

UNIVERSIDAD

DEL CARIBE

INSTALACIONES

INDUSTRIALES

PROYECTO:

• CASA ECOLÓGICA AUTOSUFICIENTE

CANCÚN Q.ROO A 14 DE ABRIL DE 2005.

INTRODUCCIÓN

La publicidad se esfuerza todos los días en asociar el ahorro con incomodidad y bajo nivel de vida, y el consumo y derroche con el buen vivir y el prestigio. Y lo consiguen: muchos tienen la idea de que ahorro es sinónimo de privación. La realidad es, que en la sociedad de consumo, la adquisición de bienes materiales debe ser motivada para que el engranaje siga funcionando. No es posible que las compañías de suministro energético no estén interesadas en nuevas tecnologías de ahorro energético, ni los fabricantes de sistemas de climatización, en sistemas alternativos que desbanquen su tecnología. Los arquitectos y constructores tampoco se preocupan, –si hasta ahora el negocio va bien– y el consumidor, que no tiene información al respecto–, no puede demandar productos alternativos que no conoce.

Las ciudades y otros sistemas de asentamientos humanos son consumidores de recursos provenientes del medio natural y depositan en éste los desechos que en ellos se producen, lo que conduce al agotamiento de recursos y a la contaminación ambiental que caracteriza al mundo actual. Para transitar hacia la sustentabilidad es necesario transformar esta situación buscando reutilizar lo que sale y producir solo lo que se necesita.

Procurar calidad de vida, preservando la biodiversidad utilizando los recursos regionales (locales), defender el ecosistema a través de la construcción de casas que cumplan con los requerimientos familiares garantizando el progreso alternativo dentro de la comunidad; suprimir necesidades irreales y cubriendo las expectativas mediante el préstamo que la naturaleza provee: bambú, captación de agua, energía solar (celdas y espejos), utilización de materiales propios de la región, sin alterar de manera drástica el medio ambiente y el paisaje natural, reacomodo arquitectónico, además de reutilizar los componentes como el agua, las eses fecales y el reciclaje para la desactivación de la crisis económica.

Construir una modernidad alternativa. Esto supone ensayar nuevas propuestas civilizatorias capaces de desactivar esa contradicción fundamental entre naturaleza y sociedad, erigir una alianza entre los actores locales y su naturaleza.

Por modernidad alternativa entendemos la construcción del bienestar social mediante la afirmación del poder ciudadano, la adquisición de una conciencia planetaria.

Un proceso de post-modernización rural que implica una reformulación de las relaciones que familias, comunidades y regiones establecen tanto con la naturaleza (relaciones ecológicas), como con los mercados, los consumidores urbanos e industriales, el Estado y otras instituciones. Todo lo cual se encuentra cada vez más influenciado por el proceso globalizador.

De qué Consta el Proyecto:

- plano arquitectónico o de distribución
- plano de instalaciones:
 - ◆ hidráulica
 - ◆ eléctrica
 - ◆ sanitaria
- plano de cimentación
- fachada
- cuadro de superficies
- plano de ubicación

El Plano

Sirve para calcular la distribución y los accesorios con exactitud y facilidad. Por ello aprender a hacer planos ayuda a aclarar las ideas y facilita la tarea de explicar a albañiles, fontaneros o electricistas los cambios que se desea realizar. El plano de planta se usa para calcular la superficie de suelos y techos. Para ello no hay más que multiplicar la longitud del suelo por su anchura

Antes de nada hay que tener en cuenta cuáles son las paredes maestras y por donde pasan las conducciones de agua, luz y gas. Tener en cuenta el espacio del que se dispone, las zonas de luz natural, así como la orientación de la vivienda.

- **Área total habitable:** 179.28 m²
- **Dormitorios:** 3
- **Personas:** 2 niños y 2 adultos.
- **Baños completos:** 2
- **Tipo de garage:** Convencional (para dos autos)
- **Tipo de cimentación:** Sótano acondicionado con roca caliza

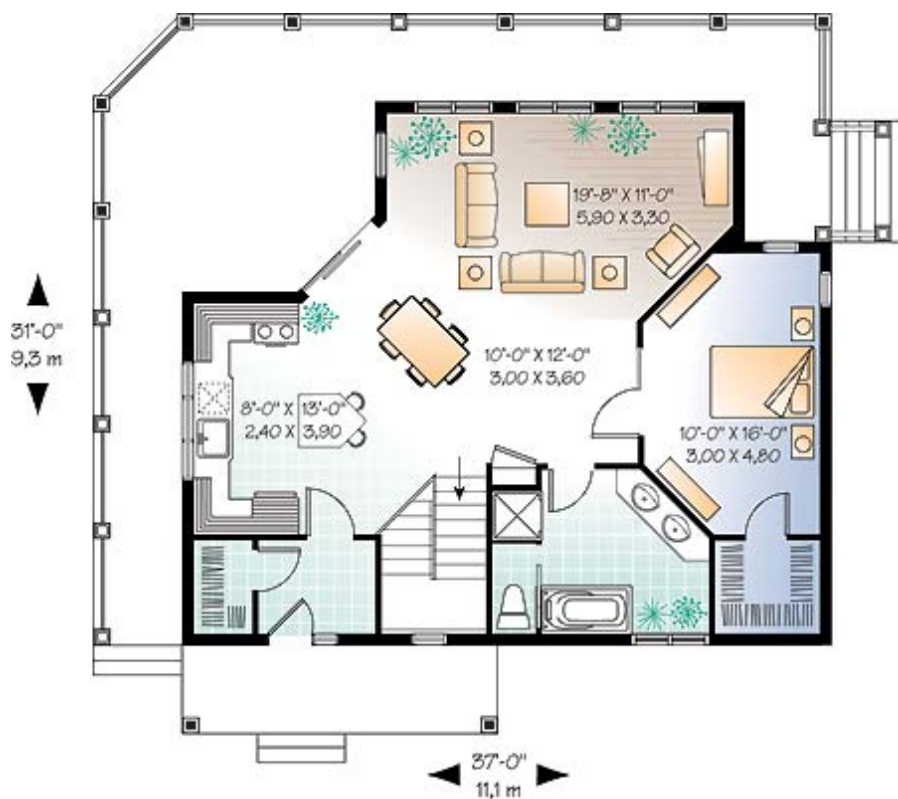
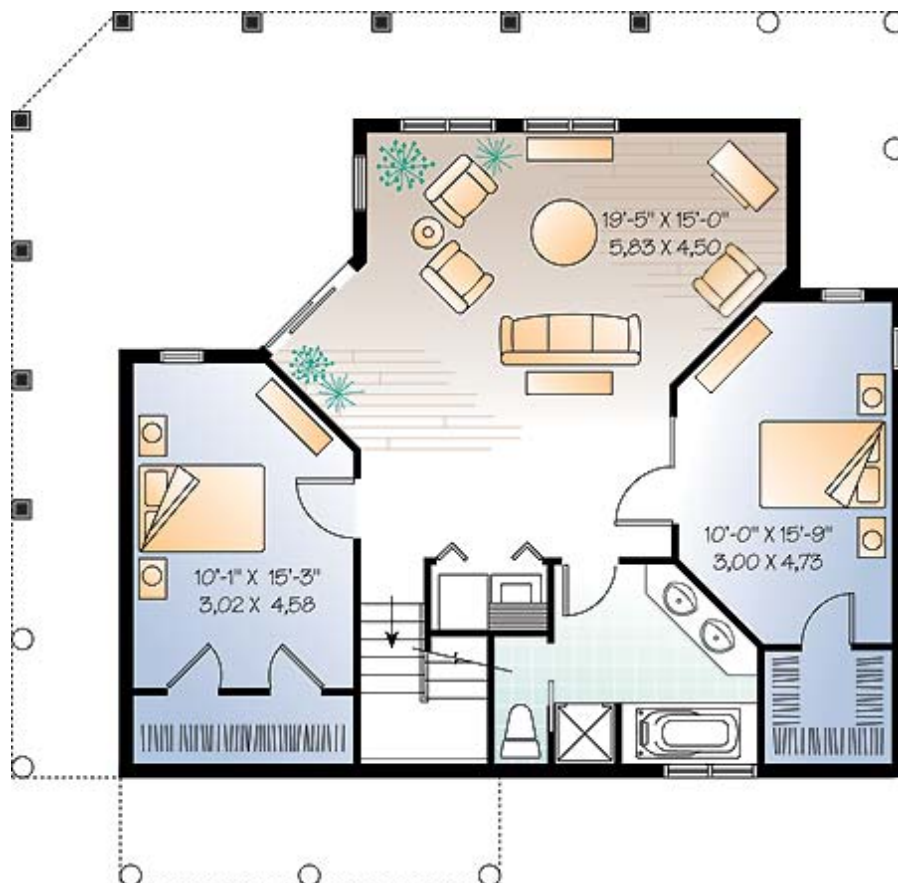
Descripción del plano

Nivel principal: 9 ' techo: Vestíbulo, cocina con la isla y barra, el área de comedor, espacio (cuarto) de familia con cuatro ventanas grandes así que aseguran una vista (opinión) panorámica, recámara principal con guardarropa y cuarto de baño cómodo con baño separado. Sótano terminado: Dos dormitorios secundarios, espacio (cuarto) de familia grande, almacenaje, y otro cuarto de baño lleno.

Características especiales

Dos espacios (cuartos) de familia, tres dormitorios y dos cuartos de baño cómodos, balcón recirculante y pabellón exterior sobre procuración de dos pisos dos terrazas abrigadas.







APROVECHANDO LA ENERGÍA SOLAR

Actualmente, la energía eléctrica es escasa y su producción lleva aparejada muchos problemas. Esa energía aparentemente limpia que llega a casa es "sucia" en su origen: en un gran porcentaje se produce quemando combustibles (petróleo, carbón, gas natural), con la consiguiente liberación de gases, como el dióxido de carbono, que provocan el efecto invernadero que está recalentando el planeta, o los óxidos de nitrógeno, que producen la lluvia ácida, que está acabando con los bosques, y otro importante porcentaje se produce en las centrales nucleares, con el conocido problema de los residuos radiactivos.

La forma en que obtenemos energía es solamente el reflejo de la violencia ejercida por los sistemas políticos en vigencia. La energía producida a partir de la quema de hidrocarburos, se ha convertido en un festín de destrucción del medio natural, la selva, hogar de pueblos y culturas, contaminación del río por derrames permanentes.

El calor se puede acumular a través de sistemas directos –a través del acristalamiento del edificio–, semidirectos –con un invernadero adosado que sirve de intermediario entre el interior y el exterior– y sistemas indirectos –detrás del cristal se dispone un elemento de almacenamiento del calor–.

Arquitectura solar pasiva.

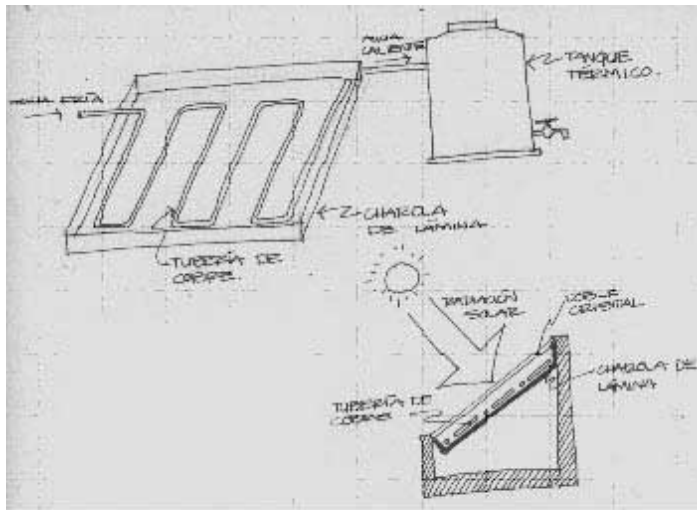


Gráfico 3

Estufa Solar.

Cocinas tipo Caja y Horno: que es una cámara aislada con una ventanilla a un lado a través de la cual penetra la radiación solar utilizando reflectores planos.

Calentador de agua Solar. (**Gráfico 3**) es un sistema sencillo que consiste en colocar al lado sur de la casa con una inclinación aproximada de 45° una charola de lámina, con doble vidrio pintada en color negro mate, una tubería de cobre en forma de zigzag, donde por un lado recibirá el agua fría y gracias a los rayos del sol se calentará el agua y saldrá expulsada a un tanque térmico

- *Arquitectura solar activa:* estarán localizadas en el lado sur de la casa para abastecer los siguientes instrumentos:

Refrigerador
Radio
Dos focos

- Alumbrado Natural
En los techos de todas las habitaciones del nivel superior se practicaron tragaluces que permiten el uso de la luz natural permitiendo así una importante reducción en el uso de energía eléctrica además de tener un mejor y más saludable alumbrado. Por otro lado también podemos gozar, desde cualquiera de estas habitaciones, del cielo estrellado de las noches.
- Alumbrado Artificial de Bajo Consumo y Solares
La mayor parte del alumbrado eléctrico de la casa fue hecho con lámparas dicróicas de bajo voltaje y bajo consumo (35 watts), con las que se reduce considerablemente el consumo eléctrico sin detrimento de la calidad del alumbrado.



En los exteriores se colocaron lámparas de jardín solares. Éstas se cargan durante el día y por las noches, automáticamente se encienden y proporcionan luz durante un lapso de 4 a 5 horas aproximadamente, alumbrando los caminos y veredas.



- Celdas Fotovoltáicas

Si bien el proyecto contemplaba la electrificación de la casa con celdas fotovoltaicas (colectores solares) y la instalación eléctrica está calculada e implementada para esta forma de alimentación, así como la orientación de parte de los techos hecha para recibir estas celdas. El costo actual es prohibitivamente alto. Por lo que ya será en el futuro en que estas celdas sean más accesible que se instalen y usen en esta casa.

BASURA

El hecho de que un material se pueda reciclar al término de su vida útil, o que contenga otros materiales reciclables, es un aspecto que debe tenerse en cuenta. Los residuos del reciclaje directo son aquellos que no requieren ninguna transformación para volver a ser utilizados (por ejemplo, los sanitarios procedentes de una antigua construcción). Los residuos del reciclaje secundario son aquellos que, tras algún tipo de transformación, se convierten en otros productos (por ejemplo, los áridos de hormigones reciclados). Deben rechazarse los materiales que se convierten en residuos tóxicos o peligrosos al final de su vida útil. Un ejemplo de estos materiales son los elementos órgano cloratos y los materiales pesados como el cadmio, el plomo, el mercurio o el arsénico.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La determinación de las características de cada uno de los componentes de las instalaciones eléctricas residenciales forma parte del proyecto de las mismas. A partir de estos cálculos se obtienen tales características, pero también se tiene información necesaria para evaluar la cantidad de material por emplear, la elaboración de presupuesto y las disposiciones reglamentarias mas importantes.

El cálculo de las instalaciones eléctricas se efectúa por métodos relativamente simples, pero siempre respetando las disposiciones reglamentarias de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, vigente. La elaboración de planos eléctricos es un punto de partida para el proyecto de detalle.

DETERMINACIÓN DE LOS REQUISITOS PARA UNA INSTALACION ELECTRICA

El punto de partida para calcular una instalación eléctrica residencial es el plano arquitectónico en donde se muestren todas las áreas de que consta la casa habitación, indicando el número de recámaras, sala, comedor, cocina, pasillos, baños, cochera, patio, área de jardín, alberca, etc.

La determinación de las necesidades de cada una de las áreas se puede hacer sobre la base de las necesidades de tipo eléctrico que se deben satisfacer y tomando en consideración los requerimientos específicos del diseño. Como una idea general se puede mencionar lo siguiente :

- Cocina. El alumbrado por lo general es incandescente, aunque se pueden calcular algunas lámparas de bajo voltaje o halógenos para dar una mayor intensidad a espacios a remarcar. Se recomienda que los contactos sean del tipo polarizado (con tierra física) y en uno o dos circuitos (dependiendo de la cantidad) exclusivos para ellos.

- Recámaras. Los servicios eléctricos en las recámaras son el alumbrado incandescente (también se puede diseñar alguna luminaria de bajo voltaje o halógeno) y contactos para servicios (lámparas de mesa, televisor, calentador eléctrico, etc.), estos contactos también pueden ser del tipo polarizado.
- Baños. Tienen salidas para alumbrado general (incandescente) y de espejo (puede ser incandescente o fluorescente) en ocasiones cuentan también con un sistema de extracción de aire, los contactos pueden ser tipo polarizado.
- Sala y comedor. Se deben tener salidas para alumbrado incandescente (candiles, candelabros, etc.). también se puede diseñar algún elemento de bajo voltaje o halógeno o de luz indirecta (puede ser fluorescente). Los contactos deben ser tipo polarizado.
- Pasillos. Se requiere de salidas para alumbrado incandescente y contactos tipo polarizado, en esta caso, nosotros usaremos lámparas que se alimenten de luz solar y almacenen energía para que al caer el sol las lámparas se enciendan.
- Cuarto de servicio. Se debe disponer de salida para alumbrado incandescente y contacto tipo polarizado para servicio.
- Patios y jardines. Se deberá contar con alumbrado tipo exterior con control externo e interno (apagadores) y contactos tipo polarizado para conexión de aparatos de servicio (cortadora de pasto eléctrica, taladros, cepillos, etc.)

De los requerimientos anteriores se puede hacer una estimación general de la carga. Debe considerarse para el cálculo y proyecto cualquier carga adicional que se tenga planeada para el futuro (aire acondicionado, procesadora de desperdicios, planchadora eléctrica, secadora de ropa eléctrica, etc.) Se debe elaborar un plano de trabajo en donde se indiquen las necesidades que se tendrán en las distintas áreas sobre :

- ♦ Alumbrado.
- ♦ Contactos.
- ♦ Apagadores sencillos.
- ♦ Apagadores de tres vías.
- ♦ Contactos controlados por apagadores
- ♦ Arbotantes.
- ♦ Salidas para TV y teléfono.
- ♦ Alumbrado exterior.
- ♦ Salidas especiales.

En el plano se debe indicar el lugar de cada uno de los elementos que formarán la instalación y a partir de esto se elabora el proyecto y cálculo de la instalación.

Para tener una idea de la capacidad de los conductores que van a alimentar a los diversos tipos de carga se dan algunos valores de consumo a 127 volts :

- *Plancha* . 1000 watts
- *Refrigerador.* 70 watts
- *Radio.* 25 watts
- *Televisor.* 60 watts
- *Ventilador* 40 watts
-

Los datos anteriores son estimativos para el cálculo del anteproyecto de la instalación eléctrica. Se deben confirmar con los datos de placa de los aparatos para una mayor seguridad al momento de la instalación.

DISPOSICIONES GENERALES

Capacidad de conducción de corriente y cálculo de carga. Los conductores alimentadores tendrán suficiente capacidad de conducción de corriente para alimentar a las cargas conectadas. En ningún caso la carga calculada de un alimentador será menor que las cargas de los circuitos derivados alimentados.

Cargas continuas y no continuas. Cuando se alimenta una carga continua o cualquier combinación de cargas continuas y no continuas, el valor nominal del dispositivo de corriente no será menor que la suma de las cargas mas el 125% de las cargas continuas.

Excepción. Cuando una instalación, incluyendo los dispositivos de protección contra sobrecorriente del alimentador o alimentadores están aprobadas para operación al 100% de su ampacidad nominal, ni la capacidad nominal en amperes del dispositivo de sobrecorriente ni la capacidad del conductor alimentador será menor que la suma de la carga continua, mas las cargas no continuas.

SALIDAS.

En una instalación eléctrica, la caja de conexiones de la cual se toma la alimentación para una o varias cargas eléctricas determinadas, tales como: lámparas, contactos, motores, etc. Los dispositivos de salida son normalmente los portalámparas y contactos en el caso de las casas habitación y deben tener una capacidad no menor que la de la carga que alimenten y además cumplir con lo siguiente :

Portalámparas. Se recomienda que los portalámparas que se conecten a circuitos derivados de mas de 10 amps. Sean del tipo de servicio pesado. Se consideran portalámparas de servicio pesado a los que tienen una capacidad mayor de 60 watts.

Contactos. Se recomienda que un contacto único conectado a un circuito derivado individual tenga una capacidad nominal no menor que la del circuito. Los contactos que estén conectados a circuitos derivados con dos o más salidas pueden tener una capacidad nominal igual al circuito derivado pero no mayor.

CALCULO DE LA CARGA EN CIRCUITOS DERIVADOS.

Los circuitos derivados para propósitos generales se instalan en la mayoría de los casos para alimentar salidas de alumbrado y contactos para cargas pequeñas de distintas aplicaciones y equipos de oficina. Cuando los circuitos de alumbrado están separados de los circuitos que alimentan contactos las normas indican reglas de diseño para cada tipo de circuito derivado.

Reglas aplicables. La carga de alumbrado que se debe usar en los cálculos de circuitos derivados para determinar el número de circuitos debe ser mayor que los valores obtenidos usando:

- La carga actual.
- Una carga mínima en watts/m².

En el caso general, la carga de alumbrado en circuitos derivados debe considerarse igual al 100% de la carga conectada al circuito. En casas habitación y cuartos de hoteles, para efectos de cálculo, se deben asignar una

carga mínima de 125 watts por cada salida de alumbrado. En estos mismos locales, se debe asignar una carga mínima de 180 watts a cada uno de los contactos de uso general que puede estar conectado conjuntamente con salidas de alumbrado en un mismo circuito derivado.

Corno alternativa se puede usar el valor en watts/m² en los que se incluye la carga correspondiente a contactos de uso general en casas habitación y hoteles.

Al determinar la carga base a estos valores, el área debe calcularse tomando en cuenta la superficie cubierta del local de que se trate, así como el número de plantas sin incluir pórticos, cocheras, ni otros anexos a casas habitación.

Cargas diversas. Para aparatos diversos y otras cargas definidas no incluidas en la carga de alumbrado a que se refieren los incisos anteriores, se pueden indicar como mínimo las cargas por salida que se indican a continuación:

- Salidas para aparatos fijos u otras cargas definidas que no sean motores : 100% de la potencia nominal de la carga que se trate.
- Otras salidas, para contactos no considerados en la carga de alumbrado : 180 watts como mínimo.

El calculo de las instalaciones eléctricas deberá plantearse tomando en cuenta, la cantidad de contactos, apagadores y aparatos que habrá en la casa. Para determinar la cantidad de voltaje necesario en cada circuito se deberá tomar en cuenta que éste debe estar nivelado (aproximadamente la misma cantidad de voltaje en los circuitos), para esto es necesario, establecer un circuito sólo para apagadores, un circuito sólo para contactos y otro para los aparatos deseados, todo esto conectado a la red principal de suministro de voltaje que ira conectada al tablero o breakes.

En todos los casos se deben respetar las cargas máximas permisibles ya que los alimentadores están limitados a la potencia que puedan suministrar a una carga, a su corriente nominal y voltaje especificado. Por ejemplo, un alimentador de 127 volts y 15 amps. puede alimentar una carga máxima de :

$$P = 127 \times 15 = 1905 \text{ watts}$$

INSTALACIONES SANITARIAS

Las instalaciones sanitarias, tienen por objeto retirar de las construcciones en forma segura, aunque no necesariamente económica, las aguas negras y pluviales, además de establecer obturaciones o trampas hidráulicas (en esta caso los cespoles y las formas cónicas de las coladeras o del WC, hacen el papel de un obturador), para evitar que los gases y malos olores producidos por la descomposición de las materias orgánicas acarreadas, salgan por donde se usan los muebles sanitarios o por las coladeras en general.

Las instalaciones sanitarias, deben proyectarse y principalmente construirse, procurando sacar el máximo provecho de las cualidades de los materiales empleados, e instalarse en la forma más práctica posible, de modo que se eviten reparaciones constantes e injustificadas, previendo un mínimo mantenimiento, el cual consistirá en condiciones normales de funcionamiento, en dar la limpieza periódica requerida a través de los registros.

Lo anterior quiere decir, que independientemente de que se proyecten y construyan las instalaciones sanitarias en forma práctica y en ocasiones hasta cierto punto económico, no debe olvidarse de cumplir con las necesidades higiénicas y que además, la eficiencia y funcionalidad sean las requeridas en las construcciones

actuales y planeadas y ejecutadas con estricto apego a lo establecido en los Códigos y Reglamentos Sanitarios, que son los que determinan los requisitos mínimos que deben cumplirse, para garantizar el correcto funcionamiento de las instalaciones particulares, que redundan en un óptimo servicio de las redes de drenaje general.

En nuestra casa ecológica autosuficiente las instalaciones sanitarias serán divididas en dos partes:

- **Instalaciones sanitarias para el WC**, cuya descarga ira directamente a una planta de tratamiento por medio de lodos activados convencionales, de la siguiente manera:

El agua a tratar y el lodo activado recirculado entran en el tanque de aireación y se mezclan con el aire disuelto o con agitadores mecánicos. El suministro del aire suele ser uniforme a lo largo de toda la longitud del canal. Durante el periodo de aireación, se produce la absorción, floculación y oxidación de la materia orgánica. Los sólidos del lodo activado se separan en un sedimentador secundario, los tiempos de retención hidráulica varían entre 4 y 8 horas. Un diagrama de este proceso se muestra en la figura siguiente:

- **Instalaciones sanitarias para el fregadero, el lavabo, la regadera y el lavadero.**

La descarga de estos cuatro muebles será colectada y enviada nuevamente a éstos, después de pasar por un sistema muy extenso de filtros, que se muestra a continuación, la única excepción de éstos es el WC, pues la descarga será tratada muy aparte de las aguas jabonosas, sin embargo para alimentar al WC usaremos este sistema.

ESTUDIO DE UTILIZACIÓN DEL AGUA. (para 4 personas).

ELEMENTOS	CONSUMO (promedio)	SALIDA
Inodoro	24 Lts. Por día	Fosa séptica.
Lavabo	8 Lts. Por día	filtrado.
Fregadero	10 Lts. por día	filtrado.
Regadera	80 Lts. Por día	Filtrado
Lavadero	15 Lts. Por día	Filtrado.

113 Lts diarios de aguas jabonosas, las cuales se procesan por medio de la filtración; utilizando gravas, piedras, gravilla, etc. Para reutilizar dicha agua en el riego de las plantas. A parte los 24 Lts. Que desembocan a la fosa séptica la cuál se procesan para volver a utilizar ya sea como abono o para riego de agua.

Anualmente se consume: $(137 \text{ Lts})(365 \text{ días}) = 50,005 \text{ Lts.}$

Si hacemos un comparativo con una casa común:

- 137 Lts de agua por uso diario
- 190 Lts. Diarios para el riego de plantas y frutales.
- 1000 Lts. Por mes al tanque de piscicultura.

Tendríamos un consumo total por cada día:

260.3 Lts

A sí mismo podemos obtener un consumo anual, que sería de:

95,009.5 Lts.

Realizando una tabla para comprender mejor los resultados:

TIPO.	CONSUMO DIARIOS.	CONSUMO ANUALES.
Casa Ecológica.	137 Lts.	50,005.0 Lts.
Casa Común.	260.3 Lts.	95,009.3 Lts.

Diferencia.	45,004.5 Lts.
Porcentaje de ahorro.	47.36 %

Ahora bien, si realizamos los calculos del costo por litros de agua diarios sin subsidios y con un costo de \$ 0.25 pesos, tendríamos:

TIPO	DIARIO. (pesos).	ANUAL. (pesos).
Casa ecológica.	\$ 35.25	\$ 12, 501.25
Casa común.	\$ 65.08	\$ 23, 752.37
Ahorro:	\$ 29.83	\$ 11,251.12

Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua.

Instalaciones interiores de suministro de agua por contador.

OBJETIVO

El objeto de esta norma es establecer las condiciones mínimas que deben exigirse alas instalaciones interiores para lograr un correcto funcionamiento, en lo que se refiere a suficiencia y regularidad del suministro para condiciones de uso normales.

DEFINICIONES G.ENERALES

El suministro de agua a un edificio requiere una instalación compuesta de acometida, instalación interior general, contador e instalación interior particular.

- *Acometida con sus llaves de maniobra.*– Su instalación correrá a cuenta del suministrador, y sus características se fijarán de acuerdo con la presión del agua, caudal suscrito, consumo previsible, situación del local a suministrar y servicios que comprende, de acuerdo con el apartado 1.5.1. Como norma general, cada finca tendrá su propio ramal independiente.
- La "acometida" es la tubería que enlaza la instalación general interior del inmueble con la tubería de la red de distribución. Atravesará el muro de cerramiento del edificio por un orificio practicado por el propietario o abonado, de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio quede impermeabilizado.
- La "llave de toma" se encuentra colocada sobre la tubería de la red de distribución y abre el paso a la acometida. Su instalación es conveniente, porque permite hacer tomas en la red y maniobras en las acometidas, sin que la tubería deje de estar en servicio.
- La "llave de registro" estará situada sobre la acometida en la vía publica, junto al edificio. Como la anterior, la maniobrará exclusivamente el suministrador o persona autorizada, sin que los abonados, propietarios ni terceras personas puedan manipularla
- La "llave de paso" estará situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, junto al umbral de la puerta en el interior del inmueble. Si fuera preciso, bajo la responsabilidad del propietario del inmueble o persona responsable del local en que estuviese instalada, podrá cerrarse para dejar sin agua la instalación interior de todo el edificio. Quedará alojada en una cama

impermeabilizada construida por el propietario o abonado.

- *Instalación interior general del edificio.*– Será realizada por un instalador autorizado por la delegación Provincial del Ministerio de Industria.
- El "tubo de alimentación" es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores o el contador general. A ser posible, quedará visible en todo su recorrido, y de existir inconvenientes constructivos para ello, quedará enterrado, alojado en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, que dispondrá de un registro en sus extremos que permita la inspección y control de posibles fugas.
- La "batería de contadores divisionarios", cuando se emplee este sistema, se instala al final de tubo de alimentación. Esta formada por un conjunto de tubos horizontales y verticales que alimenta los contadores divisionarios, sirviendo de soporte a dichos aparatos y a sus llaves, Los tubos que integran la batería formaran circuitos cerrados, habiendo como máximo tres tubos horizontales.

En todos los casos, la puerta del armario o cámara destinada a la ubicación de la batería deberá ser de una o mas hojas que, al abrirse, dejen libre todo el ancho del cuadro. En el caso de instalación sobreelevadora han de mantenerse libres para las baterías los espacios necesarios, con independencia del que ocupe aquella.

Las cámaras quedarán situadas en un lugar de fácil acceso y de uso común en el inmueble, estando dotadas de iluminación eléctrica, desagüe directo a la alcantarilla, con cota adecuada y suficientemente separadas de otras dependencias destinadas a la centralización de contadores de gas y electricidad.

- El "alojamiento del contador general" se situará lo más próximo posible a la llave de paso, evitando, total o parcialmente, el tubo de alimentación. Se alojará preferentemente en un armario. Sólo en casos excepcionales, debidamente justificados, se situará en una cámara, bajo el nivel del suelo. En ambos casos, las dimensiones y condiciones apropiadas, según el calibre se indican en los cuadros siguientes

Dimensionado del armario para contador general

D

A

L

P

2

50

60

20

3

50

90

30

4

60

130

50

A= altura L= longitud P= profundidad d= diámetro interior	Todas las dimensiones se expresan en centímetros. La puerta puede ser de dos hojas.		
Dimensiones de la cámara para contador general			
D	A	B	h
4	150	60	40
6	210	70	70
8	220	80	80
10	250	90	80
Contador Carricuba	90	45	40
Contador fuente	60	40	40

A= longitud B= anchura h= profundidad. d= diámetro interior.
Todas las dimensiones están en centímetros. La puerta puede ser de varias hojas.

La cámara tendrá desagüe natural suficiente capaz, en caso de avería de la acometida, de evacuar toda el agua al exterior.

- La "válvula de retención" se situará sobre el tubo de alimentación, junto a su conexión con la batería o , en el caso de contador general, después del mismo. Puede ser de eje horizontal o vertical, según requiera la instalación, y tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de aguas sospechosas.
- *Contadores.*– El aparato será de un sistema y modelo aprobado por el estado. Su tipo y diámetro se fijarán de acuerdo con el apartado 1.5.4. Podrá utilizarse el suministro por contadores divisionarios o por contador general.
- Los "contadores divisionarios" miden los consumos particulares de cada abonado. En general se instalarán sobre las baterías, según la norma 1.1.2.2, salvo que existan razones que justifiquen una disposición distinta.
- El "contador general" mide la totalidad de los consumos producidos en el edificio. Deberá situarse según se indica en 1.1.2.3
- *Las instalaciones interiores particulares* serán realizadas por un instalador autorizado por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y se atenderán a las presentes normas.
- El "tubo ascendente o montante" es el tubo que une la salida del contador con la instalación interior particular. Dicho tubo deberá ser capaz de tomar la forma necesaria para enlazar la salida del contado con la posición vertical.

- La "llave de paso del abonado" se halla instalada sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible al abonado. El abonado podrá cerrarla para dejar sin agua su instalación particular.
- La "derivación particular" parte del tubo ascendente o montante y, con objeto de hacer mas difícil el retorno del agua, hace su entrada junto al techo , en todo caso, aun nivel superior al de cualquiera de los aparato, manteniéndose horizontalmente a este nivel . De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones arrancaran las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos.
- La "derivación del aparato" conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con el aparato correspondiente.

CAUDALES MÍNIMOS EN LOS APARATOS DOMÉSTICOS.

Cada uno de los aparatos domésticos debe recibir, con independencia del estado de funcionamiento de los demás, unos caudales instantáneos mínimo para su utilización adecuada.

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos domésticos serán los siguientes:

Lavabo	0,10 l/s
Bidet	0,10 l/s
Sanitario con depósito	0,10 l/s
Bañera	0,30 l/s
Ducha	0,20 l/s
Fregadero	0,20 l/s
"Office"	0,15 l/s
Lavadero	0,20 l/s

Las maquinas de lavar vajillas y ropa equivalen, respectivamente a la fregadera y al lavadero.

- Los "fluxores" requieren caudales comprendidos entre 1,25 y 2 l/s. Su aplicación en instalaciones domésticas requiere una atención especial, ya que por ser dichos caudales muy superiores al de los restantes aparatos, obligan a varia esencialmente las características de la instalación

CLASIFICACIÓN DE LOS SUMINISTROS, SEGÚN EL CAUDAL INSTALADO

Se entiende por caudal instalado en un suministro la suma de los caudales instantáneos mínimos correspondientes a todos los aparatos instalados en el local.

Según la cuantía de dicho caudal instalado se distinguen los siguientes tipos de suministros:

- Suministro tipo A.
Su caudal instalado es inferior a 0,6 l/s.; corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, lavadero y sanitario
- Suministro tipo B.
Su caudal instalado es igual o superior a 0,6 l/s., e inferior a 1 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en al cocina, lavadero y cuarto de baño completo.
- Suministro tipo C.
Su caudal instalado es igual o superior a 1 l/s., e inferior a 1,5 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, lavadero y cuarto de baño completo.
- Suministro tipo D.
Su caudal instalado es igual o superior a 1,5 l/s., e inferior a 2 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, "office", lavadero y cuarto de baño y otro de aseo.

- Suministro tipo E.

Su caudal instalado es igual o superior a 2 l/s., e inferior a 3 l/s., corresponde a locales dotados de servicio de agua en la cocina, "office", lavadero y dos cuartos de baño y otro de aseo.

- En el supuesto de algún tipo de suministro con caudal superior a los 3 l/s., se efectuará el calculo particular que corresponda.

MATERIALES QUE CONSTITUYEN LAS INSTALACIONES INTERIORES

- Los materiales empleados en tuberías y grifería de las instalaciones interiores deberán ser capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 Kg/cm² en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad, etc.) Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.).

En caso de sustancias plásticas deberán tomarse las precauciones oportunas para tales tuberías queden fuera de la acción del agua caliente.

- A los efectos de dimensionamiento, las tuberías se clasifican, según la rugosidad de sus paredes, en dos tipos:
- "Tuberías de paredes lisas" son las construidas de plomo, cobre, aluminio o materias plásticas.
- "Tuberías d paredes rugosas" son las construidas de hierro galvanizado.

A partir de ciertos diámetros se puede emplear, especialmente en acometidas, tuberías de fundición, que deben considerarse como de paredes rugosas, su diámetro se expresa corriente mente en milímetros.

- Las llaves empleadas en las instalaciones deben ser de buena calidad y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas. A los efectos de dimensionamiento se clasifican dos tipos:
- "Llaves de asiento inclinado y de compuerta", y en general todas aquellas que, estando totalmente abiertas, produzcan una pérdida de presión menor que una longitud de tubería de su mismo diámetro y paredes lisas igual a 50 veces dicho diámetro.
- "Llaves de asiento paralelo", En ningún caso se admitirán llaves cuya pérdida de presión sea superior a la de una longitud de tubería de su mismo diámetro y paredes lisas igual a 600 veces dicho diámetro.

DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES

A continuación se adjunta, en forma de tablas, las dimensiones y características que, como mínimo, han de exigirse a las instalaciones interiores con suministro por contado. Estos datos son suficientes para la casi totalidad de los casos prácticos. Cualquier caso no incluido en ellas será objeto de un estudio en particular por técnico competente.

Los diámetros que se indican son siempre interiores y se expresan en milímetros.

En caso de utilizarse plomo, los diámetros exteriores mínimos, en función de los correspondiente diámetros interiores, serán los siguientes

Diámetro interior en mm.	Diámetro exterior en mm
10	18
12	20
15	25

20	32
25	40
30	46

Cuando en las instalación es interiores de suministro de agua por contador, se utilice tubo de cobre estirado de precisión, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad, los diámetros y espesores nominales mínimos de los tubos serán los siguientes:

Diámetro exterior nominal en mm	Espesores en mm.					
	0,75	1	1.2	1.5	2	2.5
	Diámetro interior en mm.					
6	4.5	4				
8	6.5	6				
10	8.5	8				
12	10.5	10				
15	13.5	13				
18	16.5	16				
22		20	19.5	19		
28		26	25.6	25		
35		33	32.6	32		
42		40	39.6	29		
54			51.6	51		
63				60	59	
80				77	76	
100					96	95

Los tubos de material y características citados deberán ir marcados por el fabricante a intervalos regulares no superiores a 500 mm, con la referencia UNE 37-141-76, diámetro exterior nominal y espesor.

Lo establecido en el apartado anterior será de obligado cumplimiento para las instalaciones de nueva construcción así como para las ampliaciones y reformas de las existentes en todo el territorio nacional.

En los demás materiales, el espesor de pared deberá ser adecuado para resistir la presión mínima de trabajo de 15 Kg/cm².

- Diámetro de la acometida y de sus llaves de toma, paso y registro.- El diámetro de las llaves de toma, paso y registro será el mismo que el de la acometida correspondiente.

El diámetro de la acometida es independiente del sistema de medición de caudales empleado (ya sea por contador general o batería de contadores divisionarios).

- "Diámetro de la acometida y sus llaves cuando se utilizan llaves de asiento paralelo", según el tipo de suministro y su número, siendo la longitud de la acometida igual o menor que seis metros.

Tubería de paredes rugosas mm.	Tubería de paredes lisas mm.	Número máximo de suministros				
			Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D Tipo E

25.5	20	2	1	1	–	–
31.75	25	5	3	2	1	1
38.10	30	8	5	4	3	2
50.8	40	25	15	12	8	5

- "Diámetro de las acometidas y sus llaves cuando se utilizan llaves de compuerta o de asiento inclinado", según el tipo de suministro y su número siendo la longitud de la acometida igual o menor que seis metros.

Tubería de paredes rugosas mm.	Tubería de paredes lisas mm.	Numero máximo de suministros					Tipo D	Tipo E
				Tipo A	Tipo B	Tipo C		
25.4	20	2	1	1	–	–		
31.75	25	6	4	3	2	1		
38.10	30	15	11	9	7	5		
50.8	40	60	40	33	22	17		
63.5	60	180	120	90	60	50		
76.2	80	400	300	250	200	150		

Si la longitud de la acometida está comprendida entre 6 y 15 metros, estos diámetros deben ser aumentados en 12.7 ó 10 mm según que la tubería sea de paredes rugosas o lisas.

Si la longitud excede de 15 metros, dichos diámetros deben ser aumentados en 25.4 o 20 mm, respectivamente.

- Diámetro del tubo de alimentación.– Según el tipo de suministro y su número siendo su longitud igual o menor que 15 metros.

Si la longitud esta comprendida entre 15 y 40 metros, estos diámetros deben ser aumentados en 12.7 ó 10 mm, según que la tubería sea de paredes rugosas o lisas.

Si la longitud excede de 40 metros dichos diámetros deben ser aumentándose en 25.4 ó 20 mm, respectivamente.

Tubería de paredes rugosas mm.	Tubería de paredes lisas mm.	Numero máximo de suministros					Tipo D	Tipo E
				Tipo A	Tipo B	Tipo C		
31.75	30	2	1	1	–	–		
38.1	40	5	3	2	2	1		
50.5	50	25	16	14	10	6		
63.5	60	75	50	45	40	30		
76.2	80	120	90	80	70	60		
88.9	100	200	150	130	110	90		

- Diámetro de la batería de contadores divisionarios.– Todos los tubos de que consta la batería tendrán como mínimo el mismo diámetro que el tubo de alimentación. A partir de 18 contadores tendrán doble alimentación.
- Diámetro de los contadores divisionarios y de sus llaves, según la altura respecto a la calzada del techo del local que alimentan.

Tipos de suministro	Altura	Diámetro contador en mm.	Diámetro llaves asiento paralelo en mm.	Diámetro llaves asiento inclinado o compuerta en mm.			
A	Menos de 15 metros De 15 a 25 metros	10	20	10			
					10	20	10
		B	Menos de 15 metros	10	20	10	
			De 15 a 25 metros				
					13	20	15
		C	Menos de 15 metros	13	20	15	
			De 15 a 25 metros				
					15	20	15
		D	Menos de 15 metros	15	20	15	
			De 15 a 25 metros				
					15	20	15
		E	Menos de 15 metros	15	30	15	
			De 15 a 25 metros				
			20	30	20		

- "Diámetro del contador general y de su llave de salida", según el tipo de suministro y su número.

Diámetro contador en mm.

Diámetro llaves asiento paralelo en mm.

Diámetro llaves asiento inclinado o compuerta en mm.