Venta de accesorios de tecnologías automáticas y automatizadas en EU)
38. <http://www.casadomo.com/noticiasDetalle.aspx?c=146&m=21&idm=156&pat=20&n2=20> (El portal de edificio y del hogar digital. España)
39. <http://www.deltacontrols.com> (Soluciones en el desarrollo y equipamiento a edificios públicos en los EU)
40. <http://www.elmundoes.com> (Conceptos varios de consulta abierta)
41. <http://www.eneo.com> (Hogar digital, proyectos, servicios, etc. en Barcelona - España.)
42. <http://www.forrester.com> (Teleconferencias y servicios de enlace con otros países de forma instantánea, EU)
43. <http://www.homesystems.com> (Sistemas de seguridad, electricidad, presencia, etc. EU)
44. <http://www.honeywell.com> (Soluciones en control y automatismos. EU)
45. <http://www.jazztel.com> (Soluciones por ADSL, Barcelona España)
46. <http://www.monografias.com> (Publicaciones abiertas de consulta rápida sobre varios temas de actualización)
47. <http://www.movistar.com> (Pagina principal de Movistar. EU, España, México, etc.)
48. <http://www.neo-sky.com> (Telecomunicaciones vía fibra óptica, España)
49. <http://www.philips.com.es> (Avances en iluminación Philips, España)



50. <http://www.simon.com.es> (Empresa Española destinado a la venta e instalación de artefactos domóticos o de automatización de viviendas, oficinas, hoteles y empresas.)
51. <http://www.techworld.com/mobility/features> (Tecnologías digitales, EU)
52. <http://www.terra./tecnología./com.es> (Equipos eléctricos y electrónicos en España)
53. <http://www.visonic.com> (Seguridad y control del hogar, EU)
54. <http://es.wikipedia.org/wiki/XDSL>. (Enciclopedia de consulta rápida de varios temas: ciencia, tecnología, cultura, literatura, etc.)
55. http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_refracci%C3%B3n (Enciclopedia de consulta rápida de varios temas: ciencia, tecnología, cultura, literatura, etc.)
56. <http://www.worldlingo.com/es> (Traductores de software al español o cualquier otro idioma. México)



Glosario:

Analógica. Se denomina así al ordenador que utiliza fenómenos electrónicos o mecánicos para modelar el problema a resolver utilizando un tipo de cantidad física para representar otra.

Un computador analógico u ordenador real es un tipo de computadora que utiliza dispositivos electrónicos o mecánicos para modelar el problema a resolver utilizando un tipo de cantidad física para representar otra.

Back Light. El LED backlight es un tipo de iluminación de pantallas LCD, utilizado principalmente en teléfonos celulares y dispositivos de pantalla pequeña, que consta de diodos emisores de luz (*LED*, por sus siglas en inglés)

Base de datos (Data Base). Conjunto de información almacenada en una o más computadoras.

Bit (Binary Digit). Dígitos binarios, es la unidad más pequeña de información en un sistema de computo, consiste en un 1 o un 0 que representa datos de información por caracteres. Es el sistema más importante de representación para que la electrónica asimile correctamente los datos enviados por la computadora.

Botón (Button). Área de la pantalla que contiene una imagen tridimensional (por lo general cuadrada o rectangular) que puede oprimirse con el apuntador del ratón para activar una función.

Botones de opción (option button). Botones que permite al usuario seleccionar una de dos o más opciones en el cuadro de dialogo.

Bus. Componente de la tarjeta madre de las computadoras que transportan información de otros componentes de la tarjeta. Físicamente está compuesta de varios cablesillos por donde viaja la información procesada o por procesar hacia los diferentes componentes de un microcomputador, esto en un sistema numérico binario (bit).

Bus de datos (Data bus). Una trayectoria o circuito electrónico que transporta datos de un lugar a otro dentro de la computadora o un microcontrolador.

Byte. Unidad de información de ocho bits que usualmente representa un carácter (letra, signo de puntuación, número, espacio, etc.)

C. "c" en un lenguaje de programación, que facilita a los programadores a poder realizar programaciones electrónicas más rápidas y directas. El lenguaje C es utilizado en todas sus versiones, C+, C++, C+++, C#. Existen otros lenguajes similares pero muy diferentes en su sintaxis y lenguaje.

Cable coaxial. Tipo de cable cuyo alambre central está rodeado de una capa de tierra de alambre trenzado. Se usa en los nodos de conexión de una red con conectores BNC planteados en ambos extremos.

Cable de par trenzado (twisted-pair cable). Tipo de cable compuesto por dos alambres aislados entrelazados (también llamados UTP)

Capacidad de ahorro. Es la capacidad que tiene una familia o una persona a generar dinero extra generado muy fuera de los gastos en impuestos, personales, y otros que se hacen en términos promedio durante un mes o un lapso de tiempo determinado.



Carácter (Character). Letra, número, espacio, signo de puntuación, símbolos, compuesto por un byte de información.

c.a. Iniciales de una corriente alterna.

Cautín. El cautín, utilizado para soldar con estaño, es una herramienta de trabajo básica para cualquier experimentador o practicante de electrónica. Los cautines eléctricos generan calor debido al paso de una corriente a través de un elemento calefactor, generalmente un alambre de níquel-cromo de alta resistencia devanado en forma de bobina alrededor de un núcleo de cobre.

c.c. Iniciales de una corriente continua.

Capacitores. Un condensador o capacitor es un dispositivo que almacena energía eléctrica, es un componente pasivo. Está formado por un par de superficies conductoras en situación de influencia total (esto es, que todas las líneas de campo eléctrico que parten de una van a parar a la otra),

Chip. Es un componente electrónico, de tamaño reducido que tienen la facultad de almacenar información y/o operaciones programadas que le permiten desarrollar una actividad determinada de acuerdo a la programación establecida por el usuario.

C.I. (Integrated circuit: Circuito integrado). Los chips, microchip, por lo general son considerados como circuitos integrados, por que poseen elementos microscópicos de circuito, como conductores, transistores, capacitores, y resistores. Un solo circuito integrado de menos de una pulgada de diámetro puede almacenar una información de hasta 1 millos de elementos de circuitos microscópicos.

Codificador. Un codificador es un circuito combinado con 2^N entradas y N salidas, cuya misión es presentar en la salida el código binario correspondiente a la entrada activada.

Códigos de comando. Son abreviaturas o siglas de una función para enviar una actividad de hardware en particular. El sistema DOS tiene códigos de comando que son asimilados por el sistema operativo, como ejemplo podemos mencionar algunas de ellas: **CHKDSK** - Controla un disco y provee información sobre su capacidad, su estado, los directorios, los archivos, la FAT, etc. Ha sido reemplazado por SCANDISK en los DOS 6.2. **MSCDEX** - Acceso a los CD-ROM. A partir del DOS 6. **FORMAT** - Formatea el disco destinatario marcando y eliminando los sectores defectuosos, inicializando el directorio y la tabla de asignación de los archivos (FAT), y cargando el programa de inicio.

Compilar. Copiar archivos, o bien crear una copia simultánea de un programa secundario dentro de otro programa en curso.

Condensador eléctrico. Ver codificador.

Condiciones de bienestar. En arquitectura está referido al nivel de confort desarrollado por el proyectista para satisfacer las necesidades del usuario.

Compatible. Dentro la terminología de la computación, es aquella capaz de de operar con el mismo formato, comandos o lenguajes.

Conjunto de instrucciones (Instruction set). Es la lista de instrucciones que puedan ser llevadas a cabo por un ordenador o CPU.



Controlador (Controller). Tablero de circuitos de la unidad de procesamiento, que sirve de administrador de información y su distribución a los diversos sistemas automatizados a partir de los buses y equipos electrónicos correspondiente.

Controlador de dispositivos (Device driver). Es un software especializado que permite la mecanización u operación de actividad dentro las instalaciones de una vivienda o un artefacto en particular.

Convección. Es una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque se produce por intermedio de un fluido (aire, agua) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. La convección se produce únicamente por medio de materiales fluidos. Éstos, al calentarse, aumentan de volumen y, por lo tanto, disminuyen su densidad y ascienden desplazando el fluido que se encuentra en la parte superior y que está a menor temperatura. Lo que se llama convección en sí, es el transporte de calor por medio de las corrientes ascendente y descendente del fluido.

CPU. Acrónimos en inglés que significa: Unidad Central de Procesamiento.

Cuadro de dialogo (Dialog Box). Tipo de exhibición en pantalla en forma de ventana que ofrece opciones asociadas a un comando.

Diodo rectificador. En electrónica, un rectificador es el elemento o circuito que permite convertir la corriente alterna en corriente continua. Esto se realiza utilizando diodos rectificadores, ya sean semiconductores de estado sólido, válvulas al vacío o válvulas gaseosas como las de vapor de mercurio.

Display amperímetros. Un amperímetro es un instrumento que sirve para medir la intensidad de corriente que está circulando por un circuito eléctrico.

Disyuntor térmico. Un disyuntor o interruptor automático magneto-térmico es un aparato capaz de interrumpir o abrir un circuito eléctrico cuando la intensidad de la corriente eléctrica que por él circula excede de un determinado valor o, en el que se ha producido un cortocircuito.

DOS (Disk Operating System). Acrónimos en inglés cuyo significado es: Sistema operativo en disco. Es la capacidad que tienen los discos por defecto a poder repararse o manipularse desde un sistema operativo establecido.

Enlaces (Links). Dentro la terminología del Internet, es un texto o documento que permite el enlace con otros documentos enlazados entre si dentro los hipertextos.

Error de Sintaxis (Syntax error). Son mensaje dentro la programación que nos indica el error cometido dentro el desarrollo de una operación para un software especializado. La sintaxis es el procedimiento correcto de aplicaciones de un lenguaje de programación, ya sean estas: el Lenguaje C+, Ada, Basic, Pascal, etc.

Evaporación. Es el proceso físico por el cual una sustancia en estado líquido pasa al estado gaseoso, tras haber adquirido energía suficiente para vencer la tensión superficial. A diferencia de la ebullición, este proceso se produce a cualquier temperatura, siendo más rápido cuanto más elevada aquélla. No es necesario que toda la masa alcance el punto de ebullición. La evaporación es un fenómeno importante e indispensable en el ciclo de la vida cuando se trata del agua, que se transforma en nube y vuelve en forma de lluvia, nieve, niebla o rocío.



Giroscopio óptico dieléctrico. Es un dispositivo capaz de detectar rotaciones mecánicas mediante la interferencia de haces de luz. El sensor consiste en una bobina en la que se enrolla un cable de fibra óptica de unos 5000 metros de longitud. Este giroscopio (conocido también por sus siglas en inglés FOG) aporta información extremadamente precisa de la rotación a la que está sometido

Hardware. Dispositivos electrónicos, y mecánicos para el procesamiento de datos.

Humedad relativa. Es el cociente en la humedad absoluta y la cantidad máxima de agua que admite el aire por unidad de volumen. Se mide en tantos por ciento y está normalizada de forma que la humedad relativa máxima posible es el 100%.

Identificación de Usuario (User Rights). Combinación de letras y números que sirven como símbolo distintivo o identificación de un usuario. (También llamado nombre de usuario)

Imagen de mapa de Bits (Bitmapped image). Imagen que se despliega y almacena como un conjunto de píxeles individuales.

Impedancia. La impedancia es una magnitud que establece la relación (cociente) entre la tensión y la intensidad de corriente. Tiene especial importancia si la corriente varía en el tiempo, en cuyo caso, ésta, la tensión y la propia impedancia se notan con números complejos o funciones del análisis armónico. Su módulo (a veces impropriamente llamado impedancia) establece la relación entre los valores máximos o los valores eficaces de la tensión y de la corriente.

Interfaz con el usuario (user interface). Medio por el cual se comunica el usuario con la computadora o un ordenador digital distinto.

Internet. Un conjunto de redes locales regionales, nacionales y gateways enlazados (también llamados World Wide Web).

Interoperatividad. Es la condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos.

La interoperatividad es una propiedad que puede predicarse de sistemas de naturaleza muy diferente, como pueden ser los sistemas informáticos. Así por ejemplo en el campo de la informática se habla de la interoperatividad de la Web como una condición necesaria para que los usuarios tengan un acceso completo a la información disponible.

Kilobyte (KB). Mil bytes, aproximadamente.

Labores sedentarios. Relacionado a las actividades de trabajo de una persona, que se desarrollan en un mismo lugar durante un lapso de tiempo. El sedentarismo físico se presenta con mayor frecuencia en la vida moderna urbana, en sociedades altamente tecnificadas en donde todo está pensado para evitar grandes esfuerzos físicos.

LAN (Local Area Network). Red de área local, son aquellas redes que abarcan una área limitada y relativamente pequeña, como una universidad, o edificio administrativo. Y su principal objetivo es compartir información, datos, software, y hardware.

Lenguaje de programación de computadoras. Conjunto estandarizado de tareas o instrucciones predefinidas específicas, semejantes a inglés para la creación de programa de cómputos. Entre estas están: C, C+, C++, C+++, C#, Basic, Pascal, Ada, entre otras.



Lenguaje natural. (Natural language). Idioma de seres humanos en oposición al lenguaje artificial. Como el lenguaje de maquina.

Life style. Un estilo de vida es la forma en que una persona vive. Un estilo de vida es un conjunto de comportamientos característicos que tenga sentido para uno mismo y los otros dos en un determinado tiempo y lugar, incluyendo las relaciones sociales, consumo, entretenimiento y vestido.

Límites fisiológicos. Se llama límites fisiológicos a la capacidad que tiene el cuerpo humano a resistir las exigencias y al desgaste por el medio exterior; comúnmente se aplican estos conceptos dentro la investigación biológica, donde tratan de encontrar respuestas a la forma de minimizar el desgaste físico o el preso de envejecimiento de las personas.

Pilo erección. Es la reacción que existe en el pelo de las personas a fenómenos electromagnéticos. Un ejemplo es cuando estamos en contacto con la pantalla del televisor encendida, la misma hace que reaccionen por electromagnetismo los pelos de la mano o de la cabeza

Megabyte (MB). Un millón de bytes, aproximadamente.

Megahertz (MHz). Millón de ciclos por segundo, medida de la velocidad con que una computadora puede ejecutar una instrucción.

Menú (menú). Es una lista de acciones, opciones y aplicaciones que te pueda brindar una determinada función o comando del ordenador o computadora.

Microcomputadora (microcomputer). Computadora pequeña con un solo chip microprocesador. También llamado computadora personal, o PC (personal computer).

Microprocesador (Microprocessor). Componentes pequeños hasta microscópicos, que pueden almacenar una serie de datos, programas de cálculo y operaciones a través de sus circuitos electrónicos de tamaño microscópico alojados en su interior.

Microcontroladores. Véase microprocesador.

Microprocesador Power PC (Power PC microprocessor). Microprocesador de recientes modelos de computador de la marca MAC, con arquitectura RISC para un desempeño más veloz.

Microsoft Windows. Sistema operativo de la industria de software más grande del mundo "Microsoft".

Milisegundo (Millisecond; ms). Una milésima de segundo.

MODEM. Dispositivo para el envío y recepción de información y datos entre computadoras a través de la línea de teléfono.

Monitor. Un dispositivo de presentación que convierte las señales eléctricas procedentes de una computadora en puntos de luz en la pantalla para formar una imagen.

Mononodo. Es cuando viaja un solo rayo óptico contenidos de información digital por medio de un conductor o bus de datos.

Multimedia. Un conjunto integrado de medios basados en computadora, tales como texto, gráficos, imagen, sonido, animación, video y fotografías.



Multimodo. Es cuando viajan varios rayos ópticos contenidos de información digital de forma simultánea. Estos se reflejan con diferentes ángulos sobre las paredes del núcleo, por lo que recorren diferentes distancias, y se desfasan en su viaje dentro de la fibra.

Ordenador. En informática, se denomina ordenador a un componente electrónico que tiene la facultad de almacenar y procesar datos para que desarrolle una determinada actividad electrónica o mecánica. Se denomina ordenador porque tiene la facultad de realizar operaciones digitales de acuerdo a una instrucción dada.

Máquina electrónica dotada de una memoria de gran capacidad y de métodos de tratamiento de la información, capaz de resolver problemas aritméticos y lógicos gracias a la utilización automática de programas registrados en ella. *Real Academia Española © Todos los derechos reservados*

Pantalla de cristal liquido (Liquid crystal display, LCD). Tipo de pantalla, común en computadoras portátiles, en la que la luz pasa por una fina capa de celdas de cristal liquido para producir una imagen.

Paquete de software. (Software package). Discos que contienen un paquete de discos de instalación de software y soporte técnico.

Pasta fusible. Dispositivo de seguridad que detecta el exceso de corriente en un circuito. Los fusibles a menudo tienen un componente que se derrite y abre el circuito.

PC. Personal Computer. Computadora personal, es la parte principal de una computadora, donde se encuentran los diversos dispositivos de entrada y salida de información procesada.

Picos de voltaje. Son corriente o tensiones que se generan de la corriente o tensión fundamental, la tensión fundamental en México normalmente es de 60 Hz. Por lo que las armónicas derivadas de esta son múltiplos de 60 o sea que la tercera armónica corresponde a 180 hz., la quinta armónica corresponde a 300 Hz., etc

Placa fenólica. Superficie plana de cobre que sirve de plataforma para el diseño del circuito que sea diseñado para el desarrollo de algún componente eléctrico.

Píxel. Una matriz de pequeños puntos o cuadros de colores que forman una imagen definida observada a partir de una computadora o programa digital de traducción de imágenes formada en bit's.

Procesamiento paralelo (parallel processing). Técnica por medio de la cual dos o más procesadores de una computadora realizan simultáneamente tareas de procesamiento. Usualmente se usa en los puertos paralelo RS 232

Protoboard. Una placa de pruebas, también conocida como **protoboard** o **breadboard**, es una placa de uso genérico reutilizable o semi permanente, usado para construir prototipos de circuitos electrónicos con o sin soldadura. Normalmente se utilizan para la realización de pruebas experimentales. Además de los Protoboard plásticos, libres de soldadura, también existen en el mercado otros modelos de placas de prueba.

Protocolos. En informática, son reglas y estándares que se manejan para que un circuito o una comunicación entre en contacto con otro, evitando interferencias y distorsiones durante su conexión.



Puertos. En informática, un puerto es una forma genérica de denominar a una interfaz por la cual diferentes tipos de datos pueden ser enviados y recibidos. Dicha interfaz puede ser física, o puede ser a nivel software.

Puerto de expansión. (Expansion port). Zócalo de la tarjeta de expansión en la que el usuario conecta el cable de un dispositivo periférico para el paso de datos entre este y la computadora.

Puerto paralelo (RS 232). Un puerto paralelo es una interfaz entre una computadora y un periférico cuya principal característica es que los bits de datos viajan juntos enviando un byte completo o más a la vez. Es decir, se implementa un cable o una vía física para cada bit de datos formando un bus.

Puerto serie. Un puerto serie o puerto serial es una interfaz de comunicaciones de datos digitales, frecuentemente utilizado por computadoras y periféricos, en donde la información es transmitida bit a bit enviando un solo bit a la vez, La comparación entre la transmisión en serie y en paralelo se puede explicar con analogía con la carreteras. Una carretera tradicional de un sólo carril por sentido sería como la transmisión en serie y una autovía con varios carriles por sentido sería la transmisión en paralelo, siendo los coches los bits.

Radiación. El fenómeno de la radiación consiste en la propagación de energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material. El sol emite su calor hacia las personas por medio de la radiación, la misma que debe ser considerada por el impacto negativo que se tiene en algunas zonas geográficas.

Red de área local (LAN). Grupo de computadoras y periféricos conectados entre si e instalados en una área relativamente limitada.

Red de computo (Computer network). Conjunto de computadoras y dispositivos asociados, conectados en tal forma que les sea posible la interconexión de datos e información entre ellas.

Redes inalámbricas (Wireless networks). Redes que emplean señales de radio o infrarrojos, en lugar de cables, para la transmisión de datos e información de un dispositivo a otro.

Refracción. Es el cambio de dirección que experimenta una onda al pasar de un medio material a otro. Sólo se produce si la onda incide oblicuamente sobre la superficie de separación de los dos medios y si éstos tienen índices de refracción distintos. La refracción se origina en el cambio de velocidad que experimenta la onda. Un ejemplo de este fenómeno se ve cuando se sumerge un lápiz en un vaso con agua: el lápiz parece quebrado.

Reflectancia. Es la capacidad que poseen los materiales para poder reflejar la luz. Se define como la relación entre el flujo luminoso reflejado y el flujo luminoso incidente. Y esta puede ser dirigida o difusa.

Reloj del sistema (System Clock). Un dispositivo en el interior de la computadora. Emite pulsos para establecer la sincronización de todos los datos del sistema.

Resistencia. Se denomina resistencia eléctrica, R , de una sustancia, a la dificultad o facilidad que encuentra la corriente eléctrica para circular a través de dicha sustancia. Su valor viene dado en ohmios, se designa con la letra griega omega mayúscula, Ω , y se mide con el ohmiómetro.

Resistencia de carbón. Estas fueron de las primeras en fabricarse en los albores de la electrónica. Están constituidas en su mayor parte por grafito en polvo, el cual se prensa hasta formar un tubo.



Runas. Son caracteres del alfabeto de los pueblos germánicos entre el siglo II y III d.C. Actualmente se emplea este concepto para identificar al alfabeto mediante códigos binarios que asimilan los ordenadores personales, cualquier dispositivo preprogramado.

Servidor (Server). Computadora y software que ponen datos a disposición de otras computadoras.

Sintaxis (Syntax). Especificación de la secuencia y puntuación de las palabras del comando. Parámetros y alternativas.

Sistema de números binarios. Sistema de numeración en el que se basan las computadoras digitales para la representación de datos con dos dígitos 1 o 0 (base 2).

Sistema operativo (Operating System). Es el programa que controla la forma en que las computadoras usan sus recursos, como: memoria y el espacio para el almacenamiento en disco.

Sistema operativo Macintosh. Sistema operativo basado en la interfases GUI desarrollado por Apple computer, Inc.

Sistema operativo UNIX. (UNIX operating system). Sistema operativo de multimedia para usuarios múltiples desarrollados en 1969 por los laboratorios Bell de AT&T. es una plataforma de software muy compatible con los lenguajes de programación Basic y más que todo con C, cuyas aplicaciones son mucho más rápidas al momento de desarrollar máquinas automáticas.

Sobrevoltaje (Power surge). Súbito incremento de energía eléctrica que dura varias millonésimas de segundo.

Software. También denominado como programa. Es el que nos dice cómo llevar a cabo una determinada tarea. Los programas se desarrollan con el fin de generar tareas mecánicas que un ordenador puede asimilar correctamente.

Tablero de contactos (Touch Pad). Dispositivo sensible al tacto que permite al usuario controlar el puntero en pantalla mediante el recorrido de los dedos por la superficie.

Temporizador. Los temporizadores así como su nombre lo dice son mecanismos que funcionan o hacen una operación por cierto tiempo donde el tiempo es ajustado de acuerdo del uso dado. Entre estos existen dentro de un integrado o un aparato digital que se hace indispensable de un regulador de tiempos.

Terminales de control. En computación se denomina así al hardware o elementos físicos de la computadora que transforman su información digital para manipular algunos o varios equipos electrónicos como son: una impresora, fax, monitores, proyectores, etc.

Terminal de interfase. Ver terminales de control.

Terminal táctil. Al igual que una Terminal de control, podemos decir que una Terminal táctil funciona como una unidad que tiene la facultad de enviar información y manipular otros equipos o sistemas electrónicos a partir de un software especializado.

Termostato. Un termostato es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura.



Su versión más simple consiste en una lámina bimetálica como la que utilizan los equipos de aire acondicionado para apagar o encender el compresor.

Unidad Central de Procesamiento (CPU, Central processing unit). Es la unidad central de control principal de una computadora, que está compuesta de una serie de circuitos encargados de ejecutar instrucciones para el procesamiento de datos.

URL (Uniform Resource Locator, localizador uniforme de recursos). Es una dirección de Internet utilizada para acceder a una página Web.

Versión (Versión). Producto nuevo o totalmente rediseñado.

WAN.(Wide Área Network). Son redes que abarcan una gran zona geográfica, llamando también como red de área amplia. Se estima que en el mundo hay 25 millones de computadoras conectadas con redes de área local (LAN). Estas redes se encuentran en la mayor parte de las empresas medianas y grandes, dependencias gubernamentales e instituciones educativas.

WEB. Servidores de información basados en un formato de hipertexto, HTTP.

X-10. Protocolo de comunicación utilizando el cable de energía eléctrica para el envío de pequeños voltajes que contienen información contenida en los bits. Utilizable en los equipos automatizados enviando señales para activarse o desactivarse.

ZigBee: Protocolo de comunicaciones inalámbrico. “*Ver medios de interconexión en la domótica*”, basado en el estándar para redes inalámbricas de área personal (WPANs).



ANEXOS:

Desarrollo del marco teórico y analítico desde el punto de vista: filosófico, tecnológico, humano, y socio cultural.

Dar un análisis que abarque estos 4 aspectos que son lo socio-cultural, lo tecnológico, lo humano y lo filosófico; es para observar desde estos ángulos su beneficio o utilidad que trae como sistema tecnológico orientado a resolver necesidades domésticas. Estudiar los beneficios de orden secundario e indirecto, que indistintamente son desarrollados de forma inconsciente.

Se hace fundamental estudiarlas puesto que al estar conscientes de la tecnología y de los adelantos que no cesan, son en ocasiones consideradas de forma superficial y funcional solamente, dejando de lado el impacto social, humano etc. Que no se conocen a ciencia cierta de cuales serían sus repercusiones al introducir un determinado artefacto tecnológico en las familias o en las sociedades con una idiosincrasia determinada.

Las familias con una cultura muy arraigada en sus tradiciones, leyendas y mitos; son influyentes de generación en generación, afectando no solamente en el círculo familiar, abarca a otras familias que se ven muy influenciadas por los resultados observados dentro su círculo social. Es decir las cosas que uno desea son generalmente replicas del deseo que surgen como garantía de una buena decisión para introducir dentro sus necesidades, pese aún a la falta de satisfacciones de sus primeras necesidades; llevándolo de esta manera como necesidades prioritarias aquellas que en lo general suelen ser un tanto lucrativos y superfluos para el uso personal o familiar.

En otras circunstancias, el convencimiento de las personas a adquirir un determinado equipo electrónico que acaba de salir al mercado, se hace muy complejo y costoso en algunas circunstancias. Sin embargo dar el paso fundamental es importante, la misma que nos permitirá obtener el boleto como garantía de una buena aceptación en el mercado y en las familias cualquiera sean sus características. Generalmente son un tanto complejos aquellos sistemas que traten de suplir con otro tipo de mecanismos, desarrollando el mismo nivel de trabajo que normalmente se hacían. Esto en el caso por ejemplo de una actividad como el timbre de la vivienda o departamento, contamos con sistemas muy avanzados, que actualmente nos abundan día con día, sin embargo al seguir un camino similar no sería un sistema tecnológico nuevo, o más aún no se conocería como una innovación tecnológica al servicio de la humanidad. En estos casos estaríamos simplemente maquillando como se diría comúnmente "un cadáver", ¿por que un cadáver..?; porque desde hace ya mucho tiempo que ha sido desarrollada estos equipos que no cambian en su contexto general; más aún se habla así con sistemas ya conocidos como la televisión, que por cualquier vía que se estudie, la televisión como tal, te genera las mismas posibilidades de funcionalidad asimismo de su acabado y ergonomía funcional; llevando al ser humano a un mundo de fantasía tecnológica "de punta", con los últimos avances tecnológicos logrados hasta el momento, sin embargo nunca nos hemos preguntado de los beneficios que nos puede brindar un elemento que desde hace mucho tiempo el usuario se sigue afirmando que aún paga igual o más las tarifas de luz, o más aún ha generado en la familia un gran placer pero un gran impacto en los niños, invirtiendo más horas de ocio junto a la televisión.



Estas funciones que la televisión nos brinda desde hace mucho tiempo, son en realidad equipos que van avanzando en su acabado físico y no tanto en los verdaderos elementos que serían de gran importancia en las personas como seres humanos. O bien por la misma naturaleza, que demanda ahorros de energía, mejora en los medios de reciclado, reutilización y otro tipo de aspectos, que en lo general no son aspectos que considerarían una familia normal que adquiere un televisor de 15" con mucho sacrificio personal para satisfacer a sus hijos y a su familia en general.

Las compañías que se dedican a la fabricación de software y hardware, cuestionan estos aspectos que a nosotros como individuos naturales se nos hace indistinto e imperceptible para nuestro interés. Sin embargo esas compañías proponen que con una computadora se pueden realizar las mismas funciones pero con más beneficios y utilidades para el usuario. Por lo que podemos simplificar manifestando que, si es posible poder hacer todo lo que realiza una televisión con todas sus propiedades, realizarlo a traves de una computadora. Sería prácticamente lo ideal viéndolo como elemento hipotético y de forma general.

Visión filosófica y ética del proyecto.

La disciplina filosófica ha adquirido durante mucho tiempo y estos últimos años un empuje creciente, debido fundamentalmente al gran impacto social, cultural, y ambiental de los últimos desarrollos científicos y tecnológicos.

La respuesta a los problemas planteados de la ciencia y la tecnología contemporánea en nuestro mundo, le confiere un especial valor de actualidad y la distingue con claridad de las otras corrientes filosóficas de orientación más clásica, enfrascándose, por lo general, en cuestiones de tipo interno.

El papel de los filósofos dentro este campo de la tecnología es importante, pero no podemos considerarlo como base científica en la aplicación o la no aplicación de un determinado desarrollo tecnológico, si bien el estudio realizado por ellos no debe ser desvalorizada, puesto que el impacto social, económico, cultural, e ideológico que implica al introducir un determinado equipo tecnológico, no es un campo que les compete a los tecnólogos más que el resguardo de la salud y el cumplimiento a ciertas normas de salubridad e impacto al medio ambiente y a la salud de las personas. Es este aspecto que muchas veces va por alto en las prioridades de los científicos o bien de los desarrolladores de la tecnología.

Para hacer un análisis filosófico de la tecnología, quiero citar a un personaje como es Friedrich Dessauer (1881 – 1963), el fue un filosofo alemán, y figura de las discusiones filosófico – ingenieriles antes y después de la segunda guerra mundial.

Durante su adolescencia quedo fascinado con el invento de los rayos x, por Wilhelm Conrad Roentgen en el año 1895 también de origen alemán. Y durante su investigación en la universidad, que fue relacionada con los Rayos X, con el título de: "la necesidad de transformación de altas energías para proporcionar más poder a las máquinas de rayos X". Por lo que en el año 1917 se doctoro en física aplicada en la universidad de Francfort, poco después recibió un nombramiento por dicha universidad.

Algo paradójico de este filosofo, que en sus tratados defendía a la técnica y la innovación tecnológica, publicando varios libros referentes a su teoría o postura de la tecnología, pese a



los humanistas y conservadores que criticaban sus libros. Lo paradójico fue que luego de 10 años de trabajar con los rayos X, murió de cáncer producido por sus efectos colaterales de estos nuevos sistemas.

Al tomar dialogo y acercamiento con los existencialistas, teólogos, y teóricos sociales, toma conciencia ampliando su visión acerca de la filosofía de la técnica, escribiendo dos libros referentes a estos temas conservadores como "Philosophia der Technik", un libro que reformula sus ideas a la par que responde a las críticas y toma en consideración los argumentos de los demás, Dessauer intenta dar una explicación Kantiana¹ de las precondiciones transcendentales de este poder, así como reflexionar sobre las implicaciones éticas de sus aplicaciones.

Dessauer argumenta que la esencia de la tecnología no se encuentra ni en la manufactura industrial, ni en los productos, sino en el acto de la creación técnica. Un análisis del acto de la creación técnica revela que esta tiene lugar en la armonía con las leyes de la naturaleza a instancias de los propósitos humanos, pero que los propósitos humanos y naturales solo son condición necesaria pero no suficiente para su existencia.

Al dar una visión filosófica de la tecnología, muchos autores como son Heidegger, Ortega, y otros, dan su versión con respecto a la tecnología y sus repercusiones, por ejemplo Heidegger manifiesta que la tecnología implica consecuencias que revelan la identidad de las personas, para ser más objetivos, un tecnólogo puede desarrollar tecnologías que inconscientemente desconoce de sus consecuencias, por lo que sugiere que la tecnología debe ser denominada como tecnología científica. La definición de Heidegger con respecto a tecnología desde un punto de vista filosófico determina como: "la tecnología es una forma de verdad, y consecuentemente un medio para la revelación del ser".

Ortega por lo contrario, determina que "la tecnología es un medio para la realización de un proyecto humano", bajo esta visión filosófica de Ortega, está satisfecho en transformar la vida humana en la realidad radical o fundamental.

Que significa el estudio de estas diversas visiones y posturas tecnológicas, significa darle a la tecnología y a los tecnólogos el verdadero sentido de la tecnología, poniendo como plataforma una definición correcta de la tecnología, y ser aplicada o empleada de forma correcta no solamente respetando las leyes de la física y el cálculo aritmético que determinan la efectividad de un determinado aparato tecnológico, al servicio de una necesidad, que es como básicamente lo plantea Ortega. O por lo contrario, considerar aspectos humanos y conservadores, pensando mucho más allá de la simple aplicación y eficiencia de un equipo tecnológico, como lo define Heidegger.

Para introducirnos en aspectos más determinantes con respecto a la tecnología y los proyectos referentes a este tema, pongo en tela de estudio y reflexión la ÉTICA.

¹ El filósofo alemán del siglo XVIII Immanuel Kant exploró las posibilidades de que la razón pueda regir el mundo de la experiencia. En sus críticas a la ciencia, moral y arte, Kant intentó extraer normas universales a las que, según él, toda persona racional debería suscribirse. En su *Crítica de la razón pura* (1781) Kant sostenía que las personas no pueden comprender la naturaleza de las cosas en el Universo, pero pueden estar racionalmente seguros de que lo experimentan por sí mismos. Dentro de esta esfera de la experiencia, nociones fundamentales como espacio y tiempo son ciertas. ¿Que es la Filosofía de la tecnología? Carl Mitchan. Editorial Antropos. Año 1989.



Tradicionalmente la ética se ha concentrado en la conducta interpersonal, en cómo los seres humanos deben comportarse unos con otros, cómo un gobernante debe tratar a los gobernados y viceversa, o cómo deben tratarse los ciudadanos entre sí, porque esta era el área que manifestaba la más sustantiva libertad de elección. En el análisis de esta conducta, la ciencia de la ética ha desarrollado por lo menos tres teorías generales diferentes para la fundamentación de los preceptos morales particulares.

- La primera teoría se centra en una estructura pre existente (ley de orden versus desorden).
- La segunda teoría es la consecuencia (el bien versus el mal)
- La tercera teoría es, el carácter inmanente de la acción en sí misma (lo racional o correcto versus lo irracional).

Es importante estudiar estos puntos filosóficos, puesto que este aspecto está plenamente relacionado con un concepto que muchas veces dejamos de lado que es la ética; o pasa desapercibida por los autores de los grandes inventos que revolucionaron en la tecnología.

La ética medioambiental y bioética.

La crítica de las armas nucleares desde las posiciones de la teoría de la ley natural ha sido originaria, fundamentalmente, de los filósofos de la tradición tomista. La ética medioambiental y, en cierto modo, los movimientos de “la tecnología alternativa” y los verdes, surgidos como respuesta a la contaminación química del medioambiente y a los peligros planteados al ecosistema terrestre a nivel global, se refieren, frecuentemente, a una especie de ley natural, aunque raramente se le llama de esa manera. Pero la apelación a un orden ecológico pre-existente al que los seres humanos deben respetar y con el cual las acciones técnicas deben armonizar y sus afinidades con ciertas tradiciones de la ley natural no-occidentales (budismo, taoísmo, hinduismo, etc.) revela una disposición teórica similar a la ética de la ley natural tomista.

La creación fundamental de la teoría de la ley natural de que es antinatural contaminar o transformar excesivamente el ambiente natural puede ser reforzada, por su puesto, apelando a los argumentos utilitarios del interés personal y de análisis riesgo-coste-beneficio. La destrucción del ambiente natural también afecta, a menudo, a los seres humanos o los somete a riesgos injustificados. Además, la idea de que las especies naturales deben ser preservadas, también puede ser defendida sobre bases deontológicas, postulando ciertos derechos para los animales, plantas y tal vez, incluso, para la naturaleza inorgánica. El movimiento de derechos de los animales contra el uso experimental de estos y ciertas formas de agroindustria son extensiones naturales de un medio ambientalismo deontológico. Quienes propugnan el “cultivo orgánico” y el movimiento de regeneración reafirman, aunque implícitamente, la apelación a la ley natural.

A pesar del desarrollo de la ley de Medio Ambiente y de la reciente creación de agencias gubernamentales para protegerlo, ligadas ambas al surgimiento de la ética medioambiental, la bioética es, sin embargo, el área de la interacción entre ética y tecnología más altamente desarrollada. Quizá ello habría de esperarse dado que por encima del 10% del Producto Nacional Bruto (PNB) de las naciones de Europa occidental y Norte América se destina a la medicina, un área donde los avances tecnológicos tienen el impacto más directo sobre el mayor número de individuos. En realidad, la bioética está tan desarrollada que tiene un amplio número de revistas, más de un servicio bibliográfico, y su propia enciclopedia.



La bioética como disciplina académica, está convenientemente dividida en cuestiones morales vinculadas a diferentes estadios de la vida humana. El aborto, la fertilización, in Vitro y la experimentación fetal y sus dilemas morales están vinculados al comienzo de la vida. Las realizaciones médico-pacientes y las cuestiones de confidencialidad con los adultos. La moralidad de los trasplantes de órgano, la eutanasia y los problemas de la definición de la muerte en presencia de las máquinas cardio-pulmonares y otros artefactos de alta tecnología para la prolongación de la vida, están vinculadas con el final de esta. Las cuestiones que cubren todos los periodos son las de distribución de recursos tecno-médicos escasos, las políticas de salud y el desarrollo de la investigación biomédica, incluyendo la experimentación con animales. En cada una de estas áreas existen demandas basadas en apelaciones a la utilidad, los derechos y a la ley natural. Un ejemplo claro es el aborto, que suele ser defendido sobre bases utilitaristas y a veces deontológicas (el aborto no está en armonía con el orden moral trascendente; el feto tiene derecho a vivir).

En relación a la práctica de los profesionales médicos también ha surgido lo que se podría llamar un dé ontologismo aplicado, la ética de la responsabilidad del médico y de los derechos de los pacientes. El concepto del rol social como un conjunto de refuerzos que guían la conducta de una persona que desempeña algún rol y aquellos vinculados externamente a este, ha recibido su formulación clásica en la obra de F.H. Bradley.

Ética de la informática.

En sus formulaciones iniciales, la ética de la informática estuvo restringida a asuntos de amenazas a la privacidad individual y a la seguridad colectiva, es decir, al control de la privacidad individual por parte de la computadora institucional y a las violaciones por parte de los individuos de las redes y los bancos de datos. En su obra *Computer Ethics* (1985), Deborah Jonson ha tratado cuestiones afines que atañen a los códigos éticos para profesionales, la responsabilidad por el mal funcionamiento de programas y la relación entre los ordenadores y el poder institucional, así como a que intereses sociales e ideológicos benefician los tipos específicos de acceso a las redes y bancos de datos. La promulgación de los derechos de los trabajadores en la automatización de fábricas y oficinas constituye un aspecto de la respuesta a dicha cuestión. Hay además otra cuestión importante que se centra en las implicaciones antropológicas de la inteligencia artificial.

Pero, en términos más generales, lo que la ética de la información enarbola es la cuestión del bien y de mal uso de la información en una ciudad informatizada. ¿Cuáles son las directrices éticas para la creación, difusión y utilización de información, no solamente en y con ordenadores, sino en y con todo medio procesador de información, desde el teléfono, y la radio hasta la televisión y los satélites artificiales? Aquí la cuestión de la privacidad adquiere una mayor importancia relacionada con la fenomenológica de fabricar y utilizar en una sociedad tecnológicamente avanzada.

Desde otra perspectiva el uso de la tecnología de la información en la toma de decisiones da lugar a cuestiones de responsabilidad. ¿No es cierto que determinados tipos de tecnología basados en la informática sean tan complicados como para ser en principio inteligibles o incluso imposibles de probar por sus propios diseñadores? A este respecto, Walter Zimmerli (1986) ha indicado que las cuestiones de responsabilidad por la "contaminación de la información" no puede ser tratada en forma efectiva sobre la base de los principios generales de los sistemas morales utilitarios y deontológicos, y lo que el llama "la paradoja de la informática". **Puesto que en algunos casos los ordenadores y artefactos basados**



en ordenadores, tienden precisamente a escaparse de las manos del hombre y actuar por su propia inteligencia, esto ni siquiera debería ser creado.

Día a día vemos cómo nuestra comunicación cara a cara y vía correo electrónico es cada vez más cercano y, escueta, sin querer expresar nuestros sentimientos, ¿por qué? ¿Será por que sabemos que con un simple "enviar" se va a dar a entender todo lo que tenemos que decir sin necesidad de expresar mucho? No sabemos, sin embargo cual es la tendencia que estamos viviendo... sólo esperamos que la tecnología no nos deshumanice y que esté al servicio del ser humano y no al revés.

No cabe duda que la utilización de las nuevas tecnologías ha reducido distancias y unido lo inesperado, aún al mismo ser humano con sus diversas ideologías. Sin embargo, es necesario establecer que cada día estamos expuestos a un cúmulo de información que fácilmente puede desorientarnos y que nos hace más frágiles ante los cambios invariables y para los que debemos prepararnos. Esta preparación no sólo es cuestión de dominar la técnica sino de saber cómo adaptarla a un sistema de creencias y valores particulares. A pesar de que estemos en un mundo en proceso de globalización, cada país, cada estado, cada ciudad, cada pueblo, tiene una cultura propia que no podemos expropiar².

Visión tecnológica desde un punto de vista prospectivo.

En este punto es importante mencionar el papel de la tecnología dentro el desarrollo humano y prospectivo que a los arquitectos y la vida misma de las personas nos atañe conocer.

Los últimos avances tecnológicos, si hablamos en el medio geográfico donde nos encontramos, continua desarrollando artefactos y aparatos que facilitan la vida de las personas. En la ciudad de México en lo particular, para orgullo de la tecnología, existen políticas que pretenden fomentar el desarrollo y la innovación tecnológica. Tal es el caso del (Pecyt), Plan Especial de Ciencia y Tecnología. Quienes plantean alcanzar en 2006 el 1% del PIB en actividades científicas y tecnológicas, financiada en un 40% por el sector privado. La trayectoria de cambio en 2002 es de 0.45% del PIB, los cuales provienen en un 30% del sector privado.

El fomento a la formación de investigadores es un paso importante para el fomento de la innovación tecnológica en beneficio de las personas y la sociedad en su conjunto de un País.

El (CONACYT), administra un 75% de las becas destinadas a la innovación, y a la investigación, haciendo una comparación con otros países, Brasil por ejemplo gradúa anualmente a 600 doctores promedio, en relación a lo que sucede en nuestro país, existe un promedio de Doctorados recibidos de 1000, 1069 graduados anualmente en forma ascendente en estos últimos 5 años.

La formación de doctores en 2001 equivale a 3 por cada un millón de trabajadores, porcentaje menor que la respectiva de Canadá que cuenta con 44, España con 35, Estados Unidos con 32, Corea 25, Brasil 8. Por lo que estas cifras deben ponernos en desafío y

² ¿Que es la Filosofía de la tecnología? Carl Mitchan. Editorial Antropos. Año 1989.



metas que alcanzar como país de tercer mundo en vías de desarrollo como estamos considerados o catalogados por la ONU.

Otro dato importante que considerar dentro el nivel de calidad y enseñanza de las escuelas superiores está en el número de extranjeros que existen en las Universidades del País. México alcanza un 1% de estudiantes extranjeros en todos sus niveles, ya sean de grado, pos grado o a nivel de doctorado. Suiza cuenta con un 36%, Bélgica con un 34%, Reino Unido con un 29%, Dinamarca con un 18%, España con un 11%, son datos obtenidos en la gestión 1999 – 2004.

En el cuadro siguiente se muestra algunos temas como propuestas de iniciativa y fomento a la investigación que son desarrollados durante las gestiones que curso cada presidente en el país en cada sexenio. Son datos proporcionados por CGCyT (Consejo General de Ciencia y Tecnología).



Sexenio.	plan	Propuesta	Prioridad	Consideraciones sobre la empresa	Organización
1 Luís Echeverría Álvarez. 1971 – 1976	INIC: Políticas nacionales y programas en Ciencia y Tecnología, Agosto de 1970. Política nacional de Ciencia y Tecnología, 1974: Estrategia, Lineamientos y Metas.	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Sistema científico y tecnológico desarrollo CyT y autodeterminación Tecnológica.	9 problemas nacionales. Prioridades Sectoriales	Acciones concertadas Industria Manufactura	CONACYT, ubicada bajo la presidencia
2 José López Portillo. 1977 - 1982	Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1974: Estrategia, Lineamientos, y Metas.	142 programas con 2468 proyectos	9 áreas prioritarias	Vinculación	Organización y Planificación
3 Miguel de la Madrid Hurtado 1983 - 1988	Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1984-1988	Sincyt	17 > Sincyt 8 secretarías 11 programas	Subsistema de enlace investigación producción Modernizar el aparato productivo	Crisis: SNI apertura: 1985 (Gatt) CONACYT pasa a SPP
4 Carlos Salinas de Gortari 1989 - 1994	Programa nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica, 1978 - 1982	Modernización Tecnológica	Institucionalización: Transferencia de tecnologías, protección industrial, metrología y normalización consultaría	Integración a procesos productivos mundiales Incubadoras, PIEBT	TLC: 1994 CONACYT pasa a la SEP
5 Ernesto Zedillo 1995 - 2000	Programa de Ciencia y Tecnología 1995 - 2000	Formación Política científica y política tecnológica	Funcionales: Descentralización, difusión, coordinación, intercambio, financiamiento	Fondos: Modernización, Forccytec, Enlace Preaem, Incubadoras, PIEBT	Concepto de la excelencia.
6 Vicente Fox 2000-2006	Pecyt 2001 – 2006 Octubre 2001	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología	Sectores. Áreas prioritarias: - información y Comunicaciones - biotecnología - materiales - manufactura - infraestructura	Empresa uno de tres objetivos. Se crean fondos sectoriales y estatales ("mixtos")	CONACYT secretaria de I CGCyT dependiente de la presidencia.

Fuente: La Tecnología siglo XVI al XX. Leonel Corona Treviño. SPP, Secretaría de Programación y Presupuesto, la cual fue integrada por el sexenio siguiente ala SHCP

La historia de las técnicas, las tecnologías y las ciencias en México se pueden ubicar en dos líneas de desenvolvimiento: una, donde las capacidades científicas y tecnológicas se han



conservado y desarrollado a lo largo de la historia de México, las cuales se correlacionan con las capacidades técnicas prehispánicas: agricultura, construcción, arquitectura, astronomía y medicina. Estas capacidades muestran, en general, un buen desempeño en sus aplicaciones necesidades sociales y problemas productivos.

Algunas cifras muestran la evolución y crecimiento de los investigadores dentro las universidades del país, estas son una comparativa de la capacidad de estímulo y fomento a los estudiantes a la investigación y la innovación tecnológica. Muchas Universidades públicas como la UNAM, UAM, y otros no existe gran evolución con respecto a este tema. Sin embargo las Universidades privadas como hay en el medio, existen un incremento significativo de investigadores por cada periodo, el cual es favorable para el país y las sociedades que buscan mejores resultados en los profesionales, y por lo tanto mejores condiciones de vida para ellos y para sus futuras generaciones.

La tabla que a continuación se muestra, son resultados obtenidos en base a encuestas y datos elaborados por el CONACYT en el periodo 1995-2002. Para conocer el incremento de investigadores por Instituciones. (Instituto Nacional de Investigadores)

Institución	1995	2001	Incremento %
UNAM	1995	2342	0.2
IPN	231	279	0.21
UAM	362	486	0.34
CINVESTAV	306	476	0.56
Colegio de Posgraduados.	135	144	0.07
Universidades Estatales.	969	1691	0.75
Universidades Privadas.	179	249	0.39
Sistemas de Universidades SEP-CONACYT	657	982	0.49
Institutos tecnológicos regionales.	59	103	0.75
Sector Salud.	298	369	0.24
Sagar.	127	153	0.2
Energía.	169	192	0.14
IMSS.	143	194	0.36
Otras.	278	358	0.29
Total SIN/promedio	5868	8018	0.37

Fuente: Datos e indicadores CONACYT 1995 y 2002



Desde 1935 se inicia un nuevo proceso de institucionalización de la investigación bajo la premisa de que la ciencia y la tecnología son pilares del desarrollo económico, dentro de un modelo de institucionalización por situación de importaciones. Se estimulan ciertas ramas de la producción como la siderurgia, petroquímica, construcción, textiles e ingenios azucareros.

La tecnología extranjera y las nuevas inversiones de empresas transnacionales, que están asentadas en el país, dominan la parte de innovación y las capacidades científicas y tecnológicas de México, esto supone una dependencia notable de tecnologías innovadoras desarrolladas fuera del país, limitando las capacidades y ventajas para nuestros investigadores.

Con respecto al proyecto en específico, la tecnología desarrollada para la automatización de la vivienda residencial, son prácticamente tecnologías desarrolladas fuera del país por lo que a nosotros como usuarios estamos limitados a la competitividad y el dominio de mercado por la falta de recursos y políticas necesarias que regulen la importación de tecnologías que vulneren la capacidad de los investigadores asentados en el país, y en el medio.

Si bien existe la libre oferta y demanda, sin embargo lo que nos queda por hacer es desarrollar modelos adaptables, eficientes, y accesibles para poder ganar un espacio significativo dentro la gran demanda social que existe en el medio o bien dentro el interior del país. Actualmente la nueva tecnología que domina el mercado local, son de origen Japonés, Chino, y en menor grado equipos norteamericanos; esto significa que el espacio disponible y la gran competencia que tiene México con respecto a estas grandes potencias industriales, es inmensa pero no imposible de alcanzarlos. Dicho de otra forma, nosotros como investigadores podemos desarrollar sistemas innovadores accesibles para las personas, puesto que las familias de clase media y baja son las que ocupan mayor porcentaje con respecto a las familias de clase media alta y las familias de clase alta, y que tienen las mismas necesidades que las familias ricas, pero su condición económica no les permite satisfacerse tecnológicamente hablando. Esto puede ser, o es un impulso que nos sirve como punto de arranque y partida para el desarrollar un proyecto que se acomode a las necesidades de las mayorías sociales.

Las grandes innovaciones y nuevos desarrollos tecnológicos, que en la actualidad vemos, son desarrollados con una finalidad, esa finalidad pasa por las necesidades de las personas en su cotidiano vivir, o bien necesidades de carácter global y de desarrollo colectivo como las grandes investigaciones que se realizan en la NASA, y en los grandes laboratorios médicos con el objeto de preservar la existencia de la vida humana en la tierra, para hoy y para las futuras generaciones.

Pero las investigaciones que buscan el confort físico de las personas, son investigaciones con un fuerte adelanto tecnológico que no cesa en su evolución a través del tiempo.

La tecnología y su evolución son importantes, pese a ser cuestionado por algunos humanistas y ecologistas por sus repercusiones; pero esto a la hora de su balance cualitativo se ha podido demostrar el gran beneficio que ha significado para las personas dentro su salud, y el mismo desarrollo humano. Por ello podemos manifestar que la tecnología y el futuro que nos espera frente a la innovación científico-tecnológica, resulta ser imprescindible



para la buena calidad de vida y el bienestar de las personas y la misma vida terrestre que son elementos importantes para la preservación y conservación del ecosistema y el hábitat favorable para los seres humanos, animales, y plantas.

Visión humanista, social, y cultural del proyecto.

Las sociedades mexicanas y la cultura misma del país, está arraigada a sus costumbres, mitos y tradiciones que han sido desarrolladas a lo largo de su historia, tiene características particulares que hace de sus habitantes una sociedad con mejores cualidades de personalidad y calidad humana. Esto hace que la ciudad y el país tengan buenas opciones para el turista y el visitante extranjero, que ve con buenas perspectivas sus planes turísticos para una visita a las ciudades importantes de México.

Cual sería el papel de la sociedad y su cultura dentro nuestro campo de investigación. Pues la importancia radica en el nivel cultural alcanzado por los habitantes a adoptar nuevos sistemas de automatización que son utilizados como mecanismos para el desarrollo de sus actividades cotidianas, normalmente tenemos familias de escasos recursos que no tienen la posibilidad de acceder a sistemas o electrodomésticos que sean de gran ayuda en el hogar, más aún si hablamos de familias o amas de casa de edad avanzada, pues ellos son quienes más requieren de disponer de estos sistemas eléctricos en las labores del hogar. La fatiga y el bajo rendimiento dificultan las labores cotidianas del hogar, y altera el comportamiento del organismo por el mismo desgaste físico que implica el realizar una labor que demande esfuerzo continuo. Pues a esto se viene una justificación del rol que puede cumplir un determinado sistema eléctrico o un sistema automatizado.

Sabemos que las personas fuera del medio de estudio con un nivel cultural que está bien conservada con respecto a sus tradiciones y costumbres que viene desde varias generaciones atrás, se le dificulta poder ser convencidas de los beneficios que le significaría a ellos, si se disponen de automatismos que alivianen el trabajo cotidiano que se presentan en el hogar. Así mismo los diversos estigmas, y mitos que se tienen acerca de los electrodomésticos, y todo equipo que consume y conserva energía en su interior; este tipo de sugerencias hace que las personas presenten un nivel de desconfianza y dificultad para acceder fácilmente a los nuevos equipos eléctricos. Esto nace fruto de las últimas investigaciones, y artículos publicados en diversos medios de comunicación, en la que manifiestan el efecto colateral que se desprende de un determinado equipo que consume energía, o de los electrodomésticos en general. Se sabe que existen cargas electromagnéticas en el interior del aparato que se disipa en el campo exterior, llevando consigo ondas pequeñas denominadas "*gamma*" que son absorbidas por las partículas más pequeñas que nuestro cuerpo tiene, que son las células, y tejidos que son formados por las mismas células. Respondiendo a esta cuestión, de forma sencilla, mencionando que: la capacidad que nuestro cuerpo tiene de poder recuperarse y regenerarse es una cualidad muy importante para la sobre vivencia de las personas y la misma vida humana sobre la tierra, pues el papel que cumple este sistema dentro nuestro cuerpo, es recuperar las células y órganos dañados por efectos externos, ya sean estos quemaduras, radiaciones, o daños que no sobrepasen el nivel máximo de recuperación autónoma que nuestro cuerpo tiene como tolerancia sin ayuda de medicamentos o terapias. Hablando específicamente de la radiación que nuestro equipo generaría como cargas electromagnéticas "*gamma*", no significa ni el 5% de los que consume una bombilla de luz incandescente de 100 w. esto nos lleva a deducir



que: si los focos convencionales que tenemos en el hogar generan una radiación determinada en nuestro cuerpo que fácilmente es asimilada y regenerada en sus tejidos y células que hayan sido dañadas, durante su exposición prolongada, que prácticamente es mínimo o casi nulo; significa esto que nuestro equipo que consume menos energía que una bombilla de luz incandescente, el nivel de radiación “*gamma*” es totalmente insignificante para que el cuerpo reaccione en plan de defensa y protección.

La razón por la que las personas presentan un cierto temor a los equipos es precisamente lo que se ha señalado con anterioridad, a pesar del desconocimiento de las personas sobre estos asuntos técnicos. Así mismo las personas que desconocen de estos temas, el instinto que nos caracteriza como seres humanos racionales hace que actué nuestro *sexto sentido*, y nos ponga de manifiesto el peligro que puede afectar a largo, mediano o corto plazo, que afecte nuestro bienestar y salud físico - corporal.

¿Cual sería el mecanismo o estrategia a llevarse a cabo como partida para la incorporación de los sistemas automatizados dentro las viviendas o departamentos si fuera el caso? Sin despertar el temor o dejando de lado los niveles de idiosincrasia muy marcadas culturalmente que son características de cada individuo y de cada familia que imposibilitan en ocasiones poder acceder a nuevos sistemas eléctricos que poco o casi nada conocen de las cualidades y beneficios. Así mismo cómo despertaremos en ellos la “*magia*” que la tecnología puede brindarles a un costo accesible y abierto que para ellos quizá a un principio se les era inimaginable en poder acceder a estos sistemas.

Una de las estrategias de muchas que pueda haber, desde mi punto de vista, son: “*los prototipos en viviendas modelo*”; cómo funciona esto. La característica de estos modelos de vivienda es la capacidad que tiene de poder servir como módulo de reproducción en viviendas de su entorno inmediato, esto por el hecho de ver los resultados y la rentabilidad que implicó su incorporación dentro las viviendas. Sucede más a menudo un “*síndrome de repetición*” a partir de familiares y vecinos que influyen positivamente en el convencimiento de acceder a uno de estos sistemas nuevos para ellos, pero de muy buena utilidad. Otro método estratégico que pueda ser llevada a cavo sería la programación de visitas a los modelos automatizados, elaborados como prototipos, que sirven como viviendas ideales para poder incorporar a las viviendas unifamiliares reales.

Como se ha estudiando desde un principio, la capacidad de las personas a acceder a un sistema nuevo en el mercado, e innovador dentro las tecnología de las viviendas, influye mucho la capacidad de las personas con un nivel cultural limitado y delineado, para poder asimilar fácilmente estos sistemas, pues para ello se ha elaborado una estrategia o método que nos pueda servir como instrumento de ayuda para abrir el campo cultural-tecnológico, y la misma flexibilidad de aceptación de las personas o propietarios de las viviendas.



TEMPERATURAS
Exterior..... 17 °C
Int. 1ª Planta.. 25 °C
Int. P. Baja.... 25 °C

A. ACONDICIONADO
Interruptor.....APAGADO
Posic. Ver./inu.... INVIERNO
Control Automático.FRÍO-CALOR

ALARMAS
Incendio/Gas.. NO
Inundación... NO
Corte Eléctr.. NO
Intrusión..... NO
Apert.Accesos. NO
Urg. Médica... NO

CONTROL DE PERSIANAS
Pos.G-1. 1ªP. INTERM.
Pos.G-2. P.B. ABAJO

C. ELECTRODOMESTICOS
Equipo-1. ACTIV.PERM.
Equipo-2. INACTIVO

SERVICIO DESPERTADOR
CONECTADO

PRES.EXT. Y LL.VIDEOP.
NINGUNA

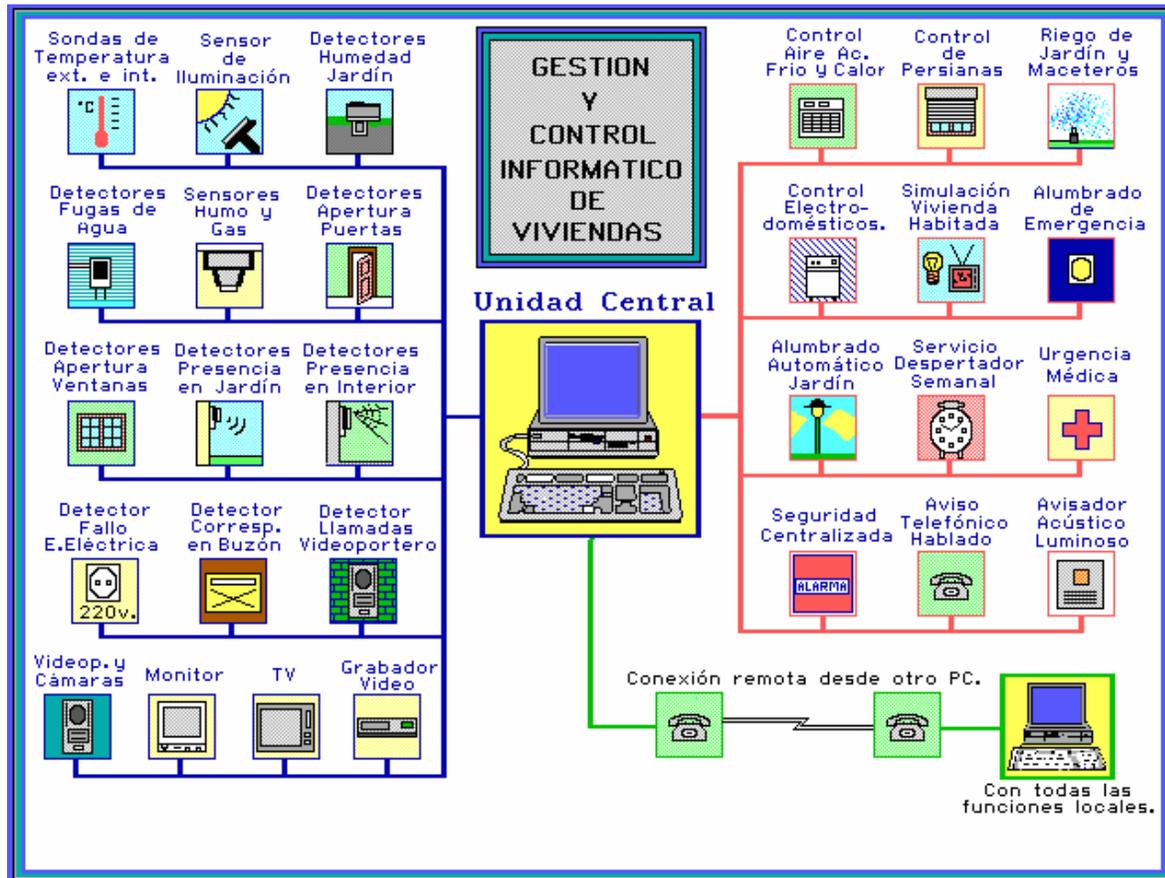
RIEGO JARDIN Y MACETEROS
Ultimos riegos / Humedad
Jardín: 22-05 19:00 ..
Macet.: 24-05 00:15 ..

VENTANAS
CERRADAS

V.HAB. Lunes, 24 Mayo 00:34:18

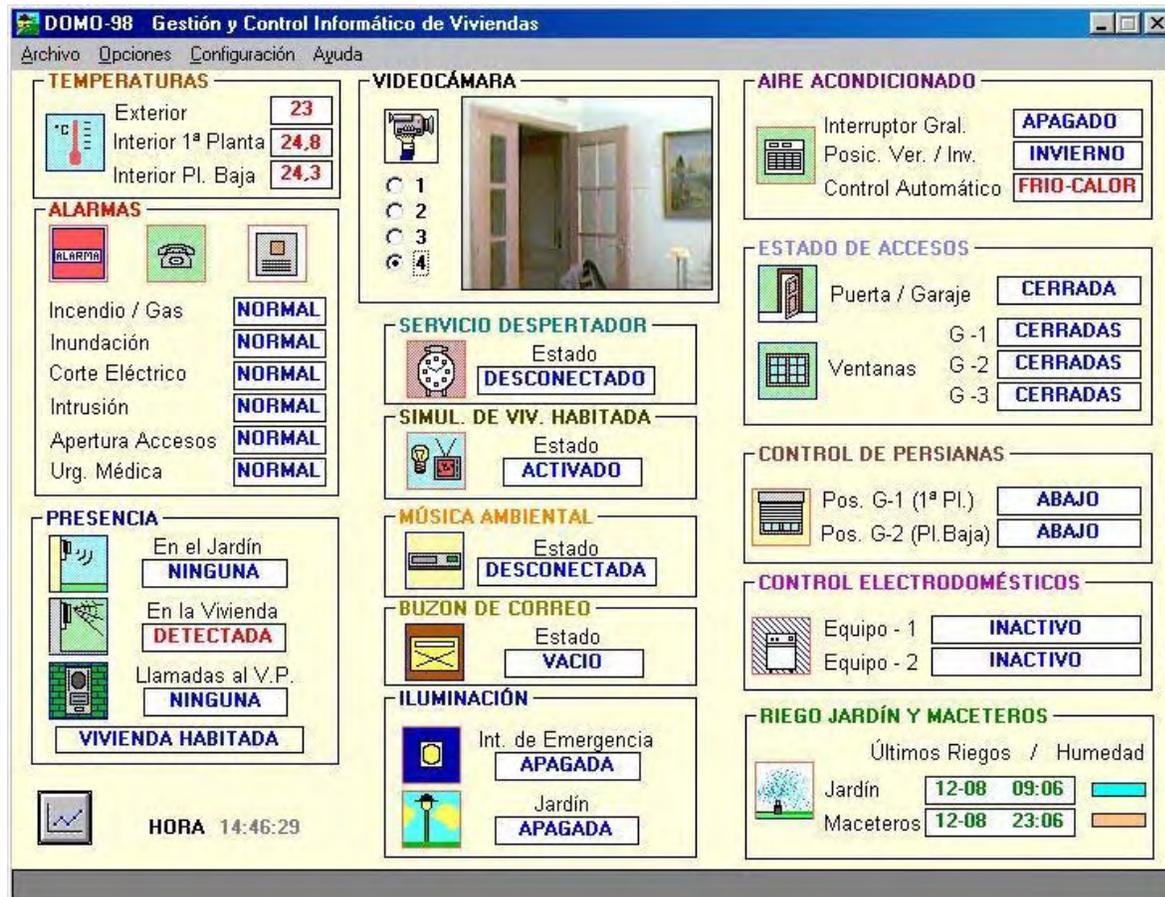
Fuente: www.casasdomo.com.es

Son las primeras interfaces (1975-1985) que han sido desarrolladas como modelos de automatización a partir de los lenguajes básicos de programación como es: C+; Visual Basic, Ada, etc. que hasta ese entonces se tenía como recursos de programación.



Fuente: www.casadomo.com.es

Son interfaces más elaborados como esquemas ergonómicos para su mejor utilización de estos sistemas de automatización dentro las viviendas residenciales. Avances de la tecnología electrónica, y más el diseño grafico (1980-1995)



Fuente: www.domoelite.com.es

Este tipo de interfaces son aún más funcionales y avanzados hasta el último periodo de los años 95 y 2000. Son totalmente compactas y unitarias de una sola fuente de mando y control como es en este caso.

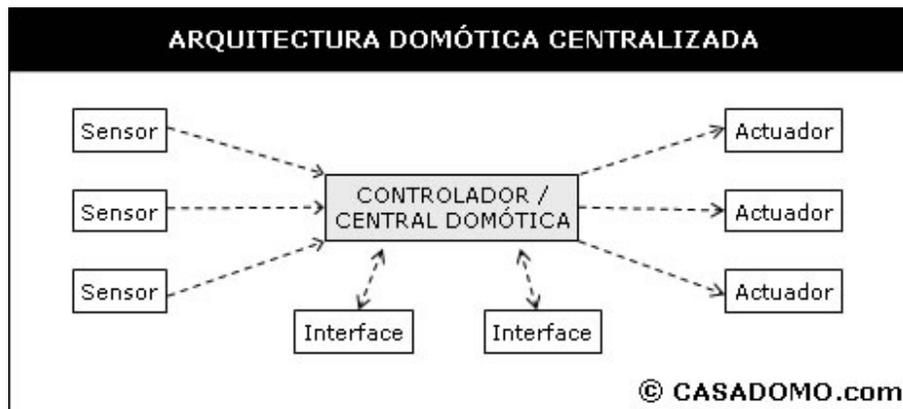
Todas las funciones se encuentran en un solo punto de control, siendo más fácil y cómodo su programación y control de los diversos equipos que se tiene o se desearía implementar en el hogar.



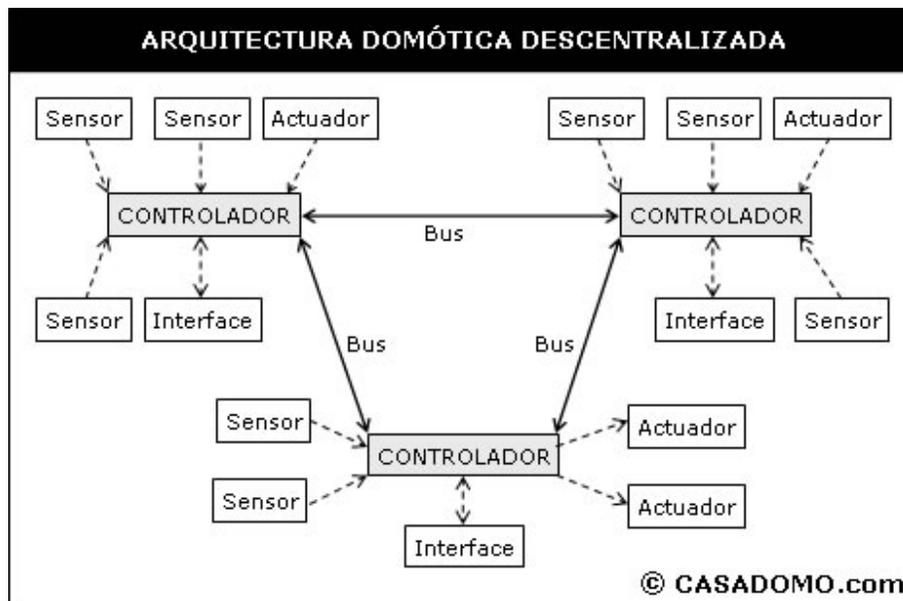
La Arquitectura

La Arquitectura de los sistemas de domótica hace referencia a la estructura de su red. La clasificación se realiza en base donde reside la "inteligencia" del sistema domótico. Las principales arquitecturas son:

Arquitectura Centralizada. En un sistema de domótica de arquitectura centralizada, un controlador centralizado, envía la información a los actuadores e interfaces según el programa, la configuración y la información que recibe de los sensores, sistemas interconectados y usuarios.

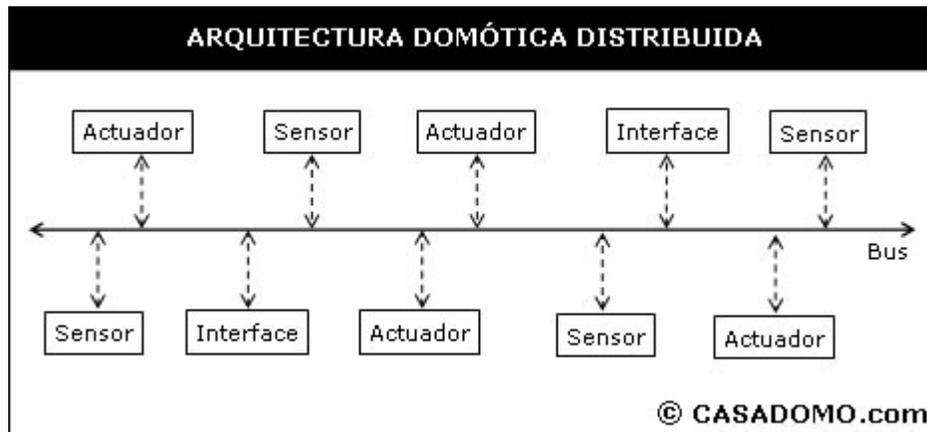


Arquitectura Descentralizada. En un sistema domótico de Arquitectura Descentralizada, hay varios controladores, interconectados por un bus, que envía información entre ellos y a los actuadores e interfaces conectados a los controladores, según el programa, la configuración y la información que recibe de los sensores, sistemas interconectados y usuarios.

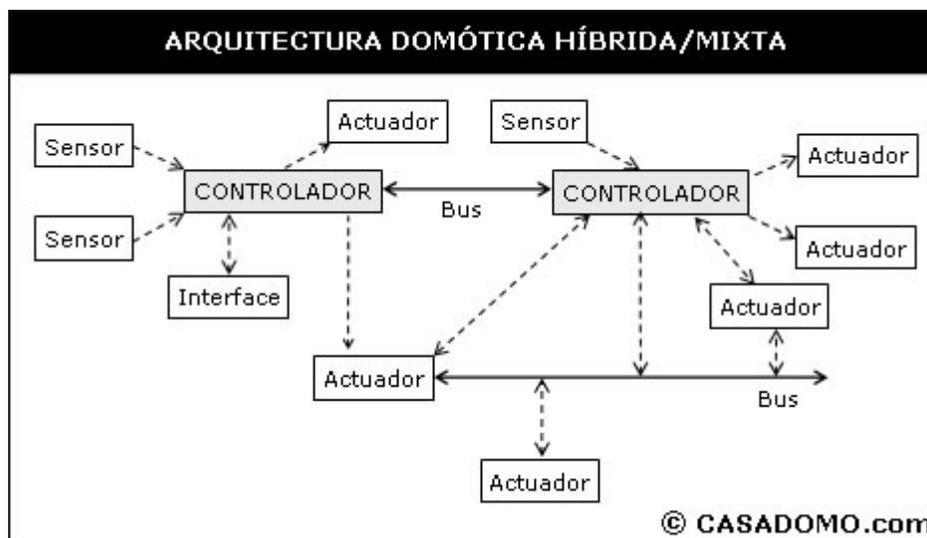




Arquitectura Distribuida. En un sistema de domótica de arquitectura distribuida, cada sensor y actuador es también un controlador capaz de actuar y enviar información al sistema según el programa, la configuración, la información que capta por si mismo y la que recibe de los otros dispositivos del sistema.



Arquitectura Híbrida / Mixta. En un sistema de domótica de arquitectura híbrida (también denominado arquitectura mixta) se combinan las arquitecturas de los sistemas centralizadas, descentralizadas y distribuidas. A la vez que puede disponer de un controlador central o varios controladores descentralizados, los dispositivos de interfaces, sensores y actuadores pueden también ser controladores (como en un sistema "distribuido") y procesar la información según el programa, la configuración, la información que capta por si mismo, y tanto actuar como enviarla a otros dispositivos de la red, sin que necesariamente pase por otro controlador.





Programación del microcontrolador. Programa desarrollado en C#

Primera parte: Encabezado:

```
/*Este programa se comunica con 5 estados diferentes para avisos de entrega de boletos y fallos*/
#include <16F88.h> // Definiciones del PIC 16F628A
#fuses INTRC_IO,NOWDT,PROTECT,NOLVP,PUT,BROWNOUT,MCLR // Los Fuses de siempre
#use delay(clock=8000000) // Oscilador a 4 Mhz
##use rs232(uart0, baud=9600)
#use rs232(baud=9600, xmit=PIN_B2, rcv=PIN_B1)// RS232 Estándar
#define OSC_8MHZ 4 //Define oscilador a 4 MHz con PCON=8d
#define apa_opt 1 //No oprimido
#define enc_opt 0 //oprimido
#define Foco Pin_A0
##define IDLE-_bot
##define bot Pin_B4
##define tick Pin_B5
#define Pluma Pin_B0
#define SPLumAr Pin_B3
#define SPLumAb Pin_A4
#define puerta Pin_A6
#define capuchon Pin_A7
#define alim Pin_A5
#define OffSM 0
#define OnSM 1
#define fPu 0 //flag de puerta
#define fCa 1 //flag de capuchón
#define fPi 2 //flag de pluma inferior (está arriba)
#define fL1 3 //flag de Loop 1
#define fL2 4 //flag de Loop 2
#define fab 5 //flag abrir barrera (no se ha abierto)
#define fPs 6 //flag de Pluma Superior (está arriba)
#define fpl 7 //flag de
#define fL1_ 8 //flag de Loop 1 deshab
#define fL2_ 9 //flag de Loop 2 deshab
#define fPu_ 10 //flag de Puerta cerrada
#define fCa_ 11 //flag de Capuchón cerrado
#define fPi_ 12 //flag de
#define fPs_ 13 //flag de
#define fPP 14 //flag de pluma prendida

#define fg1 0
#define fg2 1
##define capuchon 7
##define puerta 6

#define Rele Pin_B6

#byte PORTA = 0x05
#byte PORTB = 0x06
long int flags,k;
int Aux;
#define entreticket 1000
//&B ERROR, entrega de ticket sin ser solicitada
//&C Se solicitó ticket y no fue entregado
//&A Entrega correcta
// CONSTANTES ///////////////////////////////////////////////////////////////////
```



```
// VARIABLES EN RAM //////////////////////////////////////
unsigned int cadena[3];
int Entrega,a,i,j,m,n;

char   rcvchar=0x00; // último carácter recibido
#define PulsoArriba    300
#define arriba         0
#define abajo          !arriba
// INTERRUPTOS //////////////////////////////////////
#include <int_rda
```

Segunda parte: circuiteria

```
//////// Standard Header file for the PIC16F628A device //////////
#define PIC16F628A
#nolist
//////// Program memory: 2048x14  Data RAM: 223  Stack: 8
//////// I/O: 16  Analog Pins: 0
//////// Data EEPROM: 128
//////// C Scratch area: 77  ID Location: 2000
//////// Fuses: LP,XT,HS,EC_IO,NOWDT,WDT,NOPUT,PUT,PROTECT,NOPROTECT
//////// Fuses: BROWNOUT,NOBROWNOUT,NOMCLR,MCLR,NOLVP,LVP,INTRC,RC_IO
//////// Fuses: INTRC_IO,RC,NOCPD,CPD
////////
//////// I/O
// Discrete I/O Functions: SET_TRIS_x(), OUTPUT_x(), INPUT_x(),
//      PORT_x_PULLUPS(), INPUT(),
//      OUTPUT_LOW(), OUTPUT_HIGH(),
//      OUTPUT_FLOAT(), OUTPUT_BIT()
// Constants used to identify pins in the above are:

#define PIN_A0 40
#define PIN_A1 41
#define PIN_A2 42
#define PIN_A3 43
#define PIN_A4 44
#define PIN_A5 45
#define PIN_A6 46
#define PIN_A7 47

#define PIN_B0 48
#define PIN_B1 49
#define PIN_B2 50
#define PIN_B3 51
#define PIN_B4 52
#define PIN_B5 53
#define PIN_B6 54
#define PIN_B7 55

//////// Useful defines
#define FALSE 0
#define TRUE 1

#define BYTE int8
#define BOOLEAN int1

#define getc getch
#define fgetc getch
```



```
#define getchar getch
#define putchar
#define fputc putchar
#define fgets gets
#define fputs puts

//////////////////////////////////// Control
// Control Functions: RESET_CPU(), SLEEP(), RESTART_CAUSE()
// Constants returned from RESTART_CAUSE() are:
#define WDT_FROM_SLEEP 3
#define WDT_TIMEOUT 11
#define MCLR_FROM_SLEEP 19
#define MCLR_FROM_RUN 27
#define NORMAL_POWER_UP 25
#define BROWNOUT_RESTART 26

//////////////////////////////////// Timer 0
// Timer 0 (AKA RTCC) Functions: SETUP_COUNTERS() or SETUP_TIMER_0(),
//                               SET_TIMER0() or SET_RTCC(),
//                               GET_TIMER0() or GET_RTCC()
// Constants used for SETUP_TIMER_0() are:
#define RTCC_INTERNAL 0
#define RTCC_EXT_L_TO_H 32
#define RTCC_EXT_H_TO_L 48

#define RTCC_DIV_1 8
#define RTCC_DIV_2 0
#define RTCC_DIV_4 1
#define RTCC_DIV_8 2
#define RTCC_DIV_16 3
#define RTCC_DIV_32 4
#define RTCC_DIV_64 5
#define RTCC_DIV_128 6
#define RTCC_DIV_256 7

#define RTCC_8_BIT 0

// Constants used for SETUP_COUNTERS() are the above
// constants for the 1st param and the following for
// the 2nd param:

//////////////////////////////////// WDT
// Watch Dog Timer Functions: SETUP_WDT() or SETUP_COUNTERS() (see above)
//                               RESTART_WDT()
// WDT base is 18ms
//
#define WDT_18MS 0x8008
#define WDT_36MS 9
#define WDT_72MS 10
#define WDT_144MS 11
#define WDT_288MS 12
#define WDT_576MS 13
#define WDT_1152MS 14
#define WDT_2304MS 15

//////////////////////////////////// Timer 1
```



```
// Timer 1 Functions: SETUP_TIMER_1, GET_TIMER1, SET_TIMER1
// Constants used for SETUP_TIMER_1() are:
// (or (via I) together constants from each group)
#define T1_DISABLED      0
#define T1_INTERNAL      0x85
#define T1_EXTERNAL      0x87
#define T1_EXTERNAL_SYNC 0x83

#define T1_CLK_OUT       8

#define T1_DIV_BY_1      0
#define T1_DIV_BY_2      0x10
#define T1_DIV_BY_4      0x20
#define T1_DIV_BY_8      0x30

//////////////////////////////////// Timer 2
// Timer 2 Functions: SETUP_TIMER_2, GET_TIMER2, SET_TIMER2
// Constants used for SETUP_TIMER_2() are:
#define T2_DISABLED      0
#define T2_DIV_BY_1      4
#define T2_DIV_BY_4      5
#define T2_DIV_BY_16     6

//////////////////////////////////// CCP
// CCP Functions: SETUP_CCPx, SET_PWMx_DUTY
// CCP Variables: CCP_x, CCP_x_LOW, CCP_x_HIGH
// Constants used for SETUP_CCPx() are:
#define CCP_OFF          0
#define CCP_CAPTURE_FE   4
#define CCP_CAPTURE_RE   5
#define CCP_CAPTURE_DIV_4 6
#define CCP_CAPTURE_DIV_16 7
#define CCP_COMPARE_SET_ON_MATCH 8
#define CCP_COMPARE_CLR_ON_MATCH 9
#define CCP_COMPARE_INT   0xA
#define CCP_COMPARE_RESET_TIMER 0xB
#define CCP_PWM           0xC
#define CCP_PWM_PLUS_1    0x1c
#define CCP_PWM_PLUS_2    0x2c
#define CCP_PWM_PLUS_3    0x3c
long CCP_1;
#define CCP_1 =           0x15
#define CCP_1_LOW=       0x15
#define CCP_1_HIGH=      0x16
//////////////////////////////////// UART
// Constants used in setup_uart() are:
// FALSE - Turn UART off
// TRUE - Turn UART on
#define UART_ADDRESS     2
#define UART_DATA        4
//////////////////////////////////// COMP
// Comparator Variables: C1OUT, C2OUT
// Constants used in setup_comparator() are:
#define A0_A3_A1_A2 0xff04
#define A0_A2_A1_A2 0x7ff03
#define NC_NC_A1_A2 0x6ff05
#define NC_NC_NC_NC 0x0ff07
#define A0_VR_A1_VR 0x3ff02
#define A3_VR_A2_VR 0xcff0A
```



```
#define A0_A2_A1_A2_OUT_ON_A3_A4 0x7e706
#define A3_A2_A1_A2 0xff09
#define CP1_INVERT 0x00010
#define CP2_INVERT 0x00020

#bit C1OUT = 0x1f.6
#bit C2OUT = 0x1f.7

//////////////////////////////////// VREF
// Constants used in setup_vref() are:
//
#define VREF_LOW 0xa0
#define VREF_HIGH 0x80
// Or (with |) the above with a number 0-15
#define VREF_A2 0x40

//////////////////////////////////// INTERNAL RC
// Constants used in setup_oscillator() are:
#define OSC_48KHZ 0
#define OSC_4MHZ 8

//////////////////////////////////// INT
// Interrupt Functions: ENABLE_INTERRUPTS(), DISABLE_INTERRUPTS(),
// CLEAR_INTERRUPT(), INTERRUPT_ACTIVE(),
// EXT_INT_EDGE()
//
// Constants used in EXT_INT_EDGE() are:
#define L_TO_H 0x40
#define H_TO_L 0
// Constants used in ENABLE/DISABLE_INTERRUPTS() are:
#define GLOBAL 0x0BC0
#define INT_RTCC 0x0B20
#define INT_RB 0xFF0B08
#define INT_EXT 0x0B10
#define INT_TBE 0x8C10
#define INT_RDA 0x8C20
#define INT_TIMER1 0x8C01
#define INT_TIMER2 0x8C02
#define INT_CCP1 0x8C04
#define INT_COMP 0x8C40
#define INT_TIMER0 0x0B20
#define INT_EEPROM 0x8C80

#list
```