

885903



UNIVERSIDAD DE SOTAVENTO A. C.



ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

1
2
3
4
5
6

FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO DE CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS, VERACRUZ

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el titulo de:

ARQUITECTO

Presenta:

JULIO CESAR GARCIA MOLINA

Asesor de Tesis :

ING. ARQ. LUIS CANALES PATIÑO.

COATZACOALCOS, VERACRUZ.

AGOSTO DEL 2005.

0350633



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.

PROYECTO DE CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
En Coatzacoalcos, Veracruz

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

“ PARA QUIENES DE ALGUNA MANERA, SON PARTE IMPORTANTE EN LA OBTENCIÓN DE
ESTE LOGRO PERSONAL, EL MAYOR DE LOS AGRADECIMIENTOS”

JULIO CESAR GARCIA MOLINA.

Índice

Pág.

Capítulo 1	Antecedentes Históricos de la Localidad de Coatzacoalcos, Veracruz.	
1.1	Historia de la Localidad.....	10
1.1.1	Etimología del Nombre.....	10
1.1.2	El Escudo.....	11
1.1.3	La Ciudad	11
1.2	Conquista y Dominación.....	13
1.3	Desarrollo y Evolución.....	14
1.4	Aspectos Actuales.....	17
1.5	Otros Aspectos.....	18
1.6	Ubicación Geográfica dentro del Contexto del País.....	18
Capítulo 2	Aspectos Actuales de Infraestructura.	
2.1	Infraestructura y Equipamiento.....	20
2.1.1	Ductos.....	20
2.1.2	Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica.....	20
2.1.3	Energía Eléctrica en el Municipio.....	20
2.1.4	Agua Potable.....	21
2.1.5	Numero de Líneas Telefónicas.....	22
2.2	Infraestructura Carretera.....	22
2.2.1	Distancias a Otras Ciudades.....	23
2.3	Infraestructura Portuaria.....	23
2.3.1	Coatzacoalcos, Inversión para el Futuro.....	23
2.4	Infraestructura Aeroportuaria.....	25
2.5	Aspectos Demográficos.....	25
2.6	Aspectos Sociales.....	26
2.6.1	Grupos Étnicos.....	26
2.6.2	Descripción del Traje Local.....	27
2.6.3	Religión.....	28
2.6.4	Costumbres y Tradiciones.....	28

2.7	Aspectos Económicos.....	29
2.7.1	Principales Sectores, Productos y Servicios.....	29
2.7.2	Población Económicamente Activa por Sector Productivo.....	30
2.8	Aspectos Culturales.....	31
2.8.1	Educación.....	31
2.8.2	Bibliotecas.....	32
2.9	Aspectos Políticos.....	32
2.10	Equipamiento Urbano.....	32
2.10.1	Salud.....	33
2.10.2	Abasto.....	33
2.10.3	Deporte.....	34
2.10.4	Vivienda.....	34
2.10.5	Medios de Comunicación.....	34
2.10.6	Vías de Comunicación.....	35
2.11	Elementos Naturales Y Artificiales.....	35
2.11.1	Extensión.....	35
2.11.2	Orografía.....	35
2.11.3	Hidrografía.....	35
2.11.4	Clima.....	35
2.11.5	Principales Ecosistemas.....	35
2.11.6	Recursos Naturales.....	36
2.11.7	Elementos Artificiales.....	36

Capítulo 3 Antecedentes Generales del Tema

3.1	Definiciones y Conceptos (Generales).....	38
3.1.1	Arquitectura Bioclimática.....	38
3.1.2	Biotectura.....	39
3.1.3	Bioconstrucción.....	41
3.2	El Hombre como parte Integral del Proyecto.....	42
3.3	Definición Especifica del Tema	42

Capítulo 4	Investigación del Proyecto	
4.1	Planteamiento del Problema.....	44
4.2	Justificación del Proyecto.....	45
4.3	Objetivos del Proyecto.....	46
4.4	Antecedentes Históricos del Tema.....	47
Capítulo 5	Desarrollo del Proyecto	
5.1	Programa de Necesidades.....	51
5.2	Programa Arquitectónico con áreas por local.....	52
5.3	Diagrama de Funcionamiento General.....	53
5.4	Diagrama de Funcionamiento por Zonas.....	54
5.5	Descripción del Proyecto. (Criterios de Diseño).....	56
Capítulo 6	Aspectos del Terreno	
6.1	Ubicación Geográfica a Nivel Mundial y Continental.....	58
6.2	Ubicación Geográfica a Nivel Republica Mexicana y Estado.....	59
6.3	Ubicación Geográfica a Nivel Municipio.....	60
6.4	Ubicación Geográfica a Nivel Ciudad.....	61
6.5	Ubicación Geográfica a Nivel Colonia.....	62
Capítulo 7	Aspectos Urbanos del Terreno	
7.1	Tipo de Suelo.....	64
7.2	Uso de Suelo.....	64
7.3	Ubicación desde el Punto de Vista de la Vialidad.....	64
7.4	Accesibilidad al Transporte Publico.....	64
7.5	Levantamiento Topográfico.....	65
7.6	Colindancias.....	66
7.7	Soleamiento y Vientos Dominantes.....	68
7.8	Aspectos Climáticos.....	69
7.9	Alumbrado Publico.....	69
7.10	Electricidad.....	69
7.11	Agua Potable.....	69
7.12	Alcantarillado.....	69

Capítulo 8 Proyecto Arquitectónico

8.1	Planta de Conjunto.....	71
8.2	Planta Arquitectónica Cuarto de Instalaciones.....	72
8.3	Planta Arquitectónica Baja.....	73
8.4	Planta Arquitectónica Alta.....	74
8.5	Fachada Principal (Norte).....	75
8.6	Fachada Posterior (Sur).....	76
8.7	Fachada Lateral (Oriente).....	77
8.8	Fachada Lateral (Poniente).....	78
8.9	Sección Transversal A-A'.....	79
8.10	Sección Transversal B-B'.....	80
8.11	Planos de Acabados.....	81

Capítulo 9 Detalles Constructivos

9.1	Torre de Viento.....	86
9.2	Fresquera de Alimentos.....	88
9.3	Secador Solar de Ropa.....	90
9.4	Cocina Solar.....	92

Capítulo 10 Criterio estructural

10.1	Calculo Estructural.....	95
10.2	Descripción del Proyecto Estructural.....	104
10.3	Detalles Estructurales.....	105
10.4	Planos Estructurales.....	106

Capítulo 11 Sistema de Energía Solar Fotovoltaica

11.1	El Recurso Solar.....	111
11.2	Aplicación Fotovoltaica.....	114
11.3	Descripción de los Componentes de un Sistema Fotovoltaico.....	115
11.4	Inventario Energético.....	117
11.5	Calculo de los Componente del Sistema Fotovoltaico.....	120
11.6	Diagrama Unifilar del sistema.....	124
11.7	Cuadro de Cargas.....	125
11.8	Planos de Instalaciones.....	126

Capítulo 12	Instalación Hidráulica	
12.1	Captación y Almacenamiento Pluvial.....	130
12.2	Calentamiento Solar de Agua.....	131
12.3	Planos de Instalaciones.....	132
12.4	Detalle de Registros Pluviales.....	146
12.5	Detalle de Cisterna.....	147
12.6	Detalle de Filtros Pluviales.....	150
Capítulo 13	Instalación Sanitaria	
13.1	Planos de Instalaciones.....	152
13.2	Reutilización de Aguas Jabonosas.....	163
13.3	Detalle de Registros Sanitarios.....	164
Capítulo 14	Presupuesto de Obra.....	169
Capítulo 15	Bibliografía.....	178
Capítulo 16	Epilogo.....	180

Capítulo 1. Antecedentes Históricos de la Localidad de Coatzacoalcos, Veracruz



1.1. Historia de la Localidad.

La fundación de Coatzacoalcos, se pierde en las brumas de la historia y su asentamiento se ubica en territorio metropolitano de los Olmecas. Después de la toma de Tenochtitlán, Hernán Cortés ordena poblar esta región fundando en 1522 la villa del Espíritu Santo, en la margen derecha del río Coatzacoalcos.

Durante la época de la colonia se estableció el obispo de Coatzacoalcos, un astillero real y un fuerte para su defensa. En esta misma época, Coatzacoalcos es nombrada provincia con capital en Acayucan y extiende su área de influencia a los territorios de San Pedro Soteapan, Mecayapan, Soconusco, Oluta, Texistepec, Sayula, Benatitlán, Chinameca, Mazapa, Oteapan, Jáltipan, Cosoleacaque, Moloacan, Ixhuatlán, Huimanguillo, Barra de Coatzacoalcos y la Villa del Espíritu Santo.

A fines de 1771 se inicia la exploración del Istmo y se proyecta un canal que una los dos océanos; de sus ricas minas se extraía finísima sal y maderas preciosas de sus grandes bosques. La lejanía del centro, enfermedades europeas y el hostigamiento de corsarios franceses, portugueses y holandeses motivaron que los pocos habitantes de la región emigraran a lugares más seguros como Ixhuatlán, Chinameca, Acayucan, Veracruz y Tabasco.

A principios de 1793, los pueblos comarcanos, entre ellos Coatzacoalcos, vieron con terror y asombro la erupción del volcán de San Martín.

1.1.1. Etimología del Nombre.

La palabra Coatzacoalcos se compone de las voces de origen náhuatl: *Coatl*, que quiere decir serpiente, *zacoali* o *tzacualli* que significa base, basamento, pirámide, apoyo o soporte recipiente, encierro y *Co*, partícula locativa, significa lugar donde, y además una letra *S* que sale sobrando, que no tiene razón de ser.

La traducción correcta es La Base o Pirámide de la Serpiente, la traducción más socorrida es el lugar donde se esconde la serpiente, o escondite de culebras, la traducción libre, no literal del nombre, es: “ Donde ocurrió lo de la Serpiente ” o aún más libre, “ Donde ocurrió lo de la Serpiente Emplumada Quetzalcoatl ”, quién desde aquí subió a los cielos convertido en estrella.

1.1.2. El Escudo.

Lo enmarca una figura elipsoidal en forma de chimalli o escudo guerrero de los antiguos mexicanos, orlado con doble cintillo amarillo que representa la luz solar. En el interior del doble cintillo se advierten puntos, círculos, cuadretas y grecas que son símbolos que éstos usaron en sus construcciones arquitectónicas y en los códices para consignar su historia, sus mitos religiosos y calendáricos.



En el centro del chimalli, aparece un tzacualli o pirámide truncada de tres cuerpos, con escalinatas que conducen al templo o adoratorio donde se esconde la serpiente emplumada, símbolo de Quetzalcoatl, que corona el templo. De ello el significado de Coatzacoalcos: Lugar donde se esconde la Serpiente.

En la parte inferior, sobresalen dos manojos de plumas de quetzal color verde esmeralda, que simbolizan la riqueza y belleza de la tierra de la antigua provincia de Coatzacoalcos. Una banda amarilla lo cruza en la parte inferior, con el nombre de nuestro municipio.

1.1.3. La Ciudad.

En un principio, lo que ahora es el primer cuadro de la ciudad eran terrenos donde pastaba el ganado vacuno; el resto, hasta la playa, todo era monte, incluyendo una depresión, donde se podían encontrar animales de caza, incluso hasta tigres. Al occidente había tres lagunas y su desagüe corría a lo largo de la citada depresión, hasta vaciarse el río por el lugar donde estaban las casas de los pescadores, coreanos en su mayoría, avicinados aquí (hoy primera calle de mayo).

Por su parte, los terrenos donde se construyeron los patios del ferrocarril y muelles, eran un gran pantano, parte de la ciénaga que tomaba sus aguas en las altas mareas, crecimientos de los ríos y nacimientos de las faldas de los médanos, además de las lagunas de las muchas que hubo en zonas actualmente urbanizadas, como fue la gran laguna de la quinta calle de Zaragoza, donde había hasta patos.

Con las obras del ferrocarril la ciudad crece rápidamente. De esta manera, el fundo legal del pueblo y su jurisdicción suscitaron variados conflictos entre el ayuntamiento y el ciudadano norteamericano George Ting, comisionado para la terminación de las obras, quien adquiere una fracción del hato de la Isla Juliana, que se extiende de oriente a occidente, desde la barra del río hasta el kilómetro 14 del trazo del FFCC. ; y de norte a sur desde la playa hasta el río Calzadas. La adquisición la hizo a nombre de su esposa, la señora Elena A. Thompson de Ting y el licenciado José Domínguez.

Posteriormente, con la intervención del gobernador del estado, Juan de la Luz Enríquez, se revisaron los títulos y por decreto del 22 de mayo de 1890 se autoriza una transacción mediante la cual el señor Ting cede al municipio una porción de 1'045,618.53 metros cuadrados, las tres cuartas partes de su tierra.

No es sino hasta 1881, que el Gobierno del Estado de Veracruz, con el Decreto no 118 del 14 de diciembre, y publicado el día 22 siguiente, que la congregación de Coatzacoalcos adquiere el rango de municipio. La población designa como primer alcalde a don Ambrosio Solorza, iniciándose así una nueva etapa en nuestro puerto, como fue el establecimiento del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec, el 29 de julio de 1894, que vino a dar un gran auge y mejoras a la población.

La empresa S. Pearson and Son, contratistas de las obras del puerto, comisiona al ing. Alcides Dreumont, en el año de 1889, a elaborar el plano definitivo de la ciudad. En el proyecto se asentó que todas las manzanas serían de las siguientes medidas: 65 metros de ancho por 190 de largo, de Morelos a Guerrero; el mismo ancho, pero de 90 metros de largo, de Morelos a Corregidora; y del mismo ancho, pero con largo irregular, de Corregidora a Colón, en razón de seguir ésta el curso del río. Asimismo, de medida también irregular son las manzanas 1 y 2 que siguen el límite del FFCC. ; del mismo ancho y 151 metros de largo de las manzanas de Guerrero a Bravo; y finalmente, con los mismos largos pero de sólo 30 metros de ancho, todas las manzanas de la calle de los saltos (hoy revolución), al límite del fundo legal, localizado entre esta calle y la novena avenida. (hoy Díaz Mirón)

Sin embargo con el crecimiento de la población, se convierte en apremiante necesidad la ampliación del fundo legal, por lo que el 10 de noviembre de 1922, el entonces gobernador del Estado, Gral. Heriberto Jara, decreta la expropiación del Playón Norte.

Hoy, Coatzacoalcos se caracteriza por ser un municipio, donde autoridades y sociedad luchan por sobresalir en el escenario nacional e internacional, y ofrece a la inversión productiva y al visitante, la calidez y hospitalidad que lo distingue.

1.2. Conquista y Dominación.

Durante la conquista española (principios de 1520), Diego de Ordaz exploró y sondeo el río Coatzacoalcos en busca de oro. Por instrucciones de Cortés, Gonzalo de Sandoval y varios capitanes conquistaron la ciudad de Coatzacoalcos y fundaron la Villa del Espíritu Santo, en junio de 1522, río arriba y sobre la margen derecha, cerca de Barragantitlan o Paso Nuevo, actualmente jurisdicción del municipio de Ixhuatlán del Sureste. Esta prueba sirvió de guarnición para dominar y pacificar toda la provincia, que se convirtió en el centro de una extensa área que comprendía el sureste del estado de Veracruz, Tabasco y parte de Chiapas, Campeche y Oaxaca. Durante los siglos XVI y XVII fue cabecera de la alcaldía mayor, trasladada después a Acayucan porque el trabajo forzado y las enfermedades abatieron la población, al grado de que a principio del siglo XVII la Villa del Espíritu Santo casi desapareció.

Deseoso de promover la colonización de Coatzacoalcos, Tadeo Ortiz propuso en 1823 al gobierno el establecimiento de guarniciones militares dedicadas a la ganadería y apicultura; se hicieron diversos intentos sin que ninguno fructificara.

Por decreto del 14 de octubre de 1823 del Congreso Nacional fue establecida la Provincia del Istmo, la cual quedó integrada por las jurisdicciones de Acayucan y Tehuantepec, siendo su capital provisional Tehuantepec, mientras se fundaba un poblado en un lugar oportuno para aprovechar la navegación del Golfo por el río Coatzacoalcos.

En la margen izquierda del río, en su desembocadura al mar, se encontraba en ese entonces una ranchería que para esa época la llamaban La Barra. El segundo Congreso Constituyente, en el acta constitutiva del 31 de enero de 1825, declaró la desaparición de los partidos y los pueblos que componían la Provincia del Istmo, y con la expedición del Decreto No. 461, del 8 de octubre de 1825, se habilita el mencionado poblado de La Barra como puerto para el comercio internacional, nombrándose una receptoría o aduana que se instaló en El Fortín, mismo lugar donde hoy se encuentra el cuartel militar. Es por ello que en el año 2000 celebramos el 175 aniversario de que se llamó a nuestra ciudad Coatzacoalcos, o mejor dicho, del nacimiento propiamente dicho de la actual ciudad.

Por otro lado, en 1826, se ordena repoblar la antigua Villa del Espíritu Santo, que adquiere el nombre, en 1827, de Barragantitlan, como hoy se llama y pertenece al municipio de Ixhuatlán del Sureste.

1.3. Desarrollo y Evolución.

Cronología de los Hechos.

- 🕒 2000 a. c. En esta zona la cultura Olmeca se encuentra en pleno desarrollo clásico.
- 🕒 1100 Quetzalcoatl hombre, cuenta la leyenda, abordó una canoa hecha de pieles de serpientes y se perdió en el mar, en la desembocadura del río Coatzacoalcos.
- 🕒 1518 Juan de Grijalva y sus expedicionarios descubren el “vergel Imponderable”, al que llamaron Guazacualco.
- 🕒 1522 En 1522 Hernán Cortes comisiona a Gonzalo de Sandoval para que funde, cerca de Guazacualco, la Villa del Espíritu Santo.
- 🕒 1825 Por decreto no 461, del 8 de octubre, se constituye como puerto y adopta el nombre de Coatzacoalcos.
- 🕒 1825 Se establece una rectoría en el paraje denominado El Fuerte (Coatzacoalcos Actual).
- 🕒 1826 Se vuelve a repoblar la Villa, pero con el nombre de Barragantitlan, en honor al Gral. Miguel Barragán, gobernador del estado.
- 🕒 1842 José de Garay obtiene del Gobierno Federal del General Santana, la primera concesión para estudio y ejecución de la obra de unir los océanos por el Istmo de Tehuantepec.
- 🕒 1881 La pequeña congregación situada en la margen izquierda del río Coatzacoalcos, que lleva el mismo nombre, adquiere la categoría de cabecera municipal.
- 🕒 1889 Ausencio Noy establece el primer hotel: “Hotel Coatzacoalcos”.
- 🕒 1900 El pueblo de Coatzacoalcos recibió el título de Villa y la designación de puerto de México.
- 🕒 1907 Porfirio Díaz inaugura el ferrocarril Nacional de Tehuantepec y sus puertos terminales de Salina Cruz, en el Océano Pacífico y Puerto México en el Golfo de México.
- 🕒 1911 Puerto México obtiene el título de Ciudad, en junio 30.
- 🕒 1936 El gobernador, Lic. Miguel Alemán Valdés, le restituye su primitivo nombre de Coatzacoalcos, en lugar de Puerto México.
- 🕒 1937 Se inicia la construcción del mercado municipal.
- 🕒 1939 El presidente de la República, Gral. Lázaro Cárdenas del Río visita la ciudad. Se inicia la pavimentación en la ciudad, en la 2da. Calle de Hidalgo.
- 🕒 1940 Censo de población de la ciudad: 1,116 habitantes. El 23 de julio atraca el vapor Santo Domingo, desembarcando familias españolas a las que se les dio asilo.
- 🕒 1943 Se construye el edificio de la escuela secundaria y de bachilleres “Gral. Miguel Alemán González”.
- 🕒 1945 Se inicia la edificación del hospital “Valentín Gómez Farías”, sustituyendo la construcción antigua.

- 🕒 1948 Se construye el mercado “Constitución”.
- 🕒 1949 La compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana se instala en la esquina de Carranza y Juárez.
- 🕒 1950 Se termina la construcción del Ferrocarril del Sureste e inicia su servicio de comunicación con la ciudad de Campeche.
- 🕒 1952 Censo de población de la ciudad: 19,501 habitantes.
- 🕒 1953 Demolición del Palacio Municipal y construcción del actual.
- 🕒 1954 Se inicia la construcción del Blvd. Gral. Manuel Ávila Camacho y se termina en 1955.
- 🕒 1955 La Secretaría de Marina inicia la construcción de las instalaciones necesarias para un astillero. Ramón Figuerola abre una oficina de turismo.
- 🕒 1956 Censo de población de la ciudad: 22,517 habitantes.
- 🕒 1957 Se inicia la construcción del puente que cruza el río Coatzacoalcos por la isla de Pajaritos.
- 🕒 1958 Se inician las clases nocturnas en la escuela secundaria y de bachilleres “Gral. Miguel Alemán González”. Se instala el alumbrado mercurial en la Av. Zaragoza.
- 🕒 1959 Un terremoto causa serios daños al teatro Venustiano Carranza y es demolido.
- 🕒 1960 Visita la ciudad el Presidente de la República, Lic. Adolfo López Mateos, e inaugura el cine “Auditorio Municipal”. El ayuntamiento erige una estatua al Padre de la Patria al final de la Av. Carranza. El ayuntamiento plantea al presidente López Mateos el surtido de agua a la población trayendo el líquido del río Huazuntlan.
- 🕒 1961 Censo de población de la ciudad: 35,634 habitantes. Se amplía el fundo legal en 72 hectáreas tomadas del ejido Palma Sola.
- 🕒 1962 Como símbolo de modernidad de la época queda terminado el puente levadizo “Coatzacoalcos I” a 4 kilómetros de la desembocadura del río Coatzacoalcos.
- 🕒 1964 Se clausura la zona de tolerancia ubicada en la 6ª. De Díaz Mirón y calles adyacentes. Se inauguran los trabajos de la planta de Tetraetilo de México, S.A. se inauguran los primeros programas de televisión.
- 🕒 1967 El 18 de marzo se inaugura el complejo petroquímico “Pajaritos” y la terminal marítima y terrestre del mismo nombre.
- 🕒 1971 Se pavimentó la Av. Zaragoza. Se construyó el parque “Margarita Maza de Juárez”.
- 🕒 1974 Empiezan los cursos de iniciación universitaria (propedéutico) de la Universidad Veracruzana en los salones de la escuela “Margarita Olivo Lara”. Se construye el mercado “Ursulo Galván” y la escuela “16 de septiembre”, se gestiona la cesión de terrenos para fundar la Universidad Veracruzana.

- 🕒 1976 El 13 de junio entra en operación el complejo petroquímico “La Cangrejera”. Se construye el parque de la congregación de Tonalá, el nuevo mercado “Constitución”, la unidad deportiva “Rafael Hernández Ochoa”, el panteón Jardín y la cafetería del parque “Independencia”.
- 🕒 1979 Se traza la pavimentación de la Av. Revolución.
- 🕒 1982 Se pavimenta la Av. Juan Escutia y se inicia la construcción del gimnasio “20 de Noviembre”.
- 🕒 1984 Se inaugura el puente Coatzacoalcos II, “Antonio Dovalí Jaime”, con la presencia del Presidente de la República, Miguel de la Madrid Hurtado, y suscribe el acuerdo de coordinación entre el Gobierno Federal y el Gobierno del Estado de Veracruz, en apoyo al municipio de Coatzacoalcos, para la construcción inmediata del acueducto denominado “Yurivia” de 55 kilómetros de largo.
- 🕒 1988 Construcción del Paseo Puerto México (malecón costero), del Blvd. Manuel Ávila Camacho a la Av. Independencia.
- 🕒 1990 Censo de población de la ciudad: 232,314 habitantes.
- 🕒 1992 Construcción del mercado “27 de Enero”. Inicio de la 2ª. Etapa del paseo Puerto México, de la Av. Independencia a la colonia Playa Sol. Se crea el archivo histórico municipal.
- 🕒 1993 Inicio de la construcción de la Alameda Deportiva y Recreativa en los terrenos de la Colonia Popular Morelos. Construcción del parque Solidaridad y replica del que fuera el teatro Venustiano Carranza que tuvo que ser demolido por daños sufridos en el terremoto de 1959.
- 🕒 1994 El C. Presidente de la República, Lic., Carlos Salinas de Gortari, inaugura el moderno edificio de PEMEX – Petroquímica. En la col. Rancho Alegre.
- 🕒 1995 Inauguración del Parque Recreativo “La Noria”, ubicado en la col. Rafael Hernández Ochoa. El C. Gobernador del Estado, Patricio Chirinos Calero C., inaugura las nuevas instalaciones de la Casa de la Cultura, ubicadas en el malecón costero. Se pone en operación el nuevo Centro de Readaptación Social en la Reserva territorial de Duport Ostión.
- 🕒 1998 Por primera vez en la ciudad de Coatzacoalcos, el alcalde municipal es del partido de la oposición, el Sr. Armando Rotter Maldonado del PRD.
- 🕒 2000 Censo de población de la ciudad: 267,037 habitantes.
- 🕒 2001 La administración municipal es ganada nuevamente por el Partido Revolucionario Institucional (PRI).
- 🕒 2002 Inician los trabajos para la construcción del Centro de Convenciones y Teatro de la Ciudad, un moderno edificio diseñado por el Arq. Abraham Zabludovsky.
- 🕒 2003 Se Construye la Plaza de la Marina, la Plaza de la Bandera y una pirámide, en el malecón costero.
- 🕒 2004 El Gobernador hace entrega de La Nueva Obra del Hospital Comunitario, un moderno Edificio con alta tecnología para dar servicio a la región. Así mismo se construye un moderno parque ecológico en el malecón costero a la altura de la colonia Playa Sol.

1.4. Aspectos Actuales.

El perfil urbano de la ciudad presenta importantes puntos de convergencia, siendo obligada una visita a ambos malecones, el antiguo localizado en la desembocadura del río Coatzacoalcos que corre de norte a sur, y el nuevo que enfrenta el Golfo de México del oriente al poniente, ambos representan una oportunidad sin igual para pasear y caminar en un ambiente de completa seguridad y relajamiento.



La ciudad de Coatzacoalcos es reconocida por la planeación de su primer cuadro y por sus amplias avenidas – todas las vías centrales de comunicación son avenidas no existen calles en el primer cuadro de la ciudad – característica que se traslada a algunas otras partes de la ciudad. El crecimiento se ha centralizado en la zona poniente, obedeciendo restricciones geográficas al estar limitada por el agua en el norte y oriente y por el pantano en el sur. Limita al oriente con el río Coatzacoalcos, al norte con el Golfo de México, al poniente y sur con Cosoleacaque –

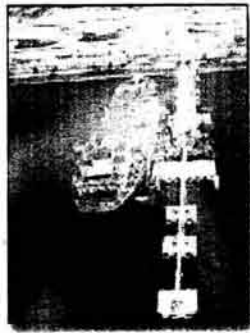


Minatitlán – Canticas. La ciudad cuenta con una importante infraestructura de comunicaciones, destacando la importante interconexión de servicios portuarios, ferroviarios, carreteros y aeroportuarios.

Al cabo de los años, por su mismo desarrollo, ésta se extendió aún más, pero este crecimiento fue ya en forma desordenada. Así, los que teníamos el gusto de disfrutar y presumir ante todos de nuestra ciudad, de sus amplias calles, rectas y orientación técnicamente estudiada, ya no era una realidad (ejemplo: la colonia petrolera, cuyo trazo es un caos). Y es que como el único rumbo que permitía el crecimiento de Coatzacoalcos era hacia el occidente, fue hacia esa zona donde se dirigió la mancha urbana, en su mayoría de escasos recursos, y formaron las nuevas colonias, que en algunos casos eran asentamientos en forma irregular valiéndose de la invasión de predios, como fue el caso del ejido de Palma Sola, y Lomas de Barrillas entre otros sitios y colonias.

1.5. Otros Aspectos.

La ciudad de Coatzacoalcos, sede de la cabecera municipal del mismo nombre, es considerada como el polo de desarrollo más importante en el sur de Veracruz, debido a su estratégica ubicación que le ha permitido ganar importancia como centro de distribución de distintas mercancías así como por considerarse como uno de los puntos más importantes en la producción petroquímica y petrolera del país; a tal grado que la convierten en la sede de los complejos petroquímicos más importantes de América Latina, además de contar con la Dirección General de PEMEX Petroquímica. El 80 por ciento de la Industria Petroquímica Básica de la República está asentada en esta región. Se han designado 2,282 hectáreas para uso industrial.



El corredor industrial formado entre Coatzacoalcos y Minatitlán comprende una zona de influencia que abarca las ciudades de Cosoleacaque, Nanchital, Agua Dulce y las Choapas, extendiendo su área de influencia hasta la ciudad de Acayucan en Veracruz y La Venta en Tabasco. Vinculado con el puerto de Salina Cruz, con el que tiene una distancia de sólo 300 kilómetros, Coatzacoalcos ofrece la oportunidad de operar un corredor de transporte intermodal para tráfico internacional de mercancías y constituye la base para el desarrollo de actividades industriales, agropecuarias, forestales y comerciales en la región del Istmo de Tehuantepec.

La economía del municipio esta basada prácticamente en la industria, en especial la petroquímica, así como el comercio, siendo mínima la actividad pesquera, agrícola y ganadera. Su privilegiada ubicación le ha ganado el sobrenombre de la “Llave del Sureste”, tanto por su cercanía con diversos puntos de interés turístico, como por ser paso obligado hacia los estados de la península de Yucatán.



1.6. Ubicación Geográfica del Municipio de Coatzacoalcos dentro del Contexto del País.



Se localiza en la zona sur del Estado de Veracruz, al norte del Istmo de Tehuantepec, sobre la barra y margen izquierda del río Coatzacoalcos, en la coordenada 18° 09' latitud norte y 94° 26' longitud oeste, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Limita con los municipios de Chinameca, Oteapan, Agua Dulce, Pajapan, Cosoleacaque, Minatitlán, Ixhuatlán del Sureste, Moloacán y las Choapas, y al norte con el Golfo de México.

Alberga a los ejidos Francisco Villa, La Esperanza, Paso a Desnivel, Rincón Grande, Lázaro Cárdenas, Manuel Almanza y 5 de Mayo; las Congregaciones de Allende, Mundo Nuevo, Las Barrillas, Colorado y Guillermo Prieto. Su distancia aproximada por carretera a la capital del estado es de 420 Km.

Capítulo 2. Aspectos Actuales de Infraestructura.

2.1. Infraestructura.

2.1.1. Ductos.

En el área se localizan numerosos ductos en varios corredores, conformando un complejo sistema de transporte por la cual se envía y recibe una amplia variedad de productos y materias primas que abarcan hidrocarburos (gases y líquidos), amoniaco, acrilonitrilo, hidrógeno, etc., los cuales presentan características de riesgo.

2.1.2. Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica.

Se localizan principalmente en el Sector II, pasando en medio de los fraccionamientos de Guadalupe Tepeyac y San Miguel Arcángel, y cruzando la localidad de Mundo Nuevo, pasando al Oriente de Petroquímica Pajaritos, S.A. de C. V. y Poniente de Petroquímica Morelos, S.A. de C. V. hasta llegar al Oriente de Allende, y otro que corre paralelo a la carretera a Nanchital partiendo de la carretera a Villahermosa y llegando hasta la parte Norte de Nanchital.

2.1.3. Energía Eléctrica en el Municipio.

El 89.7% de las viviendas en el municipio cuenta con el suministro de energía eléctrica. El consumo de energía eléctrica según tipo de uso se comportó en 2000 de la siguiente manera:

TIPO DE USO	MEDIDORES	CONSUMO DE ENERGÍA (Megawatts-hora)
TOTAL	6,425,497	1,584,649
Doméstico	1,466,924	121,828
Industrial	4,248,735	1,401,587
Comercial	441,966	42,624
Aarícola	14,796	-
Alumbrado público	208,480	16,361
Bombeo de aguas potables y negras	43,291	2,157
Otros servicios	1,305	92

2.1.4. Agua Potable.

En la ciudad de Coatzacoalcos el 76% de las viviendas es atendida por las redes de agua potable localizadas al centro y poniente de la misma, siendo las colonias ubicadas al sur de la ciudad las que carecen de este servicio, debido a que la mayor parte de las viviendas son asentamientos irregulares. Esta carencia también se presenta al oriente de Allende, en la mayor parte de Mundo Nuevo y de Paso a Desnivel.

Las fuentes de abastecimiento de agua por tipo e institución en este municipio están distribuidas de la siguiente manera: 11 pozos profundos y 2 manantiales.

La infraestructura de agua entubada y drenaje en cantidad y porcentaje en las viviendas es la siguiente:

- ☛ Agua Entubada 90.9%
- ☛ Drenaje 94.4%

Las facilidades respecto al abastecimiento de agua para uso industrial en la ciudad puede afirmarse que son suficientes. Los indicadores de las principales fuentes que abastecen nos indican que:

PRINCIPALES FUENTES DE ABASTECIMIENTO	CAPACIDAD ACTUAL EN CADA CASO Lts. /seg.	CONSUMO ACTUAL EN CADA CASO Lts. /seg.
Yurivia	750	750
Canticas	350	100

Total de capacidad de abastecimiento: 1,100 Lts /seg.

Total de capacidad de consumo: 850 Lts /seg.

El costo del agua:

a) Para uso doméstico:

Consiste en una cuota fija Mínima 27.5 c /mes y Máxima \$ 39.72 c /mes por servicio de agua potable. Variando esa cuota fija después de cierto volumen consumido.

b) Para usos industriales el costo es de \$ 4.57 M³. Variando esa cuota fija después de cierto volumen consumido.

2.1.5. Numero de Líneas Telefónicas.

Coatzacoalcos:	35,000 líneas.
Allende y Mundo Nuevo:	1,400 líneas.
Nanchital:	3,400 líneas.

2.2. Infraestructura Carretera.

La ciudad de Coatzacoalcos está comunicada a través de 3 vías principales de acceso terrestre que son las siguientes:

☛ Al oriente: Carretera Coatzacoalcos – Villahermosa.

Comunica a la ciudad con el área industrial formada por infraestructura tanto de Petróleos Mexicanos y Privada. Esta infraestructura está conformada principalmente por complejos petroquímicos (los de mayor importancia y escala en el país) dedicados a la producción de petroquímicos secundarios así como a las terminales de venta nacional y exportación de Petróleos Mexicanos.

Esta carretera conecta a Coatzacoalcos con: Nanchital, Agua Dulce, Las Choapas, La Venta, Cárdenas y Villahermosa. Esta vía de comunicación alterna tramos de autopista con carretera, estando en construcción la totalidad de la autopista. Actualmente la única cuota es el paso del puente Coatzacoalcos I.

☛ Al sur: Carretera Coatzacoalcos – Minatitlán.

Esta carretera representa la salida de la ciudad de Coatzacoalcos hacia el norte del Estado (Veracruz, Xalapa) y el centro (Puebla, D.F.) y sur del país (Oaxaca y Chiapas). El tramo Coatzacoalcos – Minatitlán se encuentra construido atravesando la zona pantanosa, es una autopista de cuatro carriles, no hay pago de ninguna cuota. Esta carretera comunica a la ciudad con las instalaciones de Petróleos mexicanos dedicadas a la producción de amoniaco y la Refinería Lázaro Cárdenas.

☛ Al poniente: Carretera Coatzacoalcos – Aeropuerto.

La carretera que conecta a la ciudad con el aeropuerto esta localizada en la zona poniente, y la distancia entre los límites de la ciudad y esta instalación es de aproximadamente 15 kilómetros. Representa también una vía alterna a las ciudades de Minatitlán – Cosoleacaque y conecta con la zona costera de las Barrillas y la Laguna del Ostión. Es una carretera de únicamente dos carriles, no hay ningún tipo de cuota.

2.2.1. Distancias a Otras Ciudades.

A LA CIUDAD DE...	DISTANCIA (KM)	DISTANCIA (TIEMPO)	POR LA SALIDA A...
Minatitlán, Veracruz	15	10 min.	Minatitlán o Aeropuerto
Nanchital, Veracruz	10	15 min.	Villahermosa.
Agua Dulce, Veracruz	35	30 min.	Villahermosa
Cárdenas, Tabasco	120	1 hora 15 min.	Villahermosa
Villahermosa, Tabasco	170	1 hora 50 min.	Villahermosa
Acayucan, Veracruz	60	45 min.	Minatitlán
Veracruz, Veracruz	380	2 horas 45 min.	Minatitlán
Puebla, Puebla	450	4 horas 30 min.	Minatitlán
México, DF	660	6 horas 45 min.	Minatitlán

* Distancias y tiempos aproximados basados en condiciones normales de manejo para un automóvil.

2.3. Infraestructura Portuaria.

Las instalaciones del Puerto Coatzacoalcos aprovechan la estratégica ubicación de la ciudad para servir de punto de entrada y salida de una gran cantidad de productos. Localizado al sur del Estado de Veracruz, Coatzacoalcos es un puerto comercial e industrial que, aunado al recinto portuario de Pajaritos, conforma un conjunto de instalaciones portuarias de gran capacidad para el manejo de embarcaciones de gran tamaño y altos volúmenes de carga. El Puerto comercial de Coatzacoalcos cuenta con diez posiciones de atraque para igual número de barcos (en un muelle marginal de 1,827 metros) con capacidad para atender buques de hasta 32 pies de calado y una terminal especializada para el manejo de ferrocarriles de hasta 13,800 toneladas. Pajaritos es un puerto petrolero con capacidad para recibir buques tanque de gran calado.

2.3.1. Coatzacoalcos, Inversión para el Futuro.

El puerto ofrece importantes oportunidades de inversión en:

- ☛ Aprovechamiento de 122 hectáreas de áreas terrestres urbanizadas.
- ☛ Servicios de transporte intermodal para tráfico nacional e internacional
- ☛ Instalaciones y terminales para el manejo de cargas especializadas, gráneles agrícolas y minerales, y contenedores.
- ☛ Instalación de plantas industriales, particularmente la asociada a la industria química y petroquímica.
- ☛ Servicios integrados de transporte y de valor agregado para los productos que se transportan por el puerto.

Oportunidades de desarrollo del puerto:

- ☛ El recinto portuario de Coatzacoalcos ofrece una competitiva infraestructura con capacidad operativa para atender la demanda actual y futura de servicios portuarios, que lo posiciona como uno de los puertos con mayores perspectivas a nivel nacional.
- ☛ Considerando su privilegiada ubicación geográfica, se convierte en un puente terrestre entre el Pacífico y el Atlántico
- ☛ El puerto de Coatzacoalcos fundamenta su desarrollo en una oferta actual de espacios dentro del recinto portuario, para terminales e instalaciones portuarias e industrias.

Terminales:

El puerto ofrece tres bodegas para carga seca, más de 160 mil m² de patios para almacenamiento, 58 mil m² de patios para contenedores, 450 terminales eléctricas para contenedores refrigerados. Además, cuenta con 38 kilómetros de vías férreas con capacidad para 500 furgones en su patio de vías, 8 kilómetros de vialidades, alumbrado de vialidades y áreas de maniobras.

Origen y Destinos de Carga.

COATZACOALCOS		PAJARITOS
NACIONAL	INTERNACIONAL	INTERNACIONAL
Altamira	Argelia	Estados Unidos
Guaymas	Argentina	Republica Dominicana
Lázaro Cárdenas	Brasil	Jamaica
Salina Cruz	Canadá	Cuba
Tampico	Colombia	Ecuador
Topolobambo	Corea	Puerto Rico
Tuxpan	Cuba	Canadá
Veracruz	Chile	Brasil
	China	Pakistán
	España	Corea
	Estados Unidos	Honduras
	Hatí	Nicaragua
	Holanda	Guatemala
	Indonesia	Perú
	Marruecos	China
	Puerto Rico	Argentina
	Rusia	Colombia
	Tailandia	
	Turquia	

En el contexto portuario nacional, durante 1997, el puerto de Coatzacoalcos ocupó el 2° lugar en el manejo de fluidos, sin considerar la carga operada en instalaciones de PEMEX, mientras que en el caso de la carga general ocupó el 7° lugar. Coatzacoalcos es el puerto que habrá de incrementar considerablemente el tráfico de mercancías dado que cuenta con plantas de transferencias de gráneles agrícolas, estación de ferro barcasas y patio de contenedores.

Principales productos

- ☛ Azufre
- ☛ Melaza
- ☛ Productos químicos
- ☛ Azúcar en sacos
- ☛ Granel mineral
- ☛ Cemento
- ☛ Granel agrícola

2.4. Infraestructura Aeroportuaria.

El aeropuerto de la ciudad de Canticas (zona Coatzacoalcos – Minatitlán) se ubica aproximadamente a 15 kilómetros de la ciudad; diariamente arriban vuelos procedentes de la ciudad de México, Veracruz y Villahermosa desde donde se pueden realizar las conexiones necesarias a todo el país.

Actualmente vuelan a este aeropuerto las compañías Mexicana de Aviación, Aeromar, Aerolitoral. Existiendo un promedio de 5 o 6 vuelos diarios a estos destinos.

2.5. Aspectos Demográficos.

Información General del Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz.

Área del Municipio	471.16 km ²
Altitud	10 mts. SNM
Coordenadas	18°09' altitud norte y 96°26' longitud oeste
Clima	Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano
Regiones y cuencas hidrológicas	Río Tonalá, laguna del Carmen, Machona y Coatzacoalcos, con una superficie del 19.21% de la superficie estatal.
Colindancias	Al norte con el Golfo de México Al sur con los municipios de Cosoleacaque, Nanchital e Ixhuatlán del Sureste. Al este con el municipio de Agua Dulce. Al oeste con el municipio de Cosoleacaque.
Principales localidades	Coatzacoalcos, Allende, Mundo Nuevo, Las Barrillas, Guillermo Prieto y Colorado.

Fuente : INEGI.

Distribución porcentual de la población ocupada, por actividad económica, a diciembre del año 2000.

Agricultura, ganadería, selvicultura, caza y pesca	1%
Industria extractiva y de la electricidad	0.9%
Industria de la transformación	18.2%
Construcción	10.7%
Comercio	22.3%
Servicios	37.1%
Comunicaciones y transportes	6.4%
Gobierno	3.4%
Ocupados en EU (con residencia en México)	0.0%
total	100%

Fuente : INEGI.

Datos de Población.

Población total	267,037 habitantes.
Población femenina	138,282
Población masculina	128,755
Total viviendas	68,115.
Viviendas con servicio eléctrico	59,406
Viviendas con drenaje	53,093
Viviendas con agua potable	51,942
Unidades de recreación	87

Fuente : INEGI.

Comunicaciones y transportes.

Carreteras federales	54.8 Km.
Caminos rurales pavimentados	4.00 Km.
Vehículos registrados	20,974 unidades
Camiones de pasajeros	664 unidades
Camiones de carga	8,925 unidades
Puentes federales	9 puentes

Fuente : INEGI.

Obras Portuarias.

Muelles	4,345 metros lineales
Áreas de atraque	1,827 metros lineales
Capacidad de almacenamiento	71,669 metros cuadrados

Fuente : INEGI.

Telefonía

Centrales de Servicio	2 unidades
Suscriptores	2,203 usuarios

2.6. Aspectos Sociales.

2.6.1. Grupos Étnicos.

Existen en el municipio 7,059 hablantes de lengua indígena: 3,480 hombres y 3,579 mujeres, que representan el 3.03% de la población municipal. La principal lengua indígena es el zapoteco del istmo y la segunda es el náhuatl.

2.6.2. Descripción del Traje Local.

Falda:

Falda en terciopelo negro con franjas alternantes de colores sobre puestos en diversos anchos, sin simetría en cuanto a colores. El dibujo y la coloración de las franjas son a base de grecas alternas sobre una base del mismo color. La falda es de enredo y se presenta en forma de plisado, con dos tablonos de ancho distinto. La falda presenta por el uso del terciopelo una influencia española - árabe. El uso del terciopelo se ve solamente en la República Mexicana en la región del Istmo de Tehuantepec, y es a esta región a donde pertenece este traje.

La influencia indígena, Istmeña - Olmeca, esta en el colorido de las franjas y en su dibujo. Así mismo el uso del enredó, que es netamente mesoamericano y sus usos se remontan a los pueblos que poblaron Copilco; su uso en la actualidad esta extendido por toda la República Mexicana.

Ceñidor:

Acompaña a la falda un ceñidor de algodón blanco. Elaborado en telar de mano. El ceñidor es el que plisa la falda en forma antes descrita. El ceñidor hace dos funciones a la vez; la de cinturón y la de faja. El ceñidor es una prenda de carácter utilitario que decorativo. Este siempre es de color blanco en este traje. El ceñidor es una prenda de uso indígena, que no solo se ve en Mezo América sino en casi todo el continente. Su uso no esta limitado a vestidos femeninos, sino que también el masculino lo emplea de manera relativa frecuente.

Blusa:

Blusa de algodón blanco con tejidos en el mismo color en el cabezón. El tejido y el cuerpo de la blusa forman una unidad. Tanto la blusa como el tejido están hechas a mano. El tejido representa grecas o algunas otras figuras, casi siempre sobre el mismo patrón. La blusa se usa por dentro de la falda y a su vez va ceñida por la prenda del mismo nombre, dando esto un abombamiento general de la prenda. El tejido del cabezón presenta una influencia indígena, que nos hace recordar a los pueblos Olmecas, por la profusión en el dibujo, sin embargo también representa influencia española en el uso de las puntadas. La manga de la blusa es de marcada influencia española por su hechura y por la forma de la misma, cabe mencionar que en los trajes indígenas de Mezo América, la manga es de origen europeo.

Pañuelo:

Sobre la blusa se lleva un pequeño pañuelo en forma triangular, de tamaño sumamente reducido, por lo cual no es un quechquemetl. Esta prenda es de color contrastante con un colorido que va desde el azul fuerte hasta el rojo escarlata. Mas el color mas usado es lila o lila - morado. Se coloca en forma parecida al quechquemetl. En el colorido, podemos afirmar que es indígena en un 100% el color es de influencia Istmeña - Olmeca. El pañuelo en diversas formas y colores es una prenda usada por casi todos los pueblos del mundo y nos seria muy difícil determinar su procedencia y sus influencias, sin embargo los pueblos asiáticos son los primeros en utilizarlo.

Collares:

Complementa el traje una serie de collares en diversos materiales y diseños, entre los primeros podemos citar el coral rojo, el oro, etc., en cuanto a lo segundo sería indescriptible la variedad. Mas se usa principalmente el coral rojo y tallado en cuentas oblongas, alargadas. Generalmente se usa una combinación de collares en diversos materiales

Aretes:

Los aretes son forma alargada y coral rojo, con moldura de oro o algún metal dorado. Sin embargo también se usa el material sintético para este fin.

Huaraches:

Los huaraches son el complemento de este traje. Obvio de decir que su uso es ampliamente extendido por todo el mundo. Este traje fue creado por la señora Hebe Pavón Flores, cuando era presidenta en la mesa redonda Panamericana; al quedar desierto el concurso convocado por la misma mesa. Hasta la fecha se han elaborado unos ciento diez trajes sobre el patrón antes descrito y se han presentado en importantes eventos.

2.6.3. Religión.

Tiene una población total mayor de 5 años de 204,060 personas que se encuentra dividida entre las siguientes religiones: católica 157,914, protestantes 20,624, otra 7,549 y ninguna 16,985 personas.

2.6.4. Costumbres y Tradiciones.

Coatzacoalcos es una ciudad que enriquece y actualiza sus tradiciones, algunas se modifican y otras desaparecen y sólo queda el recuerdo, el rescate que nos habla de cómo eran las costumbres en otros tiempos.

En Noviembre tradicionalmente se llevan a cabo eventos como:

- ☛ Ofrendas Prehispánicas
- ☛ Altares de Muertos.

Diciembre es rico en tradiciones:

- ☛ La casita y la rama Las posadas
- ☛ La quema del viejo
- ☛ Amanecer del cambio.

Amanecer del Cambio.

Para dar la bienvenida al Año Nuevo, la administración municipal ha organizado un evento que se lleva a efecto en el Hemiciclo a los Niños Héroes, a partir de la 1:30 de la mañana. Se ha realizado este evento desde la entrada a la administración del Lic. Marcelo Montiel, en 2001 y este año 2002, también se realizó. La idea es que sea ya una tradición en nuestra ciudad, el ir a recibir el Año Nuevo al malecón.

2.7. Aspectos Económicos.

2.7.1. Principales Sectores, Productos y Servicios.

Agricultura. El municipio cuenta con una superficie total de 13,400.770 hectáreas, de las que se siembran 7,022.722 en las 556 unidades de producción. Los principales productos agrícolas y la superficie correspondiente en hectáreas que se cosecha son maíz con 955.00 50.00 de fríjol y 22.00 de arroz. Existen 306 unidades de producción rural con actividad forestal, de las que 85 se dedican a productos maderables.

Ganadería. Tiene una superficie de 15,279 hectáreas dedicadas a la ganadería, en donde se ubican 448 unidades de producción rural con actividad de cría y explotación de animales. Cuenta con 23,151 cabezas de ganado bovino de doble propósito, además de la cría de ganado porcino, ovino y equino. Las granjas avícolas y apícolas tienen cierta importancia.

Actividad Pesquera. Su desarrollo ha permitido la creación de cooperativas, un muelle, dos embarcaderos y un varadero.

Industria. En el municipio se han establecido industrias entre las cuales encontramos 39 microempresas 64 pequeñas empresas, 2 medianas y 7 grandes; es importante mencionar que dentro de estas hay 21 con calidad de exportación, encontrando 8 PITEX y 10 ALTEX. Destacan las industrias petroquímica secundaria, fabricación de químicos, polietileno, etc. La Dirección de PEMEX Petroquímica se encuentra localizada en la ciudad cabecera y es la encargada de la elaboración, almacenamiento, distribución y comercialización de todos los productos petroquímicos secundarios. PEMEX Petroquímica cuenta con 60 diferentes plantas productoras en el país; el 85% de sus productos son elaborados en la zona de Coatzacoalcos, distribuidos en los parques industriales de Cosoleacaque, Cangrejera, Morelos y Pajaritos. Asimismo, en la zona están instaladas varias industrias relacionadas con la química, petroquímica y fertilizantes.

Turismo. En el municipio existen, al 31 de diciembre de 1996, 44 establecimientos de hospedaje, los cuales hacen un total de 1,674 habitaciones disponibles.

Servicios. En el municipio se brindan servicios de 41 hoteles, 3 moteles, 180 restaurantes, 2 agencias de viajes y 13 arrendadoras.

2.7.2. Población Económicamente Activa por Sector Productivo.

La actividad económica del municipio por sector, se distribuye de la siguiente forma:

Sector primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	2.23%
Sector secundario (Minería, extracción de petróleo y gas natural, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción)	38.08%
Sector terciario (Comercio, transporte y comunicaciones, servicios financieros, de administración pública y defensa, comunales y sociales, profesionales y técnicos, restaurantes, hoteles, personal de mantenimiento y otros.)	55.69%
No especificado	3.97%

Fuente : INEGI.

Las principales ocupaciones de la población en porcentaje en el año 2001:

Ocupación.	Porcentaje.
Profesionistas y técnicos.	16.4%
Funcionarios superiores y personal directivo.	1.6%
Personal Administrativo.	9.6%
Comerciantes, Vendedores, Similares.	16.9%
Trabajadores en Servicios personales.	23.1%
Trabajadores en Labores Agropecuarias.	0.3%
Trabajadores Industriales.	32.1%

Fuente : INEGI.

Distribución porcentual de la población ocupada por nivel de ingreso para el 2001:

Nivel de ingreso	porcentaje.
No recibe ingresos	1.6%
Hasta 1 s. m.	8.9%
Más de 1 s. m. hasta 2 s. m.	36%
En más de 2 s. m. y menos de 5 s. m.	35.9%
Más de 5 s. m.	17.6%
No especificado	0.0%

Fuente : INEGI.

2.8. Aspectos Culturales.

2.8.1. Educación.

La escolaridad en el Puerto de Coatzacoalcos se ha incrementado en los últimos años considerablemente, se tienen los siguientes datos importantes:

Porcentaje de alfabetas y analfabetas

1990	Hombres		Mujeres	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Alfabetas	69,108	50.8%	66,838	49.2%
Analfabetas	3,156	26.0%	8,958	74.0%

☛ Se refiere a la población de 15 años y más.

☛ En el censo 2000 la población alfabetas de 15 años y más fue de 183,329 representando el 93.5%

La educación básica es impartida por 80 planteles de preescolar, 154 de primaria, 42 de secundaria. Además cuenta con 27 instituciones que brindan el bachillerato; así como con centros de enseñanza técnica y profesional medio como son: 1 CONALEP, 1 CBTIS y 1 CETIS. Es importante señalar que en esta municipalidad se asientan instituciones que ofrecen enseñanza superior tales como:

Nombre completo de la institución	Grado Académico	No. de facultades
Universidad Veracruzana	Licenciatura	9
Universidad del Sureste	Licenciatura	3
Instituto Tecnológico René Descartes	Licenciatura	8
Centro de Estudios Superiores del Istmo	Licenciatura	2
Universidad Tecnológica del Sureste	Licenciatura	2
Instituto Tecnológico del Mar	Licenciatura	3
Universidad de Sotavento	Licenciatura	9
Centro Universitario de Coatzacoalcos	Licenciatura	6
Centro de Estudios Superiores Leona Vicario	Licenciatura	1
Instituto Villa del Espíritu Santo	Licenciatura	2
	Postgrado	1
Margarita Olivo Lara SC.	Licenciatura	1
Universidad Pedagógica Nacional (Sistema abierto)	Licenciatura	3
Universidad Pedagógica Veracruzana (Sistema abierto)	Maestría	1

2.8.2. Bibliotecas.

Se cuenta con una biblioteca municipal que brinda servicio para todos los niveles de estudio; además de que ofrece cursos de verano y una gran variedad de actividades en las que puede incursionar cualquier persona.

En la Universidad Veracruzana se ha establecido una unidad de servicios bibliotecario y de informática, que va dirigida más hacia el ámbito o nivel profesional.

Con la inauguración de la Biblioteca Pública "Cornelius Versteeg van Doselaar" en Coatzacoalcos, Veracruz, el pasado 9 de noviembre del 2001 se inició la apertura de nuevos espacios bibliotecarios en todo el país dentro de la nueva etapa de la Red Nacional de Bibliotecas Públicas. Se trata de la primera de las 150 bibliotecas que en los dos últimos meses de 2001 se agregarán a las 6,109 con las que la Red cerró el año 2000.

Con ello, se pone en práctica un modelo de servicio bibliotecario surgido del diagnóstico, el debate y las propuestas sobre la situación y las perspectivas de la Red Nacional de Bibliotecas Públicas que se generaron a lo largo del año y de los que El Bibliotecario ha dado constancia desde su primer número.

2.9. Aspectos Políticos.

En la actualidad los movimientos en la política se han dado de una manera desmesurada, han surgido nuevos partidos, se han creado nuevas alianzas, todo con el firme propósito de poder ayudar al municipio y llevarlo a mejorar la situación económica, de seguridad, educación y cultural de los ciudadanos, tarea nada sencilla pero no imposible de lograr.

Ante los cambios suscitados de poderes, la llegada de un partido de la oposición a la alcaldía municipal, hizo que pronto el partido revolucionario institucional que había sido quien había gobernado durante largo tiempo, pusiera mayor interés en los problemas que afectan a la ciudadanía logrando con esto recuperar su prestigio, y por supuesto todo esto encaminado a un bien común, como es el desarrollo del Puerto de Coatzacoalcos.

2.10. Equipamiento Urbano.

El Sector 1 que comprende la Margen Izquierda del Río Coatzacoalcos, donde se ubica la Ciudad de Coatzacoalcos, constituye un centro urbano caracterizado por la concentración de equipamiento y servicios administrativos.

Dos subcentros, uno ubicado en el Triángulo del Tesoro que concentra equipamiento educativo, servicios y comercio de cobertura regional y, el otro, ubicado en la avenida Terraplén donde se localiza equipamiento para transporte regional, para las actividades deportivas, de recreación y usos comerciales de cobertura local.

Asimismo, dentro de esta estructura se identifican zonas con equipamientos y comercios de cobertura de barrio que pretenden constituir centros de barrio.

En el centro de la ciudad de Coatzacoalcos existe una concentración excesiva de las actividades urbanas, provocando múltiples problemas de traslados de la población y conflictos viales. Al Poniente de la ciudad existen terrenos baldíos con infraestructura y servicios.

Las zonas aptas para el crecimiento de la Zona Conurbada se localizan al Poniente de la ciudad de Coatzacoalcos, entre la vía férrea y la Costa del Golfo de México hasta los límites del desarrollo Duport-Ostión; al Sur su crecimiento queda restringido por ser terrenos sujetos a inundaciones (en esta área se respetará el área de pantano).

2.10.1. Salud.

En este municipio la atención de servicios médicos es proporcionada por clínicas, hospitales y unidades médicas que a continuación se enlistan:

- ☛ 12 de la Secretaría de Salud,
- ☛ 2 del IMSS,
- ☛ 2 del ISSSTE,
- ☛ 1 de la Cruz Roja,
- ☛ 1 de PEMEX y
- ☛ 1 de la Secretaría de Marina.

Cabe señalar que en esta municipalidad se prestan los servicios de consulta externa y hospitalización general.

2.10.2. Abasto.

El municipio satisface sus necesidades de abasto mediante:

- ☛ 8 mercados públicos y
- ☛ 3 tianguis.

Además existen las tiendas de autoservicio como son: Fabricas de Francia, Gigante, SAM'S, Soriana, Aurrera, Coppel, Chedraui, Office Depot, Plaza Kristal, Tiendas I.S.S.S.T.E., I.M.S.S., Tiendas Oxxo, CONASUPO, VIP's.

2.10.3. Deporte.

El fomento deportivo para su práctica y desarrollo cuenta con:

- ☛ 23 canchas de fútbol,
- ☛ 16 canchas de voleibol,
- ☛ 22 canchas de básquetbol,
- ☛ 15 canchas de usos múltiples y
- ☛ 16 campos de béisbol.

Tiene instalaciones de 1 estadio denominado Miguel Hidalgo, y las instalaciones del Estadio Rafael Hernández Ochoa, que cuenta también con actividades de atletismo.

Estos servicios son proporcionados por la Dirección General de Educación Física del Estado, el Instituto Veracruzano del Deporte y por la Comisión Nacional del Deporte.

2.10.4. Vivienda.

Acorde a los resultados preliminares del censo 2000, se encontraron edificadas en el municipio 68,115 viviendas, con un promedio de ocupantes por vivienda de 3.89, la mayoría son propias y de tipo fija, los materiales utilizados principalmente para su construcción son el cemento, el tabique, el ladrillo, la madera, la lámina. Así como también se utilizan materiales propios de la región como son palma y tejamanil.

2.10.5. Medios de Comunicación.

El municipio cuenta con:

- ☛ 4 estaciones radiodifusoras de AM y 5 de FM,
- ☛ Se recibe señal de televisión a través de 2 Televisoras.
- ☛ Circulan 2 medios impresos locales.
- ☛ Tiene servicio telefónico por marcación automática en la cabecera y 6 localidades, así como con telefonía rural y celular;
- ☛ 12 oficinas postales
- ☛ 2 de telégrafos.
- ☛ Así mismo tiene servicio de transporte de pasajeros.
- ☛ Cuenta con una capitanía de puerto.

2.10.6. Vías de Comunicación.

El municipio cuenta con infraestructura de vías de comunicación conformada por 54.80 Km. de carretera.

2.11. Elementos Naturales y Artificiales.

2.11.1. Extensión.

Tiene una superficie de 471.16 Km², cifra que representa un 1.00% del total del Estado.

2.11.2. Orografía.

El Municipio se encuentra ubicado en la zona ístmica y en la parte limítrofe sudeste del Estado. Por ser municipio costero de las llanuras del sotavento, su suelo presenta grandes planicies.

2.11.3. Hidrografía.

Se encuentra regado por el río Coatzacoalcos que forma la barra de Coatzacoalcos; el río Tonalá; limítrofe con Tabasco y el Huazuntlan, al norte del municipio; además, tiene los arroyos de Tortuguero, Gavilán, y la laguna del Ostión.

Uno de los aspectos más importantes de la dinámica hidrológica regional está dado por las zonas pantanosas, localizadas en áreas con altitudes que varían entre los 0 y 5 msnm, en donde confluyen las aguas del Golfo de México por efecto de las mareas y el oleaje, los ríos y las vertientes mencionadas. El río Coatzacoalcos domina la dinámica de las zonas pantanosas, y los pantanos de la unidad Ixhuatlán del Sureste, son los que reciben la influencia marina más directa. En la zona se desarrolla una dinámica hidrológica compleja, con inundaciones periódicas en las que intervienen masas de agua con características fisicoquímicas distintas, en procesos de flujo, reflujos y mezclas con cargas de sedimentos y contaminantes, que dependen principalmente de las condiciones climáticas.

2.11.4. Clima.

El clima que impera en la localidad según la clasificación de Köppens pertenece al grupo y subgrupo de climas cálidos A, tipo cálido húmedo con una temperatura promedio de 25.6 ° C. Con abundantes lluvias en Verano con pequeñas temporadas menos lluviosas dentro de la estación de lluvias llamada también sequía de medio Verano; a principios de Otoño e Invierno hay precipitaciones por influencia de los "nortes". Su precipitación pluvial media anual es de mil 800 mm.

2.11.5. Principales Ecosistemas.

Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el de selva alta perennifolia con palmares, manglares y pastizales, donde se desarrolló una fauna compuesta por poblaciones de mamíferos silvestres como armadillo, ardilla, conejo, tejón; reptiles y aves tales como garzas, tordos, palomas, grullas y golondrinas.

2.11.6. Recursos Naturales.

Su riqueza esta representada por minerales como el azufre, arena sílice y sales. Además cuenta con los yacimientos siguientes: petróleo y gas natural.

2.11.7. Elementos Artificiales.

La ciudad cuenta con planta potabilizadora con una capacidad total de 1000 Lts /seg. y tiene una capacidad en uso de 100 % Aprox.

Capítulo 3. Antecedentes Generales del Tema.



3.1. Definiciones y Conceptos.

3.1.1. Arquitectura Bioclimática.

Cuando se escucha el nombre de arquitectura bioclimática, es habitual que se identifique con algo vinculado a algún movimiento ecologista, con una arquitectura "hippie" muy arraigada a la naturaleza, o con algún tipo de arquitectura reciclable.

La arquitectura bioclimática - o de elevada eficiencia energética- es aquella que tiene por objeto la consecución de un gran nivel de confort térmico mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio a las condiciones climáticas de su entorno. Se trata, pues de una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental.

El desarrollo de los nuevos sistemas de acondicionamiento ambiental, que antaño suponían bajos costes de los combustibles, además de las tendencias arquitectónicas del momento, derivaron en una arquitectura indiferenciada, repetitiva para cualquier situación climática. Caracterizada por unos edificios sin orientación, isótropos, envueltos casi siempre en un muro cortina. En este contexto, alcanzar un nivel de confort dependía únicamente de los equipos de climatización, con el consiguiente derroche energético que supone.

Por el contrario, la arquitectura bioclimática utiliza como elemento de control térmico el propio diseño arquitectónico:

- Orientación
- Protección solar
- Proporción exacta de huecos acristalados
- Soluciones constructivas estudiadas.
- Materiales apropiados.

El propio edificio se comporta como una máquina térmica que capta energía gratuita, energías renovables y no contaminantes, la conserva, y por último la distribuye.

La arquitectura bioclimática tiene como principal dificultad el hecho de que un mismo edificio tiene que dar una respuesta integral al acondicionamiento higrotérmico, es decir, tanto en condiciones de invierno como en verano.

En climas continentales, de grandes diferencias de temperaturas entre estaciones, supone un reto para el arquitecto dar con una solución global que permita tanto la captación de energía en invierno, como la refrigeración en verano.

De esta forma, un edificio proyectado y construido con criterios bioclimáticos, puede ser incluso autosuficiente energéticamente. Sin embargo, estos son casos excepcionales que son difícilmente aplicables a la mayoría de los proyectos. Aun así, cualquier edificio puede, aplicando técnicas bioclimáticas, alcanzar un ahorro de energía convencional de hasta un 60% sin sobrecosto en el precio de la construcción y sobre todo, sin que ello suponga ningún condicionante estético, o que afecte a la imagen final del proyecto.

3.1.2. Biotectura.

La Biotectura es el reencuentro con una tecnología olvidada, es una forma de entender la arquitectura en su concepto más amplio.

La Biotectura emplea conocimientos milenarios de construcción y a la vez utiliza las nuevas tecnologías disponibles actualmente para superar antiguas limitaciones. Se la puede considerar como un compendio que engloba arquitectura, urbanismo, medio ambiente, ecología y desarrollo sostenible (bioentorno).

Como resultado de su aplicación se puede realizar una gestión integrada al tiempo que es armónica de los asentamientos humanos. Este nuevo tipo de arquitectura nos pone en contacto con las fuerzas primigenias de la vida: el sol, el viento, la tierra y el agua.

La Biotectura respeta la naturaleza, cuida la salud y alimenta el espíritu. Sus principales características son:

Aprovechamiento de energías renovables y ahorro energético. El aprovechamiento de las energías renovables y el ahorro energético empieza como el propio diseño de la edificación: su orientación, los niveles de aislamiento e inercia térmica, los materiales de construcción, etc. En esta fase podemos dotar la vivienda de una buena distribución de espacios con una orientación indicada para la captación solar y aleros para proporcionar sombra en los meses estivales, evitando así la instalación de sistemas de calefacción y refrigeración.

Bajo coste económico. La Biotectura se caracteriza por su enfoque práctico. A la hora de plantear una construcción hay un aspecto subyacente que determinará la definición final del edificio. ¿Qué funcionará mejor?. A lo largo del período de planificación y ejecución del proyecto se buscan las soluciones que "encajen" mejor con los criterios básicos de la arquitectura sostenible; esto comienza con los costes.

La sostenibilidad resumido de esta manera será "como hacer más con menos".

Comunidad y participación. La integración social de una comunidad esta condicionado en mayor grado por los propios encuentros entre sus miembros, por lo que la disposición de medios físicos que favorezcan el encuentro de vecinos viene a jugar un papel fundamental en su dinamización.

Gestión racional del agua. Gestionar nuestro recurso más precioso es un tema que cualquier propuesta de sostenibilidad ha de tomar muy en serio. Sin embargo, hasta que una familia no disponga de agua potable, seguramente no descubrirá lo preciso que es disponer de ella. Tanto si somos responsables o no por nuestro propio abastecimiento de agua, debemos tomar cartas el asunto.

Integración de la edificación con el entorno. Incorporar la edificación al entorno, respetando el medio alrededor es un objetivo que llevado a su máxima expresión puede integrarse a formar una parte de la ecología del lugar. En todo caso, nuestro propósito es modificar o alterar el hábitat lo menos posible, utilizando las técnicas constructivas y materiales más propias para el sitio de ubicación.

Reciclaje recursos naturales. La industria del reciclaje se esta convirtiendo en una actividad lucrativo para muchas empresas, sin embargo no debemos caer en la tentación de que otros se responsabilicen por aquellos residuos que nosotros hemos creado. El reciclaje es básicamente una filosofía, una manera de entender el significado de aprovechar todos y cada uno de los recursos que tenemos a nuestra disposición.

Reducción contaminación atmosférica y electromagnética. Los contaminantes de nuestra sociedad muchas veces son invisibles, lo que nos obliga a tener todavía mayor cuidado a la hora de elegir dónde vivir o organizar el interior de nuestro hábitat. Los campos electromagnéticos existen igual que la presencia de electrostática en nuestro hogar, sin embargo y desafortunadamente la mayoría de nosotros solo nos damos cuenta cuando ya existen síntomas de su efecto nocivo

Salud y mínimo impacto ecológico. Salud; Tal vez, de todos los términos que utilizamos para describir en qué consiste la Biotectura y cómo debe ser una vivienda o comunidad sostenible, esta palabra es la que dictará todas y cada una de las decisiones que debemos tomar como construimos. Nuestro hogar será, por encima de todo, un lugar saludable.

Utilización de materiales naturales de construcción. La arquitectura ecológica se centra, sobre todo, en los materiales utilizados en la construcción; su procedencia y inocuidad. Como primer criterio debemos escoger los propios materiales del lugar, los que se han utilizado desde hace miles de años y siguen tan apropiados ahora como entonces.

3.1.3. Bioconstrucción.

Criterios.

Orientación; Una buena orientación permite minimizar la radiación solar cuando es excesiva y aprovecharla cuando es escasa.

Distribución de Espacios y Electrodomésticos. La orientación respecto a la radiación solar y las radiaciones terrestres y eléctricas como criterios.

Gestión del Agua. Ahorrar en el consumo de agua, recuperar aguas residuales mediante sistemas de depuración que imitan a la naturaleza, y devolver al medio lo que es suyo.

Gestión de la Energía. Aprovechar las energías renovables, pero, sobre todo, ahorrar en el consumo de energía.

Gestión de Residuos Generados. Utilizar materiales limpios y gestionar los residuos de los habitantes de la vivienda.

Gestión del Aire. Ventilar frecuentemente y respetar la respiración; evitar los materiales y pinturas de poros cerrados.

Materiales.

La bioconstrucción plantea la construcción como un organismo que nace y, tras una vida útil, acaba por morir y descomponerse, y que a lo largo de todo su ciclo vital intercambia materia y energía con el medio que lo rodea.

Para minimizar el impacto de la bioconstrucción sobre el entorno es imprescindible utilizar materiales que no sean contaminantes en ningún momento de su ciclo de vida; que puedan reutilizarse, reciclarse o diseminarse en el entorno sin degradarlo; que no consuman mucha energía en su producción; y que no requieran mucha energía para ser transportados hasta la obra.

Muchos de los materiales de la arquitectura tradicional cumplían ya estos requisitos. También los cumplen materiales modernos surgidos de la necesidad de alcanzar y mejorar las prestaciones de los materiales convencionales sin perjudicar al medio ambiente. Al final, cada bioconstrucción es el resultado de la creatividad humana para aplicar unos criterios de ahorro y salud para las personas, utilizando los materiales que también garanticen la salud del medio ambiente.

3.2. El Hombre como Parte Integral del Proyecto.

Sin duda alguna, la humanidad no puede estar hacinada en las zonas urbanas; éstas deben descentralizarse y dispersarse por todo el territorio habitable del planeta, siempre y cuando se respeten las áreas naturales, como los bosques, los lagos, los ríos y las tierras fértiles.

Se trata pues de aprovechar todos los recursos que la naturaleza pone a nuestra disposición, para valernos de ellos de una manera racional, lo que no quiere decir que por la magnitud de los recursos que tenemos a nuestro alcance hagamos derroche de ellos; al contrario, el utilizarlos de manera apropiada es benéfico para la naturaleza misma, ya que al utilizar en menor proporción los mecanismos y la tecnología de la que nos valemos para producir nuestras energías convencionales, evitamos los altos niveles de contaminación que tenemos hoy en día, tales como emisiones de CO₂ de las plantas generadoras de energía, que producen el tan temido efecto invernadero que ha propiciado tantos cambios en las condiciones climáticas del planeta.

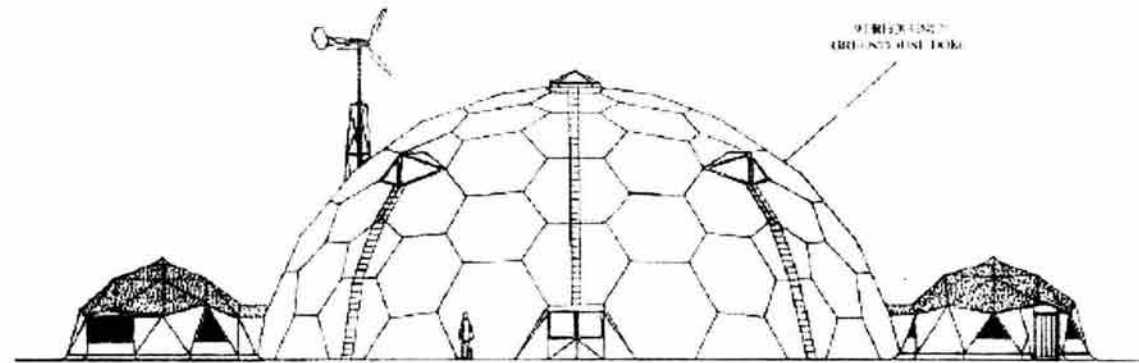
Algún día las energías alternativas renovables serán mucho mejores en rendimiento, que la quema de hidrocarburos, gracias a los científicos con vocación de servir al bien común y con una conciencia de la ecología planetaria. El capital privado destinado a este tipo de proyectos tan inteligentes no es una dádiva que se pierde en el asistencialismo que deja a las personas en la misma situación, sino que se deriva a la verdadera promoción de la persona humana por la vía de la autosuficiencia energética y alimentaria que podría extenderse a millones de familias que viven en el campo y en las ciudades en condiciones de sobrevivencia y hacinamiento.

3.3. Definición Específica Referente al Tema.

Una Casa Solar Autosuficiente, hace referencia a las técnicas para lograr cierta independencia de la vivienda con respecto a las redes de suministro centralizadas, tales como electricidad, gas, agua e incluso alimentos, aprovechando los recursos del entorno como pueden ser agua de arroyos, pozos, o lluvia; además aprovechar la principal fuente de energía como es el sol, ya sea utilizándolo de manera pasiva sin la necesidad de sistemas mecánicos como puede ser en iluminación natural y, en caso de ser necesario para calentamiento de la edificación; o bien utilizarlo de una manera activa mediante la ayuda de mecanismos para calentamiento de agua por colectores solares, o la conversión de la energía solar en electricidad a través de Paneles Fotovoltaicos.

Todo esto se complementa con ecotécnicas, que nos permiten el aprovechamiento de los recursos naturales y los generados por los mecanismos aplicados, esto es, captación de aguas pluviales, reutilización del agua mediante procesos de filtrado, y la producción de alimentos. Así mismo se hace un uso adecuado de la energía generada por el sistema fotovoltaico; Para lograr la autosuficiencia, la Arquitectura Bioclimática colabora en lo que se refiere al suministro de energía, mediante el aprovechamiento adecuado del sol, además de utilizarse criterios como lo son la Biotectura y la Bioconstrucción.

**Replicable Eco-Village
(Sun Side)**



Capítulo 4. Investigación del Proyecto.

4.1. Planteamiento del Problema.

La realización de este proyecto de tesis surge como inquietud de la dependencia que se tiene de los servicios municipales, tales como el suministro de energía eléctrica, que mucho se ha hablado de una reforma energética, pero aun no se ha tomado una decisión al respecto, o el servicio de agua potable, este vital liquido que poco a poco nos estamos encargando de terminarlo, servicios que son tan necesarios en las actividades diarias que realizamos, son una agravante por el enorme derroche y uso indebido que hacemos de los mismos, a pesar del costo cada día mas elevado que se paga por estos servicios.

Así mismo se presenta la problemática de la contaminación proveniente de los diferentes combustibles para la generación de energías, tales como gases tóxicos y partículas de CO₂, que son lanzados al medio ambiente, provocando daños en el aire y la capa de ozono, además de que contribuyen al efecto invernadero o la lluvia ácida, esto causado a su vez por la deficiencia del sector energético, que no es mas que una resultante ante la mínima respuesta de las autoridades por una reforma energética de conciencia.

Debemos ser concientes de que todo lo que un ser vivo realiza repercute en los demás, de tal manera que una acción nunca permanece aislada, sino que provoca reacciones, tangibles o no, a mayor o menor plazo de tiempo, en todo lo que lo rodea, extendiéndose su efecto del mismo modo que las ondas que provoca una piedra al caer en el agua. Así todas nuestras acciones son importantes, inciden en el resto de los seres y del planeta y repercute mas allá de ellas mismas.

Esta conciencia de que el planeta es nuestra casa y es nuestra responsabilidad cuidarlo, preservarlo y mantenerlo a el y a los seres que lo habitan en optimas condiciones para producir salud y felicidad, debe irse trasluciendo en toda actividad humana. El acto de construir, de edificar, etc., genera un gran impacto en el medio que nos rodea. En este caso la Bioconstrucción, nos ayuda, en la medida de lo posible, a crear un desarrollo sostenible que no agote el planeta sino que sea generador de los recursos empleados en construir un hábitat sano, saludable y en armonía con el resto.

4.2. Justificación del Proyecto.

El sol es la principal fuente de vida en la tierra, y el hombre ha utilizado a través de la historia las formas de energía que produce; además, el uso racional de la luz que continuamente derrama sobre el planeta desde hace unos cinco mil millones de años, y que se calcula que no ha llegado ni a la mitad de sus existencia, puede satisfacer todas nuestras necesidades.

La energía del sol, puede aprovecharse de diversas formas, desde las mas simples como el secado de ropa, el calentamiento de agua, el sacado de las cosechas (que se conoce como energía térmica solar) hasta la producción de electricidad, que se uso y se sigue usando en los satélites artificiales, proporcionándole energía totalmente fiable, lo que se conoce como electricidad solar o energía fotovoltaica, y que, desde mediados de los años setentas, esta tecnología se esta utilizando en aplicaciones terrestres.

Además de ser abundante, la importancia de la utilización del recurso solar para la generación de la electricidad fotovoltaica es medioambiental, ya que se esta tratando de energía muy limpia, en el cual el nivel de contaminación, en varios de los casos, esta por debajo de los efectos contaminantes producidos por los combustibles fósiles.

Este tipo de sistemas de energía eléctrica fotovoltaica reúne, como todos los sistemas solares, las características de ser independiente y barato, porque solo depende del sol, no se necesita la conexión a la red publica, ni comprar y transportar combustibles.

De igual manera el aprovechamiento del agua como recurso natural a través de la captación pluvial y previo tratamiento de filtrado es una muestra de las alternativas que deben considerarse ante la problemática de la escasez, ya que al obtenerse de manera natural y no utilizar mecanismos complejos evita que deterioremos nuestro entorno natural tan dañado en estos días.

También hay una motivación social importante, ya que se trata de crear conciencia en la utilización de los recursos que tenemos a la mano, estimulando el desarrollo de proyectos que puedan evitar la utilización de energías que tanto dañan nuestro medio ambiental natural.

De una manera racional, debe de entenderse que el siglo XXI, debería de poner especial atención en un desarrollo sostenible, y la conversión fotovoltaica de la energía solar constituye una de las tecnologías energéticas sostenibles que tendrá que ser profusamente usada.

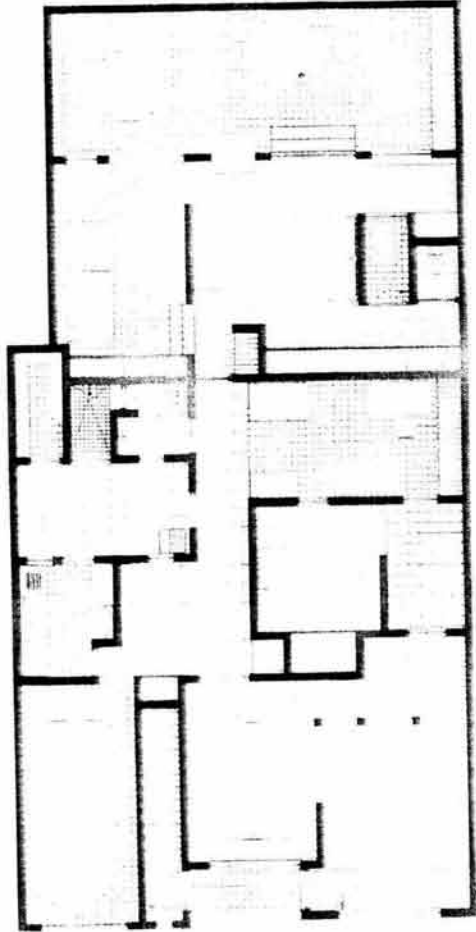
4.3. Objetivos del Proyecto.

4.3.1. **Objetivo General.** Promover la importancia en la aplicación de sistemas de aprovechamiento de recursos naturales, evitando en lo posible, la contaminación ambiental y alto impacto ecológico.

4.3.2. **Objetivo Particular.** Lograr la Integración de los Sistemas de Aprovechamiento de recursos naturales de manera eficiente para la productividad y autosuficiencia del proyecto objeto de este estudio.

4.4. Antecedentes Históricos del Tema.

4.4.1. Caso No. 1 Ciudad de México. Casa – Oficina.



Planta Baja

Localizada en la colonia del Valle, zona de alta densidad de construcción, edificada originalmente al principio de los años cuarentas y modificada para “ecologizarla” en 1983. Este pequeño edificio constituye la Republica Nacional Pericana. De su concepción original resulta una planta sumamente tortuosa y gran parte del área construida no puede utilizarse adecuadamente por defectos del proyectos, sin embargo la orientación y la disposición de los techos facilito las adaptaciones.

Cuenta con electricidad solar fotovoltaica, calentamiento de agua con colectores solares, control climático interior, producción alimentaria, captación pluvial, sistema de ahorro y reutilización del agua, sistema de intercambiadores de calor para climatización solar, trampas de calor e invernaderos.

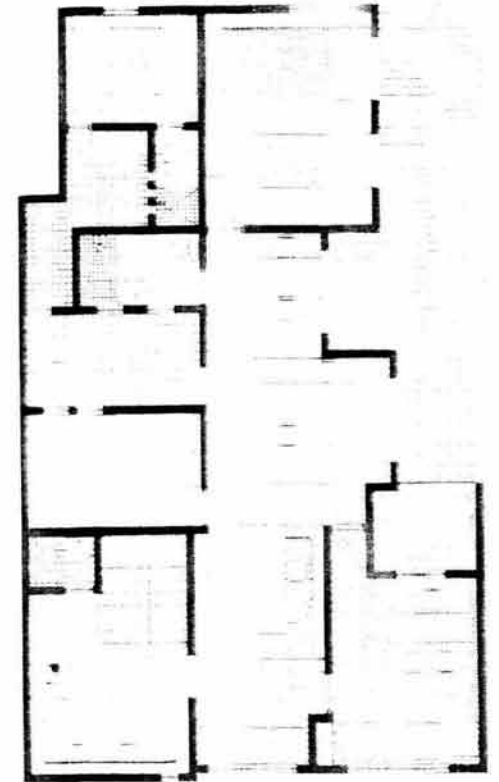
La casa como ya se dijo fue construida entre 1943 y 1945, para posteriormente ser adaptada entre 1983 y 1984 para que funcionara con eco tecnologías. Sufrió un cambio drástico y se replantearon todas las instalaciones.

Con esto se ha comprobado que una construcción con 40 años de edad es susceptible de hacer un eficiente papel como casa ecológica autosuficiente, cuando existe la factibilidad de instalar eco tecnologías.

Aunque siempre es mucho mas caro adaptar y adecuar una obra construida años atrás, los costos de estas adecuaciones se pagaron durante los primeros 4 años de su operación.

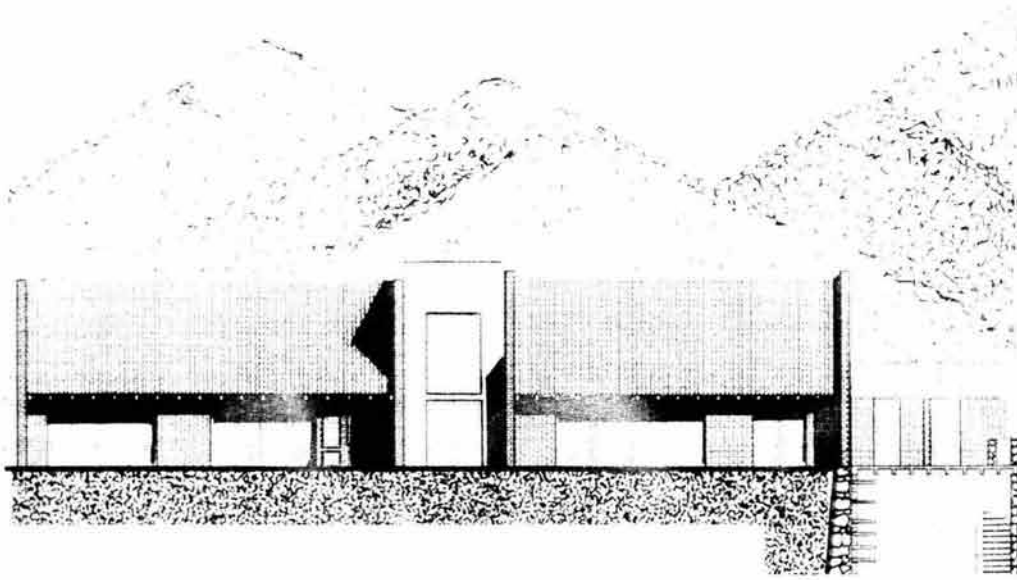
El eje longitudinal de la casa es oriente – poniente, sin embargo la disposición de los cuerpos construidos colocados en el sentido transversal es norte – sur y esto permitió colocar tanto los colectores solares fotovoltaicos como los paneles planos para calentamiento de agua orientados hacia el sol,

que no puede ser obstruido porque tampoco existe cerca de las colindancias un edificio, que proyecte sombra sobre la azotea de la casa.



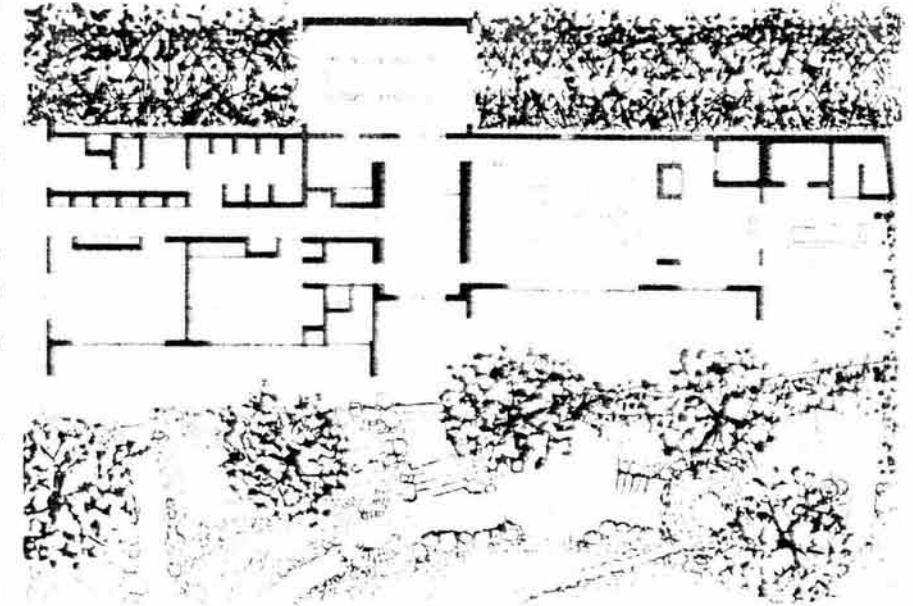
Planta Alta

4.4.2. Caso No. 2 Lago de Chapala, Jalisco. Residencia.



Residencia en la ladera norte del Lago de Chapala, Integra Factores de la Arquitectura Popular de la región, materiales, formas y procedimientos constructivos. Aprovecha los factores climáticos para mantener temperatura interior confortable, utiliza energía solar, capta el agua pluvial, y reutiliza la del drenaje. Produce la alimentación vegetal necesaria para sus habitantes.

La altura del terreno sobre el nivel del lago, permite tener una perspectiva de 150° sobre el magnifico paisaje montañoso que rodea este enorme cuerpo de agua llamado lago de Chapala que en náhuatl significa "Gran Lago" que también ha sido llamado Mar Chapanico. El mas grande de la Republica Mexicana, a 1,524 mts sobre el nivel del mar y que cubre 1,740 km² con 86 Km. de longitud sobre el eje oriente poniente. Contiene 8 mil millones



de metros cúbicos alimentando a varios sistemas hidroeléctricos que hasta finales de los años cincuenta eran los únicos que surtían de energía a Jalisco. Actualmente sirve para regar 25 mil hectáreas circunvecinas. Pueblan el lago cada vez menos: pescado blanco, charal, y bagre, así como gran variedad de aves, ardillas, conejos, liebres, coyotes, zorras y zorrillos. Los frutales propicios son naranjo, membrillo, durazno, guayabo, higuera, mango y zapote. Numerosos grupos ecologistas y sociedades civiles han dado la voz de alarma sobre el descenso del nivel de agua y la contaminación del lago que no ha sido protegido y conservado adecuadamente por lo que hay que tomar medidas para su preservación.

Por tratarse de un conjunto solar autosuficiente, las constantes que determinaron el emplazamiento, orientación y forma geométrica, fueron: el Transito Solar, la Orientación, los Vientos Dominantes, denominados en Chapala: el Colimeño, El zamorano, y el Mexicano, según soplen del suroeste, del sureste o del este, la vista, la topografía, los materiales regionales disponibles en el sitio, la tradición constructiva de la zona que aun conserva muchos rasgos de la arquitectura vernácula, el factor económico y el programa arquitectónico y de áreas.

4.4.3. Caso No. 3 Los Cabos, Baja California Sur. Comercial – Hotelero.

Proyecto integral para el ahorro de energéticos en el sector comercial – hotelero en donde el tamaño de las instalaciones es para dar servicio a 260 habitaciones. Las tecnologías implantadas son las siguientes:

- ☛ Instalación de Precalentador y Cotherm Chiller para Calentamiento de agua de servicios.
- ☛ Intercambiador de Calor para calentamiento de agua de alberca.
- ☛ Suministro e instalación de Planta Tratadora de Aguas Grises y Sistema de control para abastecimiento de energía eléctrica en horario punta.

El ahorro energético anual promedio se lista a continuación:

- ☛ Agua : 54,480 m³.
- ☛ Gas LP : 428,556 LTS.
- ☛ Electricidad : 741,624 KWH.

Ahorros económicos anuales estimados :

- ☛ Agua : US \$ 40,728
- ☛ Gas LP. : US \$ 121,512
- ☛ Electricidad : US \$ 37,680

Beneficio Ambiental estimado (Factor = 0.7 Ton. CO₂/MWh) = 519.14 Ton. CO₂ al año.

Esto nos da una clara idea de la versatilidad de la aplicación de estos sistemas, ya que pueden ser utilizados desde pequeños sistemas en hogares, así como también en grandes complejos turísticos y algunas otras aplicaciones como pueden ser también en el bombeo del agua a través de la energía solar.

Capítulo 5. Desarrollo del Proyecto.



5.1. Programa de Necesidades.

El Proyecto a realizar, tiene como finalidad cubrir las necesidades de una familia de 4 personas. Partiendo de este supuesto, se desarrolla el siguiente programa de necesidades:

Necesidad	Local	Mobiliario
Recuperación :		
Dormir	Recamaras (3)	Cama, sofá, mecedora.
Descansar	Estancia	Muebles, Sofá, Sillones.
Comer	Comedor	Mesas, Sillas, Trinchador
Aseo	Baño (2)	W. C. Lavabo, Regadera.
Vestirse / Desvestirse	Vestidor - Recamara	Closet, Silla, Espejo, Tocado.
Cultura Física.	Gimnasio.	Aparatos.
Relaciones y Recreaciones :		
Recibir Visitas.	Estancia.	Sofá, Muebles, Sillones.
Comer con visitas.	Comedor	Mesa, Sillas.
Aseo Visitas.	½ Baño	W. C., Lavabo.
Platicar.	Estancia.	Sofá, Muebles, Sillones.
Desayunar al aire libre.	Desayunador - Terraza	Mesa, Sillas.
Leer y Escribir.	Cuarto de Estudio.	Silla, Escritorio.
Guardar Libros.	Cuarto de Estudio.	Libreros, Estantes
Hacer Tareas.	Cuarto de Estudio.	Computadora.
Oír Música.	Cuarto de Televisión.	Librero, Porta discos, Estereo.
Ver Televisión.	Cuarto de Televisión.	Mesa de Televisión
Jugar.	Jardín	
Servicios :		
Cocinar.	Cocina.	Cocina Solar.
Lavar.	Cuarto de Servicio.	Lavadora, Lavadero.
Secado de Ropa	Secador de Ropa	Secador Solar de Ropa.
Planchar.	Cuarto de Servicio.	Burro de Planchar.

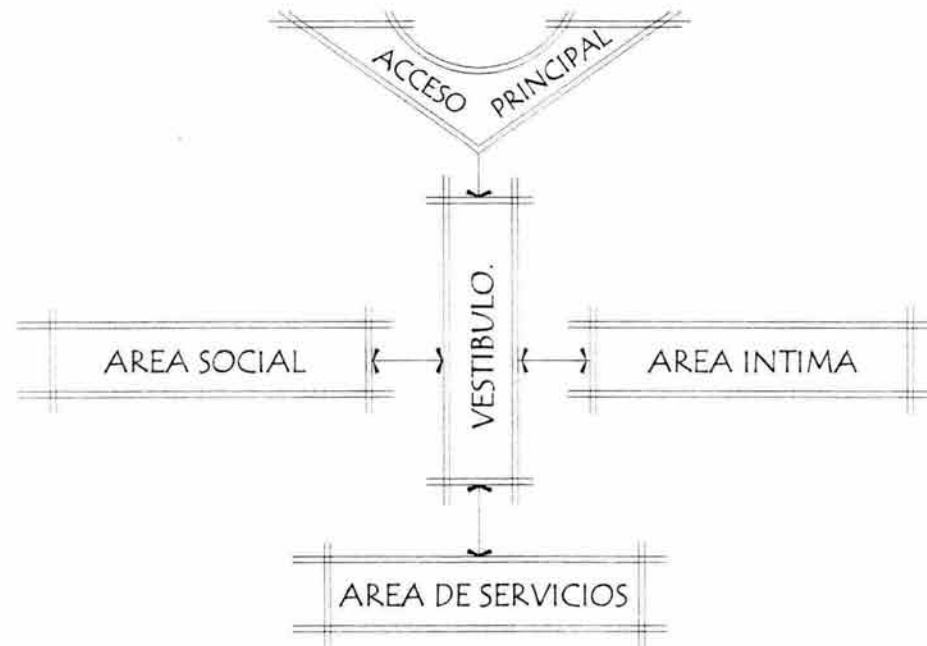
Almacén :		
Toallas, Manteles.	Cuarto de Servicio.	Closet de Blancos.
Alimentos.	Cocina.	Fresquera de Alimentos, Alacena.
Energía Eléctrica	Cuarto de Instalaciones.	Estantes p/ Baterías.
Agua Pluvial.	Patio.	Cisterna.
Agua Caliente.	Azotea.	Termo Tanque.
Automóvil.	Cochera.	
Herramientas.	Cuarto de Instalaciones.	Armario de Herramientas.

5.2. Programa Arquitectónico con Áreas por Local.

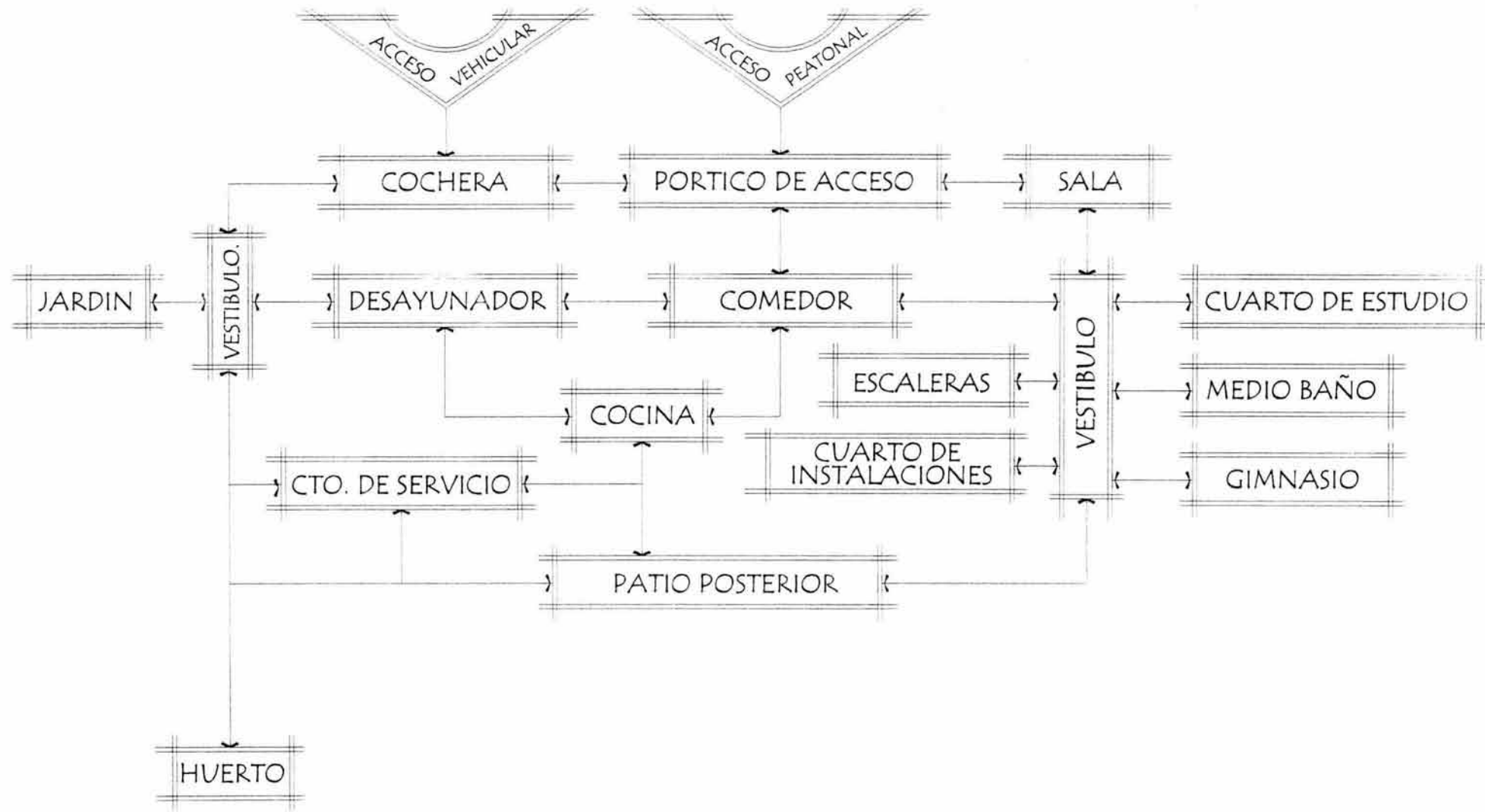
Local	Area m ²
Área de Acceso :	
Pórtico de Acceso.	18.45
Cochera.	25.07
Área Social :	
Sala.	20.11
Comedor.	17.32
Vestíbulo.	14.30
Cuarto de Estudio.	19.70
Medio Baño.	2.15
Desayunador - Terraza.	12.80
Jardín.	
Área de Servicios :	
Cocina	12.00
Cuarto de Servicio.	11.00
Cuarto de Instalaciones.	6.50
Secador Solar de Ropa	4.32
Gimnasio.	16.20

Área Intima.	
Sala de Televisión.	23.00
Escaleras.	7.22
Recamara 1.	22.90
Recamara 2.	20.12
Recamara Principal.	28.95
Baños (2).	8.58
Terraza.	17.20

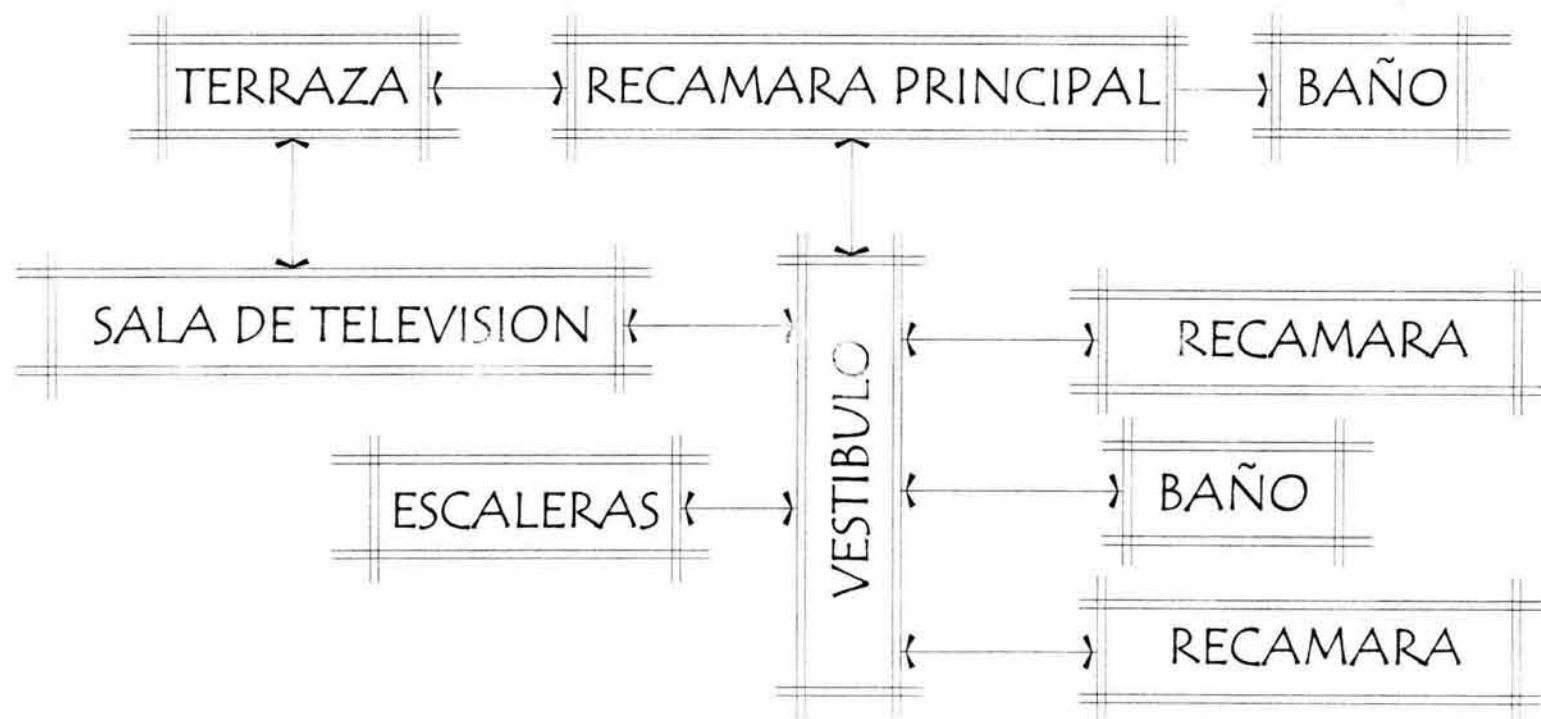
5.3. Diagrama de Funcionamiento General.



5.4. Diagrama de Funcionamiento por Zonas.
PLANTA BAJA.



PLANTA ALTA.



5.5. Descripción del Proyecto. (Criterios de diseño).

La elección de la ubicación de la vivienda, es una decisión muy importante en el proceso de diseño, debemos ventilar los locales con los vientos dominantes del noreste, pero controlando los vientos fuertes del norte, evitar los asoleamientos en la medida que sea posible, e implementar sistemas de techos que nos permitan la captación pluvial, así como también evitar las ganancias de calor mediante la inclinación de los mismos; considerando la colocación de los paneles, hay que proponer pendientes hacia el sur, que es la orientación adecuada en esta latitud (18°09" norte) para la recepción de los rayos solares en los sistemas de energía fotovoltaica y calentamiento solar de agua.

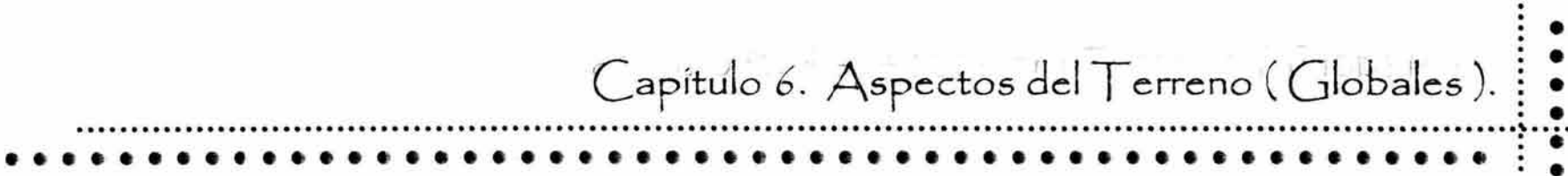
En la protección del asoleamiento, debemos de considerar las áreas de estar y descanso en el lado norte, ya que así evitamos la mayor incidencia del sol, y por lo tanto la ganancia de calor es mínima. Una manera de evitar el paso del sol en los lugares que pudieran quedar expuestos, es con la utilización de aleros o celosías que permiten el paso de la iluminación natural, mas no así una ganancia de calor.

En lo que se refiere al acondicionamiento del aire, se puede lograr de manera natural mediante la ventilación cruzada, y con la ayuda de una torre de viento, que deberá colocarse en la parte central de la casa, para extraer el aire caliente e inyectar aire fresco.

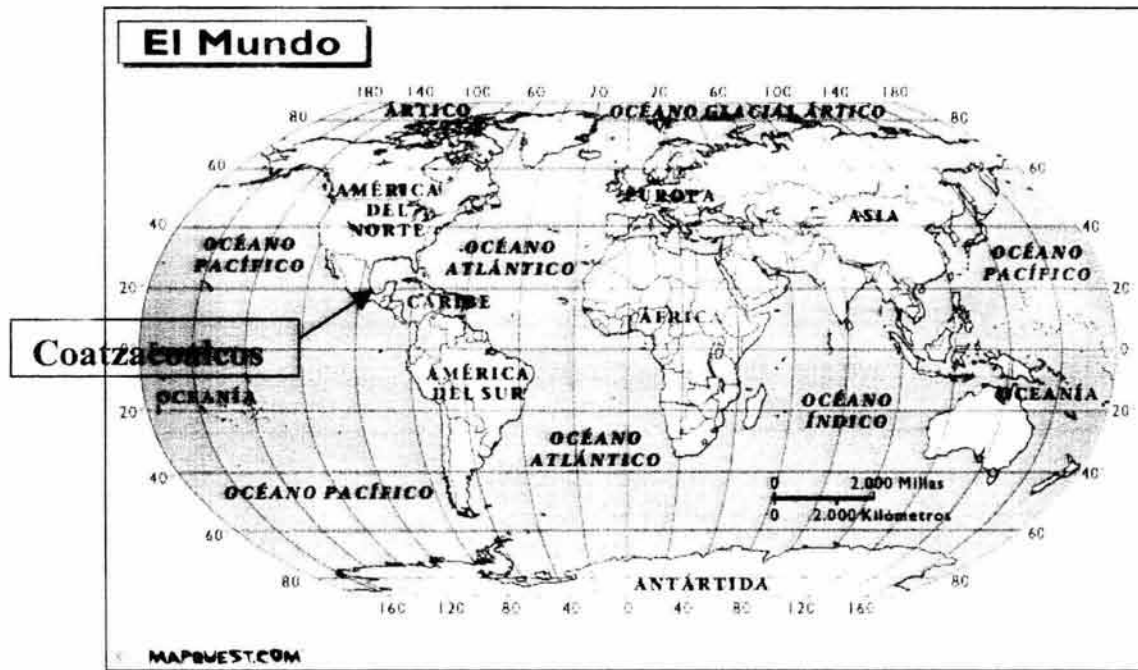
Hacer un uso racional del agua y aprovechar la captación pluvial mediante un proceso de filtración para el almacenamiento del liquido en una cisterna es otra de las directrices que rigen el proyecto, la cual servirá para uso domestico y sanitario, además del servicio de lavandería y riego del jardín.

Se ha podido comprobar que un diseño bien concebido contribuye a un ambiente saludable para vivir: el proyecto además incluye espacios bien proporcionados, claridad en la disposición de las estancias, contrastes en intensidades de iluminación, variedad de vistas, entorno exterior bien diseñado, y tradicionales en diseño y construcción. Hay que tener en cuenta que es posible que es actuar sobre el entorno (añadiendo o quitando vegetación o agua, por ejemplo), para modificar las condiciones micro climáticas. A esto se le considera como Corrección del Entorno.

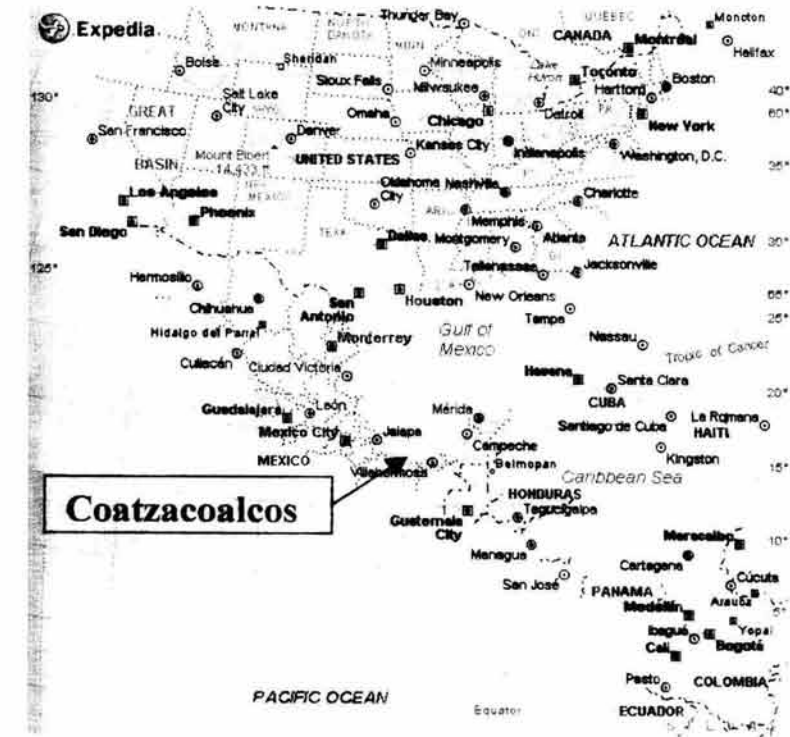
Capítulo 6. Aspectos del Terreno (Globales).



6.1. Ubicación Geográfica a Nivel Mundial y Continental.



A Nivel Mundial.

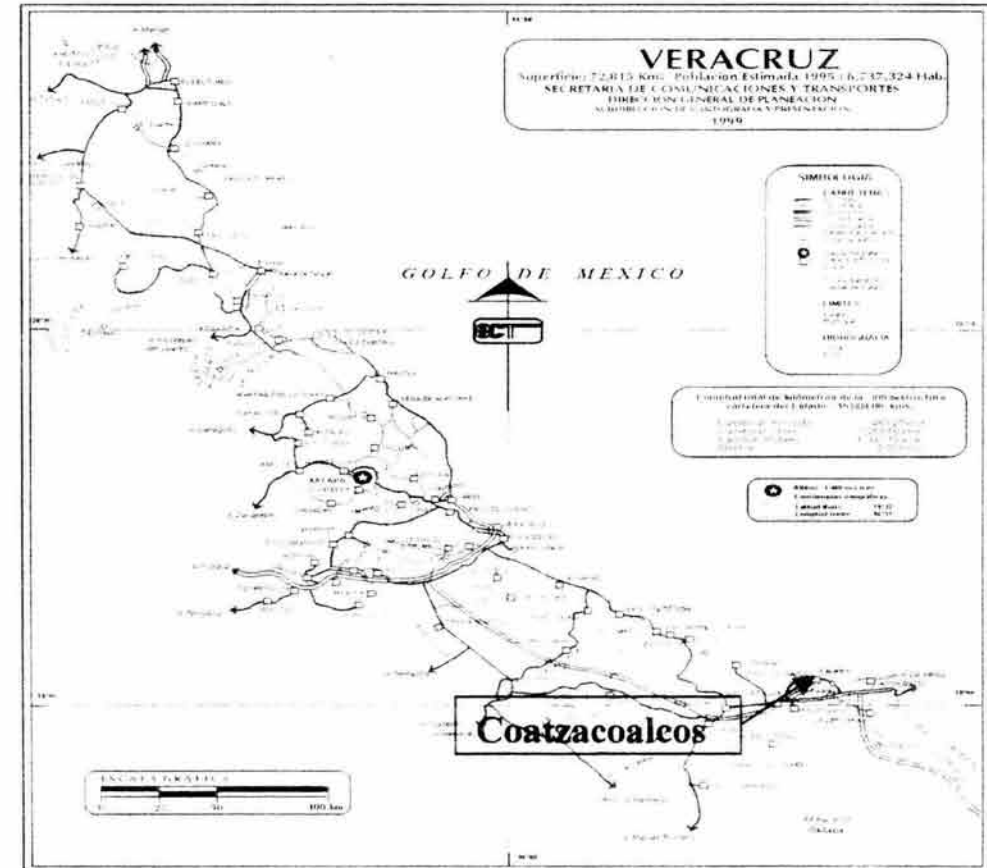


A Nivel Continental.

6.2. Ubicación Geográfica a Nivel Republica Mexicana y Estado.



A Nivel Republica Mexicana.



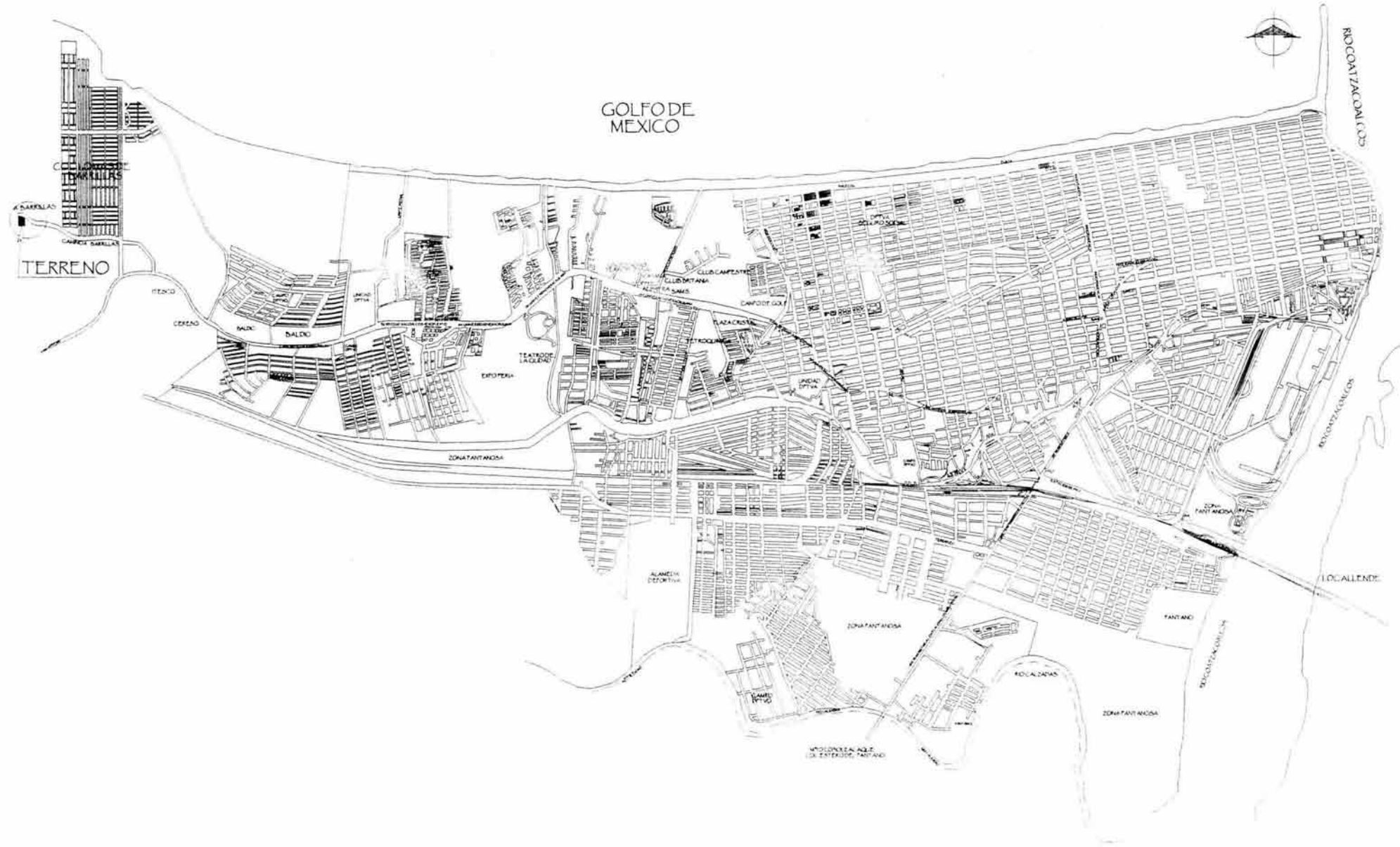
A Nivel Estado.

6.3. Ubicación Geográfica a Nivel Municipio.



A Nivel Municipio.

6.4. Ubicación Geográfica a Nivel Ciudad.



Capítulo 7. Aspectos Urbanos del Terreno .



7.1. Tipo de Suelo.

Su suelo presenta grandes planicies por ser un municipio costero de las llanuras del Sotavento, es de tipo acrisol, su característica es que presenta acumulación de arcilla en el subsuelo, es ácido y en condiciones naturales tiene vegetación de selva o bosque, su color es rojo o amarillo calroy es susceptible a la erosión. No se le da un uso de importancia sobresaliente.

7.2. Uso del Suelo.

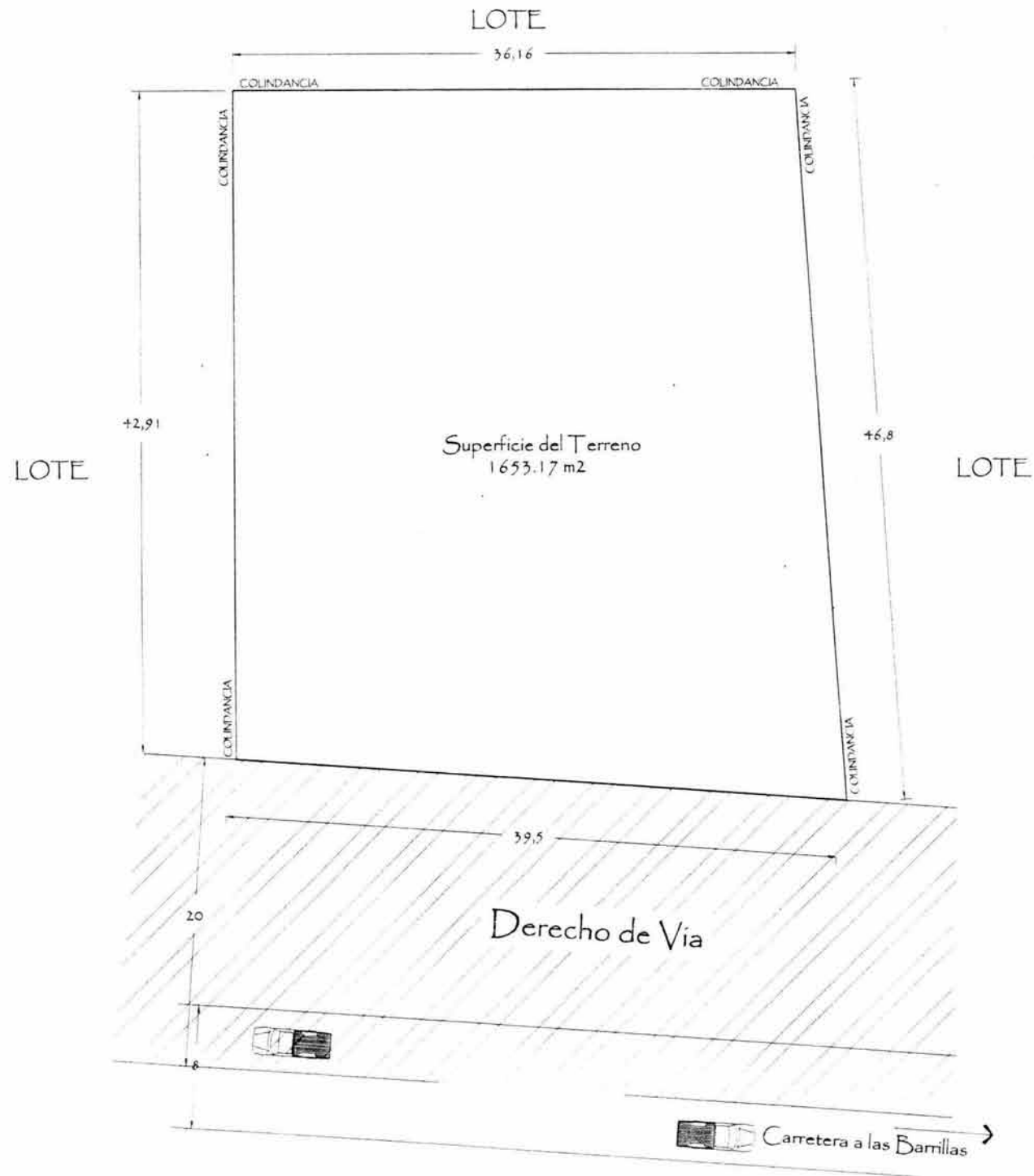
Debido al desarrollo que ha tenido la zona poniente de la ciudad, se ha destinado el suelo para uso habitacional.

7.3. Ubicación desde el punto de vista de la Vialidad.

El terreno esta ubicado en la zona poniente de la ciudad, hacia donde se osta expandiendo la mancha urbana, sobre una vialidad importante, que es la carretera a Las Barrillas, camino único de acceso a este lugar. Se encuentra a 25 minutos del centro de la ciudad y se puede llegar a este mediante la carretera Antigua a Minatitlán.

7.4. Accesibilidad al Transporte Público.

Se tiene accesibilidad al servicio de transporte publico, funcionando en esta zona 4 rutas urbanas que conectan con la carretera Antigua a Minatitlán, para hacer un recorrido hacia el oriente hasta llegar al centro de la ciudad, lo cual hace posible la comunicación con los diferentes servicios y equipamientos.



LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

NOTAS

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA
 Director: ARG. JAIME MARTINEZ CABADOS
 Asesor: ING. ARG. LUIS CANALES PATINO
 ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
 EN COATEACALCOE VERACRUZ

Plano: **LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

No. Plano: **01** Clave Plano: **T-01**

Escala: **1:400** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica: 0 0.5 1 2 3

7.6. Colindancias.



Vista de Sur a Norte.

En la parte norte del terreno se encuentra la carretera a Las Barrillas, la cual da acceso al terreno. Esta vialidad es el único camino de acceso hacia las barrillas y por lo consiguiente es altamente transitada. Es un camino asfaltado el cual se encuentra en condiciones regulares. Nuestro terreno está a una altura aproximada de 2 mts. Sobre el nivel de la carretera.

Vista de Norte a Sur.

La parte sur del terreno colinda con un lote, en el cual existe una pequeña bodega en la cual almacenan un tipo de maquinaria auxiliar en las actividades que ahí se realizan. Es importante mencionar que nuestro terreno en estudio, está en una parte más alta en relación al terreno del lado sur, por lo cual se puede apreciar el enorme paisaje verde con el que se cuenta en esta zona.





Vista de Oeste a Este.

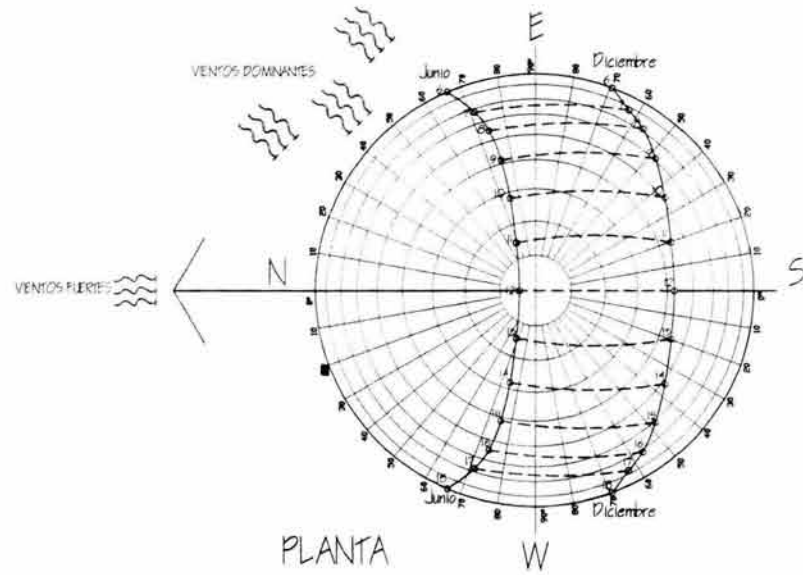
La colindancia hacia el lado Este, es un lote en el cual existe una vivienda de dimensiones pequeñas en relación al tamaño del terreno, cuenta con una vegetación que nos permite tener una vista agradable, de la misma manera este terreno esta en parte baja en relación a nuestro terreno objeto de estudio.

Vista de Este a Oeste.

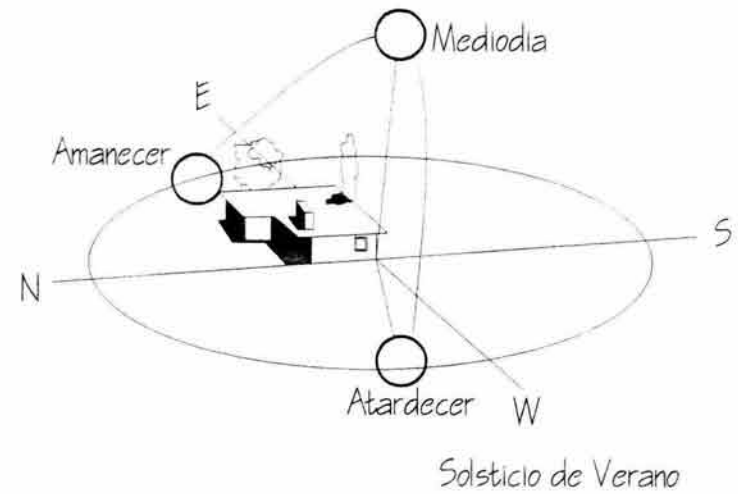
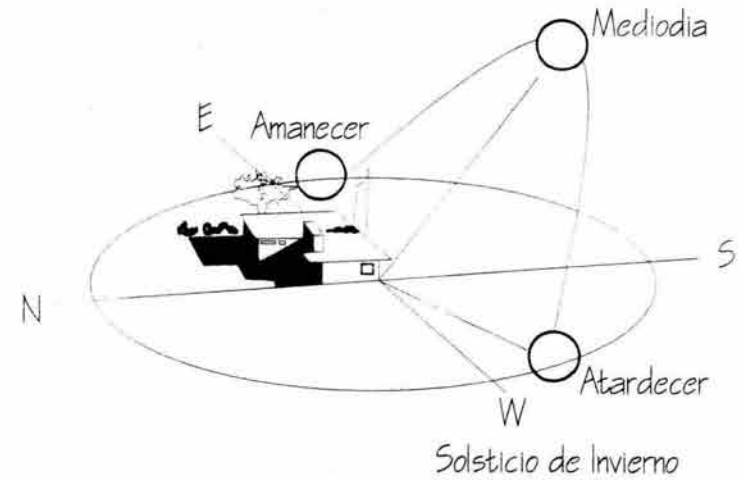
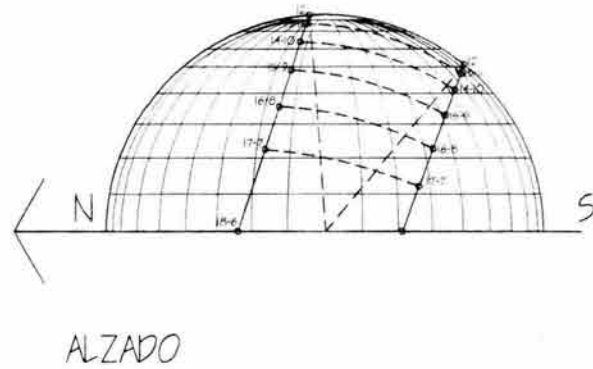
Hacia el lado Oeste existe un terreno deshabitado con abundante vegetación, en este caso ambos terrenos ya se encuentran al mismo nivel a diferencia de las demás colindancias.



7.7. Asoleamiento y Vientos Dominantes.



GRAFICA SOLAR LATITUD 18° 09'



7.8. Aspectos Climáticos.

Normales Climatológicas
Coatzacoalcos, Ver.
Altitud 2 m.s.n.m Latitud 18° 09' Longitud 94°24'

Parametros	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
Temperaturas													
Maxima Extrema	33.00	36.70	39.20	40.80	41.10	39.80	36.90	36.60	36.30	35.10	35.70	36.60	41.10
Promedio de Maxima	26.20	26.80	30.10	32.30	33.60	32.80	31.90	32.80	32.60	30.20	28.20	26.60	30.34
Media	21.80	23.70	25.90	28.30	29.70	28.80	27.90	28.70	28.40	26.00	24.95	23.45	26.35
Promedio de Minima	17.40	20.60	21.80	24.30	25.80	24.80	23.90	24.60	24.20	21.90	21.70	20.30	22.6
Minima Extrema	13.20	12.50	12.30	16.30	18.00	20.10	18.20	19.10	15.60	18.70	13.30	13.50	12.3
Humedad													
Temp. Bulbo Humedo	21.30	21.30	22.90	24.40	25.90	22.20	26.20	25.40	25.60	24.70	23.40	21.00	24
Humedad Relativa Media	88.00	86.10	84.90	82.00	78.70	82.60	83.40	83.60	84.90	82.60	86.70	88.40	84.30
Tension Media del Vapor	19.40	18.30	20.40	24.30	24.90	24.50	24.10	58.40	23.60	22.70	20.70	18.40	24.90
Precipitacion													
Media	80.20	71.85	38.80	28.70	63.80	205.60	184.80	293.50	327.10	303.20	209.20	156.40	1961.15
Maxima	243.80	216.70	135.10	121.50	310.80	546.90	495.70	871.30	832.90	859.20	399.30	469.80	871.30
Minima	12.20	20.00	1.05	26.20	6.95	7.80	64.00	98.10	139.70	101.70	99.00	55.20	1.05

7.9. Alumbrado Publico.

Aunque el alumbrado publico esta presente en esta zona, cabe mencionar que es deficiente, ya que la cantidad de lámparas que hay es insuficiente, llegando incluso a encontrarse áreas de la calle en donde faltan las lámparas, solo están ubicados los postes que sujetan el cableado para la energía eléctrica.

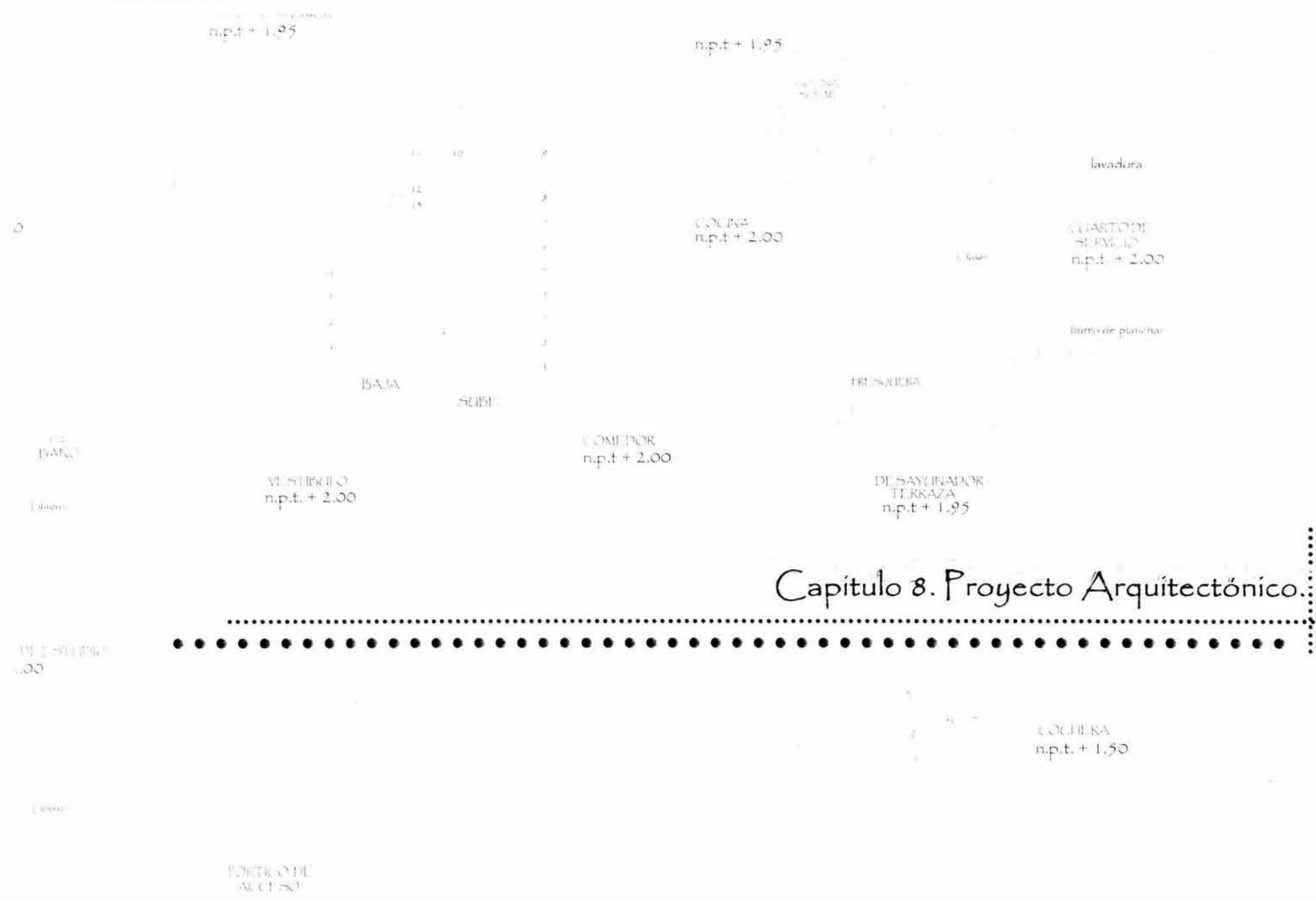
7.10. Electricidad.

El acceso a los servicios de energía eléctrica en esta zona existe, solo con el inconveniente de ser un contaminante visual para los habitantes del lugar, ya que el cableado entre poste y poste genera una mala imagen urbana.

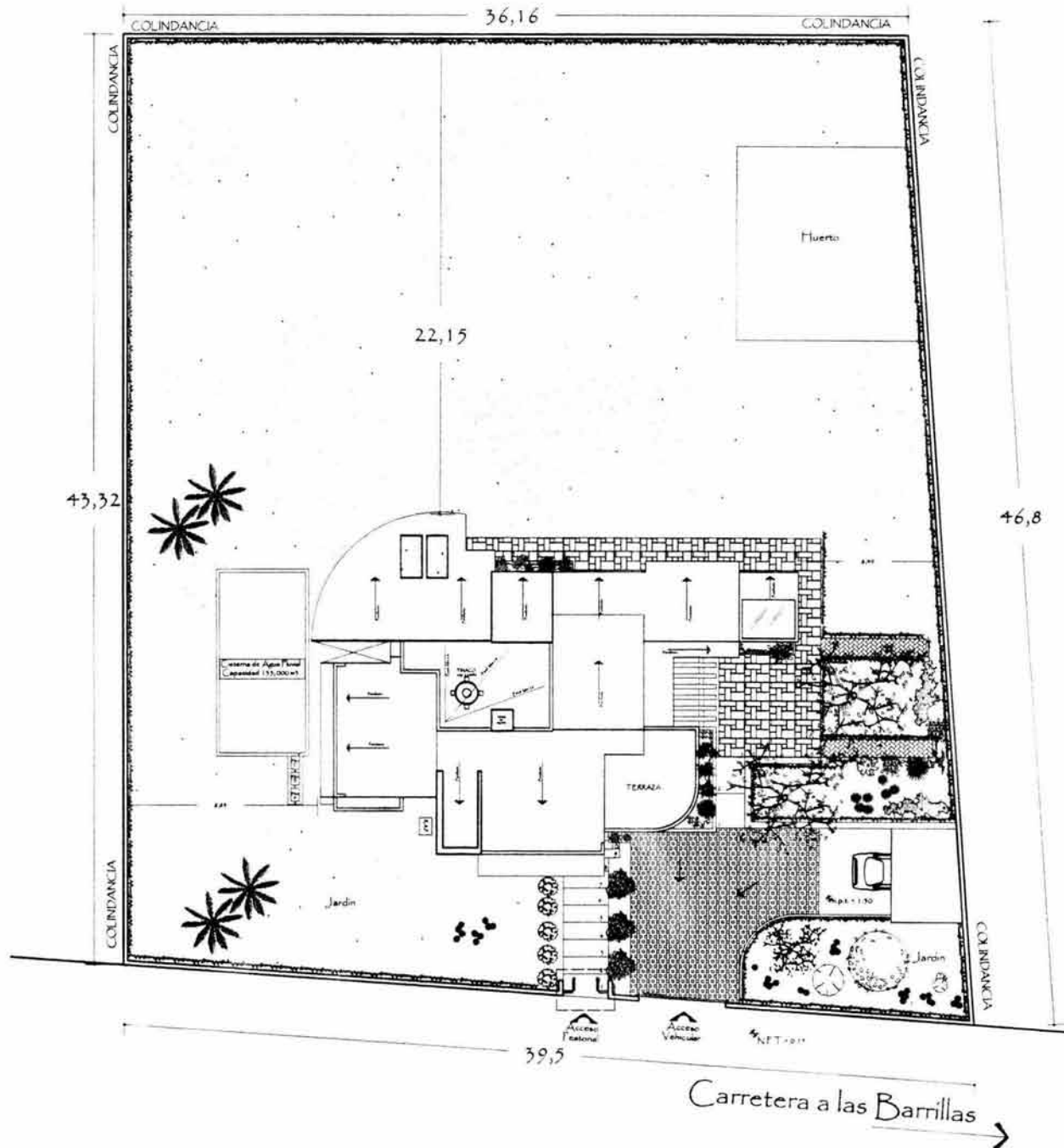
7.11. Agua Potable.

El servicio de suministro de agua potable existe siendo suficiente para esta zona, aunque algunos de los habitantes del lugar por razones económicas se abastecen de agua de pozos, ya que es una zona en donde se puede encontrar agua a niveles pocos profundos.

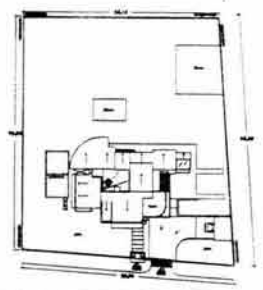
7.12. Alcantarillado. En esta zona falta el sistema de alcantarillado, los habitantes del lugar hacen uso de las fosas sépticas para el desecho de las aguas negras.



Capítulo 8. Proyecto Arquitectónico.



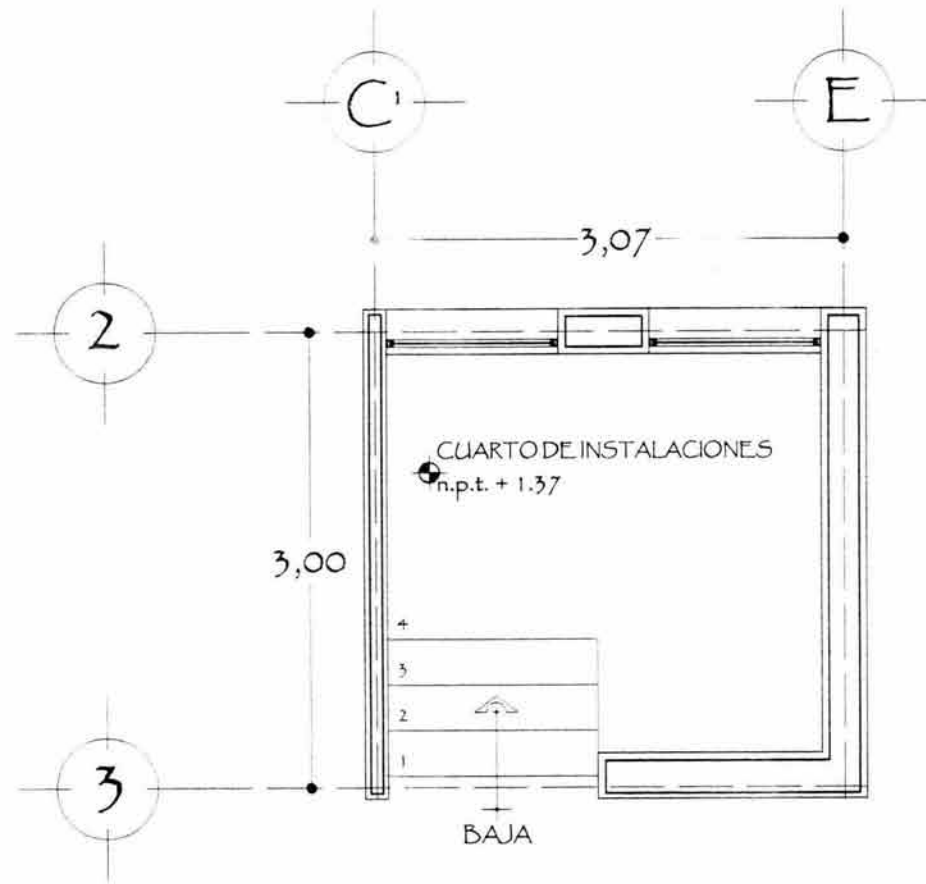
LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS:
- EL NIVEL FINITE ± 0,00
 - A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE
 - LAS COTAS SON EN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES ESTANDADAS EN METROS

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABRADO		
Asesores:	ING. ARG. LUIS CANALES PATINO ING. FRANCISCO TRISID MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN CDATZADALDDE VERACRUZ		
Plano:	PLANTA DE CONJUNTO		
No Plano:	02	Clave Plano:	C-01
Escala:	1:300	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:			



PLANTA CUARTO DE INSTALACIONES

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE

SOTAVENTO

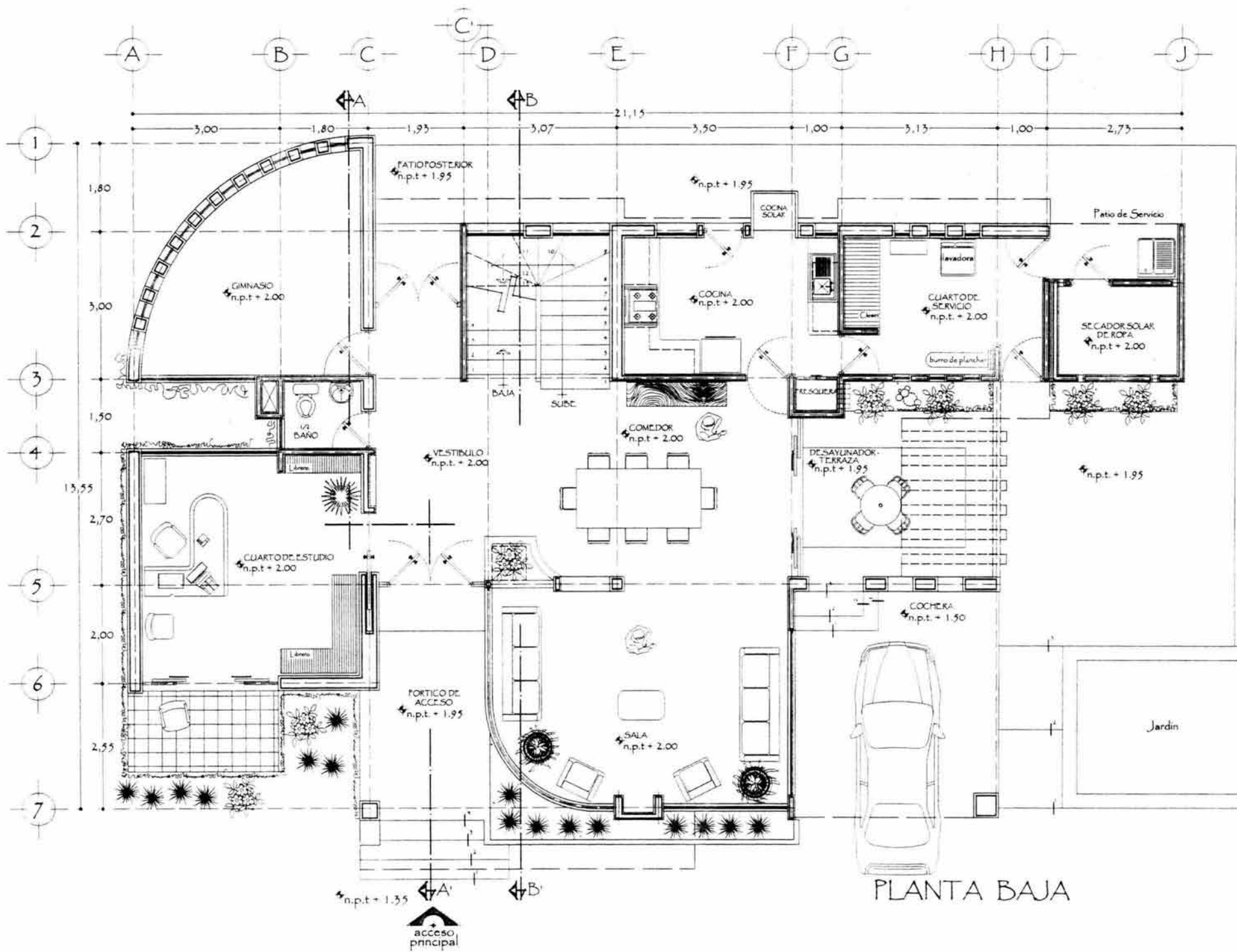
FACULTAD DE

ARQUITECTURA

NOTAS:

- EL NIVEL BASE, ± 0.00
- A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE.
- LAS COTAS SIGEN EL DIBUJO
- LAS ACOTACIONES ESTAN DADAS EN METROS

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ SABADOR		
Arquitectos:	ING. ARG. LUIS CAHALES PATINO ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	ARQUITECTONICO		
No Plano:	03	Clave Plano:	A-01
Escala:	1:50	Acotacion:	MTS.
Escala Gráfica:	0 0.5 1 2 3		



PLANTA BAJA

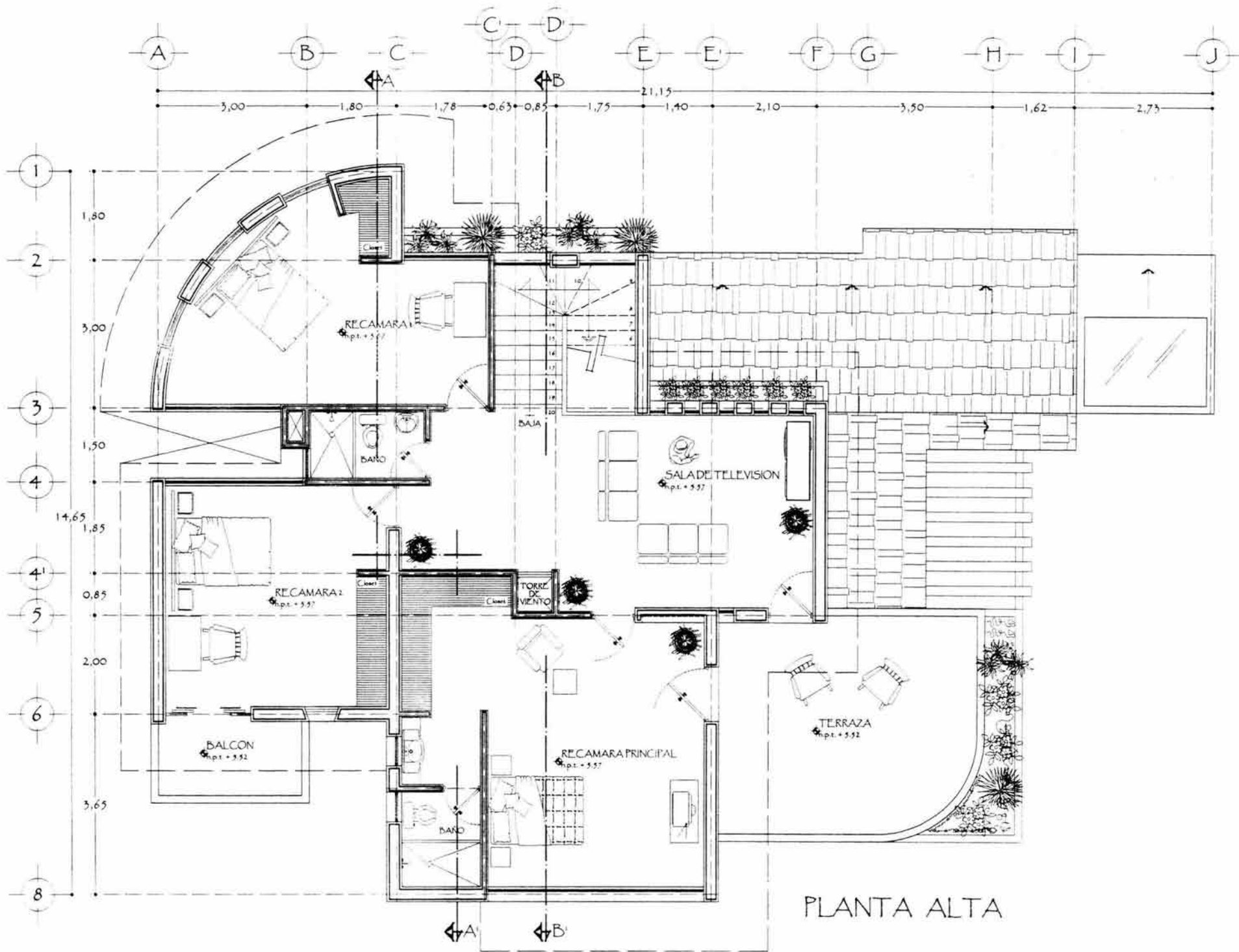
LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS:
- EL NIVEL BASE: ± 0.00
 - A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE
 - LAS COTAS SIGUEN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES SE DAN EN METROS

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ GABADOS		
Autores:	ING. ARG. LUIS GANALES PATIÑO ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN GOATZACALCOS VERACRUZ		
Plano:	ARQUITECTONICO		
Nº Plano:	04	Clave Plano:	A-02
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



PLANTA ALTA

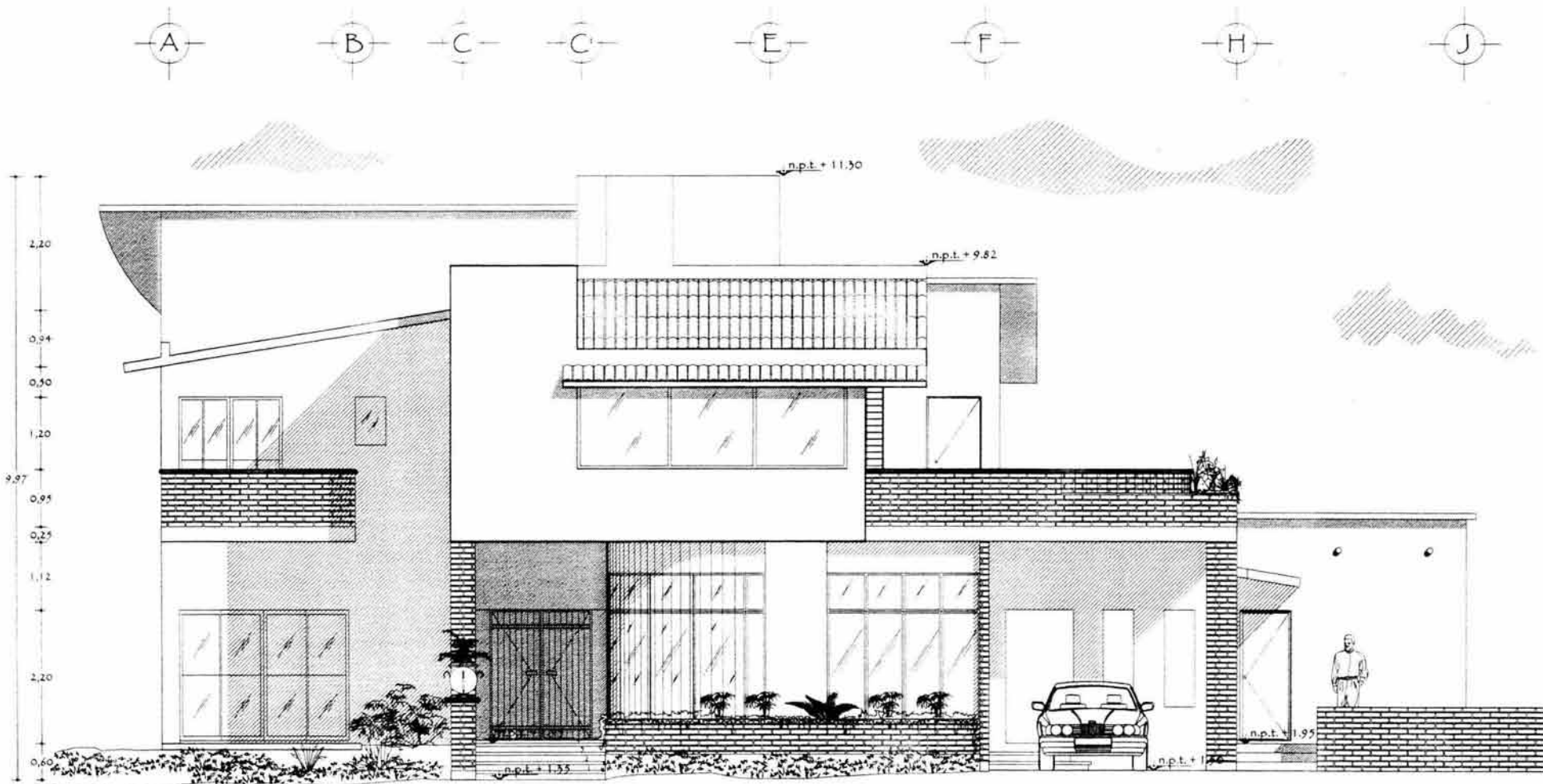
LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS
- EL NIVEL BASE ± 0.00
 - A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE
 - LAS COTAS RG EN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES SE ESTAN DADAS EN METROS

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ CABADOS		
Autores:	ING. AND. LUIS CANALES PATINO ING. FRANCISCO TREJOS MEDINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATEZACALCOS VERACRUZ		
Plano:	ARQUITECTONICO		
No. Plano:	05	Clave Plano:	A-03
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:			



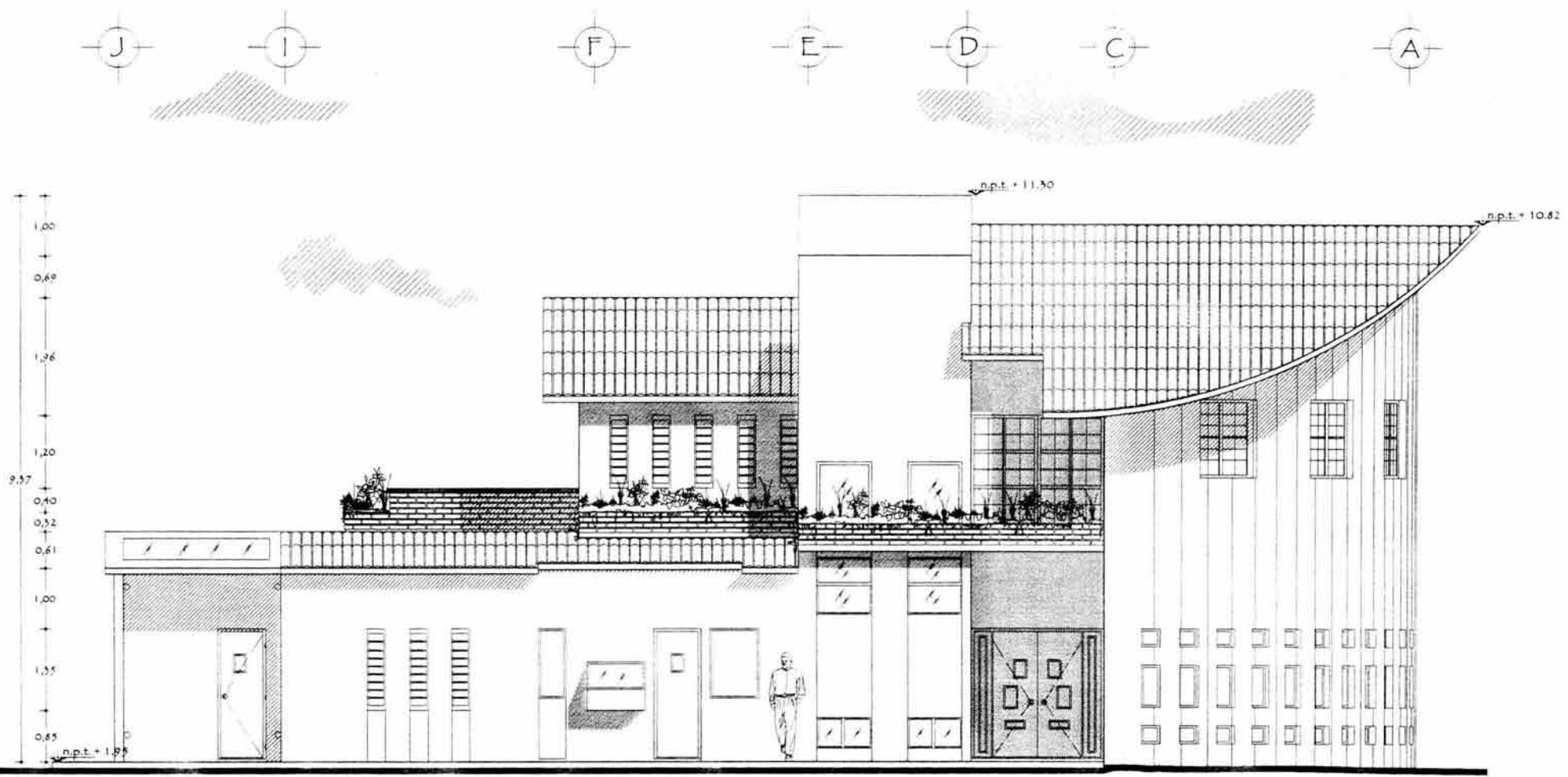
FACHADA PRINCIPAL (NORTE)

LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS:
- EL NIVEL BASE ± 0.00 A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE.
 - LAS COTAS SIGEN EL DIBUJO.
 - LAS ACOTACIONES ESTANDARIZADAS EN METROS.

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ SABADOS		
Arquitectos:	ING. ARG. LUIS CAHALES PATINO ING. FRANCISCO TRUJANO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	ARQUITECTONICO		
No Plano:	06	Clave Plano:	A-04
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



FACHADA POSTERIOR (SUR)

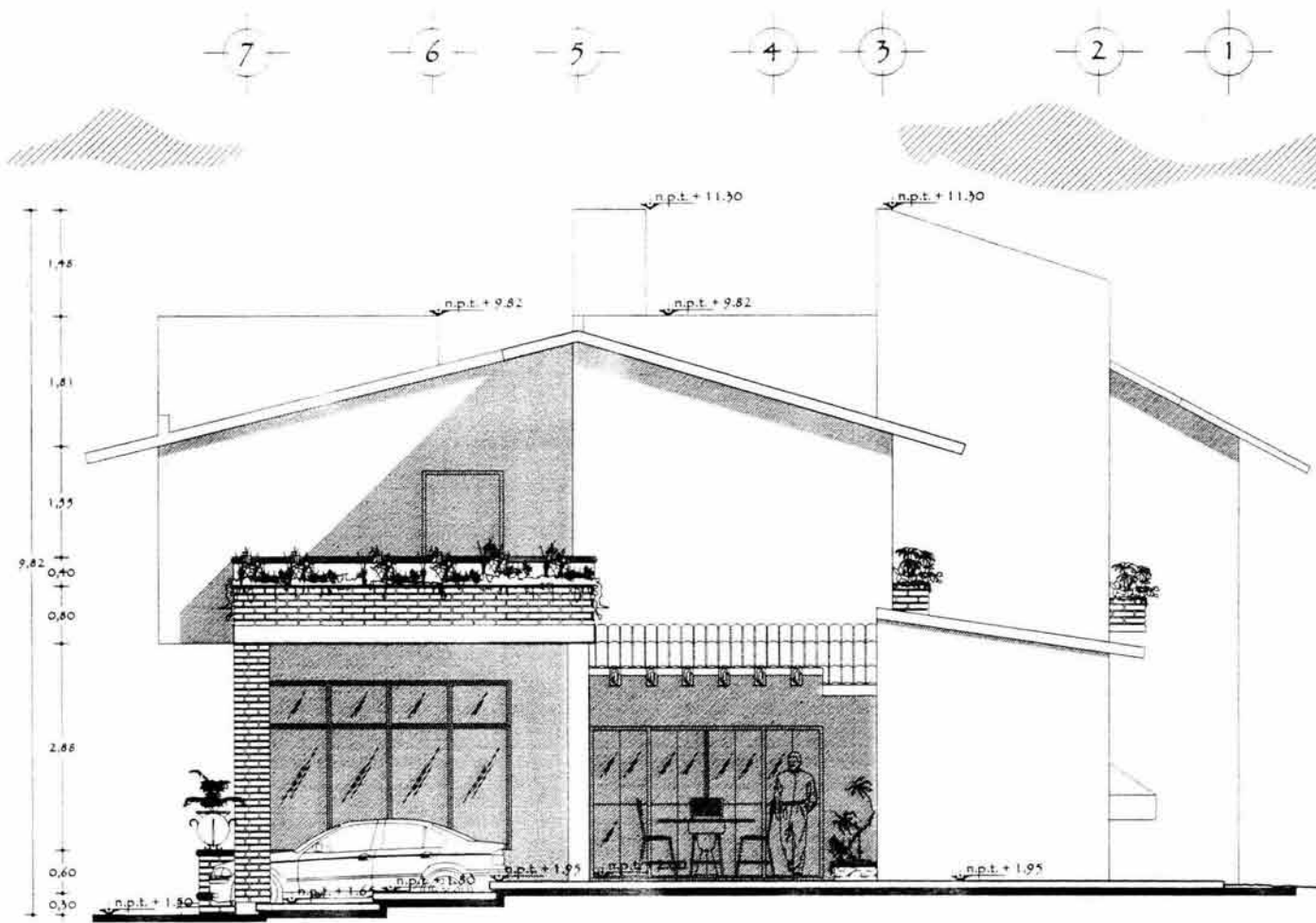
LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS
- EL NIVEL BASE + 0.00
 - A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE
 - LAS COTAS SIGEN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES ESTAN DADAS EN METROS

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARGIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABADOS		
Arquitectos:	ING. ARG. LUIS CANALES PATINO ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	ARQUITECTONICO		
No Plano:	07	Clave Plano:	A-05
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



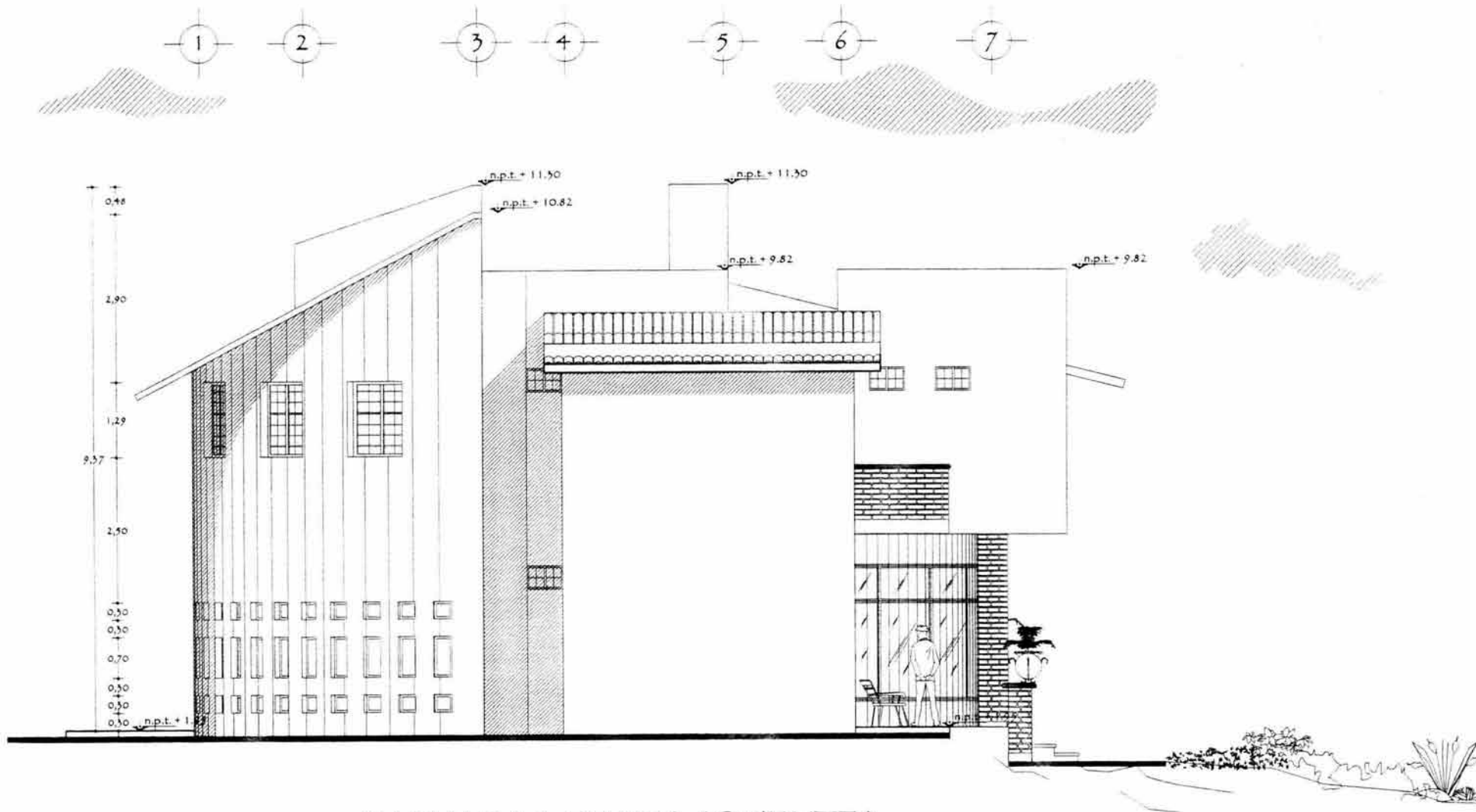
FACHADA LATERAL (PONIENTE)

LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

NOTAS:
 - EL NIVEL BASE ± 0.00
 A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE
 - LAS COTAS SIGEN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES ESTANDADAS EN METROS

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARB. JAIME MARTINEZ CARABO		
Asesor:	ING. ARG. LUIS CANALES PATIÑO		
	ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	ARQUITECTONICO		
No. Plano:	08	Clave Plano:	A-06
Escala:	1:100	Acotacion:	MTB.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



FACHADA LATERAL (ORIENTE)

LOCALIZACION

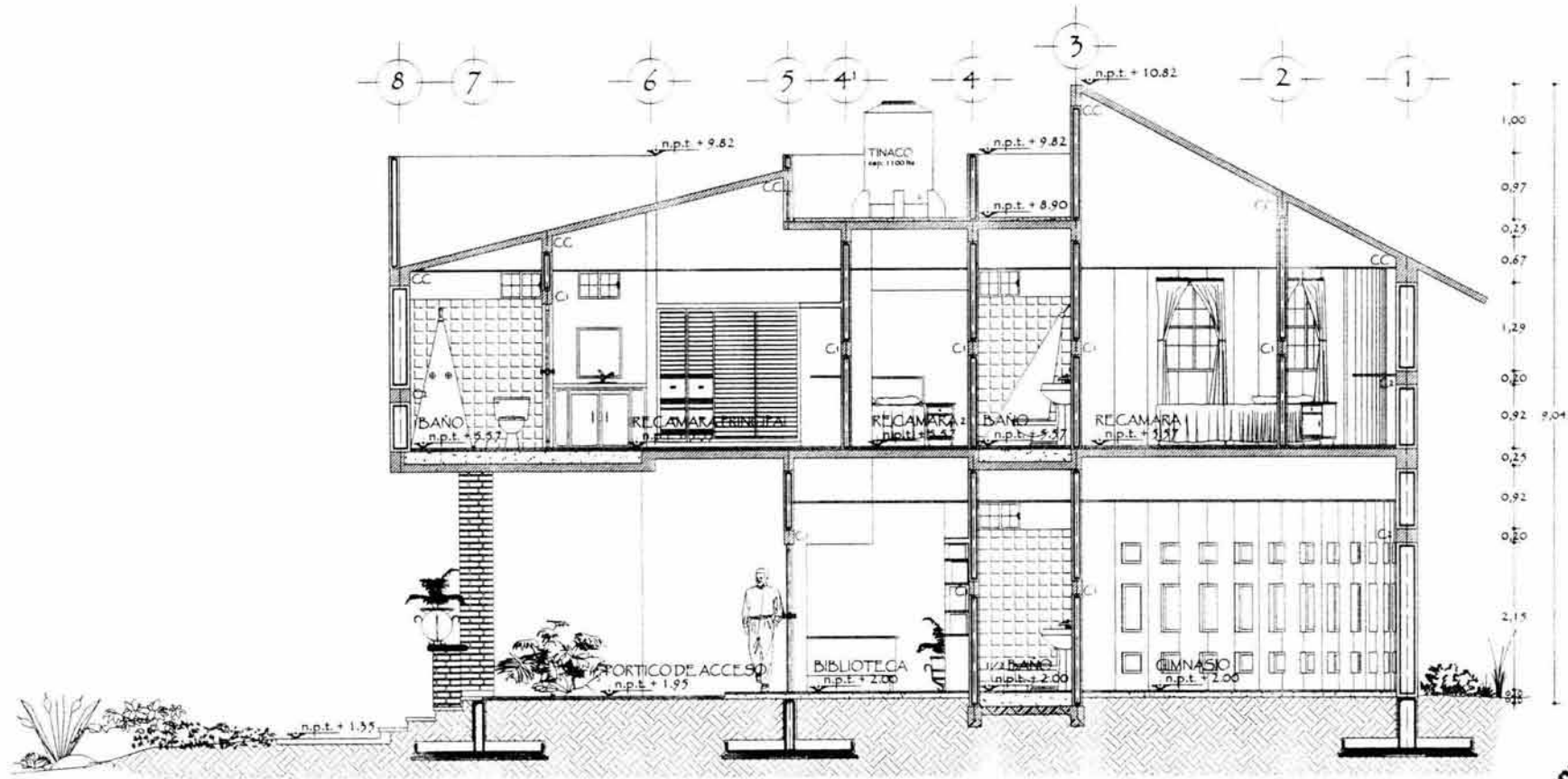


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

NOTAS:

- EL NIVEL BASE ± 0.00 AFUERA DEL NIVEL DE LA CALLE.
- LAS COTAS SIGEN EL DIBUJO.
- LAS ACOTACIONES ESTAN DADAS EN METROS.

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BANCIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABADOS		
Asesor:	ING. ARG. LUIS CANALES PATINO ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBUFIENTE EN CDATZADGALCOS VERACRUZ		
Plano:	ARQUITECTONICO		
No. Plano:	09	Clave Plano:	A-07
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



SECCION TRANSVERSAL A-A'

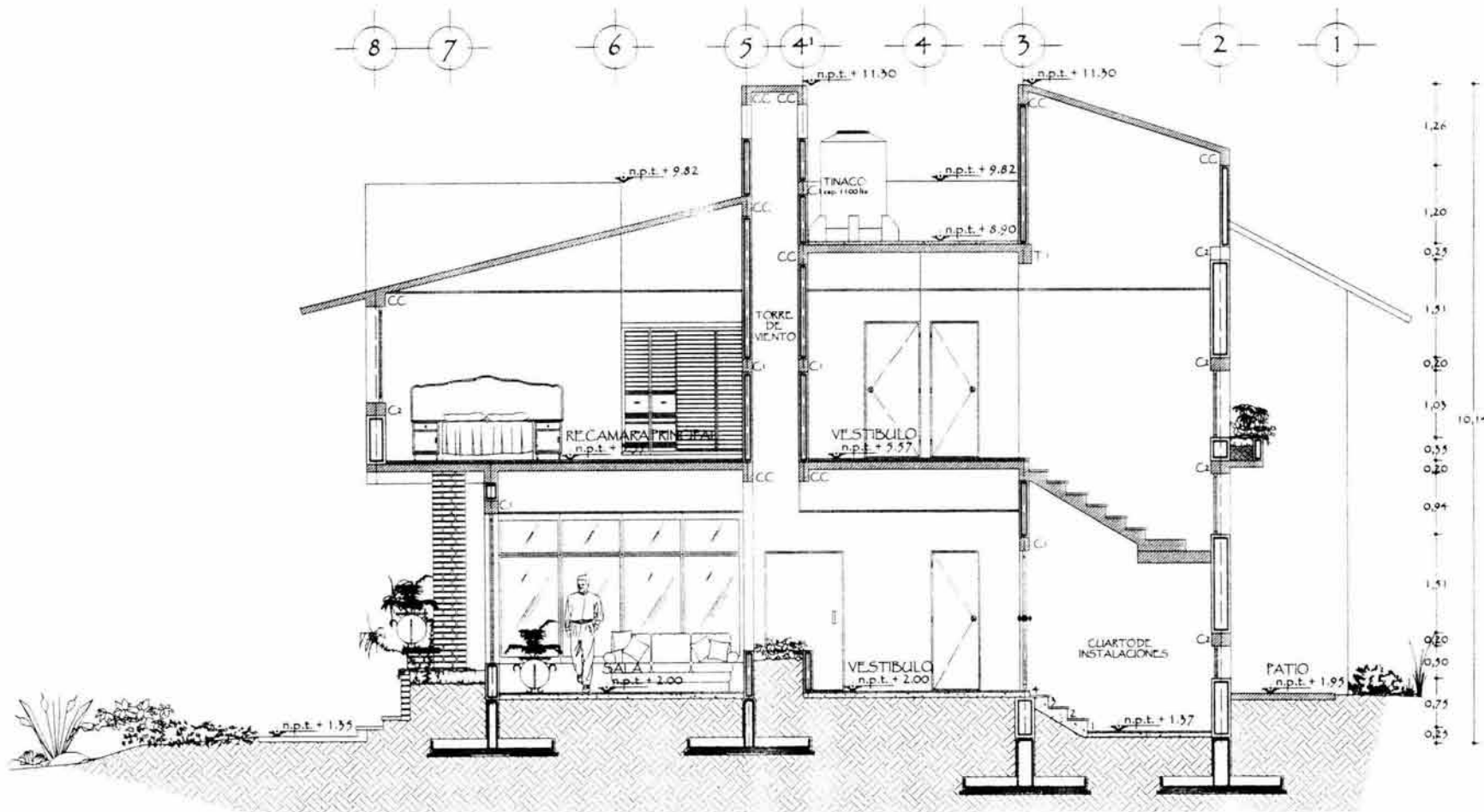


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS:
- EL NIVEL BASE = 0.00
 - ATANTO EL NIVEL DE LA CALLE
 - LAS COTAS SIGEN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES ESTAN DADAS EN METROS

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Director:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA		
Director:	ARQ. JAIME MARTINEZ CABADOS		
Asesor:	ING. ARG. LUIS CAHALES PATINO	ING. FRANCISCO TREJO MOLINA	
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN CDATZAGDALCOS VERACRUZ		
Plan:	ARQUITECTONICO		
No. Plano:	10	Clave Plano:	S-01
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



SECCION TRANSVERSAL B-B'

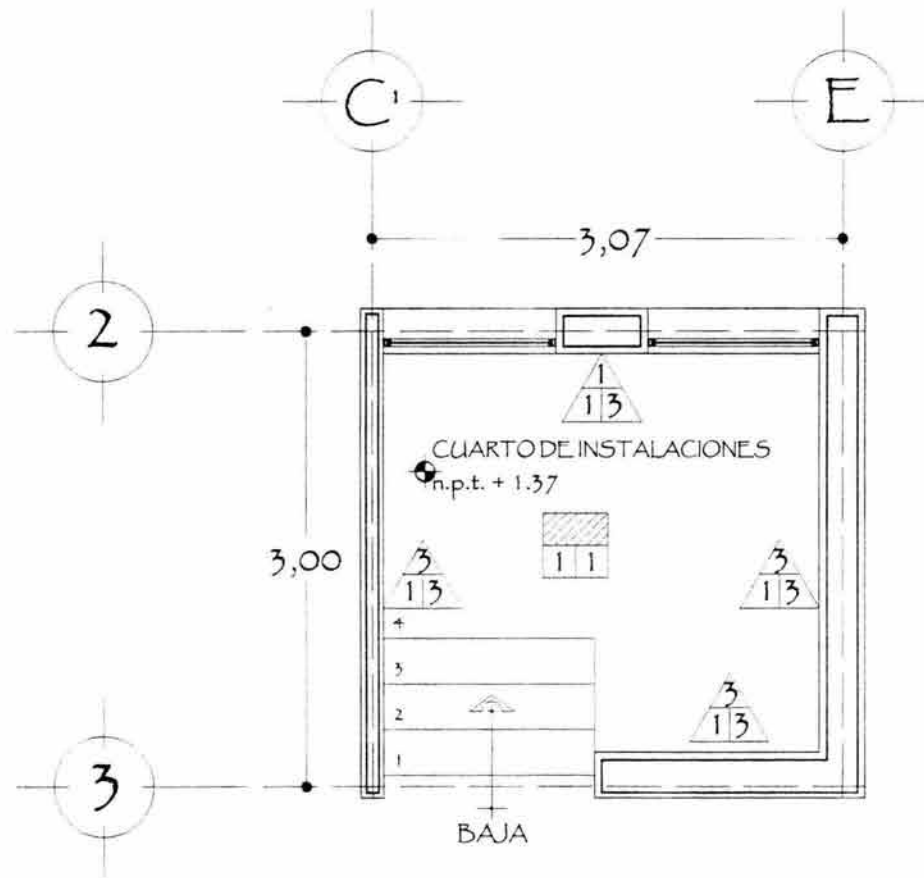
LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

NOTAS:
- EL NIVEL BASE + 0.00
- A PARTIR DEL NIVEL DE LOCALIZACION
- LAS COTAS SON EN METROS
- LAS COTAS SON EN METROS

Director:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABRADO		
Asesor:	ING. ARG. LUIS CAHALES PATINO		
Asesor:	ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN ODAZCOALCO DE VERACRUZ		
Plan:	ARQUITECTONICO		
No. Plano:	11	Clave Plano:	S-02
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología	ACABADOS EN MUROS
▲	1. Muro de tabique rojo recocido de 7x1+28 cm.
▲	2. Muro de tabique verificado 7x1+28 cm.
▲	3. Muro de block hueco normal 10x20x40 cm.
▲	1. Aplinado de mortero cemento-arena prop. 1:4
▲	2. Azulejo de 20x20 cm. mca. Itálica mod. Ráfio color olivo.
▲	3. Azulejo de 20x30 cm mca. Itálica mod. Jibe color olivo.
▲	1. Pintura vinílica comex vinimes color azul mod. m00 1-2
▲	2. Tabillado vibrante con pintura comex vinimes color marron.
▲	3. Pintura vinílica comex vinimes color blanco oston 764
▲	4. Pintura de esmalte comex color negro mate

Simbología	ACABADOS EN PISOS
■	1. Losa de concreto armado Fc=500 kg/cm ²
■	1. Firme de concreto simple Fc=100 kg/cm ² , 7.5 cm de esp.
■	2. Firme de concreto simple Fc=150 kg/cm ² , 10 cm de esp. con malla al: 6x6/6-6
■	1. Mosaico de granito de 50 x 50 cm.
■	2. Mosaico de terrazo de 50 x 50 cm.
■	3. Loseta vinílica de 50 x 50 cm.
■	4. Concreto estampado.

Simbología	ACABADOS EN PLAFON
●	1. Losa de concreto armado Fc=500 kg/cm ²
●	2. Falso plafón de tablaroca de 1.22 x 2.44 cm.
●	1. Aplinado mortero cemento-arena prop. 1:4
●	2. Aplinado de yeso.
●	1. Pintura vinílica comex vinimes color blanco oston 764

Simbología	ACABADOS EN AZOTEA
■	1. Losa de concreto armado Fc=250 kg/cm ²
■	1. Entosado de mortero cemento-arena prop. 1:1:10
■	1. Teja de barro rojo recocido
■	2. Impermeabilante acrílico con producto Aquaflex de la marca PASA con acabado en blanco.

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BANCIA
 Director: ARQ. JAIME MARTINEZ CABADOS
 Asesores: ING. ARQ. LUIS CANALES PATIÑO
 ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA

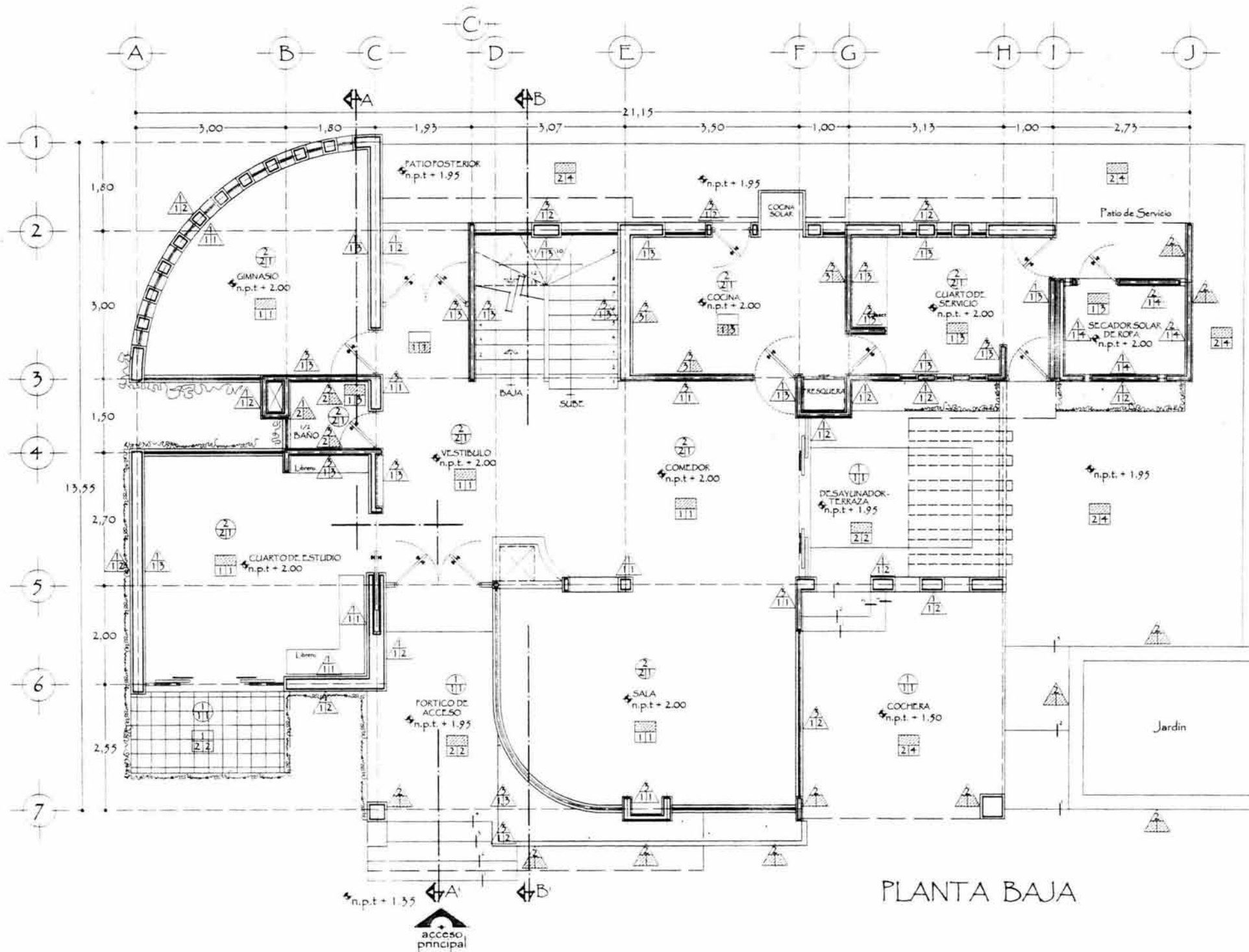
Proyecto: CASA SOLAR AUTOBUFICIENTE
 EN OCATZAGUALDES VERACRUZ

Plano: **ACABADOS**

Nº Plano: **12** Clave Plano: **PA-01**

Escala: **1:50** Acotación: **MTS.**

Escala Gráfica:
 0 0.5 1 2 3



PLANTA BAJA

LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTHAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología ACABADOS EN MUROS

- 1. Muro de tabique rojo recocido de 7x14x28 cms.
- 2. Muro de tabique vitificado 7x14x28 cms.
- 3. Muro de block hueco normal 10x20x40 cms.

Simbología ACABADOS EN PISOS

- 1. Losa de concreto armado $F_c=300 \text{ kg/cm}^2$
- 2. Firme de concreto simple $F_c=100 \text{ kg/cm}^2$, 7.5 cm de esp.
- 3. Firme de concreto simple $F_c=150 \text{ kg/cm}^2$, 10 cm de esp. con mallazo 6x6/6-6
- 4. Mosaico de granito de 30 x 30 cm.
- 5. Mosaico de terrazo de 30 x 30 cm.
- 6. Loseta vinilica de 30 x 30 cm.
- 7. Concreto estampado.

Simbología ACABADOS EN PLAFON

- 1. Losa de concreto armado $F_c=300 \text{ kg/cm}^2$
- 2. Piso plafond de tablaroca de 1.22 x 2.44 cm.

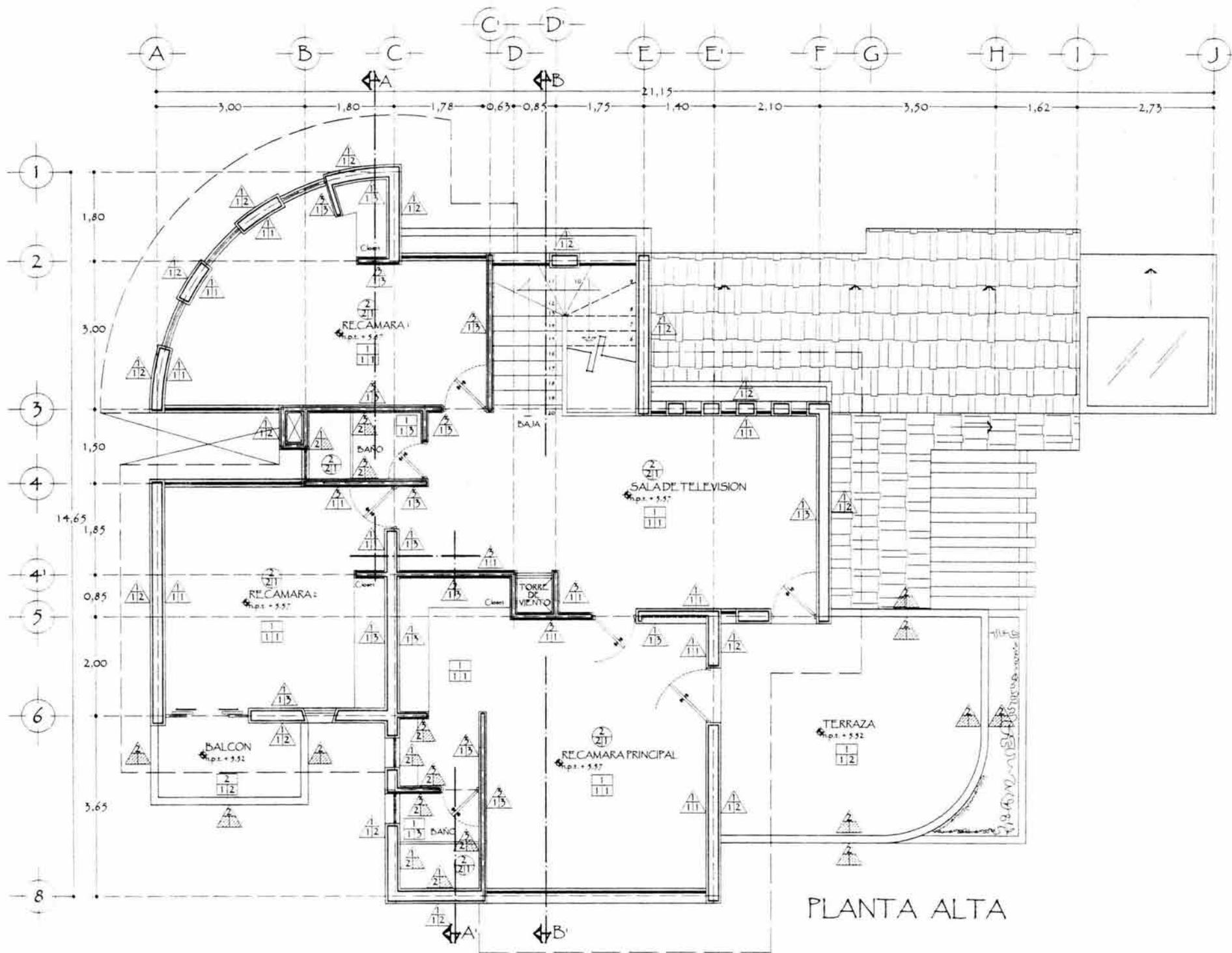
Simbología ACABADOS EN AZOTEA

- 1. Losa de concreto armado $F_c=250 \text{ kg/cm}^2$
- 2. Entornado de mortero cemento-cal-arena prop. 1:1:10
- 3. Teja de barro rojo recocido.
- 4. Impermeabilizante arilico con producto Aqualflex de la marca PASA con acabado en blanco.

Director: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
 Director: ARG. JAIME MARTINEZ CABADOS
 Arquitectos: ING. ARG. LUIS CANALES PATINO
 ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOBUFICIENTE
 EN GOATZACALCOS VERACRUZ

Plano: **ACABADOS**
 No. Plano: **13** Clase Plano: **PA-02**
 Escala: **1:100** Acotacion: **MTS.**
 Escala Grafica: 0 0.5 1 2 3



PLANTA ALTA

LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología ACABADOS EN MUROS

Base

- Muro de tabique rojo recocido de 7.1x12.8 cm.
- Muro de tabique vitificado 7.1x12.8 cm.
- Muro de block hueco normal 1.0x2.0x0 cm.

Inicial

- Aplandido de mortero cemento-arena prop. 1:1.
- Agulejo de 20x20 cm. mca. Itálica mod. Raffio color olivo.
- Agulejo de 20x30 cm. mca. Itálica mod. Jube color olivo.

Final

- Pintura vinílica comex vinimes color azul mod. mod.1-2.
- Tabillado vibrante con pintura comex vinimes color marrón.
- Pintura vinílica comex vinimes color blanco oston 764.
- Pintura de esmalte comex color negro mate.

Simbología ACABADOS EN PISOS

Base

- Losas de concreto armado Fc=500 kg/cm².

Inicial

- Firme de concreto simple Fc=100 kg/cm², 7.5 cm de esp.
- Firme de concreto simple Fc=150 kg/cm², 10 cm de esp. con mallac 6x6/6x6.

Final

- Mosaico de granito de 50 x 50 cm.
- Mosaico de terrazo de 50 x 50 cm.
- Lozeta vinílica de 50 x 50 cm.
- Concreto estampado.

Simbología ACABADOS EN PLAFOND

Base

- Losas de concreto armado Fc=500 kg/cm².
- Pala plafond de tablarica de 1.22 x 2.44 cm.

Inicial

- Aplandido mortero cemento-arena prop. 1:1.
- Aplandido de yeso.

Final

- Pintura vinílica comex vinimes color blanco oston 764.

Simbología ACABADOS EN AZOTEA

Base

- Losas de concreto armado Fc=350 kg/cm².

Inicial

- Entosado de mortero cemento-arena prop. 1:1:10.

Final

- Teja de barro rojo recocido.
- Impermeabilizante asfáltico con producto Aquaflex de la marca PASA con acabado en blanco.

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
Director: ARQ. JAIME MARTINEZ GABADOR
Asesores: ING. ARQ. LUIS GANALES PATINO
ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA

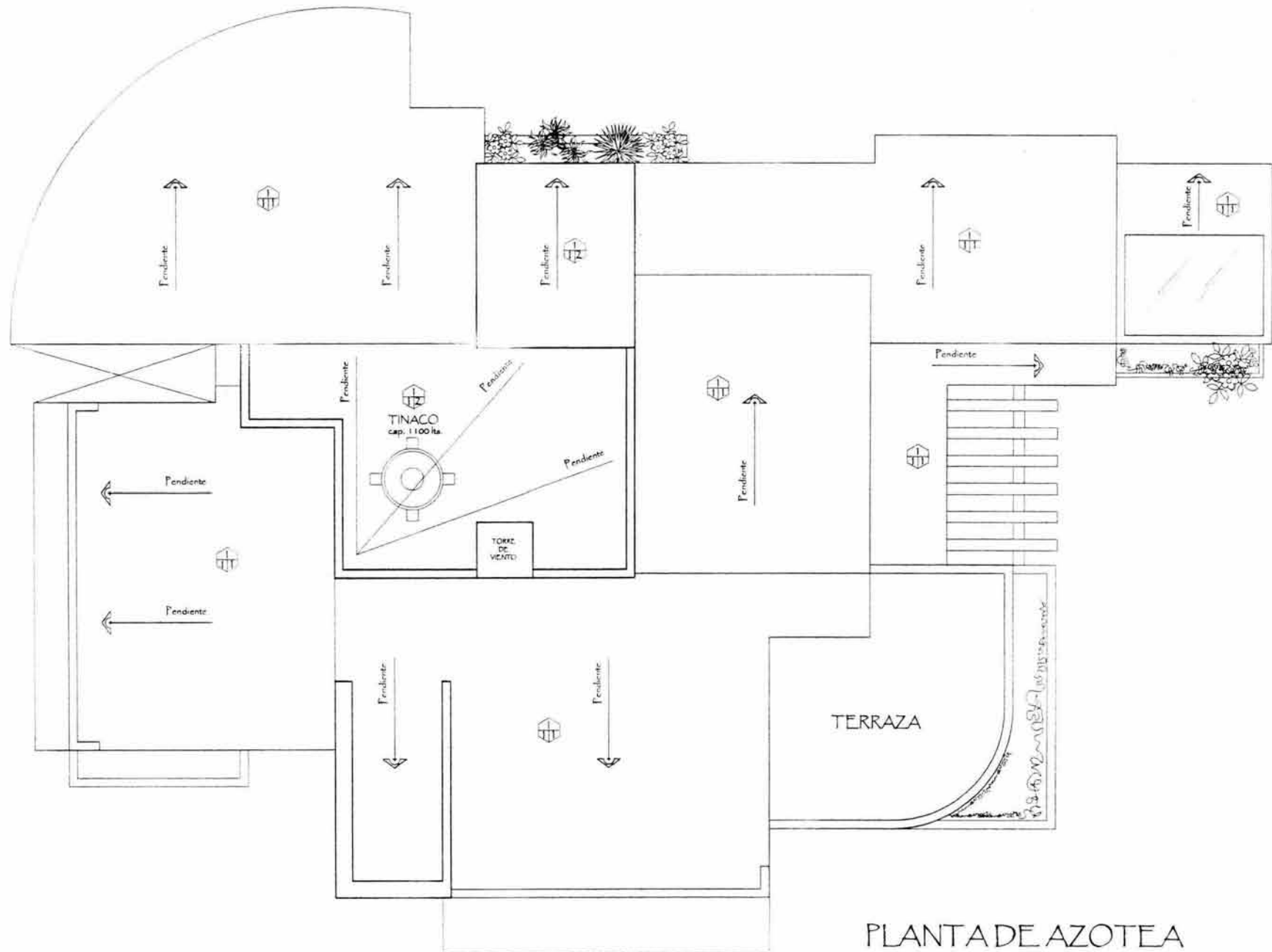
Proyecto: **CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ**

Plano: **ACABADOS**

Nº Plano: **14** Clave Plano: **PA-03**

Escala: **1:100** Acreditación: **MTS.**

Escala Grafica



PLANTA DE AZOTEA

LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología ACABADOS EN MUROS

1. Muro de tabique rojo recocido de 7x14x28 cms.
2. Muro de tabique aligerado 7x14x28 cms.
3. Muro de bloques huecos normal 10x20x40 cms.

Inicial

1. Aplastado de mortero cemento - arena prop. 1:1
2. Azulejo de 20x20 cm mca. Itálica mod. Raffio color olivo.
3. Azulejo de 20x30 cm mca. Itálica mod. Irbie color olivo.

Final

1. Pintura vinílica comex vinimex color azul mod. mo01-2
2. Tabillado vibrante con pintura comex vinimex color marron
3. Pintura vinílica comex vinimex color blanco cation 764
4. Pintura de esmalte comex color negro mate.

Simbología ACABADOS EN PISOS

1. Losa de concreto armado Fc=300 kg/cm².

Inicial

1. Firme de concreto simple Fc=100 kg/cm², 7.5 cm de esp.
2. Firme de concreto simple Fc=150 kg/cm², 10 cm de esp. con mallado pxe./6x6

Final

1. Mosaico de granito de 50 x 50 cm.
2. Mosaico de terrazo de 50 x 50 cm.
3. Loseta vinílica de 50 x 50 cm.
4. Concreto estampado.

Simbología ACABADOS EN PLAFOND

1. Losa de concreto armado Fc=300 kg/cm²
2. Falso plafond de tableroca de 1.22 x 2.44 cm.

Inicial

1. Aplastado mortero cemento - arena prop. 1:1
2. Aplastado de yeso

Final

1. Pintura vinílica comex vinimex color blanco cation 764

Simbología ACABADOS EN AZOTEA

1. Losa de concreto armado Fc=350 kg/cm²

Inicial

1. Enterrado de mortero cemento-cal-arena prop. 1:1:10

Final

1. Teja de barro rojo recocido
2. Impermeabilizante acrílico con producto Aqualflex de la marca PASA con acabado en blanco.

Revisor: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA
Director: ARQ. JAIME MARTINEZ SABADOS
Aprobado: ING. ARQ. LUIS CASALES PATIÑO
ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA
Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN GOATZACALCOS VERACRUZ

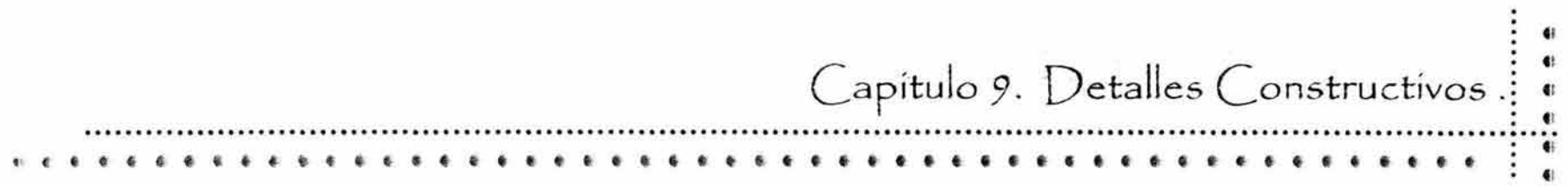
Plano: **ACABADOS**

No. Plano: **15** Clave Plano: **PA-04**

Escala: **1:100** Acotación: **MTS.**

Escala Grafica: 0 0.5 1 2 3

Capítulo 9. Detalles Constructivos



9.1. Torre De Viento.

Las torres de viento son estructuras que generalmente están construidas de materiales pétreos, tabique o en su caso, concreto, que están diseñadas para proveer ventilación a una edificación de una manera natural, sin la necesidad de ningún tipo de mecanismo.

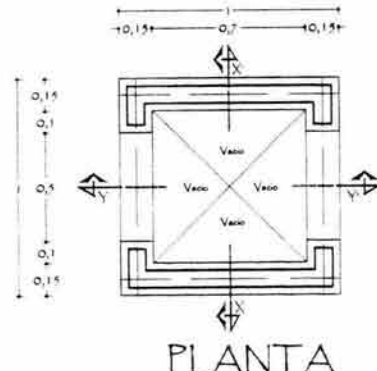
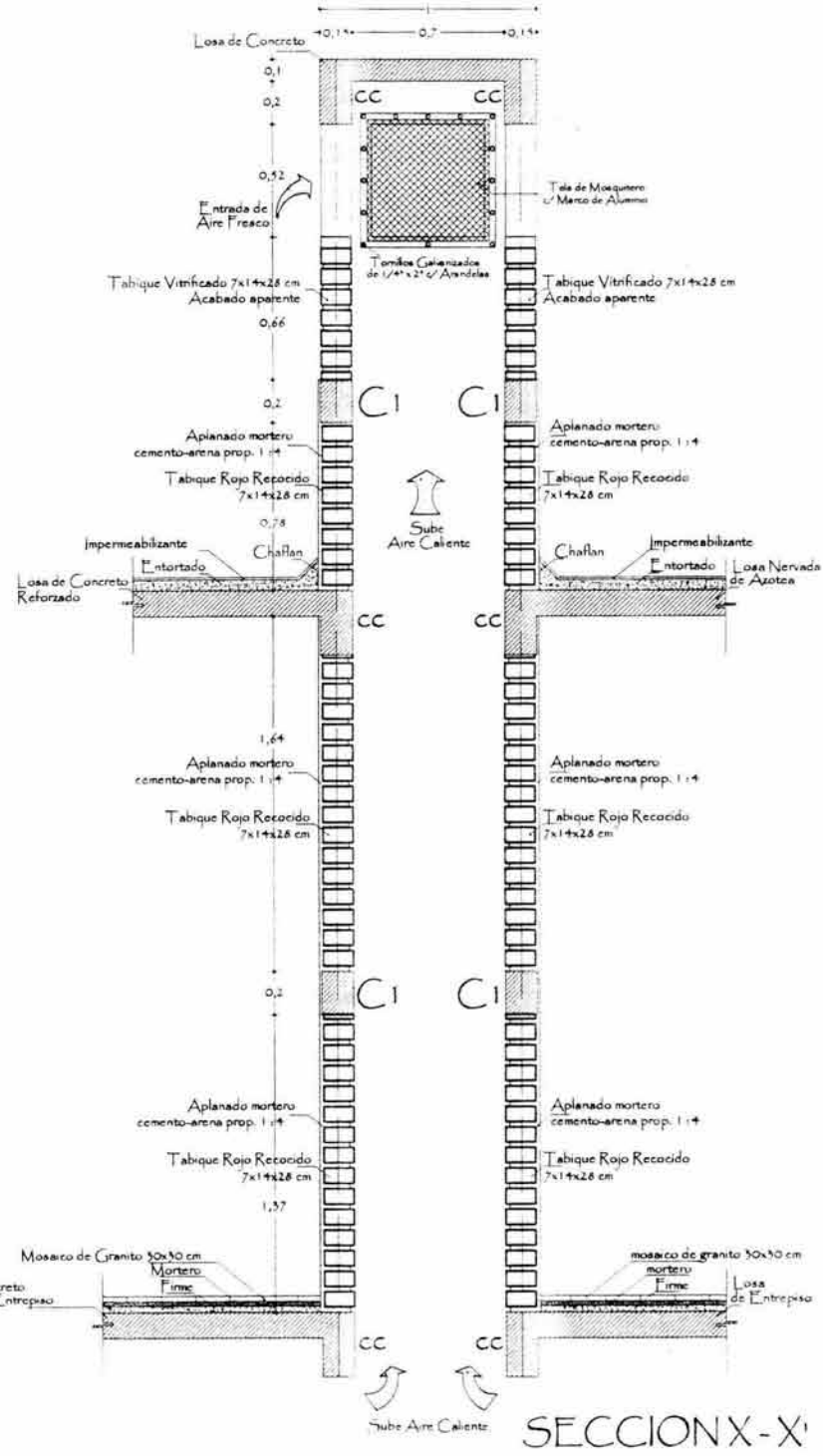
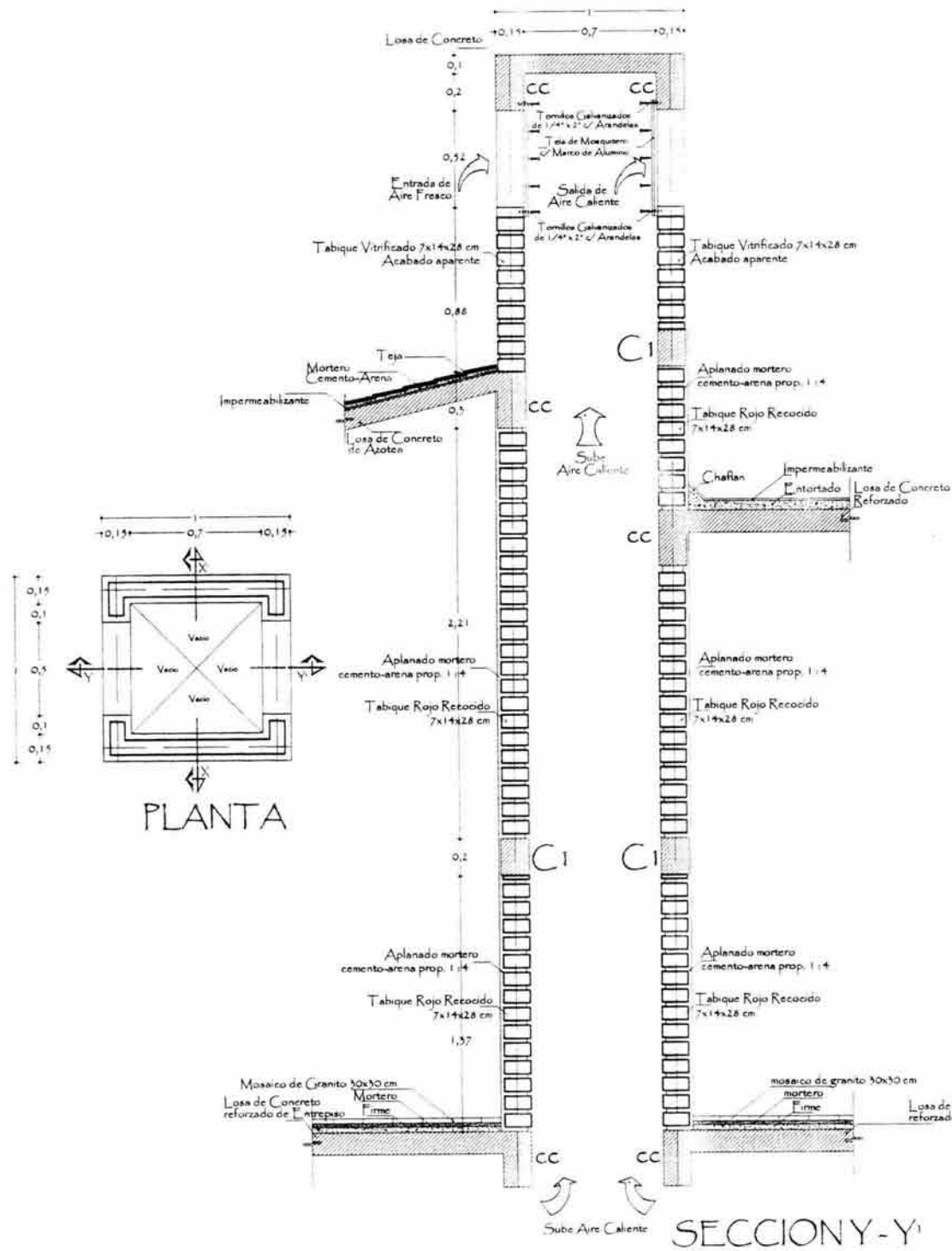
En este proyecto la torre de viento se desplanta en el n. p. t + 5.57, que es el nivel de entepiso, arriba de la sala y el comedor lo que permitirá una renovación constante del aire fresco, evitando con esto la utilización en gran medida de medios mecánicos de ventilación. Se construirá a base de tabique rojo, con aplanado en las caras que dan al interior de la casa, no así en la parte interior de la torre. La parte exterior de la torre que da hacia la azotea, será un acabado aparente, por lo que deberá llevar tabique vitrificado para evitar el desgastamiento por las condiciones climatológicas.

Funcionamiento :

Las torres de viento, funcionan de manera pasiva, de dos formas diferentes : cuando sopla el viento, y cuando no sopla.

El funcionamiento de día cuando no sopla el viento, se da por diferencia de densidades, el aire caliente del interior es arrastrado hacia arriba por la torre de viento, para salir por las aberturas que inyectaran el aire frío. Cuando sopla el viento al penetrar el aire frío por las aberturas de la torre hace que haya una aceleración en el movimiento del aire interior lo que permite tener un ambiente fresco y agradable.

Cuando no sopla el viento por la noche, la torre de viento funciona como chimenea, ya que al recibir el sol durante una buena parte del día, almacena el calor, y por las noches al no soplar el viento libera el calor que a su vez arrastra el aire de la casa hacia arriba. Cuando sopla el viento durante la noche la corriente del aire penetra hacia el interior lo que ocasiona un enfriamiento de la vivienda



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS:**
- EL NIVEL +0.00 ES EL NIVEL DE LA CALLE
 - LAS COTAS EN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES ESTAN DADAS EN METROS

Revisor:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BANGIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABRERO		
Asesor:	ING. ARG. LUIS GANALES PATINO		
	ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBUSTICIENTE EN ODATZACALLOS VERACRUZ		
Plano:	DETALLE TORRE DE VIENTO		
No Plano:	16	Clave Plano:	D-01
Escala:	1:35	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:			

9.2. Fresquera de Alimentos.

La Alacena – Fresquera se localiza en la cocina, inmediata a un muro exterior, en donde se deberán de almacenar los alimentos que requieran de una refrigeración ligera, conservándolos en buenas condiciones, esto debido a que la temperatura interior que mantendrá la fresquera será menor que el resto de la cocina.

La puerta de la fresquera es de lamina con aislante de fibra de vidrio interior para evitar la transmisión de calor a través de ella. El muro exterior por el cual están colocados las entradas y salidas de aire, da hacia la terraza - desayunador, que es un área sombreada por el jardín y los árboles, lo que permitirá tener aire fresco constante y no caliente. El interior va forrado con azulejo para una mejor limpieza de la superficie.

Las tomas de aire, como ya se menciona están ubicadas en el muro exterior, son 3 tubos de P. V. C de 4 pulgadas de diámetro con tela de mosquitero para evitar la entrada de insectos, ubicados a una altura de 15 cms. a partir del nivel de piso terminado de la fresquera (es importante mencionar que la fresquera deberá desplantarse a una altura de 30 cms del nivel de la cocina para evitar con esto la entrada de roedores) , por donde penetra el aire fresco que al entrar al interior y elevarse levemente la temperatura subirá y saldrá por otros 3 tubos de P. V. C. colocados en la parte alta, logrando así la corriente continua de aire fresco en su interior.

En el interior de la fresquera se deberán de colocar anaqueles de malla de alambre, parecidos a los de un refrigerador convencional, esto con la finalidad de no obstruir el paso del aire fresco a través de toda la fresquera.

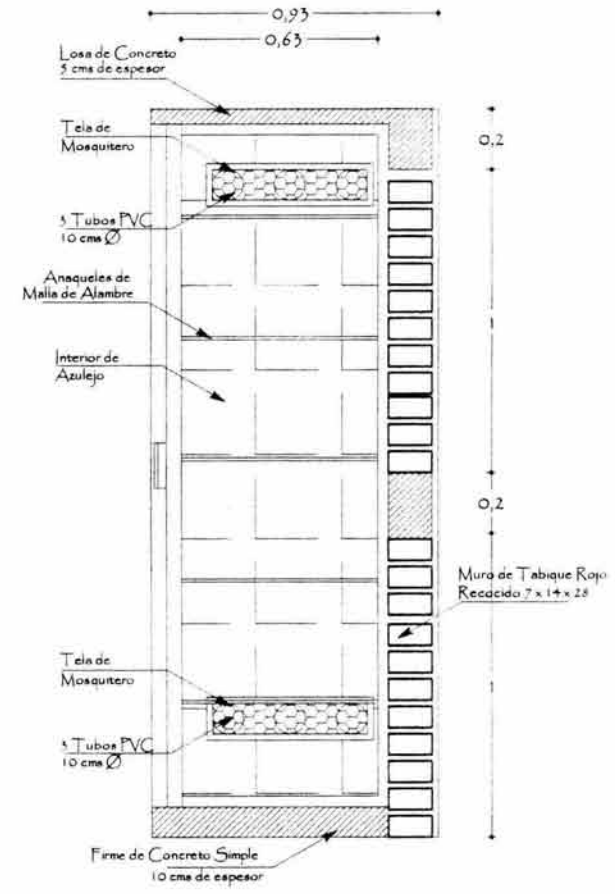
La fresquera de alimentos por funcionar de manera natural por medio de la corriente convectiva o diferencia de temperaturas del aire que circulará por el interior, proporciona un ahorro de energía eléctrica, debido a que el principal elemento de refrigeración de alimentos (refrigerador) disminuirá su carga considerablemente, ya que al no estar abriéndolo y cerrándolo constantemente evitara perdidas de energía.



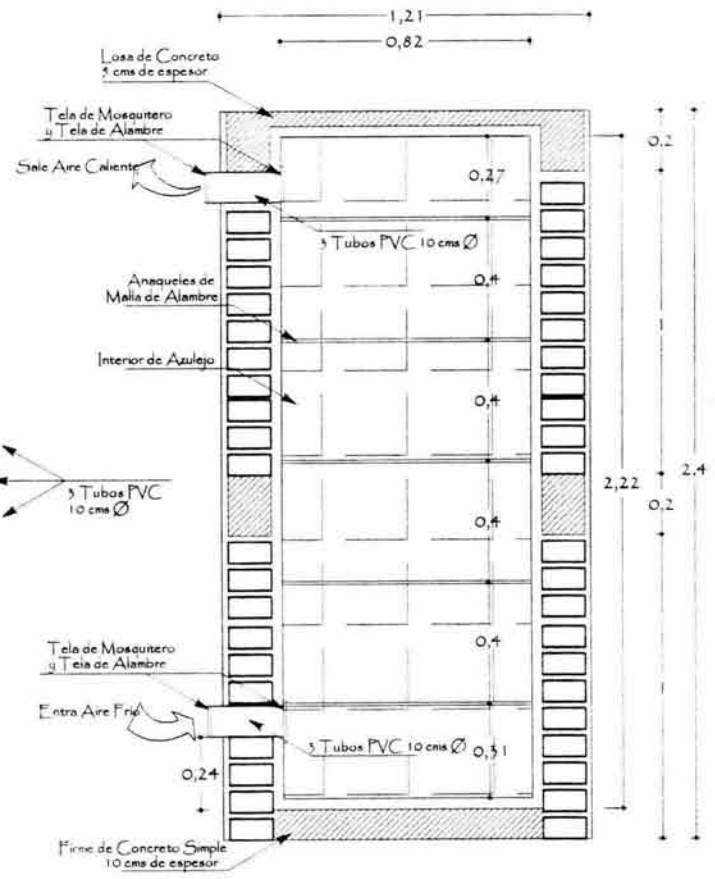
UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS:
- EL NIVEL BASE ± 0.00
 - A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE.
 - LAS COTAS SE KIF EN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES ESTANDARIZADAS EN METROS

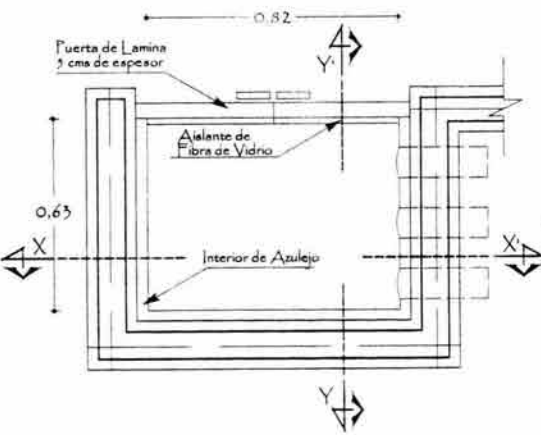
Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CASADOR		
Asesores:	ING. ARG. LUIS CANALES PATIÑO ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACALCOS VERACRUZ		
Plano:	DETALLE FREQUERA DE ALIMENTOS		
No Plano:	17	Clave Plano:	D-02
Escala:	1:25	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



SECCION Y-Y'



SECCION X-X'



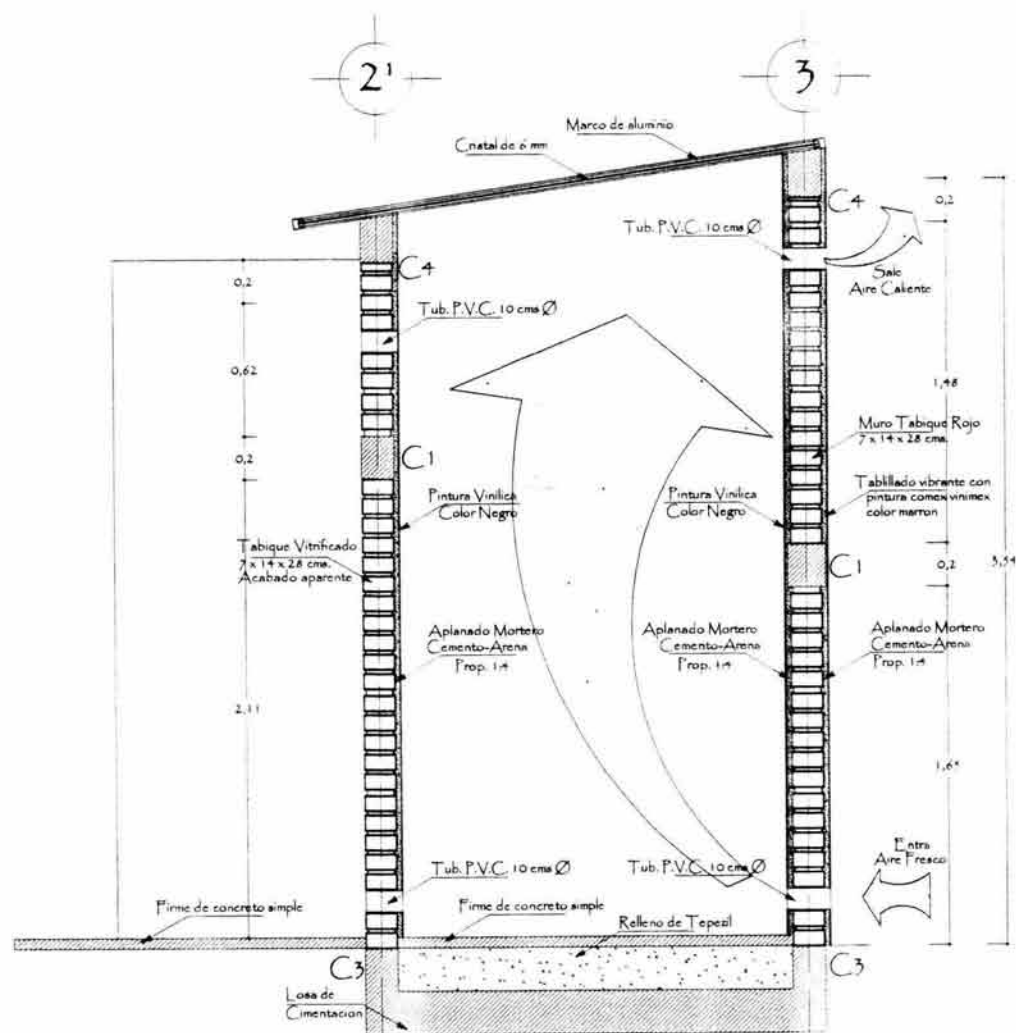
PLANTA

9.3. Secador Solar de Ropa.

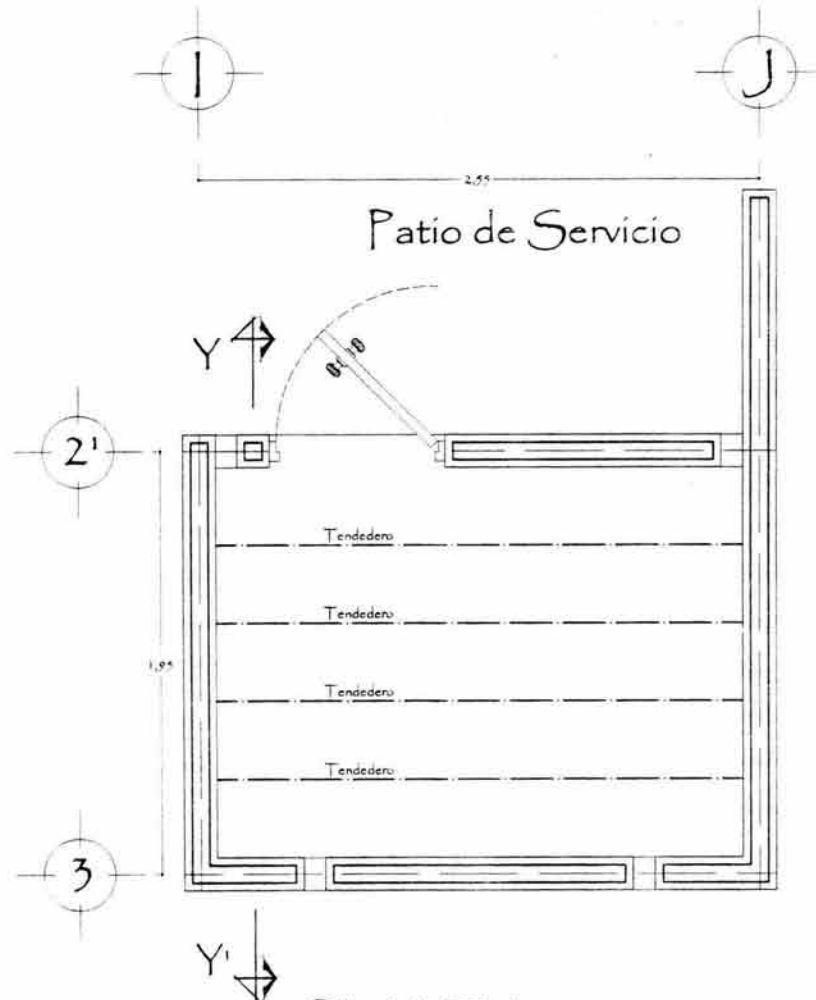
El Secador Solar de ropa esta ubicado a un costado del cuarto de servicio (oriente), en un espacio de 2.40mt. x 1.80mt. Los muros son de tabique rojo recocido de 7 x 14 x 28 cms. Aplanados y pintados de color negro en el interior para una mayor absorción de la radiación solar. El techo lo constituye un cristal de 6 mm de espesor, orientado hacia el sur.

El funcionamiento del Secador Solar es muy sencillo : Tiene entradas de aire fresco en la parte baja del muro que da hacia el norte, a través de 2 tubos de P. V. C. de 4" de diámetro a una altura de 15 cms. colocados justo arriba de una jardinera, el aire al entrar se calienta bruscamente por el efecto invernadero y sale por la parte superior a través de otros 2 tubos de P. V. C. de 4" de diámetro, arrastrando el vapor de agua emitido por la ropa durante el proceso de secado.

La ropa se deberá colgar en los tendedores colocados con una separación de 36 cms. entre cada uno de ellos



SECCION Y-Y'



PLANTA

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTHAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- NOTAS:
- EL NIVEL BASE ± 0.00
 - A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE
 - LAS COTAS RIGEN EL DIBUJO
 - LAS ACOTACIONES ESTAN DADAS EN METROS

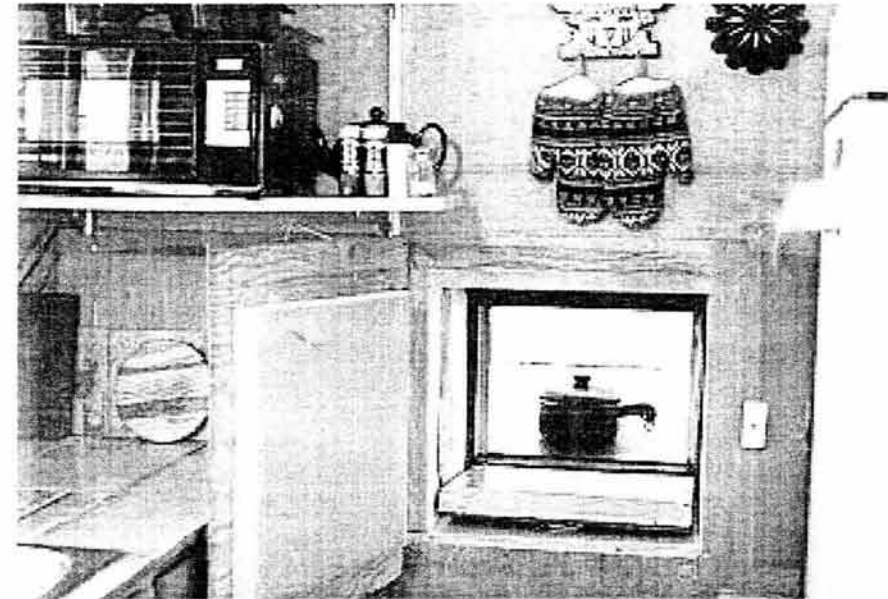
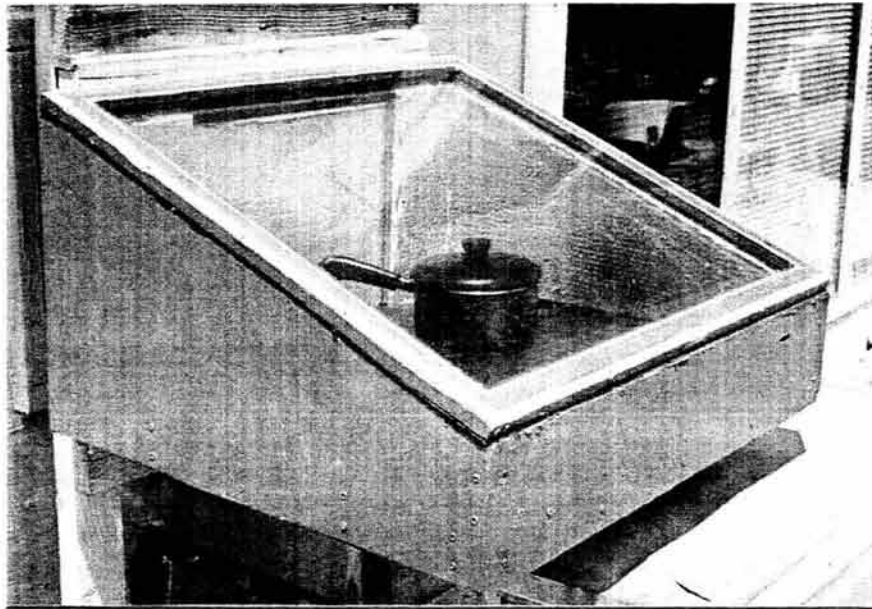
Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA		
Director:	ARB. JAIME MARTINEZ CASADOS		
Asesor:	ING. ARB. LUIS CANALES PATINO		
	ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN OATZACDALDES VERACRUZ		
Plano:	DETALLE SECADOR SOLAR		
No Plano:	18	Clave Plano:	D-03
Escala:	1:35	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		

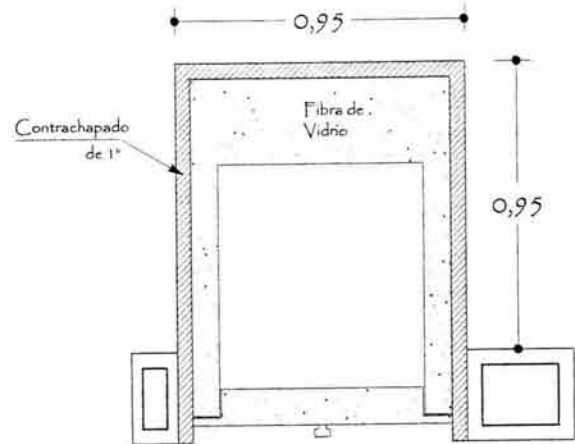
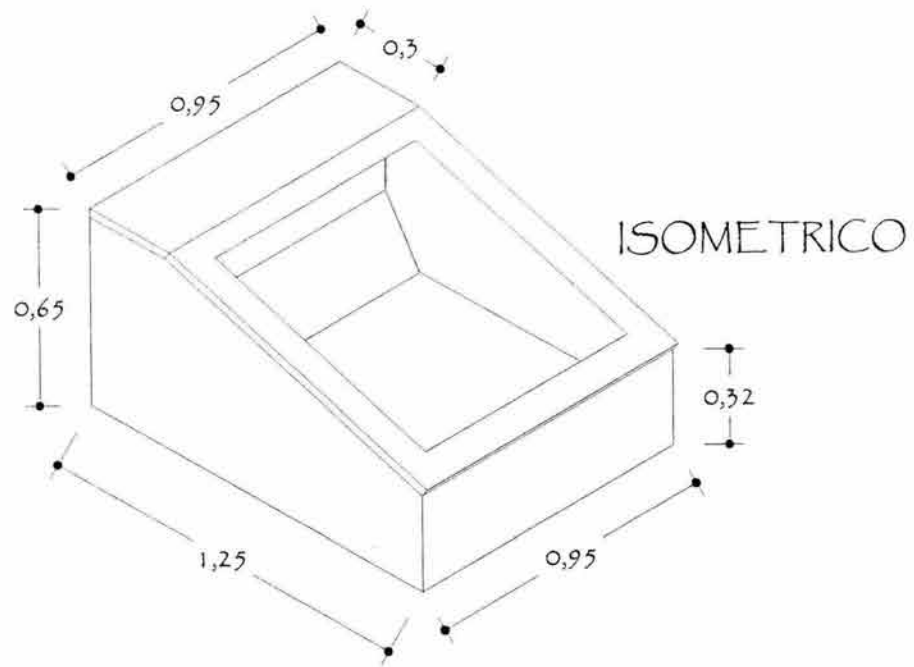
9.4. Cocina Solar de Pared.

La cocina solar de pared es un tipo de horno resistente al mal tiempo, accesible desde el interior de la cocina y orientada hacia el sur. Es una caja hecha de contra chapado en el exterior de media pulgada de grueso, acristalada doblemente, y aislada con 9 cms de fibra de vidrio y sellada para prevenir perdidas por infiltración y entrada de la humedad de la comida dentro del aislante.

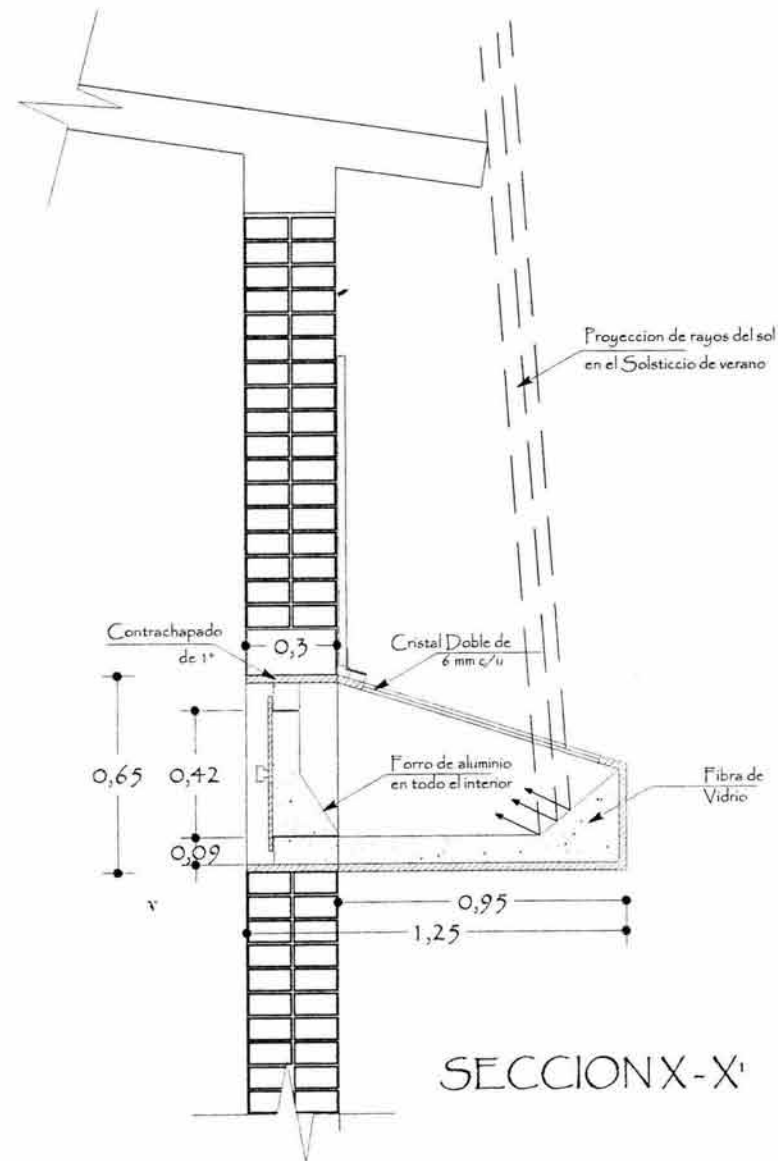
En la parte interior de la puerta del horno, hay una especie de nariz que contribuye para mejorar el reflejo de los rayos del sol y mejora el rendimiento térmico, no molesta para meter o sacar los botes ya que la puerta es ancha; dicha puerta es enganchada con botones en uno de sus lados.

El funcionamiento de este tipo de horno se da a través de los rayos solares que son concentrados y orientados hacia dentro, donde deberá colocarse la olla para el cocimiento.



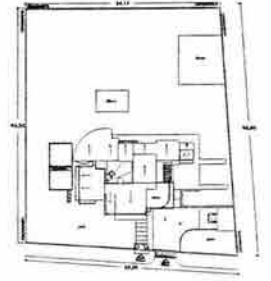


PLANTA



SECCION X-X'

LOCALIZACION



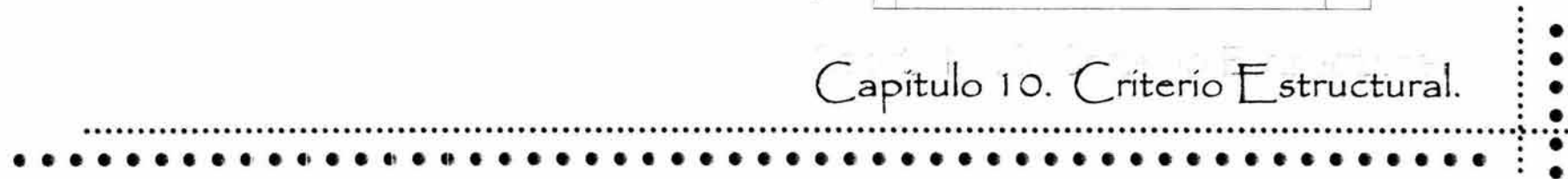
UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

NOTAS:
- EL NIVEL BASE es 0,00
- A PARTIR DEL NIVEL DE LA CALLE.
- LAS COTAS SE EN EL DIBUJO
- LAS ACOTACIONES ESTANDARIZADAS EN METROS

Director:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABADOS		
Asesores:	ING. ARG. LUIS CANALES PATINO ING. FRANCISCO TREJED MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBUFICIENTE EN OATZACAOALCOE VERACRUZ		
Plano:	DETALLE COCINA SOLAR		
No Plano:	19	Clave Plano:	D-04
Escala:	1:25	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0,5 1 2 3		



Capítulo 10. Criterio Estructural.



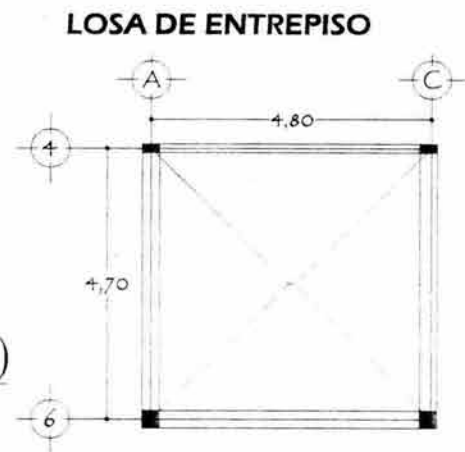
10.1. Cálculo Estructural. Análisis de Cargas Unitarias.

Losa de Azotea.-

Material	Espesor (m)	Peso Vol. (kg/m ³)	W (kg/m ²)
Teja	0.03	1500	45.00
Mortero	0.01	2100	21.00
Losa de concreto	0.10	2400	240.00
Carga Muerta Adicional (Art. 197 RCDF)		Por Concreto	20.00
		Por Mortero	20.00
Carga Muerta		Wm =	346.00
Carga Viva		Wv =	40.00
Total carga Muerta + Carga Viva		Wt =	386.00

Losa de Entrepiso.-

Material	Espesor (m)	Peso Vol. (Kg/m ³)	W (kg/m ²)
Mármol	0.03	2600	78.00
Mortero	0.01	2100	21.00
Losa de concreto	0.10	2400	240.00
Carga Muerta Adicional (Art. 197 RCDF)		Por Concreto	20.00
		Por Mortero	20.00
Carga Muerta		Wm =	379.00
Carga Viva		Wv =	170.00
Total carga Muerta + Carga Viva		Wt =	549.00



Transmisión de Cargas al Perímetro de Tablero(A, C-4, 6) en Kg./ml

Tablero	S	L	m	W	WS	WL
Azotea	4.70	4.80	0.95	385	452.37	461.41
Entrepiso	4.70	4.8	0.98	549	645.07	657.97

$$m = \frac{s}{l}$$

$$ws = \frac{ws}{4}$$

$$wl = \frac{ws(2 - m)}{4}$$

Transmisión de Cargas a la Cimentación (A, C-4, 6) en Kg./ml

Eje	Tramo	Carga de Azotea	Carga de Muro P. Alta	Carga de Entrepiso	Carga de Muro P. Baja	Carga sobre Cimiento	Carga sobre Terreno (10%)	Carga Ultima (carga sobre terreno x1.4)
4	A-C	461.41	735.00	657.97	641.00	2498.00	2747.00	3845.00
6	A-C	461.41	735.00	657.97	641.00	2498.00	2747.00	3845.00
A	4-6	452.37	641.00	645.07	641.00	2379.00	2616.00	3661.00
C	4-6	452.37	822.80	645.07	641.00	2561.00	2817.00	3943.00

Diseño de la Cimentación. Eje 4 y 6- Tramo A-C

Datos de diseño.-

$$f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f''c = 0.80 f'c = 0.80(300) = 240 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'''c = 0.85 f''c = 0.85(240) = 204 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 3845 \text{ kg/ml (carga sobre el terreno)}$$

$$R_t = 2000 \text{ kg/cm}^2 \quad f_r = 0.90 \quad j = 0.85$$

1) Cálculo del ancho de la cimentación:

$$B = \frac{W}{R_T} = \frac{3845}{2000} = 1.92 \approx 1.90 \text{ (Base Real)}$$

$$q_u = \frac{W}{\text{Base Real}} = \frac{3845}{1.90} = 2024 \text{ kg/ml}$$

Propuesta del espesor de la zapata:

$$d = 20 - 3 = 17 \text{ cms.}$$

2) Armado por Momento Flexionante:

$$x = \frac{B}{2} - 0.15 = \frac{1.90}{2} - 0.15 = 0.80 \text{ m}$$

$$M = \frac{q_u x^2}{2} = \frac{2024(0.80)^2}{2} = 648 \text{ kg-m}$$

Área de acero necesario para este momento:

$$A_s = \frac{M_u}{F_R F_Y j d} = \frac{64800}{0.90(4200)(0.85)(17)} = 1.18 \text{ cm}^2$$

Se propone acero del no. 3 (3/8") ($A_V = 0.71 \text{ cm}^2$)

$$S = \frac{100 A_V}{A_s} = \frac{100(0.71)}{1.18} = 60.16 \text{ cm}$$

Armado por temperatura ($p_{temp} = 0.003$):

$$A_{St} = 0.003 B d = 0.003(100)(17) = 5.10 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{100 A_V}{A_s} = \frac{100(0.71)}{5.10} = 13.92 \approx 14 \text{ cm.}$$

∴ El Armado Transversal es con Vr 3/8" @ 14 cm

Armado Longitudinal:

$$A_{St} = 0.003 B d = 0.003(190)(17) = 9.69 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{B A_V}{A_s} = \frac{190(0.71)}{9.69} = 13.92 \approx 14 \text{ cm}$$

∴ El Armado Longitudinal es con Vr 3/8" @ 14 cm.

3) Revisión por Cortante de la Sección:

$$V_U = q_u (x - d) = 2024(0.80 - 0.17) = 1275 \text{ kg}$$

$$p_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{F_Y} = \frac{0.7 \sqrt{300}}{4200} = 0.0028$$

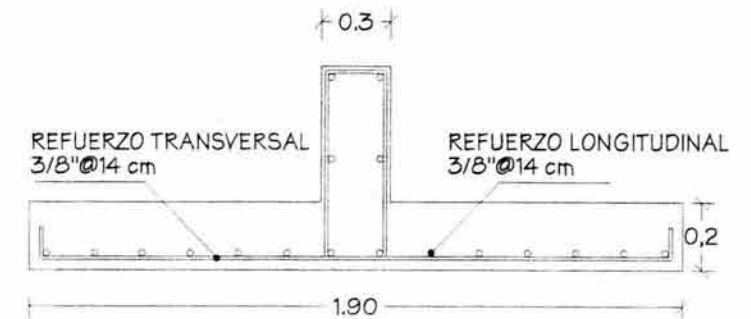
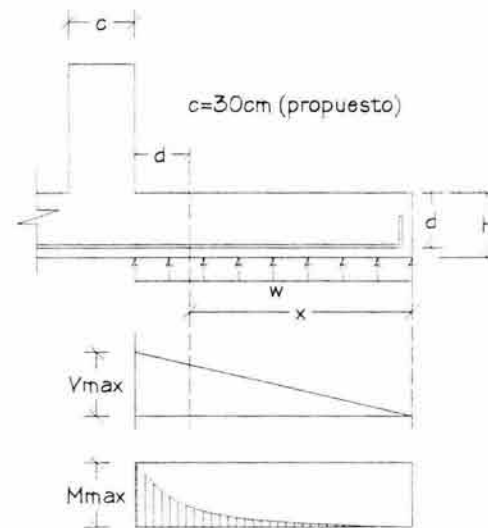
$$p = \frac{A_s}{B d} = \frac{1.18}{100(17)} = 0.00069 \quad p_{min} > p$$

$$p_{min} < 0.01 \therefore V_R = F_R B d (0.20 + 30p) \sqrt{f'c}$$

$$V_R = 0.90(100)(17)[0.20 + 30(0.0028)] \sqrt{240}$$

$$V_R = 1530(0.284)(15.49) = 6731 \text{ kg.}$$

$V_R > V_U \therefore$ pasa la revisión por cortante



EJE A TRAMO 4-6

Datos de diseño.-

$$f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 0.80 f'c = 0.80(300) = 240 \text{ kg/cm}^2$$

$$f''c = 0.85 f^*c = 0.85(240) = 204 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 3661 \text{ kg/ml (carga sobre el terreno)}$$

$$R_t = 2000 \text{ kg/cm}^2 \quad f_r = 0.90 \quad j = 0.85$$

1) Cálculo del ancho de la cimentación:

$$B = \frac{W}{R_T} = \frac{3661}{2000} = 1.83 \approx 1.80 \text{ (Base Real)}$$

$$q_u = \frac{W}{\text{Base Real}} = \frac{3661}{1.80} = 2034 \text{ kg/ml}$$

Propuesta del espesor de la zapata:

$$d = 20 - 3 = 17 \text{ cms.}$$

2) Armado por Momento Flexionante:

$$x = \frac{B}{2} - 0.15 = \frac{1.80}{2} - 0.15 = 0.75 \text{ m}$$

$$M = \frac{q_u x^2}{2} = \frac{2034(0.75)^2}{2} = 572 \text{ kg-m}$$

Área de acero necesario para este momento:

$$A_s = \frac{M_u}{F_r F_y j d} = \frac{57200}{0.90(4200)(0.85)(17)} = 1.04 \text{ cm}^2$$

Se propone acero del no.3 (3/8") ($A_v = 0.71 \text{ cm}^2$)

$$S = \frac{100 A_v}{A_s} = \frac{100(0.71)}{1.04} = 68.26 \text{ cm}$$

Armado por temperatura ($p_{temp} = 0.003$):

$$A_{st} = 0.003 B d = 0.003(100)(17) = 5.10 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{100 A_v}{A_s} = \frac{100(0.71)}{5.10} = 13.92 \approx 14 \text{ cm.}$$

∴ El Armado Transversal es con Vr 3/8" @ 14 cm

Armado Longitudinal:

$$A_{st} = 0.003 B d = 0.003(180)(17) = 9.18 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{B A_v}{A_s} = \frac{180(0.71)}{9.18} = 13.92 \approx 14 \text{ cm}$$

∴ El Armado Longitudinal es con Vr 3/8" @ 14 cm.

3) Revisión por Cortante de la Sección:

$$V_u = q_u(x - d) = 2034(0.75 - 0.17) = 1180 \text{ kg}$$

$$p_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{F_y} = \frac{0.7 \sqrt{300}}{4200} = 0.0028$$

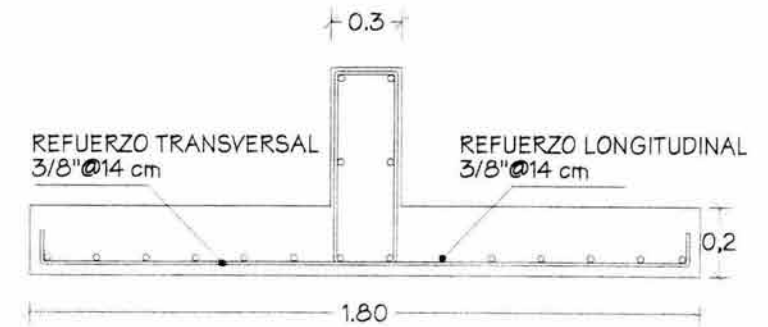
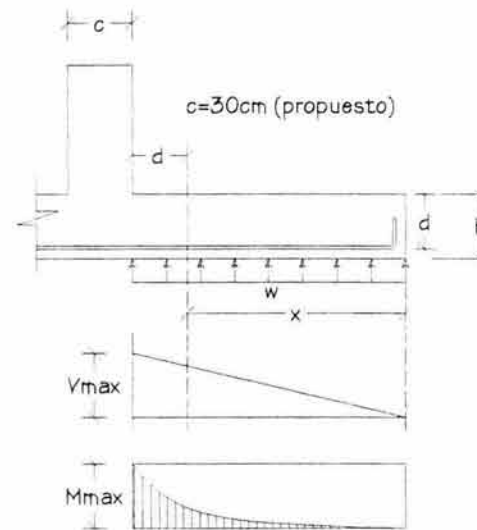
$$\rho = \frac{A_s}{B d} = \frac{1.04}{100(17)} = 0.00061 \quad p_{min} > \rho$$

$$p_{min} < 0.01 \therefore V_R = F_r B d (0.20 + 30\rho) \sqrt{f^*c}$$

$$V_R = 0.90(100)(17)[0.20 + 30(0.0028)] \sqrt{240}$$

$$V_R = 1530(0.284)(15.49) = 6731 \text{ kg.}$$

$V_R > V_u$ ∴ pasa la revisión por cortante



EJE C TRAMO 4-6

Datos de diseño.-

$$f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 0.80 f'c = 0.80(300) = 240 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^{**}c = 0.85 f^*c = 0.85(240) = 204 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 3943 \text{ kg/ml (carga sobre el terreno)}$$

$$R_t = 2000 \text{ kg/cm}^2 \quad f_r = 0.90 \quad j = 0.85$$

1) Cálculo del ancho de la cimentación:

$$B = \frac{W}{R_T} = \frac{3943}{2000} = 1.97 \approx 2.00 \text{ (Base Real)}$$

$$q_u = \frac{W}{\text{Base Real}} = \frac{3943}{2.00} = 1972 \text{ kg/ml}$$

Propuesta del espesor de la zapata:

$$d = 20 - 3 = 17 \text{ cms.}$$

2) Armado por Momento Flexionante:

$$x = \frac{B}{2} - 0.15 = \frac{2.00}{2} - 0.15 = 0.85 \text{ m}$$

$$M = \frac{q_u x^2}{2} = \frac{1972(0.85)^2}{2} = 712 \text{ kg-m}$$

Área de acero necesario para este momento:

$$A_s = \frac{M_u}{F_R F_y j d} = \frac{71200}{0.90(4200)(0.85)(17)} = 1.30 \text{ cm}^2$$

Se propone acero del no.3 (3/8") ($A_v = 0.71 \text{ cm}^2$)

$$S = \frac{100 A_v}{A_s} = \frac{100(0.71)}{1.30} = 54.61 \text{ cm}$$

Armado por temperatura ($p_{temp} = 0.003$):

$$A_{st} = 0.003 B d = 0.003(100)(17) = 5.10 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{100 A_v}{A_s} = \frac{100(0.71)}{5.10} = 13.92 \approx 14 \text{ cm.}$$

∴ El Armado Transversal es con $V_r \text{ } 3/8" @ 14 \text{ cm}$

Armado Longitudinal:

$$A_{st} = 0.003 B d = 0.003(200)(17) = 10.20 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{B A_v}{A_s} = \frac{200(0.71)}{10.20} = 13.92 \approx 14 \text{ cm}$$

∴ El Armado Longitudinal es con $V_r \text{ } 3/8" @ 14 \text{ cm}$.

3) Revisión por Cortante de la Sección:

$$V_u = q_u (x - d) = 3943(0.85 - 0.17) = 2681 \text{ kg}$$

$$p_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{F_y} = \frac{0.7 \sqrt{300}}{4200} = 0.0028$$

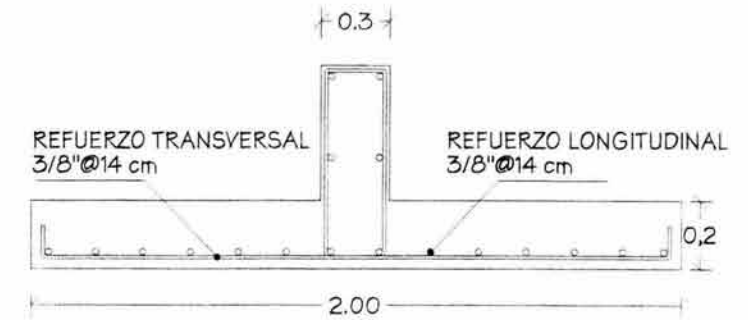
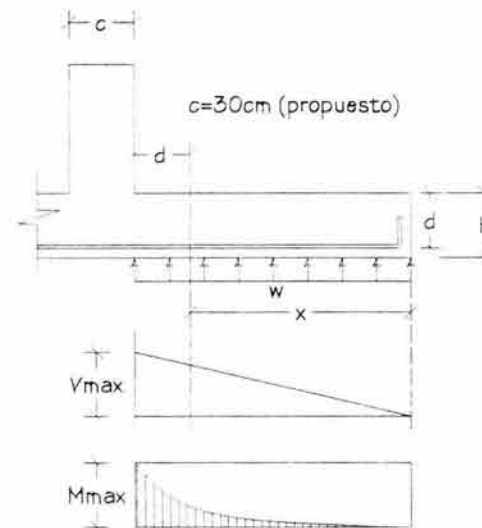
$$p = \frac{A_s}{B d} = \frac{1.30}{100(17)} = 0.00076 \quad p_{min} > p$$

$$p_{min} < 0.01: V_R = F_R B d (0.20 + 30p) \sqrt{f^*c}$$

$$V_R = 0.90(100)(17)[0.20 + 30(0.0028)] \sqrt{240}$$

$$V_R = 1530(0.284)(15.49) = 6731 \text{ kg.}$$

$V_R > V_u$ ∴ pasa la revisión por cortante



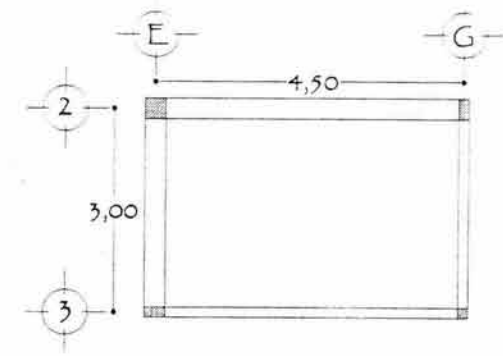
Transmisión de Cargas al Perímetro de Tablero (E, G - 2, 3) en Kg./ml

Tablero	S	L	m	W	WS	WL
Azotea	3.00	4.50	0.66	386	290	388

$$m = \frac{s}{l}$$

$$ws = \frac{ws}{4}$$

$$wl = \frac{ws(2-m)}{4}$$



Transmisión de Cargas a la Cimentación (E, G - 2, 3) en Kg./ml

Eje	Tramo	Carga de Azotea	Carga de Muro	Carga sobre Cimiento	Carga sobre Terreno (10%)	Carga Ultima (carga sobre terreno x 1.4)
2	E-G	388	767	1155	1271	1779
G	2-3	580	825	1405	1546	2164

Diseño de la Cimentación. Eje 2 - Tramo E - G

Datos de diseño.-

- $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$
- $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- $f^*c = 0.80 f'c = 0.80(300) = 240 \text{ kg/cm}^2$
- $f''c = 0.85 f^*c = 0.85(240) = 204 \text{ kg/cm}^2$
- $W = 1779 \text{ kg/ml}$ (carga sobre el terreno)
- $R_t = 2000 \text{ kg/cm}^2$ $f_r = 0.90$ $j = 0.85$

1) Cálculo del ancho de la cimentación:

$$B = \frac{W}{R_T} = \frac{1779}{2000} = 0.88 \approx 0.90 \text{ (Base Real)}$$

$$q_u = \frac{W}{\text{Base Real}} = \frac{1779}{0.90} = 1977 \text{ kg/ml}$$

Propuesta del espesor de la zapata:

$$d = 15 - 3 = 12 \text{ cms.}$$

2) Armado por Momento Flexionante:

$$x = \frac{B}{2} - 0.15 = \frac{0.90}{2} - 0.15 = 0.30 \text{ m}$$

$$M = \frac{q_u x^2}{2} = \frac{1977(0.30)^2}{2} = 88.97 \text{ kg-m}$$

Área de acero necesario para este momento:

$$A_s = \frac{M_u}{F_r F_y j d} = \frac{8897}{0.90(4200)(0.85)(12)} = 0.23 \text{ cm}^2$$

Se propone acero del no.2 (1/4") ($A_v = 0.32 \text{ cm}^2$)

$$S = \frac{100 A_v}{A_s} = \frac{100(0.32)}{0.23} = 139.13 \text{ cm}$$

Armado por temperatura ($p_{temp} = 0.003$):

$$A_{st} = 0.003 B d = 0.003(100)(12) = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{100 A_v}{A_s} = \frac{100(0.71)}{3.60} = 19.72 \approx 20 \text{ cm.}$$

∴ El Armado Transversal es con $V_r \frac{3}{8}'' @ 20 \text{ cm}$

Armado Longitudinal:

$$A_{st} = 0.003 B d = 0.003(90)(12) = 3.24 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{B A_v}{A_s} = \frac{90(0.71)}{3.24} = 19.72 \approx 20 \text{ cm}$$

∴ El Armado Longitudinal es con $V_r \frac{3}{8}'' @ 20 \text{ cm}$.

3) Revisión por Cortante de la Sección:

$$V_u = q_u (x - d) = 1977(0.30 - 0.12) = 356 \text{ kg}$$

$$p_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{F_y} = \frac{0.7 \sqrt{300}}{4200} = 0.0028$$

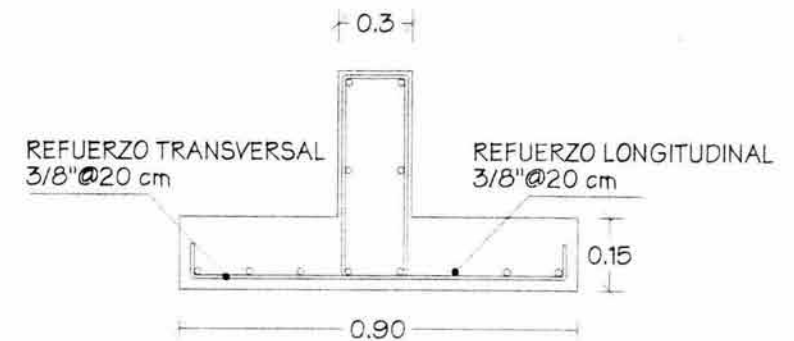
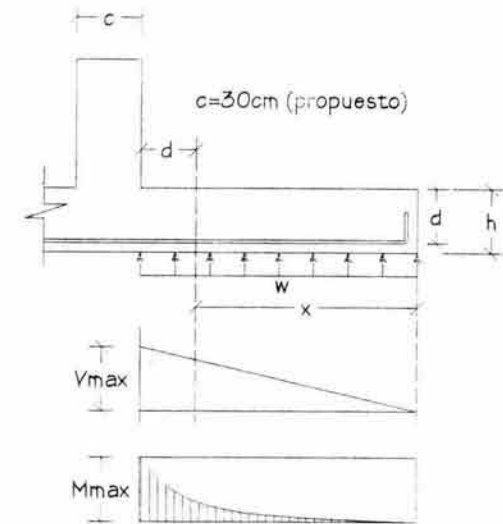
$$\rho = \frac{A_s}{B d} = \frac{0.23}{100(12)} = 0.00019 \quad p_{min} > \rho$$

$$p_{min} < 0.01 \therefore V_r = F_r B d (0.20 + 30\rho) \sqrt{f^*c}$$

$$V_r = 0.90(100)(12)[0.20 + 30(0.0028)] \sqrt{240}$$

$$V_r = 1080(0.284)(15.49) = 4751 \text{ kg.}$$

$V_r > V_u$ ∴ pasa la revisión por cortante



EJE G TRAMO 2-3

Datos de diseño.-

$$f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 0.80 f'c = 0.80(300) = 240 \text{ kg/cm}^2$$

$$f''c = 0.85 f'c = 0.85(240) = 204 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 2164 \text{ kg/ml (carga sobre el terreno)}$$

$$R_t = 2000 \text{ kg/cm}^2 \quad f_r = 0.90 \quad j = 0.85$$

1) Cálculo del ancho de la cimentación:

$$B = \frac{W}{R_T} = \frac{2164}{2000} = 1.08 \approx 1.00 \text{ (Base Real)}$$

$$q_u = \frac{W}{\text{Base Real}} = \frac{2164}{1.00} = 2164 \text{ kg/ml}$$

Propuesta del espesor de la zapata:

$$d = 15 - 3 = 12 \text{ cms.}$$

2) Armado por Momento Flexionante:

$$x = \frac{B}{2} - 0.15 = \frac{1.00}{2} - 0.10 = 0.40 \text{ m}$$

$$M = \frac{q_u x^2}{2} = \frac{2164(0.40)^2}{2} = 173.12 \text{ kg-m}$$

Área de acero necesario para este momento:

$$A_s = \frac{M_u}{F_R F_Y j d} = \frac{17312}{0.90(4200)(0.85)(12)} = 0.45 \text{ cm}^2$$

Se propone acero del no.2 (1/4") ($A_v = 0.32 \text{ cm}^2$)

$$S = \frac{100 A_v}{A_s} = \frac{100(0.32)}{0.45} = 71.11 \text{ cm}$$

Armado por temperatura ($p_{temp} = 0.003$):

$$A_{st} = 0.003 B d = 0.003(100)(12) = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{100 A_v}{A_s} = \frac{100(0.71)}{3.60} = 19.72 \approx 20 \text{ cm.}$$

∴ El Armado Transversal es con $V_r \text{ } 3/8" @ 20 \text{ cm}$

Armado Longitudinal:

$$A_{st} = 0.003 B d = 0.003(100)(12) = 3.60 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{B A_v}{A_s} = \frac{100(0.71)}{3.60} = 19.72 \approx 20 \text{ cm}$$

∴ El Armado Longitudinal es con $V_r \text{ } 3/8" @ 20 \text{ cm.}$

3) Revisión por Cortante de la Sección:

$$V_u = q_u(x - d) = 2164(0.40 - 0.12) = 605.92 \text{ kg}$$

$$p_{min} = \frac{0.7 \sqrt{f'c}}{F_y} = \frac{0.7 \sqrt{300}}{4200} = 0.0028$$

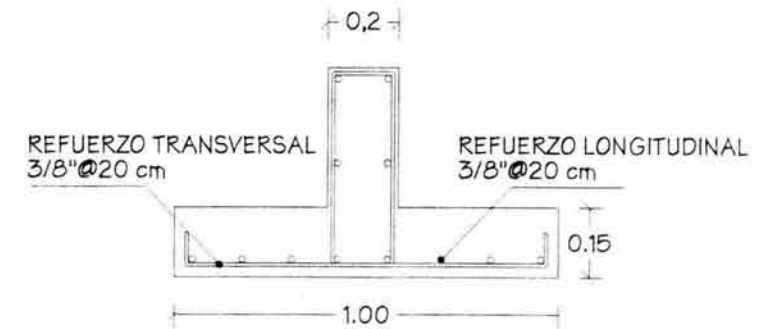
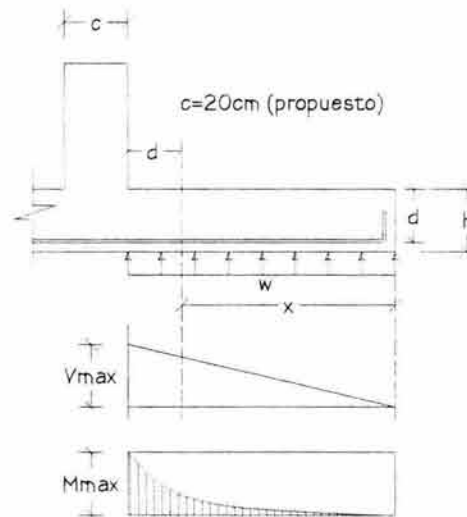
$$\rho = \frac{A_s}{B d} = \frac{0.45}{100(12)} = 0.00037 \quad p_{min} > \rho$$

$$p_{min} < 0.01 \therefore V_R = F_R B d (0.20 + 30p) \sqrt{f^*c}$$

$$V_R = 0.90(100)(12)[0.20 + 30(0.0028)] \sqrt{240}$$

$$V_R = 1080(0.284)(15.49) = 4751 \text{ kg.}$$

$V_R > V_u$ ∴ pasa la revisión por cortante



Diseño de la Losa de Entrepiso.

TABLERO DEL EJE 4-6 TRAMO A-C (apoyado perimetralmente)

Datos de diseño.-

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 0.80 f'c = 0.80(250) = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f''c = 0.85 f^*c = 0.85(200) = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 0.6 f_y = 0.6(4200) = 2520 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 549 \text{ kg/m}^2$$

$$a_1 = 4.70 \text{ m}$$

$$a_2 = 4.80 \text{ m}$$

$$FR = 0.90 \quad j = 0.90$$

1) Calculo del Peralte:

$$\kappa = 0.034 \sqrt{f_s W} = 0.034 \sqrt{2520(549)} = 1.16$$

$$d = \frac{(480 + 480 + 470)(1.25) + 470}{270} (1.16) = 9.69$$

$$d \approx 10 \text{ cm} \therefore h = 10 + 2 = 12 \text{ cm}$$

2) Obtencion de Momentos Ultimos por

Franja unitaria (Un metro)

El tablero se considero de esquina en

sentido corto y aislado en sentido largo

$$y \text{ su relacion } m = \frac{4.70}{4.80} = 0.97$$

$$W_u = W F_c = 549(1.40) = 768.60 \text{ kg/m}^2$$

$$M_u = \frac{W_u a_1^2}{10000} = \frac{768.60(4.70)^2}{10000} = 1.69 \text{ kg-m}$$

Momentos negativos:

en bordes interiores:

$$\text{claro corto} = 1.69(338.10) = 571 \text{ kg-m}$$

en bordes discontinuos:

$$\text{claro corto} = 1.69(198.70) = 336 \text{ kg-m}$$

$$\text{claro largo} = 1.69(330) = 558 \text{ kg-m}$$

Momentos Positivos:

$$\text{claro corto} = 1.69(148.70) = 251 \text{ kg-m}$$

$$\text{claro largo} = 1.69(500) = 845 \text{ kg-m}$$

3) Armado de la Losa:

se propone vrs #3 (3/8") $A_v = 0.71 \text{ cm}^2$

$$A_{s_{\min}} = 0.003 B d = 0.003(100)(10) = 3 \text{ cm}^2$$

$$S_{\max} = \frac{100 A_v}{A_{s_{\min}}} = \frac{100(0.71)}{3.00} = 23.66 \approx 24 \text{ cm}$$

\therefore se propone una parrilla de 24x24 cms en ambas direcciones.

$$A_s = \frac{100 A_v}{S_{\max}} = \frac{100(0.71)}{24} = 2.95 \text{ cm}^2$$

$$M_R = F_R A_s f_y j d = 0.90(2.95)(4200)(0.90)(10)$$

$$M_R = 100359 \text{ kg-cm} \approx 1003.59 \text{ kg-m}$$

El momento resistente es mayor que todos los momentos ultimos.

4) Revision por Cortante del Peralte:

$$V_u = \frac{\left(\frac{a_1}{2} - d\right) W_u}{\left[1 + \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^6\right]} (1.15) = \frac{\left(\frac{4.70}{2} - 0.10\right)(768.60)}{\left[1 + \left(\frac{4.70}{4.80}\right)^6\right]} (1.15)$$

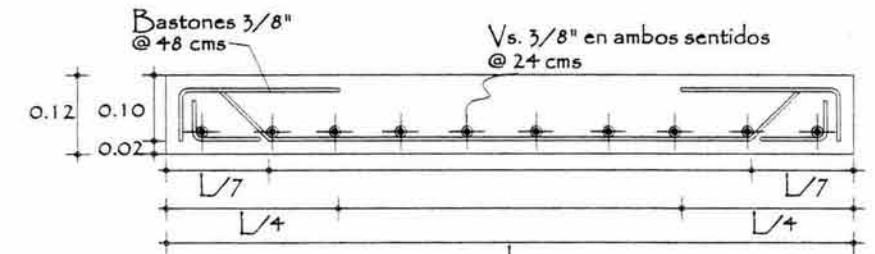
$$V_u = \frac{1729.35}{1.83} (1.15) = 1086.75 \text{ kg}$$

Resistencia de la Losa al cortante:

$$V_R = 0.5 F_R B d \sqrt{f^*c} = 0.5(0.80)(100)(10) \sqrt{200}$$

$$V_R = 5656.85 \text{ kg}$$

$V_R > V_u \therefore$ la losa resiste el esfuerzo cortante.



Croquis de Armado de Losa

Diseño de la Losa de Azotea.

TABLERO DEL EJE 4-6 TRAMO A-C (apoyado perimetralmente)

Datos de diseño.-

$$f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$f^*c = 0.80 f'c = 0.80(250) = 200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f''c = 0.85 f^*c = 0.85(200) = 170 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 0.6 f_y = 0.6(4200) = 2520 \text{ kg/cm}^2$$

$$W = 385 \text{ kg/m}^2$$

$$a_1 = 4.70 \text{ m}$$

$$a_2 = 4.80 \text{ m}$$

1) Calculo del Peralte:

$$\kappa = 0.0344 \sqrt{f_s W} = 0.0344 \sqrt{2520(385)} = 1.06$$

$$d = \frac{(480 + 480 + 470 + 470)(1.25)}{270} (1.06) = 9.32$$

$$d \approx 10 \text{ cm} \therefore h = 10 + 2 = 12 \text{ cm}$$

2) Obtencion de Momentos Ultimos por Franja unitaria (Un metro)

El tablero se considero aislado cuatro lados discontinuos.

$$y \text{ su relacion } m = \frac{4.70}{4.80} = 0.97$$

$$W_u = W F_c = 385(1.40) = 539 \text{ kg/m}^2$$

$$M_u = \frac{W_u a_1^2}{10000} = \frac{539(4.70)^2}{10000} = 1.19 \text{ kg-m}$$

Momentos negativos:

en bordes discontinuos:

$$\text{claro corto} = 1.19(345) = 410 \text{ kg-m}$$

$$\text{claro largo} = 1.19(330) = 393 \text{ kg-m}$$

Momentos Positivos:

$$\text{claro corto} = 1.19(521) = 620 \text{ kg-m}$$

$$\text{claro largo} = 1.19(500) = 595 \text{ kg-m}$$

3) Armado de la Losa:

se propone vrs #3 (3/8") $A_v = 0.71 \text{ cm}^2$

$$A_{smin} = 0.003 B d = 0.003(100)(10) = 3 \text{ cm}^2$$

$$S_{max} = \frac{100 A_v}{A_{smin}} = \frac{100(0.71)}{3.00} = 23.66 \approx 24 \text{ cm}$$

\therefore se propone una parrilla de 24x24 cms en ambas direcciones.

$$A_s = \frac{100 A_v}{S_{max}} = \frac{100(0.71)}{24} = 2.95 \text{ cm}^2$$

$$M_R = F_R A_s f_y j d = 0.90(2.95)(4200)(0.90)(10)$$

$$M_R = 100359 \text{ kg-cm} \approx 1003.59 \text{ kg-m}$$

El momento resistente es mayor que todos los momentos ultimos.

4) Revision por Cortante del Peralte:

$$V_u = \frac{\left(\frac{a_1 - d}{2}\right) W_u}{\left[1 + \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^6\right]} (1.15) = \frac{\left(\frac{4.70 - 0.10}{2}\right)(539)}{\left[1 + \left(\frac{4.70}{4.80}\right)^6\right]} (1.15)$$

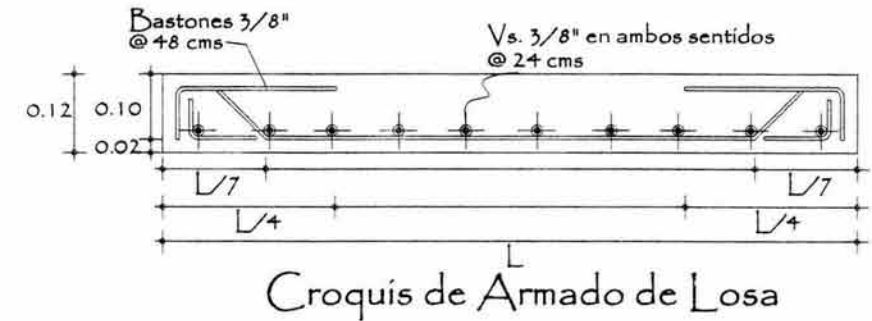
$$V_u = \frac{1212.75}{1.83} (1.15) = 762 \text{ kg}$$

Resistencia de la Losa al cortante:

$$V_R = 0.5 F_R B d \sqrt{f^*c} = 0.5(0.80)(100)(10) \sqrt{200}$$

$$V_R = 5656.85 \text{ kg}$$

$V_R > V_u \therefore$ la losa resiste el esfuerzo cortante.



Diseño de Trabe de Concreto de Entrepiso. (Eje H - Tramo 5-7)

Tablero	S	L	m	W	WS	WL
Entrepiso	4.13	4.55	0.90	549	566.84	623.52

Datos de Diseño.-

$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ $r = 4 \text{ cm}$
 $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ (Armado Longitudinal)
 $f_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ (Estribos)
 $f^*c = 0.80 f'c = 0.80(200) = 160 \text{ kg/cm}^2$
 $f^*c = 0.85 f'c = 0.85(160) = 136 \text{ kg/cm}^2$
 $W \text{ muro} = 242 \text{ kg/m}^2 \times 0.90 \text{ m} = 218 \text{ kg/m}$
 $W \text{ Trabe} = 0.20 \times 0.30 \times 2400 = 144 \text{ kg/ml}$
 $W = 623.52 + 218 + 144 = 985.52 \text{ kg/ml}$

A) Diseño por Flexión:

Propuesta de la Trabe ($b = 20 \text{ cm}$ $h = 30 \text{ cm}$)

Peralte Efectivo: $d = h - r = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$

Calculo del area de acero:

$$A_s = \frac{M_u}{F_R f_y J d} = \frac{357000}{0.90(4200)(0.89)(26)}$$

$$A_s = \frac{357000}{87469} = 4.08 \text{ cm}^2$$

con 2 vrs #5 (1.98 cm^2) y 1 vrs #3 (0.71 cm^2)

$$\rho = \frac{2(1.98) + 0.71}{20(26)} = \frac{4.67}{520} = 0.008$$

$\rho_{\min}(0.0023) < \rho < \rho_{\max}(0.0114) \therefore$ se acepta

$$R_1 = R_2 = \frac{WL}{2} = \frac{985.52(4.55)}{2} = 2242 \text{ Kg}$$

$$R_1 = R_2 = 2242(1.40) = 3138 \text{ Kg}$$

$$M_{\max} = \frac{WL^2}{8} = \frac{985.52(4.55)^2}{8} = 2550 \text{ Kg-m}$$

$$M_u = 2550(1.40) = 3570 \text{ Kg-m}$$

B) Diseño por Cortante:

Revisión de la sección:

$$V_u \leq 2.0 F_R b d \sqrt{f^*c}$$

$$2.0 F_R b d \sqrt{f^*c} = 2.0(0.80)(20)(26)\sqrt{160} = 10524 \text{ Kg}$$

$3138 \text{ Kg} < 10524 \text{ Kg} \therefore$ se acepta

Calculo de la separación de los estribos:

como $\rho(0.008) < 0.010 \therefore$ el cortante V_{CR}

que toma el concreto es:

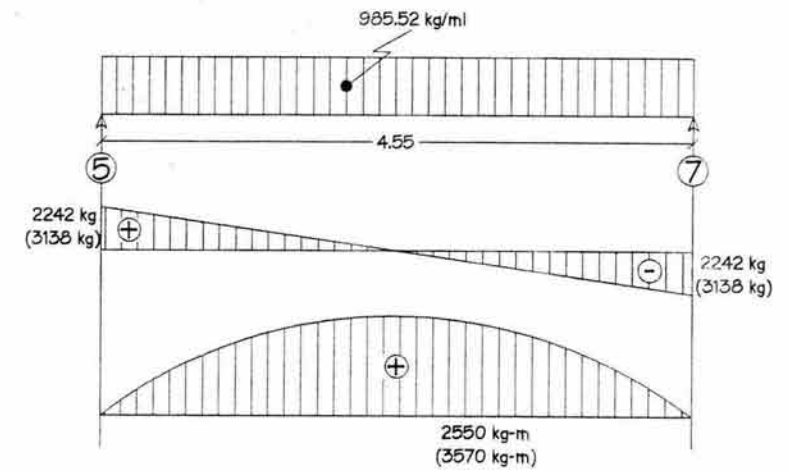
$$V_{CR} = F_R b d (0.20 + 30\rho) \sqrt{f^*c}$$

$$V_{CR} = 0.80(20)(26)(0.20 + 30(0.008))\sqrt{160}$$

$$V_{CR} = 416(0.44)(12.65) = 2315 \text{ Kg}$$

Cortante que toman los estribos:

$$V_u - V_{CR} = 3138 - 2315 = 823 \text{ Kg}$$



Considerando un area de acero transversal

$A_v = 0.64 \text{ cm}^2$ (alambros 1/4"), la separación vale:

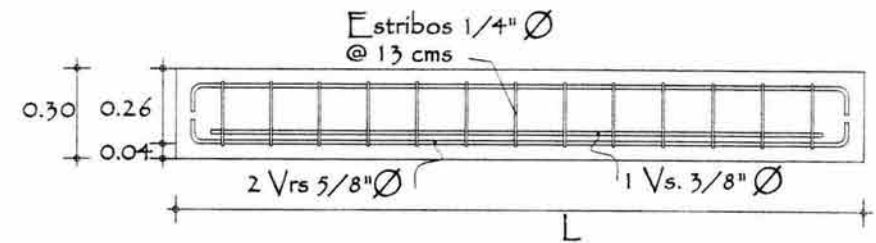
$$S = \frac{F_R A_v f_y d}{V_u - V_{CR}} = \frac{0.80(0.64)(2530)(26)}{823} = 40.92$$

La separación no debe exceder de $0.5d$ si:

$$V_u \leq 1.5 F_R b d \sqrt{f^*c} = 1.5(0.80)(20)(26)\sqrt{160}$$

$$3138 \text{ Kg} < 7893 \text{ Kg}$$

$\therefore 0.5d = 0.5(26) = 13 \text{ cm}$ (separación de estribos)



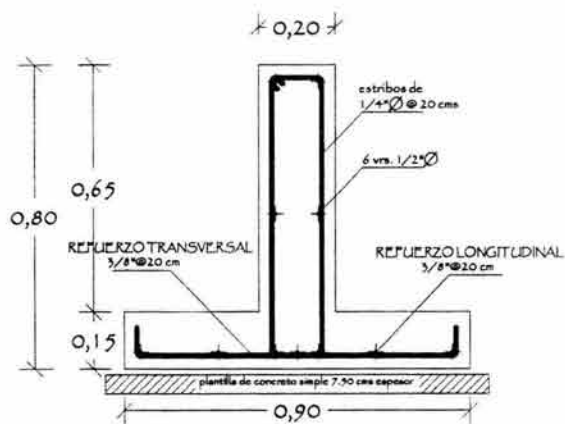
10.2. Descripción del Proyecto Estructural.

El Diseño de la estructura ha sido desarrollado en base al diseño estructural a ultima resistencia, siguiendo las normas establecidas en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal.

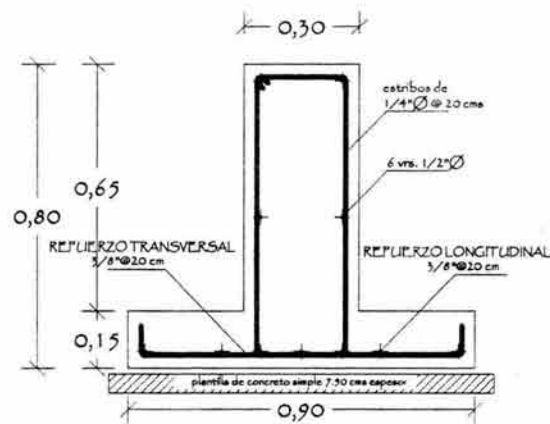
En la zona analizada para la ubicación del proyecto propuesto, se presenta un suelo arenoso, ya que está a 350 mts de la costa aproximadamente y a una elevación de no más de 10 msnm. En esta zona, indican características que permiten esperar capacidades de carga de no más de 2.0 ton /m² para zapatas corridas y losas de cimentación.

Para la cimentación, se han propuesto zapatas corridas de cimentación, y en los claros en los cuales se juntan las zapatas debido a lo reducido del área y el tamaño de las zapatas, se propone una losa de cimentación rigidizada con contra trabes invertidas para provocar confinamiento. En el calculo, se ha analizado un tramo de la cimentación que deberá soportar cargas de 1 nivel y otro que resistirá las cargas de 2 niveles, y se toman como base para cubrir todos los tramos de la construcción. Cabe hacer mención que la profundidad de desplante de las zapatas será de 80 cm.

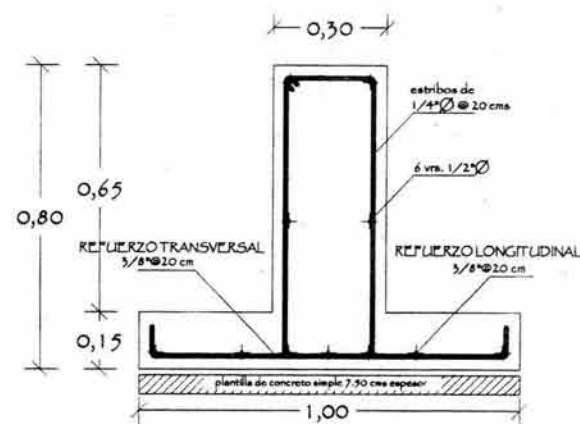
En lo que a la estructura se refiere, esta compuesta a base de muros de carga, formados con tabiques recocidos de 7 x 14 x 28, confinados por medio de castillos y cadenas cuyas medidas están representadas en los planos de detalles estructurales. Así mismo en el proyecto se presentan muros dobles, razón por la cual las contra trabes en las zapatas cambian de 20 a 30 cm de ancho. En el entrepiso y azotea se manejaron losas macizas de concreto reforzado.



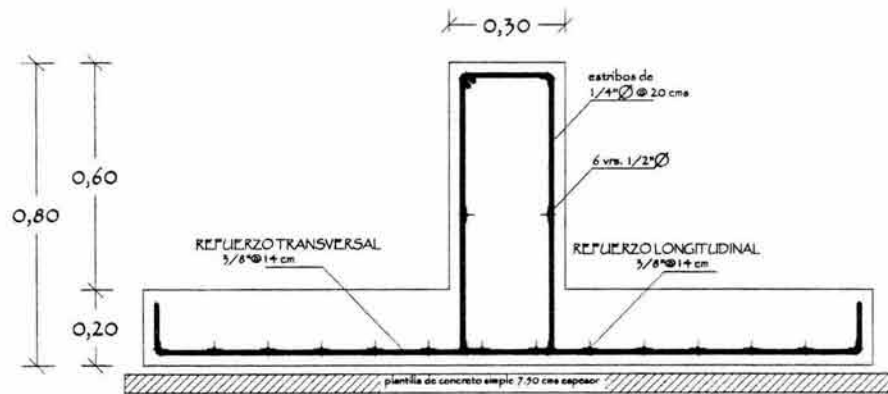
ZAPATA TIPO Z-1



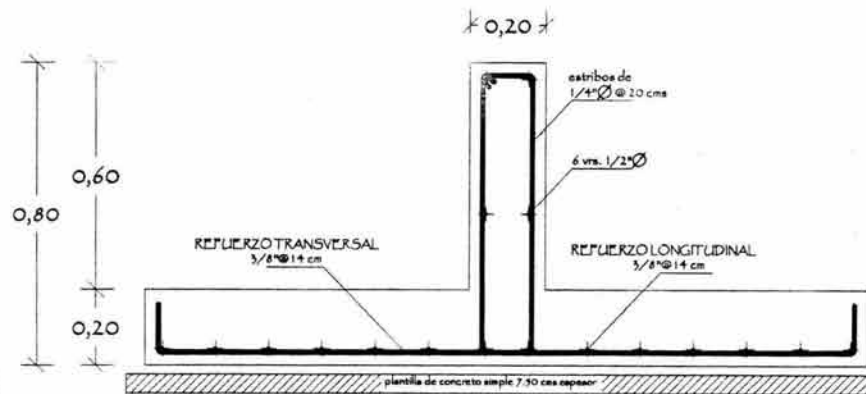
ZAPATA TIPO Z-2



ZAPATA TIPO Z-3



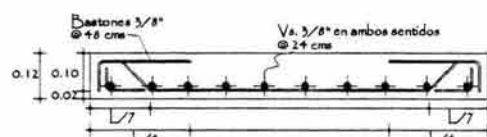
ZAPATA TIPO Z-4



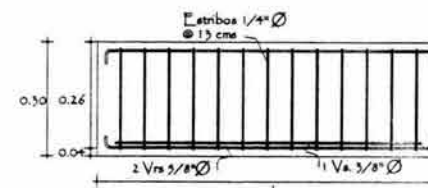
ZAPATA TIPO Z-5



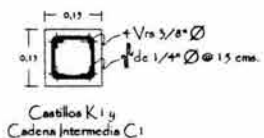
Detalle Losa de Cimentacion



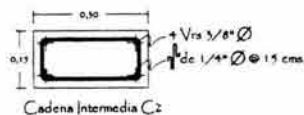
Detalle Losa de Entrepiso y Losa de Azotea



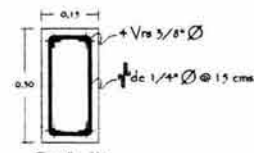
Trabe T1



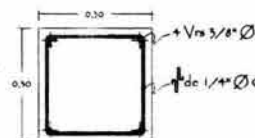
Castillos K1 y Cadena Intermedia C1



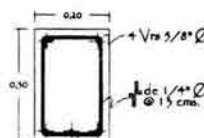
Cadena Intermedia C2



Castillos K2 Cadena de Cerramiento CC

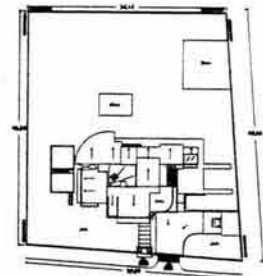


Castillos K3



Trabe T1

LOCALIZACION

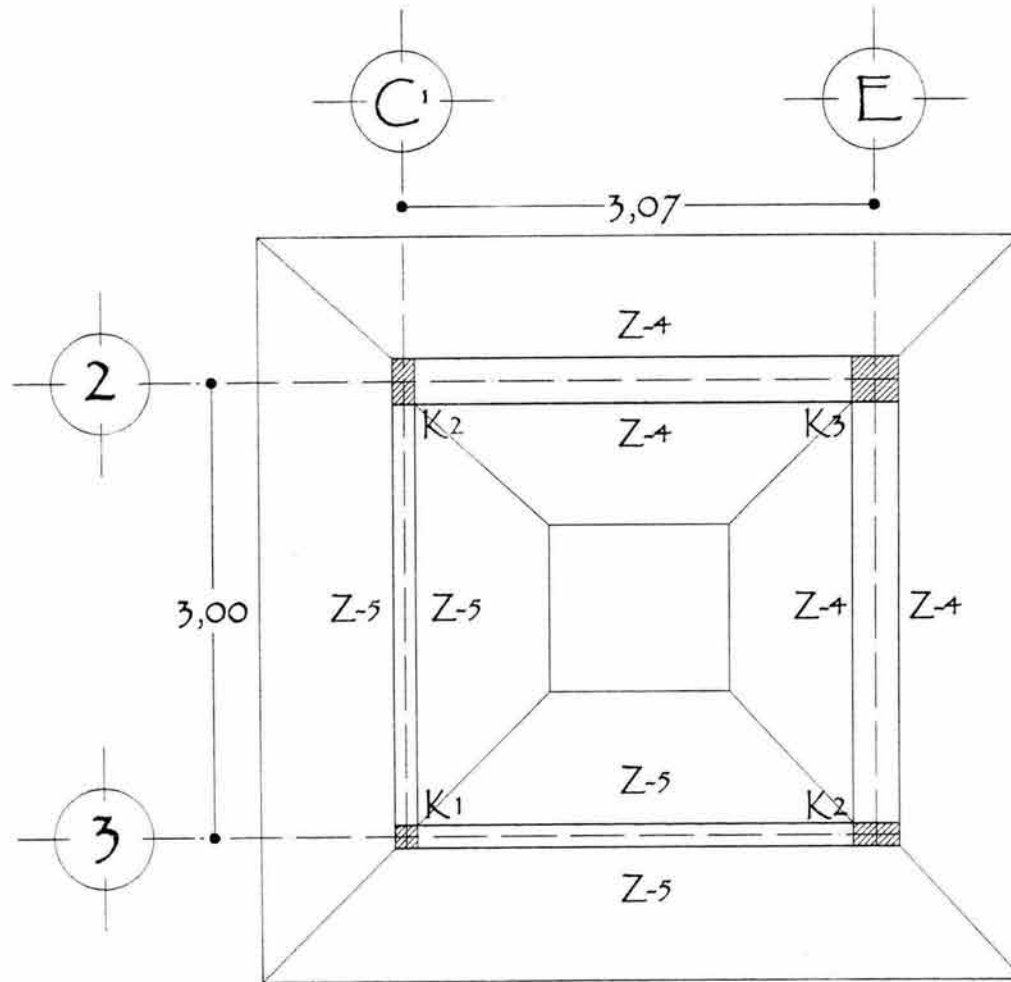


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

ESPECIFICACIONES:

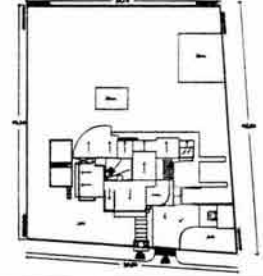
- 1.- Losa de Cimentacion concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ de 20 cms de espesor, desplazada sobre una plantilla de concreto simple $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, 7.5 cms. esp. reforzada con Malla-Lac 6/6-10/10 y vrs de 1/4" en ambos sentidos.
- 2.- Zapata de Cimentacion concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ desplazada sobre una plantilla de concreto simple $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, 7.5 cms. esp. reforzada con Malla electroalada 6/6-10/10 y vrs de 1/4" en ambos sentidos.
- 3.- Acero de refuerzo resistencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, los tralapes seran de una vuelta semi-circular mas una extension no menor de 4ϕ de la varilla ni menor a 65 mm, en el extremo libre, para anclaje de estribos y anillos sera una vuelta de 90° mas una extension no menor de 6ϕ de la varilla. El recubrimiento minimo debe ser de 5 cms. Esto en losa de entrepiso y losa de azotea.
- 4.- Concreto $f_c = 300 \text{ Kg/cm}^2$, promediado a pie de vaciado en estructura.
- 5.- Muros de Tabique Rojo Recocido de 7x14x28 cms, asentado con mortero cemento-arena prop. 1:1:6, la distribucion sera tal que las juntas verticales queden cuadradas. La junta del mortero no tendra un espesor menor de 1/2 cm, ni mayor que 1.5 cm. Las tolerancias permitibles en desplomes sera del 1% de la altura del muro. El plano horizontal se checara con reventon.
- 6.- Acabado epoxico en zonas indicadas en los planos de acabados usando tabique verificado de 7x14x28 cms. Usando especificaciones anteriores.
- 7.- Las dalas y castillos seran de concreto armado. Localizacion y dimensiones marcadas en los planos estructurales.

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ GABADOS		
Acosores:	ING. ING. LUIS CAÑALES PATIÑO ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN OQUATZADALLOS VERADERUZ		
Plano:	ESTRUCTURAL		
No Plano:	20	Clave Plano:	E-01
Escala:	1:20	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



PLANTA DE CIMENTACION
CUARTO DE INSTALACIONES

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE

SOTAVENTO

FACULTAD DE

ARQUITECTURA

ESPECIFICACIONES:

- 1.- Losa de Cimentación $f_{c'} = 300 \text{ kg/cm}^2$, 20 cms de peralte, desplantada sobre una plantilla de concreto simple $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, 7.5 cms. esp. reforzada con Malla-Lac 6/6-10/10 y vrs. de 1/4" en ambos sentidos.
- 2.- Zapatas de Cimentación concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ desplantada sobre una plantilla de concreto simple $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, 7.5 cms. esp. reforzada con Malla electrosoldada 6/6-10/10 y vrs. de 1/4" en ambos sentidos.
- 3.- Acero de refuerzo resistencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, los traspases serán de una vuelta semi-circular mas una extensión no menor de 4ϕ de la varilla ni menor a 65 mm, en el extremo libre, para anclaje de costros y anillos sera una vuelta de 90° mas una extensión no menor de 4ϕ de la varilla. El recubrimiento mínimo debe ser de 3 cms. Esto en losa de entrepiso y losa de azotea.
- 4.- Concreto $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, promezclado a pio de vaciado en estructura.
- 5.- Muros de Tabique Rojo Recocido de 7x14x28 cms, asentado con mortero cemento - arena prop. 1:1:6. la distribución sera tal que las juntas verticales queden cuatraposadas. La junta del mortero no tendra un espesor menor de 1/2 cm. ni mayor que 1.5 cm. Las tolerancias permitibles en desplome sera del 1% de la altura del muro. El plano horizontal se checara con reventon.
- 6.- Acabado aparente en zonas indicadas en los planos de acabados usando tabique vitificado de 7x14x28 cms. Usando especificaciones anteriores.
- 7.- Las dalas y castillos serán de concreto armado. Localización y dimensiones marcadas en los planos estructurales.

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
Director: ARQ. JAIME MARTINEZ CABADOS
Asesores: ING. ARQ. LUIS CANALES PATIÑO
ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

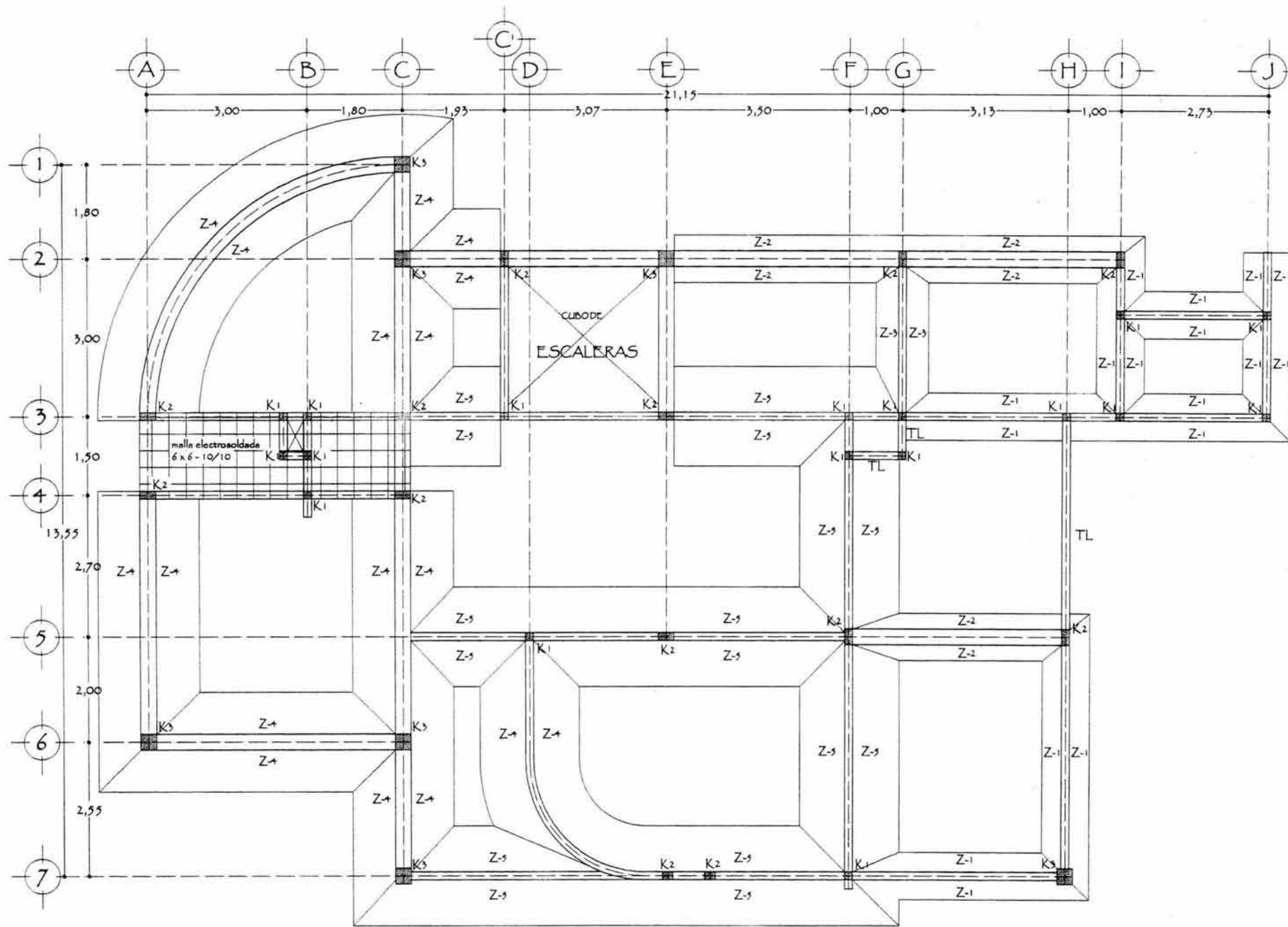
Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
EN ODATZADALLOS VERADERUZ

Plano: **ESTRUCTURAL**

No Plano: **21** Clave Plano: **E-02**

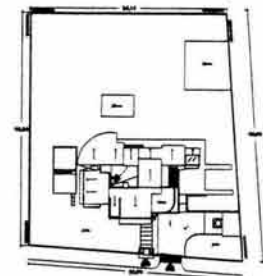
Escala: **1:50** Acotación: **MT6.**

Escala Gráfica:
0 0.5 1 2 3



PLANTADE CIMENTACION

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTHAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

ESPECIFICACIONES:

- 1- Losa de Cimentación concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ 20 cms de peralte, deplantada sobre una plantilla de concreto simple $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, 7,5 cms. esp. reforzada con Malla-Lac 6/6-10/10 y vrs de 1/4" en ambos sentidos.
- 2- Zapata de Cimentación concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ deplantada sobre una plantilla de concreto simple $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, 7,5 cms. esp. reforzada con Malla electrosoldada 6/6-10/10 y vrs de 1/4" en ambos sentidos.
- 3- Acero de refuerzo resistencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, los traslapes serán de una vuelta semi-circular mas una ostension no menor de 4ϕ de la varilla ni menor a 65 mm, en el extremo libre, para anclaje de estribos y anillos sera una vuelta de 90° mas una ostension no menor de 6ϕ de la varilla. El recubrimiento mínimo debe ser de 5 cms. Esto en losa de entropie y losa de asota.
- 4- Concreto $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, premesado a pie de vaciado en estructura.
- 5- Muros de Tabique Rojo Rococido de 7x14x28 cms, asentado con mortero cemento - arena prop. 1 : 6, la distribución sera tal que las juntas verticales queden cuatrapuestas. La junta del mortero no tendra un espesor menor de 1/2 cm. ni mayorque 1,5 cm. Las tolerancias permisibles en desplomas sera del 1% de la altura del muro. El plano horizontal se checara con reventon.
- 6- Acabado aparente en zonas indicadas en los planos de acabados usando tabique vitrificado de 7x14x28 cms. Usando especificaciones anteriores.
- 7- Las dalas y castillos seran de concreto armado. Localización y dimensiones marcadas en los planos estructurales.

Director: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
 Director: ING. JAIME MARTINEZ GARABOS
 Asesor: ING. AND. LUIS GANALES PATRIFO
 ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA

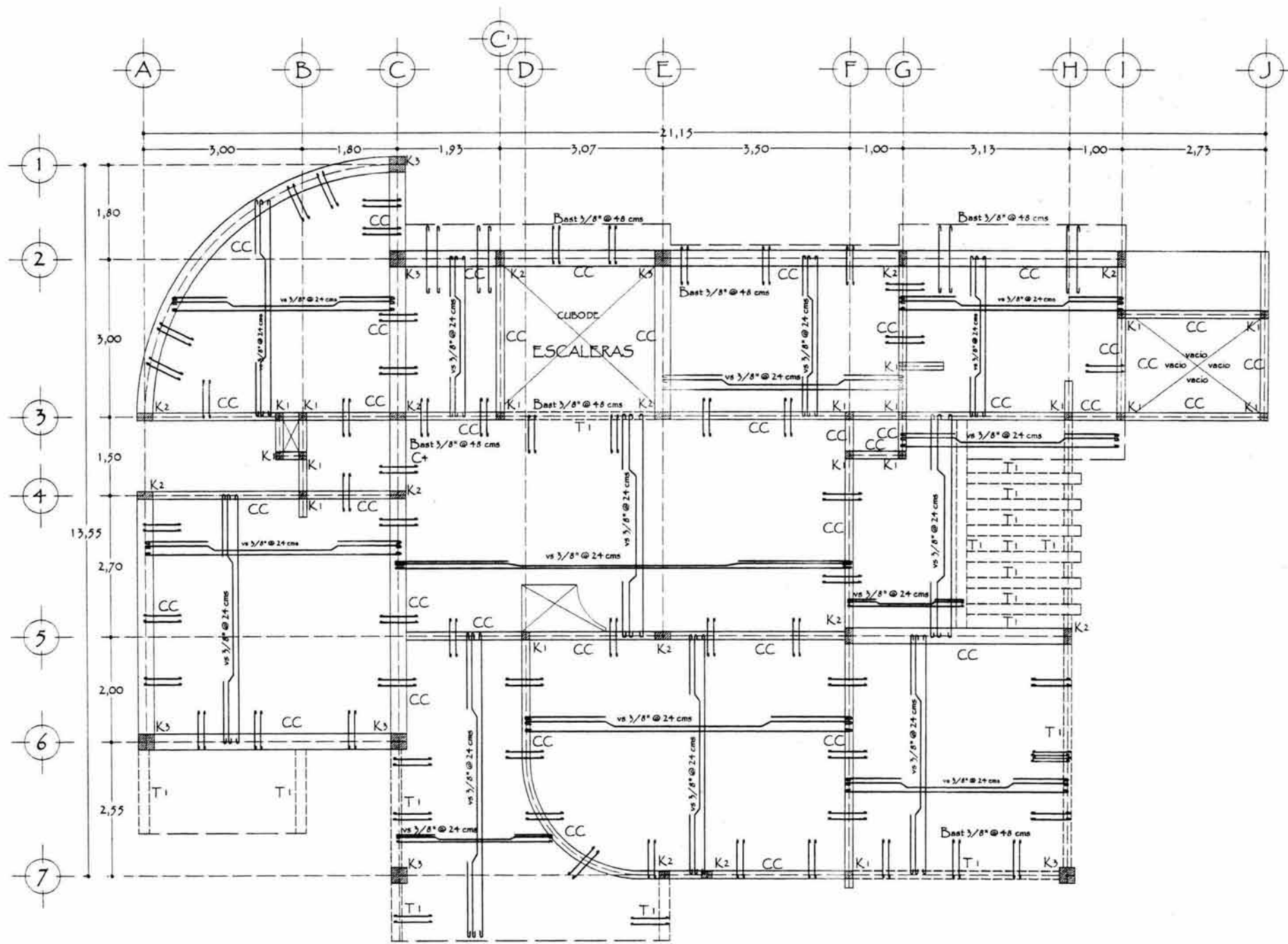
Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
 EN COATZACOALCOS VERACRUZ

Plano: **ESTRUCTURAL**

No Plano: **22** Clave Plano: **E-03**

Escala: **1:100** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica:
 0 0.5 1 2 3



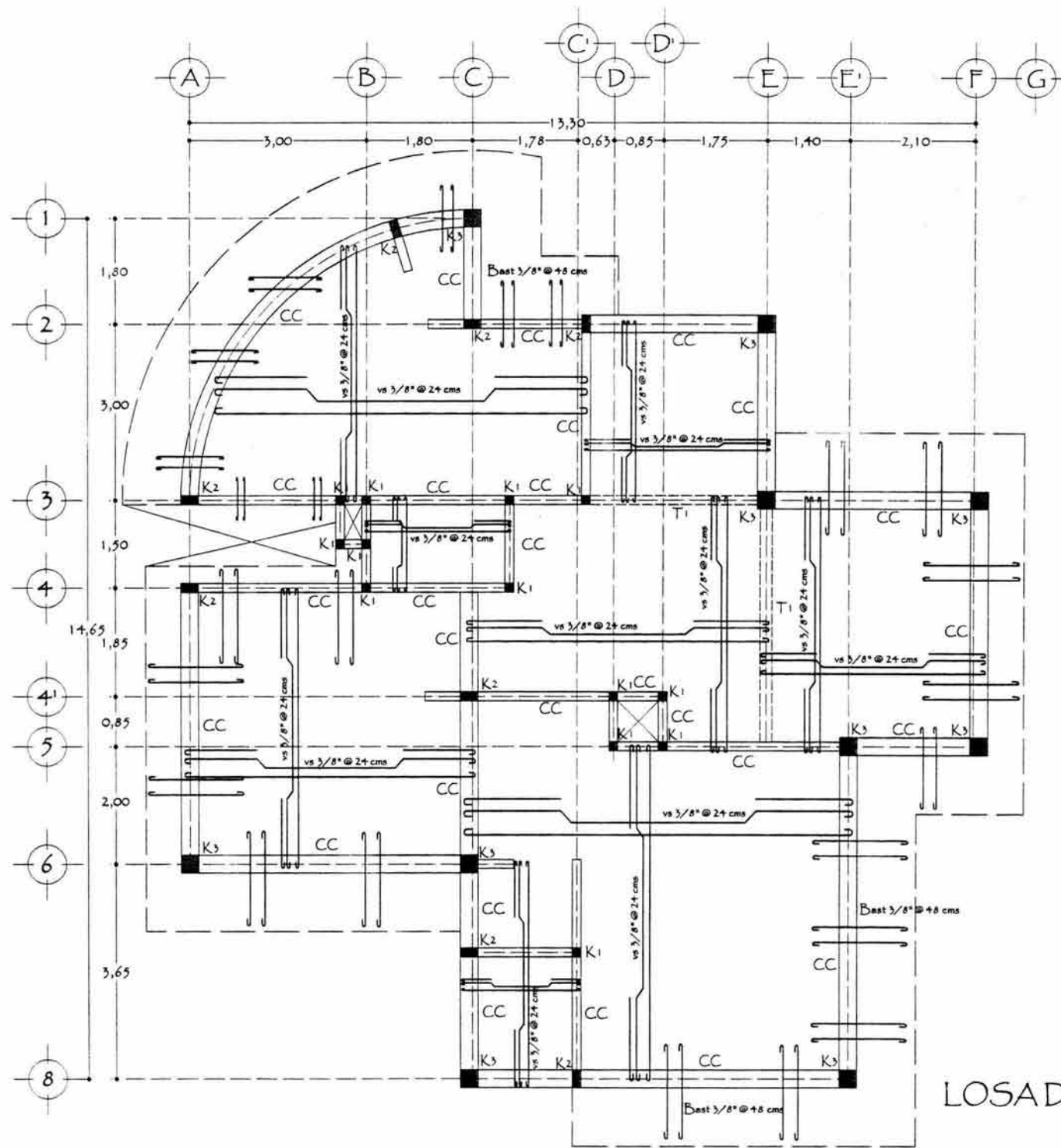
LOSAD E ENTREPISO

LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- ESPECIFICACIONES
- 1.- Losa de Cimentacion concreto $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ 20 cms de poralte, desplazada sobre una planilla de concreto simple $F_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ 7.5 cms esp. reforzada con Malla-Lac 6/6-10/10 y vs de 1/4" en ambos sentidos.
 - 2.- Zapata de Cimentacion concreto $F_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ desplazada sobre una planilla de concreto simple $F_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ 7.5 cms esp. reforzada con Malla electrosoldada 6/6-10/10 y vs de 1/4" en ambos sentidos.
 - 3.- Acero de refuerzo resistencia $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, los traslapos seran de una vuelta semi-circular mas una extension no menor de 4ϕ de la varilla ni menor a 65 mm, en el extremo libre, para anclaje de costros y anillos sera una vuelta de 90° mas una extension no menor de 4ϕ de la varilla. El recubrimiento minimo debe ser de 3 cms. Esto en losa de entrepiso y losa de azotea.
 - 4.- Concreto $F_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, promediado a pie de vaciado en estructura.
 - 5.- Muros de Tabique Rojo Recocido de 7x14x28 cms, asentado con mortero cemento - arena prop. 1 : 4, la distribucion sera tal que las juntas verticales queden cuatrapiadas. La junta del mortero no tendra un espesor menor de 1/2 cm, ni mayor que 1.5 cm. Las tolerancias permisibles en desplomos sera del 1% de la altura del muro. El plano horizontal se chocara con reventon.
 - 6.- Acabado aparente en zonas indicadas en los planos de acabados usando tabique vitrificado de 7x14x28 cms. (Usando especificaciones anteriores).
 - 7.- Las dalas y castillos seran de concreto armado. Localizacion y dimensiones marcadas en los planos estructurales.

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARB. JAIME MARTINEZ CABADRE		
Aseores:	ING. ARQ. LUIS DANIEL PATINO ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	ESTRUCTURAL		
No Plano:	23	Clave Plano:	E-04
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:			



LOS DE AZOTEA

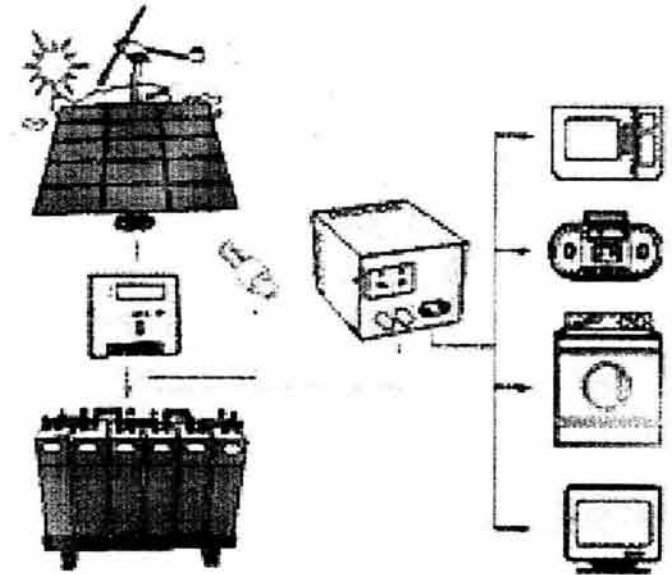
LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- ESPECIFICACIONES:
- 1.- Losa de Cimentación concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ 20 cms de peralte, desplantada sobre una planilla de concreto simple $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, 7.5 cms. esp. reforzada con Malla-Loc 6/6-1Q/10 y vs de 1/4" en ambos sentidos.
 - 2.- Zapata de Cimentación concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ desplantada sobre una planilla de concreto simple $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$, 7.5 cms. esp. reforzada con Malla electrosoldada 6/6-1Q/10 y vs de 1/4" en ambos sentidos.
 - 3.- Acero de refuerzo resistencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, los trapeos serán de una vuelta semi-circular mas una extensión no menor de 4ϕ de la varilla ni menor a 65 mm, en el extremo libre, para anclaje de estribos y anillos sera una vuelta de 90° mas una extensión no menor de 4ϕ de la varilla. El recubrimiento mínimo debe ser de 3 cms. Esto en losa de entrepiso y losa de azotea.
 - 4.- Concreto $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, pronocedado a pie de vaciado en estructura.
 - 5.- Muros de Tabique Rojo Rococido de 7x14x28 cms, asentado con mortero cemento - arena prop. 1:6, la distribución sera tal que las juntas verticales queden cuatrapiadas. La junta del mortero no tendrá un espesor menor de 1/2 cm, ni mayor que 1.5 cm. Las tolerancias permisibles en desplomes sera del 1% de la altura del muro. El plano horizontal se chocara con reventón.
 - 6.- Acabado aparente en zonas indicadas en los planos de acabados usando tabique vitrificado de 7x14x28 cms. Usando especificaciones anteriores.
 - 7.- Las dallas y castillos serán de concreto armado. Localización y dimensiones marcadas en los planos estructurales.

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABADO		
Aseores:	ING. ARG. LUIS DANIEL PATIÑO ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBUFICIENTE EN GOATZADALLOS VERAGRUZ		
Plano:	ESTRUCTURAL		
No Plano:	24	Clave Plano:	E-05
Escala:	1:100	Acotación:	MTS.
Escala Grafica:			

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACION
SOLAR FOTOVOLTAICA



Capítulo 11. Sistema de Energía Solar Fotovoltaica.
Capítulo 11. Sistema de Energía Solar Fotovoltaica.



11.1. El Recurso Solar.

El sol es una fuente inagotable de energía debido a la magnitud de las reacciones nucleares que ocurren en su centro y corona. Debido a la gran masa con la que cuenta, se puede asegurar que su tiempo de vida es "infinito" comparado con el tiempo de vida del hombre sobre el planeta tierra. Una gran parte de esta energía llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética llamada comúnmente energía solar, la cual está formada básicamente por "luz" y "calor". La potencia de la radiación solar que se recibe en un instante dado sobre un captador de una superficie determinada se le conoce como irradiancia y se mide en unidades de W / m^2 .

Dado que la distancia Tierra-sol es "relativamente" fija, el valor de la irradiancia fuera de la atmósfera terrestre, llamada la constante solar, es de $1,353 W / m^2$. Se sabe que la atmósfera terrestre está constituida por gases, nubes, vapor de agua, partículas contaminantes y sólidos en suspensión, que constituyen lo que se conoce comúnmente como masa de aire. A medida que la luz solar la atraviesa, ésta sufre procesos de absorción, reflexión y refracción, y en consecuencia, la irradiancia se atenúa disminuyendo su valor con respecto a fuera de la atmósfera. Bajo condiciones de atmósfera limpia, sin ningún proceso óptico y estando el sol en el cenit, la irradiancia máxima que un captador podría recibir es de $1,000 W / m^2$ como un valor promedio normalizado.

La radiación que llega a la superficie terrestre se puede clasificar en directa y difusa. La radiación directa es aquella que se recibe en la superficie terrestre sin que haya sufrido ninguno de los procesos antes mencionados al pasar por la atmósfera. La radiación difusa es la que se recibe después de que la luz solar cambió su dirección debido a los procesos de refracción y reflexión que ocurren en la atmósfera. Un captador de la energía solar "ve" la radiación como si viniera de la bóveda celeste con esas dos componentes (radiación directa y difusa), por lo que en muchas ocasiones se podría tener valores de irradiancia mayores de $1,000 W / m^2$. Para un día despejado, la componente recibida mayormente en el captador es la directa; mientras que en un día nublado, es la componente difusa, ya que la radiación directa es obstruida por las nubes.

A lo largo del día y bajo condiciones atmosféricas iguales, la irradiancia recibida en un captador varía a cada instante, presentando valores mínimos en el amanecer y atardecer, y adquiriendo valores máximos al mediodía; es decir, se espera que a las 10:00 A. M. el valor de la irradiancia sea diferente y menor al que se obtiene a las 13:00 P. M. Lo anterior se explica debido al movimiento de rotación de la tierra (movimiento sobre su propio eje) que hace que la distancia que recorre la luz solar hacia el captador, dentro de la masa de aire, sea mínima al medio día solar (rayos de luz cayendo perpendicularmente sobre el captador) con respecto a otras horas del día.

Otro concepto importante es el de Insolación, éste corresponde al valor acumulado de la irradiancia en un tiempo dado. Si el tiempo se mide en horas (h), la insolación tendrá unidades de Watts-hora por metro cuadrado (W-h / m²). Generalmente se reporta este valor como una acumulación de energía que puede ser horaria, diaria, estacional o anual. La insolación también se expresa en términos de horas solares pico. Una hora solar pico es equivalente a la energía recibida durante una hora, a una irradiancia promedio de 1,000 W / m² (Fig. 1). La energía que produce el arreglo fotovoltaico es directamente proporcional a la insolación que recibe. La insolación varía con las estaciones debido al cambio de posición de la tierra con respecto al sol. El efecto de esta variación se puede reducir a un mínimo al establecer el ángulo de inclinación del conjunto fotovoltaico con un valor igual al ángulo de latitud.

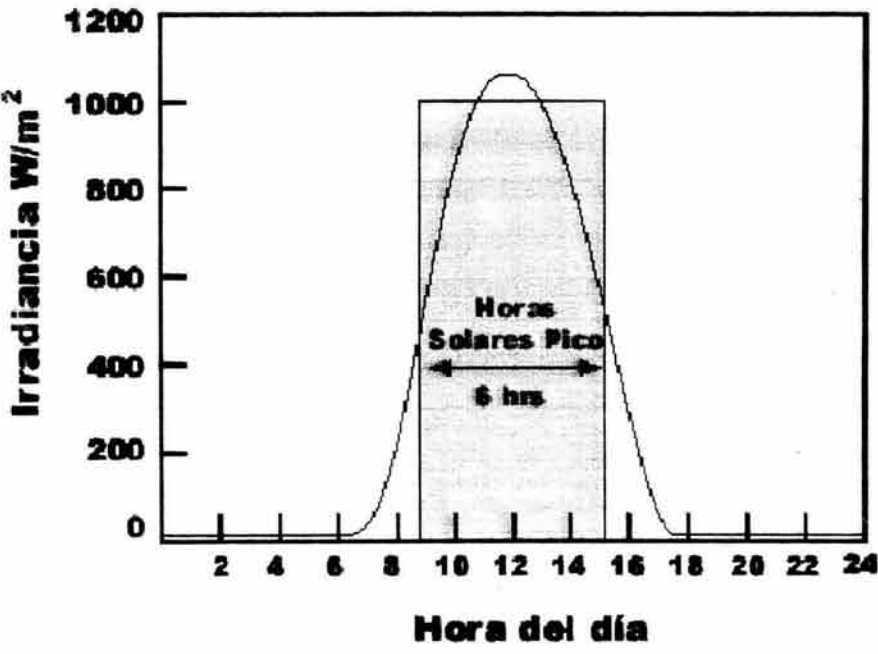


FIG. No. 1 IRRADIANCIA Y HORAS SOLARES PICO (INSOLACIÓN) DURANTE UN DIA SOLEADO).

TABLA No. 2 INSOLACIÓN GLOBAL MEDIA, INCLINACIÓN A LA LATITUD EN MÉXICO EN kWh/m²-DÍA.

FUENTES: ACTUALIZACIÓN DE LOS MAPAS DE IRRADIACIÓN GLOBAL SOLAR EN LA REPUBLICA MEXICANA. REPORTES DE INSOLACIÓN DE MÉXICO. SOUTHWEST TECHNOLOGY DEVELOPMENT INSTITUTE, NMSU, 1999

ESTADO	CIUDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MIN.	MAX	MED
Agascalientes	Agascalientes	4.5	5.2	5.9	6.6	7.2	6.3	6.1	5.9	5.7	5.1	4.8	4.0	4.0	7.2	5.8
Baja California Sur	La Paz	4.4	5.5	6.0	6.6	6.5	6.6	6.3	6.2	5.9	5.8	4.9	4.2	4.2	6.6	5.7
Baja California	Medicali	4.1	4.4	5.0	5.6	6.6	7.3	7.0	6.1	6.1	5.5	4.5	3.9	3.9	7.3	6.5
Baja California	San Javier	4.2	4.8	5.3	6.2	6.5	7.1	6.4	6.3	6.4	5.1	4.7	3.7	3.7	7.1	5.5
Baja California Sur	S. José del Cabo	5.0	5.6	5.8	5.9	6.9	6.1	5.8	6.2	5.8	5.8	5.2	4.4	4.5	6.3	5.7
Campeche	Campeche	4.8	5.7	6.0	5.3	5.4	4.9	4.9	5.3	5.2	5.4	5.0	4.3	4.4	6.0	5.2
Chiapas	Arriaga	5.1	5.4	5.5	5.9	5.8	5.2	5.9	5.5	5.1	5.3	5.1	4.7	4.7	5.9	5.4
Chiapas	Juan Aldama	4.4	5.1	4.9	4.5	4.5	4.1	4.4	4.5	4.1	4.3	4.4	4.2	4.1	5.1	4.5
Chiapas	San Cristobal	4.0	4.3	4.5	4.5	4.8	4.7	5.4	5.3	4.8	4.2	3.9	3.7	3.7	5.4	4.5
Chiapas	Tapachula	5.4	4.9	4.8	4.8	4.7	4.7	5.2	5.1	4.8	4.1	4.3	4.1	4.1	5.4	4.7
Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	3.8	4.4	4.8	4.8	5.3	5.1	5.4	5.3	4.9	4.4	4.1	3.7	3.7	5.4	4.7
Chihuahua	Chihuahua	5.8	6.4	6.8	6.9	6.9	6.4	6.4	6.5	6.8	6.8	6.0	5.2	5.3	8.9	5.9
Chihuahua	Guachoohi	3.3	3.5	3.9	4.4	5.1	5.3	5.4	5.8	5.7	5.1	4.9	4.4	3.3	6.9	6.4
Chihuahua	Cd. Juarez	6.0	7.2	7.3	7.3	6.9	6.5	6.3	6.5	6.8	7.4	6.8	5.9	5.9	7.4	6.7
Coahuila	Piedras Negras	3.1	3.6	4.2	4.5	4.8	6.0	6.7	6.3	4.9	4.1	3.3	2.9	2.9	6.7	4.5
Coahuila	Saltillo	3.8	4.2	4.8	5.1	5.6	5.9	5.9	5.8	5.2	4.4	3.6	3.3	3.3	5.9	4.8
Colima	Colima	4.4	5.1	5.3	5.8	6.0	6.2	4.9	5.0	4.8	4.4	4.4	3.9	3.9	6.0	4.9
D.F.	Tacubaya	5.4	6.0	6.4	5.9	5.3	5.1	4.5	4.9	4.5	4.8	5.2	5.2	4.5	6.4	5.3
Durango	Durango	4.4	5.4	6.5	7.0	7.5	6.8	6.0	5.8	5.7	5.1	4.8	3.9	3.9	7.5	5.7
Guanajuato	Guanajuato	4.4	5.1	6.1	6.3	6.6	6.0	6.0	5.9	5.8	5.2	4.8	4.8	4.4	6.6	5.6
Guerrero	Acapulco	4.8	5.3	6.1	5.9	5.6	5.1	5.3	5.4	4.9	5.2	5.0	4.7	4.7	6.1	5.3
Guerrero	Agua Blancas	5.8	5.9	6.0	5.8	5.8	5.4	5.8	5.8	5.5	5.8	5.5	5.5	5.4	6.0	5.7
Guerrero	Chilpancingo	4.1	4.5	4.9	5.2	5.2	5.2	5.1	5.1	4.7	4.4	4.1	3.8	3.8	5.2	4.7
Hidalgo	Pachuca	4.6	5.1	5.6	6.8	6.0	6.7	5.9	5.8	5.3	4.9	4.8	4.2	4.2	6.8	5.4
Jalisco	Colotlan	4.8	5.7	6.5	7.5	8.2	6.6	5.8	5.8	5.8	5.3	4.9	4.1	4.1	8.2	5.9
Jalisco	Guadalejara	4.8	5.5	6.3	7.4	7.7	6.9	6.3	5.3	5.2	4.9	4.8	4.0	4.0	7.7	5.6
Jalisco	L. De Moreno	4.5	6.3	6.1	6.7	7.2	6.1	5.8	5.8	5.5	5.0	4.7	4.0	4.0	7.2	5.5
Jalisco	Pto. Vallarta	5.2	5.7	6.0	5.6	5.7	5.5	5.8	5.7	5.5	5.8	5.2	4.7	4.7	6.0	5.5
Mexico	Chapingo	4.5	5.1	5.6	5.8	5.9	5.4	5.2	5.2	5.0	4.7	4.8	3.9	3.9	5.9	5.1
Michoacan	Morelia	4.2	4.9	5.5	5.8	5.9	5.2	5.0	5.1	4.9	4.6	4.3	3.7	3.7	5.9	4.9
Nayarit	Tepic	3.9	4.3	4.8	5.5	6.1	5.3	4.9	5.3	4.4	4.4	4.0	4.8	3.9	6.1	4.8
Nuevo Leon	Monterrey	3.2	3.6	4.1	4.3	4.8	5.5	6.1	5.8	5.0	3.8	3.3	3.0	3.0	6.1	4.4
Oaxaca	Oaxaca	4.9	5.7	5.8	5.5	6.0	5.4	5.9	5.8	5.0	4.9	4.8	4.4	4.4	6.0	5.3
Oaxaca	Salina Cruz	5.4	6.3	6.6	6.4	6.1	5.0	5.6	5.9	5.2	5.9	5.7	5.2	5.0	6.6	5.8
Puebla	Puebla	4.9	5.5	6.2	6.4	6.1	5.7	5.8	5.8	5.2	5.0	4.7	4.4	4.4	6.4	5.5
Queretaro	Queretaro	5.0	5.7	6.4	6.8	6.9	6.4	6.4	6.4	6.3	5.4	5.0	4.4	4.4	6.9	5.9
Quintana Roo	Chetumal	3.9	4.7	5.4	5.7	5.3	4.7	4.9	5.0	4.5	4.4	4.0	3.7	3.7	5.7	4.7
Quintana Roo	Cozumel	3.9	4.6	5.3	5.7	5.2	4.8	4.9	4.9	4.6	4.4	4.0	3.8	3.8	5.7	4.7
San Luis Potosi	Rio Verde	3.6	4.0	4.6	4.9	5.4	5.6	5.8	5.8	5.1	4.3	3.7	3.3	3.3	5.8	4.7
San Luis Potosi	San Luis Potosi	4.3	5.3	5.6	6.4	6.3	6.1	6.4	6.0	5.5	4.7	4.2	3.7	3.7	6.4	5.4
Sinaloa	Cullecan	3.6	4.2	4.8	5.4	6.2	6.2	5.4	5.1	5.2	4.6	4.2	3.4	3.4	6.2	4.9
Sinaloa	Los Mochis	4.9	5.4	5.8	5.9	5.8	5.8	5.3	5.5	5.5	5.8	4.9	4.3	4.3	5.9	5.4
Sinaloa	Mazatlan	3.9	4.8	5.4	5.7	5.7	5.6	4.8	4.9	4.7	5.0	4.6	3.9	3.9	5.7	4.9
Sonora	Cd. Obregon	5.8	6.4	6.8	6.9	6.9	6.7	6.4	6.5	6.8	7.3	6.0	5.2	5.3	7.2	6.5
Sonora	Guaymas	4.5	5.7	6.5	7.2	7.3	6.8	5.9	5.8	6.3	5.9	5.1	5.8	4.5	7.3	6.0
Sonora	Hermosillo	4.0	4.6	5.4	5.8	6.3	6.6	6.9	6.6	6.7	6.0	4.7	3.9	3.9	6.6	6.0
Tamaulipas	Soto la Marina	3.4	4.2	4.9	4.9	5.1	5.3	5.4	5.4	4.9	4.8	3.7	3.2	3.2	5.4	4.6
Tamaulipas	Tampico	3.3	4.1	4.7	6.4	5.0	4.9	4.9	4.9	4.8	4.8	3.7	3.2	3.2	6.4	4.5
Tlaxcala	Tlaxcala	4.6	5.1	5.5	5.4	5.6	5.2	5.3	5.2	5.1	4.9	4.7	4.0	4.0	5.6	5.1
Veracruz	Cordoba	3.1	3.3	3.6	3.8	4.1	4.4	4.6	4.5	4.1	3.5	3.1	2.8	2.8	4.6	3.7
Veracruz	Xalapa	3.2	3.5	3.8	4.3	4.6	4.4	4.9	5.0	4.4	3.7	3.3	3.0	3.0	5.0	4.0
Veracruz	Veracruz	3.7	4.5	4.9	5.1	5.1	4.8	4.7	5.1	4.6	4.8	4.1	3.6	3.6	5.1	4.6
Yucatan	Merida	3.7	4.0	4.6	5.2	5.7	5.5	5.7	5.5	5.0	4.2	3.8	3.4	3.4	5.7	4.7
Yucatan	Progreso	4.1	4.9	5.4	5.5	5.3	5.1	5.3	5.3	5.0	5.0	4.4	4.0	4.0	5.5	4.9
Yucatan	Valladolid	3.7	4.1	3.1	5.4	5.7	5.3	5.4	5.4	4.9	4.2	3.8	3.5	3.1	5.7	4.5
Zacatecas	Zacatecas	4.9	5.7	6.6	7.5	7.8	6.2	6.2	5.9	5.4	4.8	4.8	4.1	4.1	7.8	5.8

11.2. Aplicación Fotovoltaica.

Se llama "fotovoltaica" la energía solar aprovechada por medio de celdas fotoeléctricas, capaces de convertir la luz en un potencial eléctrico, sin pasar por un efecto térmico. La energía solar fotovoltaica se obtiene con las llamadas placas o módulos solares fotovoltaicos, que convierten en electricidad entre un 9% y un 14% de la energía recibida del Sol.

Debido a que una célula solar genera corrientes y voltajes pequeños, éstas no son los elementos que se utilizan en las aplicaciones prácticas, sino que, con objeto de lograr potencias mayores, se acoplan en serie o en paralelo para obtener mayores voltajes y corrientes formando lo que se denomina módulo fotovoltaico, que es el elemento que se comercializa. A la vez, estos módulos se conectan en serie o en paralelo para obtener los voltajes y corrientes que nos den la potencia deseada.

Los módulos en serie aumentan el voltaje y conservan la misma corriente, mientras que módulos en paralelo aumentan la corriente, conservando el mismo voltaje.

Por su versatilidad, prácticamente pueden ser utilizados en cualquier equipo que funcione con electricidad. Sus aplicaciones son ilimitadas ya que transforman directamente la energía del sol en energía eléctrica, sin necesidad de otra fuente.

VENTAJAS:

Estos sistemas tienen grandes beneficios al compararlos con otras fuentes de energía.

- ☛ No requieren combustible.
- ☛ Mínimo mantenimiento.
- ☛ Fuente inagotable de energía (el sol).
- ☛ Sistemas modulares.
- ☛ Larga vida (25 años promedio).
- ☛ No tienen partes móviles.
- ☛ No contaminan.
- ☛ Sistemas silenciosos.
- ☛ Fácil transportación.
- ☛ Equipo resistente al medio ambiente extremo.

11.3. Descripción de los Componentes de un Sistema Fotovoltaico.

Un sistema Fotovoltaico consiste en la integración de varios componentes, cada uno de ellos cumpliendo con una o mas funciones específicas, a fin de que pueda suplir la demanda de energía eléctrica impuesta por el tipo de carga, usando como combustible la energía solar. La definición de la carga toma en cuenta tres características que la definen : el tipo, el valor energético y el régimen de uso.

Existen tres tipos de carga : Corriente Continua (CC), Corriente Alterna (CA) y Mixta (CC y CA), el valor energético representa el total de energía que consumirá la carga dentro de un periodo determinado (generalmente es un día). Para sistemas pequeños este valor se da en WH /día. Para sistemas de mayor consumo en KWH /día.

El régimen de uso responde a dos características: cuando se usa la energía generada y la rapidez de su uso. Dependiendo de cuándo se usa la energía, se tendrá un régimen diurno, nocturno o mixto. La rapidez del consumo (energía por unidad de tiempo), determina el valor de la potencia máxima requerida por la carga.

Una vez conociendo el valor de la carga se hace el análisis de cada bloque (Ver Fig. 2) que compone el sistema:

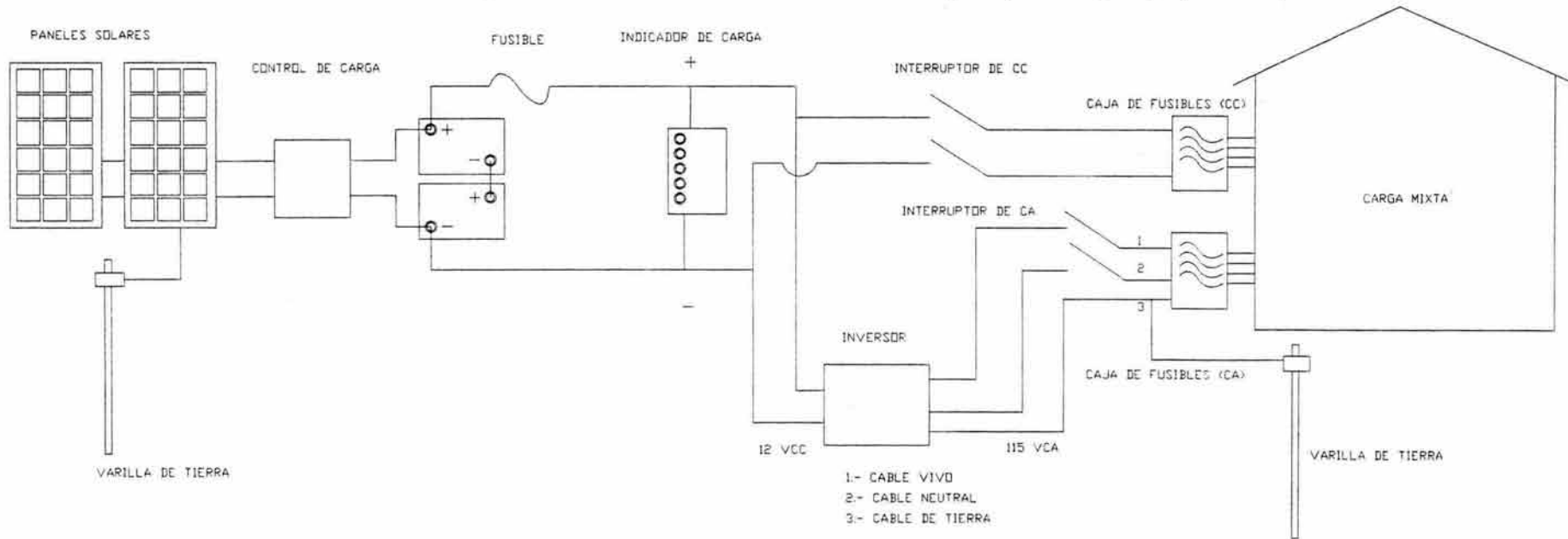


FIG. No. 2 DIAGRAMA EN BLOQUES DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO MIXTO (C. C. Y C. A.)

Los paneles Fotovoltaicos forman el *Bloque de Generación*. El número de ellos depende de varios factores. Entre ellos, los más obvios, son la insolación del lugar, el valor energético de la carga y la máxima potencia de salida por panel. La mayor parte de la energía eléctrica que generan es acumulada en las baterías. Se dice la mayor parte, ya que es imposible acumular toda la energía generada, debido a las pérdidas asociadas con el proceso de carga.

El *Bloque de Acumulación* contiene tres componentes: el banco de baterías, el control de carga y el fusible de protección. El banco de acumulación usa, casi con exclusividad, un tipo especial de batería llamada *batería solar*. Estas se ofrecen en versiones de 6 y 12V.

El control de carga cumple dos funciones: garantiza un régimen de carga adecuado para las baterías, y evita la descarga de las mismas a través de los paneles durante la noche, cuando el voltaje de salida es nulo. Su función es análoga a la del sistema de carga de batería en un automotor. Si no se usa un control el régimen de carga podría sobrecargar las baterías, acortando la vida útil de las mismas.

El fusible de baterías es incorporado al sistema como un elemento de seguridad. Un cortocircuito accidental entre los bornes de salida significa que la corriente que circula por la batería alcanzará valores de *miles de amperes*, por varios segundos, acelerando la reacción química y disipación de calor dentro de la misma. Los gases generados no escapan en su totalidad, llegando a producir una violenta explosión. Como las baterías utilizan electrolitos altamente corrosivos, las consecuencias pueden ser trágicas. Los cortocircuitos que no terminan en explosiones acortan la vida útil de las baterías y pueden dañar el aislamiento de los cables de conexión (excesivas pérdidas de calor).

La inclusión del Bloque de Monitoreo como parte del sistema es para demostrar la importancia de saber, en cualquier momento, si las baterías poseen una carga adecuada. Desde un punto de vista práctico la presencia de un componente actuando como monitor del estado de carga puede no ser necesaria, pero su función sí lo es. De no tenerse un componente dedicado a monitorear el estado de carga de las baterías, la ejecución del plan de mantenimiento constituye el mecanismo que permitirá extender al máximo la vida útil del banco de acumulación.

El Bloque de Carga representa los circuitos de entrada y salida dentro de la casa. Dicho bloque tiene 2 ramas independientes, una de CC y otra de CA. Esta última incorpora el inversor y los componentes que permiten el control y distribución de la energía eléctrica de CA, los que difieren de los usados en el circuito de CC. La caja de fusibles permite la separación de las áreas de consumo. Esto facilita la desconexión de una sección en caso de necesitarse reparar o ampliar esa parte del circuito. Esta opción es muy ventajosa cuando esa sección sufre un cortocircuito, ya que puede contarse con energía eléctrica en otra sección de la casa. Otra ventaja es que la corriente de cortocircuito de un sector es siempre menor que la del total de la carga. También puede apreciarse una toma de tierra conectada a la caja de entrada de CA. Este es un requerimiento de seguridad.

El Bloque de Cableado es considerado uno de los bloques básicos del sistema porque el dimensionamiento del mismo tiene un rol muy importante en la reducción de pérdidas de energía en el sistema.

11.4. Inventario Energético.

Inventario Energético Por Zonas.										
Aparatos C.A.	Número de Unidades	Consumo por Unidad (W)	Consumo Subtotal (W)	Horas de Uso Diario	Días de Uso Por Semana	Consumo Prom. Diario (W-h/día)				
1.- Cochera.										
Lampara Fluorescente	2	x 22	= 44	x 1	x 7	/7 = 44.00				
Demanda Máxima			44	Total		44.00				
2.- Portico de Acceso.										
Lampara Fluorescente	2	x 22	= 44	x 1	x 7	/7 = 44.00				
Demanda Máxima			44	Total		44.00				
3.- Sala.										
Lampara Fluorescente	2	x 13	= 26	x 2	x 7	/7 = 52.00				
Demanda Máxima			26	Total		52.00				
4.- Vestíbulo Principal.										
Lampara Fluorescente	2	x 13	= 26	x 2	x 7	/7 = 52.00				
Demanda Máxima			26	Total		52.00				
5.- Comedor.										
Lampara Fluorescente	2	x 13	= 26	x 2	x 7	/7 = 52.00				
Demanda Máxima			26	Total		52.00				
6.- Desayunador.										
Lampara Fluorescente	1	x 13	= 13	x 1	x 7	/7 = 13.00				
Demanda Máxima			13	Total		13.00				
7.- Cocina.										
Lampara Fluorescente	2	x 13	= 26	x 2	x 7	/7 = 52.00				
Tostador	1	x 1100	= 1100	x 0.16	x 3	/7 = 75.43				
Licuadaora	1	x 300	= 300	x 0.16	x 7	/7 = 48.00				
Cafetera	1	x 200	= 200	x 0.25	x 7	/7 = 50.00				
T.V. Color 19"	1	x 80	= 80	x 2	x 7	/7 = 160.00				
Radio Grabadora	1	x 15	= 15	x 2	x 7	/7 = 30.00				
Demanda Máxima			1721	Total		415.43				
8.- Cuarto de Servicio.										
Lampara Fluorescente	1	x 13	= 13	x 1	x 7	/7 = 13.00				
Lavadora	1	x 500	= 500	x 2	x 2	/7 = 285.71				
Plancha	1	x 1000	= 1000	x 2	x 2	/7 = 571.43				
Demanda Máxima			1513	Total		870.14				

Inventario Energético Por Zonas.										
Aparatos C.A.	Número de Unidades		Consumo por Unidad (W)	=	Consumo Subtotal (W)		Horas de Uso Diario		Días de Uso Por Semana	Consumo Prom. Diario (W-h/día)
9.- Gimnasio.										
Lampara Fluorescente	1	x	13	=	13	x	1.5	x	7	17 = 19.50
Reproductor de CD	1	x	35	=	35	x	1.5	x	7	17 = 52.50
Demanda Máxima					48	Total			72.00	
10.- Cuarto de Estudio.										
Lampara Fluorescente	2	x	13	=	26	x	2	x	7	17 = 52.00
Computadora	1	x	120	=	120	x	2	x	7	17 = 240.00
Impresora	1	x	100	=	100	x	0.25	x	7	17 = 25.00
Reproductor de CD	1	x	35	=	35	x	2	x	7	17 = 70.00
Demanda Máxima					281	Total			387.00	
11.- Cuarto de Instalaciones.										
Lampara Fluorescente	1	x	22	=	22	x	0.5	x	7	17 = 11.00
Demanda Máxima					22	Total			11.00	
12.- Escaleras.										
Lampara Fluorescente	1	x	22	=	22	x	0.5	x	7	17 = 11.00
Demanda Máxima					22	Total			11.00	
13.- Recamara 1.										
Lampara Fluorescente	2	x	13	=	26	x	2	x	7	17 = 52.00
Radio Grabadora	1	x	15	=	15	x	1	x	7	17 = 15.00
Demanda Máxima					41	Total			67.00	
14.- Recamara 2.										
Lampara Fluorescente	2	x	13	=	26	x	2	x	7	17 = 52.00
Secadora de Pelo	1	x	1000	=	1000	x	0.25	x	7	17 = 250.00
Radio Grabadora	1	x	15	=	15	x	1	x	7	17 = 15.00
Demanda Máxima					1041	Total			317.00	
15.- Recamara Principal.										
Lampara Fluorescente	2	x	13	=	26	x	2	x	7	17 = 52.00
T.V. Color 25"	1	x	150	=	150	x	2	x	7	17 = 300.00
Radio Grabadora	1	x	15	=	15	x	1	x	7	17 = 15.00
Demanda Máxima					191	Total			367.00	

Inventario Energético Por Zonas.										
Aparatos C.A.	Número de Unidades	Consumo por Unidad (W)	Consumo Subtotal (W)	Horas de Uso Diario	Días de Uso Por Semana	Consumo Prom. Diario (W-h/día)				
16.- Baño Planta Baja.										
Lampara Fluorescente	1	x 13	= 13	x 0.5	x 7	/7 = 6.50				
Demanda Máxima			13	Total		6.50				
17.- Baño Planta Alta.										
Lampara Fluorescente	1	x 13	= 13	x 0.5	x 7	/7 = 6.50				
Demanda Máxima			13	Total		6.50				
18.- Baño Recamara Principal.										
Lampara Fluorescente	2	x 13	= 26	x 1	x 7	/7 = 26.00				
Rasuradora	1	x 15	= 15	x 0.25	x 2	/7 = 1.07				
Secadora de Pelo	1	x 1000	= 1000	x 0.25	x 7	/7 = 250.00				
Demanda Máxima			1041	Total		277.07				
19.- Cuarto de Television.										
Lampara Fluorescente	2	x 13	= 26	x 2	x 7	/7 = 52.00				
T.V. Color 25"	1	x 150	= 150	x 3	x 7	/7 = 450.00				
Reproductor de CD	1	x 35	= 35	x 2	x 7	/7 = 70.00				
Video Cassetera	1	x 40	= 40	x 2	x 2	/7 = 22.86				
Demanda Máxima			251	Total		594.86				
20.- Iluminacion Exterior.										
Lampara Fluorescente	8	x 13	= 104	x 2	x 7	/7 = 208.00				
Lampara Fluorescente	2	x 22	= 44	x 2	x 7	/7 = 88.00				
Demanda Máxima			148	Total		296.00				
Aparatos C.C.	Número de Unidades	Consumo por Unidad (W)	Consumo Subtotal (W)	Horas de Uso Diario	Días de Uso Por Semana	Consumo Prom. Diario (W-h/día)				
Reflector.	6	x 20	= 120	x 8	x 7	/7 = 960.00				
Bomba 1/2 HP	1	x 50	= 50	x 1	x 7	/7 = 50.00				
Ventilador Abanico de Techo	7	x 20	= 140	x 2	x 7	/7 = 280.00				
Refrigerador de 16 pies cubicos *	1	x	= 0	x	x 7	/7 = 444.00				
Demanda Máxima C.C.			310	Total C.C.		1734.00				

* Este consumo representa el valor promedio entre dos rangos de temperatura ambiente: 25° y 32°C.

Total C.A.	3955.50	W-h / dia
Equivalente C.C. (1.2)	4746.60	W-h / dia
Total C.C.	1734.00	W-h / dia
Demanda C.C. del Proyecto	6480.60	W-h / dia
Amperaje C.C. del Proyecto	270.03	A-h / dia

11.5. Cálculo de los Componentes del Sistema Fotovoltaico.

Para efectos de diseño del arreglo fotovoltaico de este proyecto, se tomarán los valores de insolación promedio para la ciudad de Veracruz, (Tabla No. 2), y el arreglo deberá colocarse con un ángulo de inclinación en función del suelo horizontal, igual a la latitud que es de 18°, orientado hacia el sur, para aprovechar al máximo la insolación en las diferentes estaciones del año, que se dan debido a los cambios de posición de la tierra con respecto al sol.

Comienzo de diseño:

Régimen de Uso : Mixto (Diurno y Nocturno)

Uso : Diario, durante todo el año.

Tipo de Carga : Mixta (Corriente Continua CC y Corriente Alterna CA)

Día Solar Promedio. 4.6 hrs.

Temperatura máxima promedio en Verano : 30.34°

Temperatura mínima promedio en Invierno : 22.60°

Record de temperatura máxima en Verano : 41.10°

Record de temperatura mínima en Invierno : 12.30°

Vientos : moderados en verano, dominantes del noreste.

Fuertes del norte en Invierno.

No. De días consecutivos sin sol : 10 días.

Humedad Promedio Ambiente. Verano : 83.70 %

Invierno : 87.70 %

La capacidad del inversor está determinada por el consumo "pico" de potencia. El escalonamiento del consumo diario permite la reducción de este valor. El consumo "pico" ocurre al utilizar al mismo tiempo la plancha y el tostador que producen en conjunto un consumo pico de potencia de 2,100 Watts (Plancha 1,000 W + Tostador 1,100 W = 2,100 Watts).

Carga máxima de trabajo para el inversor : $2,100 \times 25 \% = 2,625 \text{ W}$ (los 25 % son para obtener la Potencia de Trabajo que soportará el inversor)

Selección del inversor :

Xantrex Engineering Trace serie DR3624 Tipo de Onda Senoidal. Potencia continua de 3.5 KVA = 3,500 W

Eficiencia pico = 95 % Voltaje CD de admisión = 24 V Voltaje CA de entrega = 120 VCA 60 HZ

Calculo de perdidas por el inversor :

$$2,100 \text{ W (Máx. Diario)} \times 5 \% = 105 \text{ W} \times 4.48 \text{ (horas de uso x semana)} = 470.40 \text{ W-h / sem.} = 67.20 \text{ W-h / día}$$

Al adicionar este valor a los 3,955.50 W-h / día requeridos por la carga de CA (inventario energético), el requerimiento total de las mismas será de 4,022.70 W-h / día

$$3,955.50 + 67.20 = 4,022.70 \text{ W-h / día}$$

Por lo tanto, el consumo diario de energía para el sistema alcanza el valor de:

$$4,022.70 \text{ CA} + 1,734.00 \text{ CD} = 5,756.70 \text{ W-h / día}$$

Calculo del Bloque Generador :

Se asume que las perdidas del conexionado y el control de carga aumentan a un 5 % (95 % de eficiencia) y las del banco de baterías representan un 10 % (90 % de eficiencia); entonces la eficiencia de todo el sistema es : 90 % x 95 % = 85.5 % por lo tanto el bloque generador debe ser capaz de producir :

$$5,756.70 / .855 = 6,732.98 \text{ W-h / día}$$

Modulo Fotovoltaico propuesto :

SoListo SW90 Potencia Nominal (Watts)= 90 Voltaje Nominal (Volts)= 17.4 Corriente Nominal (Amp.)= 5.17

Voltaje a Circuito Abierto (Volts)= 21.4 Corriente a Circuito Cerrado (Amp.)= 5.9

Calculo de la potencia de salida del panel :

$$T_t = T_a + KR = 31^\circ + (0.2 \text{ }^\circ\text{C cm}^2 / \text{mW} \times 80 \text{ mW} / \text{cm}^2) = 31^\circ + 16^\circ = 47^\circ$$

Donde : T_t = Temperatura de trabajo del panel.

T_a = Máxima temperatura ambiente.

K = Coeficiente, cuando la velocidad del viento es inexistente toma el valor de 0.4; cuando la velocidad del viento produce enfriamiento en el panel el valor es de 0.2.

R = Cuando hay un alto valor de insolación, es de 100, si existen nubes pasajeras toma el valor de 80.

El producto KR es el incremento de temperatura que sufre el panel sobre la máxima temperatura ambiente.

El incremento en la temperatura de trabajo respecto a la de prueba (25°) es de 22 °. (47 ° - 25 ° = 22 °)

$$P_t = P_p - (P_p \times \delta \times \Delta T) = 90 - (90 \times 0.006 \times 22) = 90 - 11.88 = 78.12 \text{ W} = 78.20 \text{ W} \text{ (error de redondeo de .1 \%)}$$

Donde : P_t = Potencia de salida a la temperatura de trabajo (T_t)

P_p = Potencia pico del panel (a 25° C)

δ = Coeficiente de degradación (0.6 % / ° C)

ΔT = Incremento de la temperatura por sobre los 25° C

78.20 W x 4.6 Hrs. De insolación = 359.72 W-h / día (Energía generada por el panel en un día)

No. Paneles Solares = 6,732.98 W-h / día / 359.72 W-h / día = 18.71 = 19 paneles solares SoListo SW90

Calculo del numero de baterías :

La capacidad mínima del banco de baterías esta dada por la siguiente relación :

Capacidad mínima (A-h) = 1.5 x amperaje del proyecto x días de autonomía / % de descarga

Capacidad mínima = 1.5 x 270.03 x 10 / 0.80 = 5,063.06 A-h

Modelo de Batería propuesta :

Concorde PYX12105T voltaje = 12 Volts 253 A-h

Numero de baterías = 5,063.06 / 253 = 20.01 = 20 Baterías

El arreglo de las baterías tiene la siguiente nomenclatura :

2S x 10 P = 2 módulos en serie y 10 estructuras de estas en paralelo para generar una corriente de 253 A-h a 24 Volts.

Calculo del Control de Carga :

Valor pico de corriente del panel SW90 = 5.17 Amp. x 10 paneles = 51.7 Amp. Entonces el regulador debe soportar mas de 51.7 Amp.

Modelo de Controlador propuesto :

Trace c60 24 Volts 60 Amp.

Nota : Los paneles generadores se agruparan en dos secciones (10 y 9 paneles), esto para tener un menor amperaje de carga, permitiendo el uso de un control estándar. Las salidas de los controles deberán ser conectados en paralelo para restaurar el valor de la corriente total de carga.

Cable de Conexión Exterior :

Índice de caída de voltaje = $(A \times D / \%CV \times Vnom.) \times 3.281$

$$ICV = (5.17 \times 9.00 \times 3.281) / (2 \times 24) = 152.66 / 48 = 3.18$$

Donde :

A = número de amperes en el circuito.

D = distancia entre los dos puntos a conectarse.

%CV = porcentaje de caída de voltaje (2%)

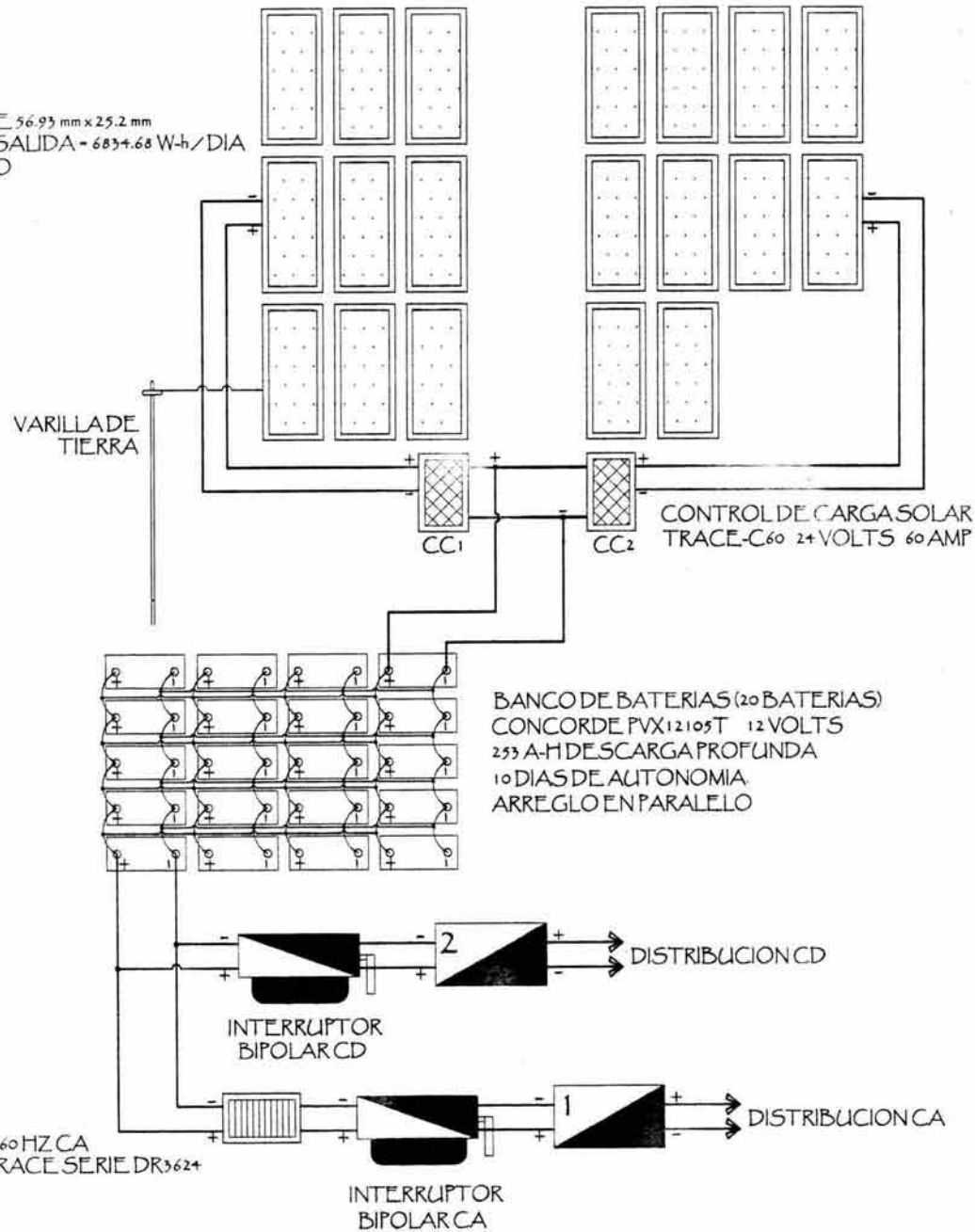
Vnom = valor nominal del voltaje del sistema.

El factor de 3.281 es usado si la distancia se mide en metros.

De acuerdo a los valores de relación entre el ICV y el AWG del Manual de Conversión de la Luz Solar en Energía Eléctrica le corresponde un calibre AWG 12.

Al dividir la carga en circuitos, para el cableado interior se usara un cable de calibre AWG 10, que resulta suficiente para distancias de hasta 10 mts, pérdidas del 2% y corrientes de hasta 3.5 A.

19 PANELES SOLARES
 MOD. SOLISTO SW-90 DE 56.93 mm x 25.2 mm
 POTENCIA MAXIMA DE SALIDA = 6834.68 W-h/DIA
 ARREGLO EN PARALELO

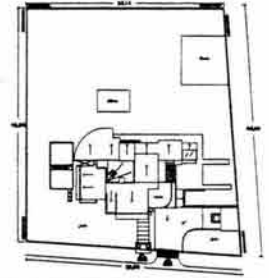


BANCO DE BATERIAS (20 BATERIAS)
 CONCORDE PVX12105T 12 VOLTS
 253 A-H DE CARGA PROFUNDA
 10 DIAS DE AUTONOMIA
 ARREGLO EN PARALELO

INVERSOR DE 24 VOLTS CD A 120 60 HZ CA
 MOD. XANTREX ENGINEERING TRACE, SERIE DR3624
 TIPO DE ONDA SENOIDAL
 POTENCIA CONTINUA 3.5 KVA

DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
 FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA

- Tablero General
- Tablero de distribución Corriente Alterna
- Tablero de distribución Corriente Directa
- Inversor
- Regulador de Carga
- Batería de Plomo Acido
- Interruptor Bipolar

Revisor: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
 Director: ING. JAIME MARTINEZ CARABOS
 Asesor: ING. ARIEL LUIS CANALES PATINO
 ING. FRANCISCO TREVINO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
 EN GOATZAGUALCOS VERACRUZ

Plano: **ELECTRICO**







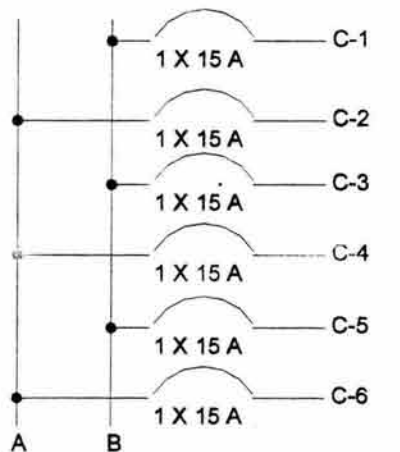
No Plano: **25** Clave Plano: **EL-01**

Escala: _____ Aceleración: _____

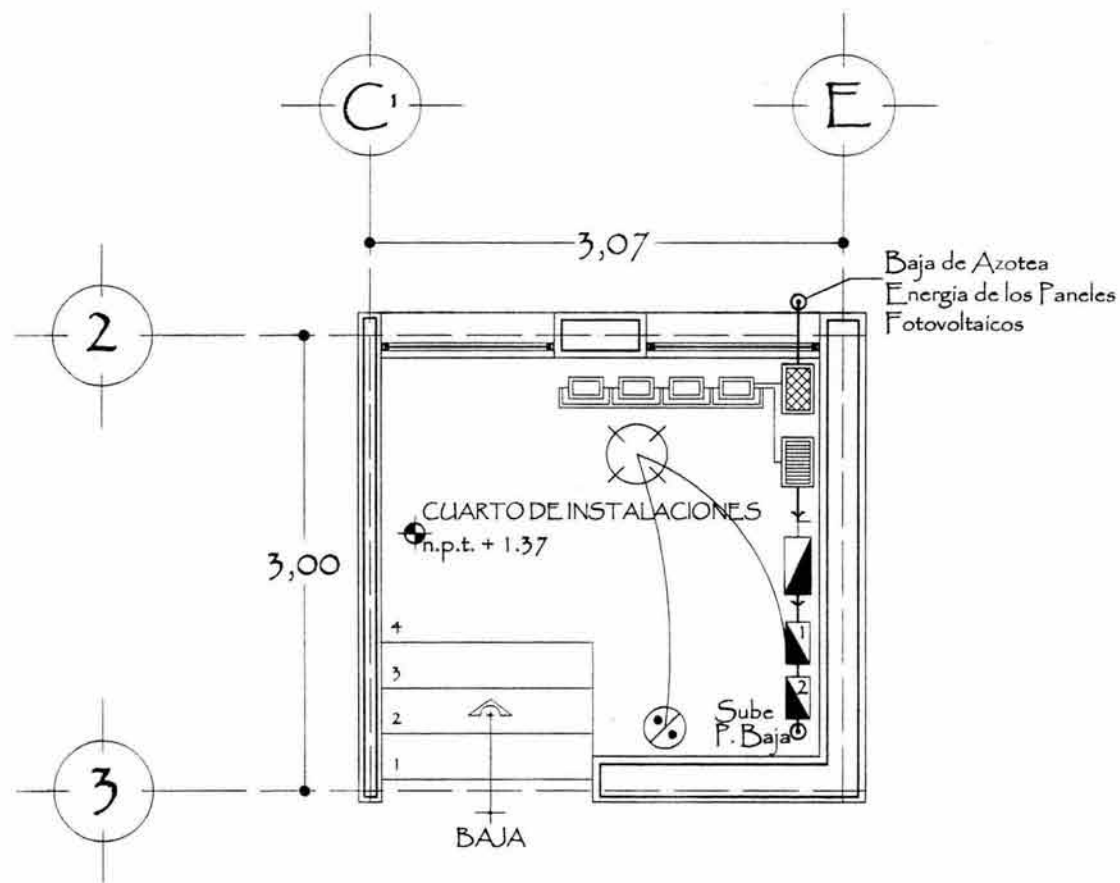
Escala Grafica: **SIN ESCALA**

11.7. Cuadro de Cargas por Circuitos.

CUADRO DE CARGAS

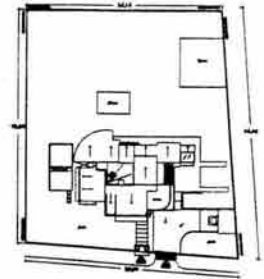
CIRCUITO N°	 22 W	 22 W	 22 W	 125 W	 20 W CD	 50 W CD	TOTAL WATTS	DIAGRAMA DE CONEXIÓN
								NEUTRO
C-1	19	0	1	0	0	0	440	
C-2	13	0	6	0	0	0	418	
C-3	0	0	0	0	6	0	120	
C-4	0	0	0	11	0	0	1375	
C-5	0	0	0	8	0	0	1000	
C-6	0	0	0	0	0	1	50	
TOTAL	704	0	154	2375	120	50	0	

- C-1: ILUMINACIÓN PLANTA BAJA
- C-2: ILUMINACION PLANTA ALTA
- C-3: ILUMINACION EXTERIOR
- C-4: CONTACTOS PLANTA BAJA
- C-5: CONTACTOS PLANTA ALTA
- C-6: BOMBA



CUARTO DE INSTALACIONES

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SMBOLOGIA

- Tablero General
- Tablero de distribución Corriente Alterna
- Tablero de distribución Corriente Directa
- Inversor
- Regulador de Carga
- Batería de Plomo Acido
- Salida de Centro
- Apagador Sencillo

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
Director: ARG. JAIME MARTINEZ GARAYO
Asesores: INGS. ARG. LUIS CANALES PATINO
ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA

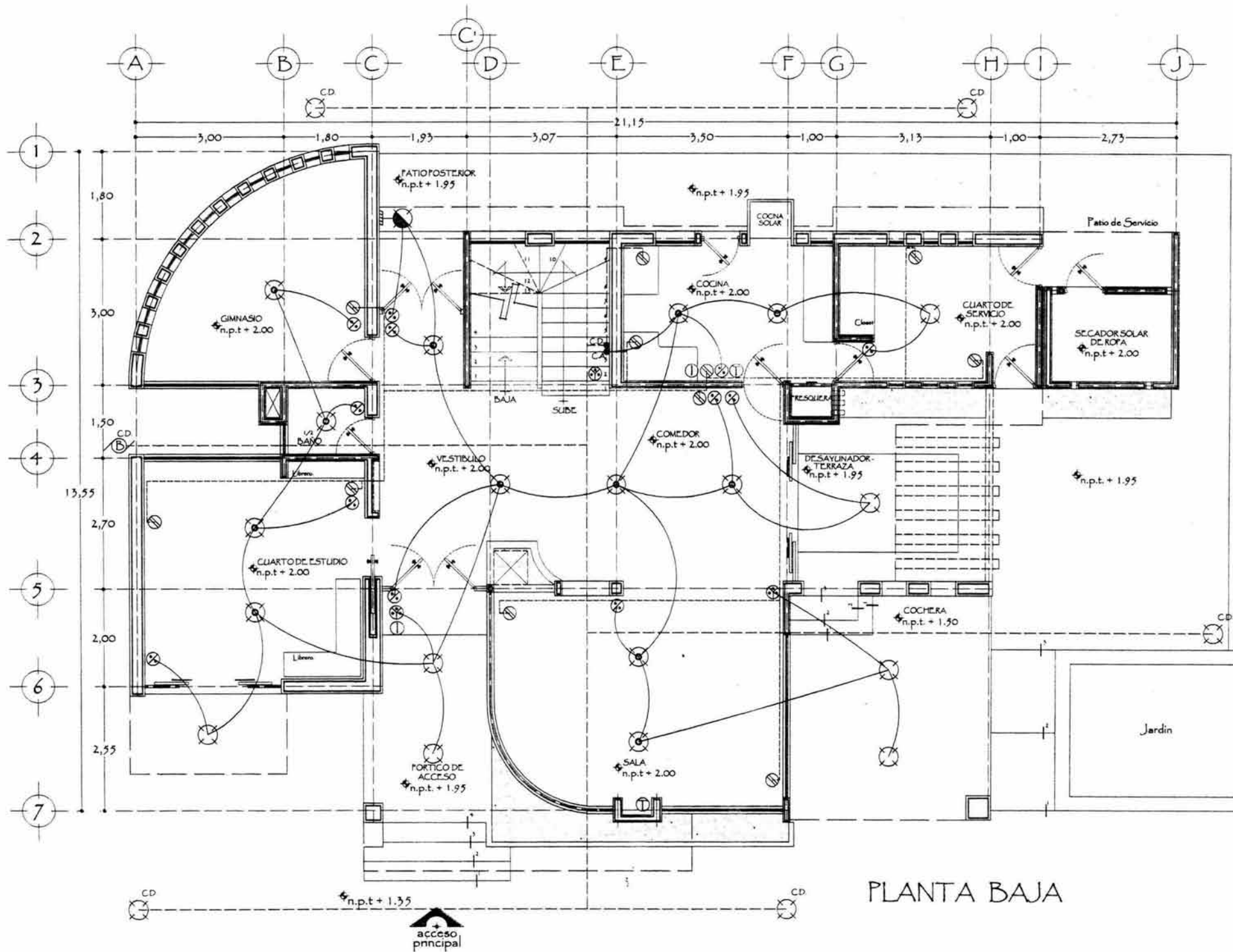
Proyecto: CASA SOLAR AUTOBASTANTE
EN GOATZACALCO VERACRUZ

Plano: **ELECTRICO**

No Plano: **27** Clave Plano: **EL-03**

Escala: **1:50** Acotación: **MTS.**

Escala Grafica:
0 0,5 1 2 3



UNIVERSIDAD DE
BOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA

	SALIDA DE CIELO
	ARBOTANTE INTERIOR
	ARBOTANTE DE INTERFERIE
	SALIDA DE SPOT
	APAGADOR
	APAGADOR DE TRES VIAS
	CONTACTO DOBLE
	SALIDA DE TELEFONO
	INTERFON
	CENTRO DE CARGA
	LAMPARA FLUORESCENTE
	INTERRUPTOR CASA
	BOMBA 1/2 HP. CD
	MUF ACUADATL
	MUF ACUADATV

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
 Director: ARL. JAIME MARTINEZ GARABDO
 Asesor: ING. ARL. LUIS DANIEL PATRINO
 ING. FRANCISCO TRIGO MOLINA

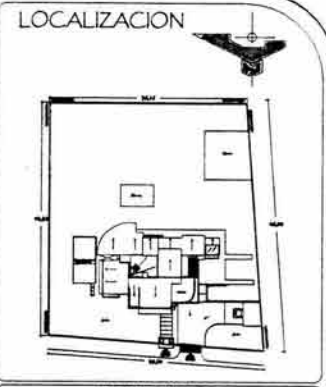
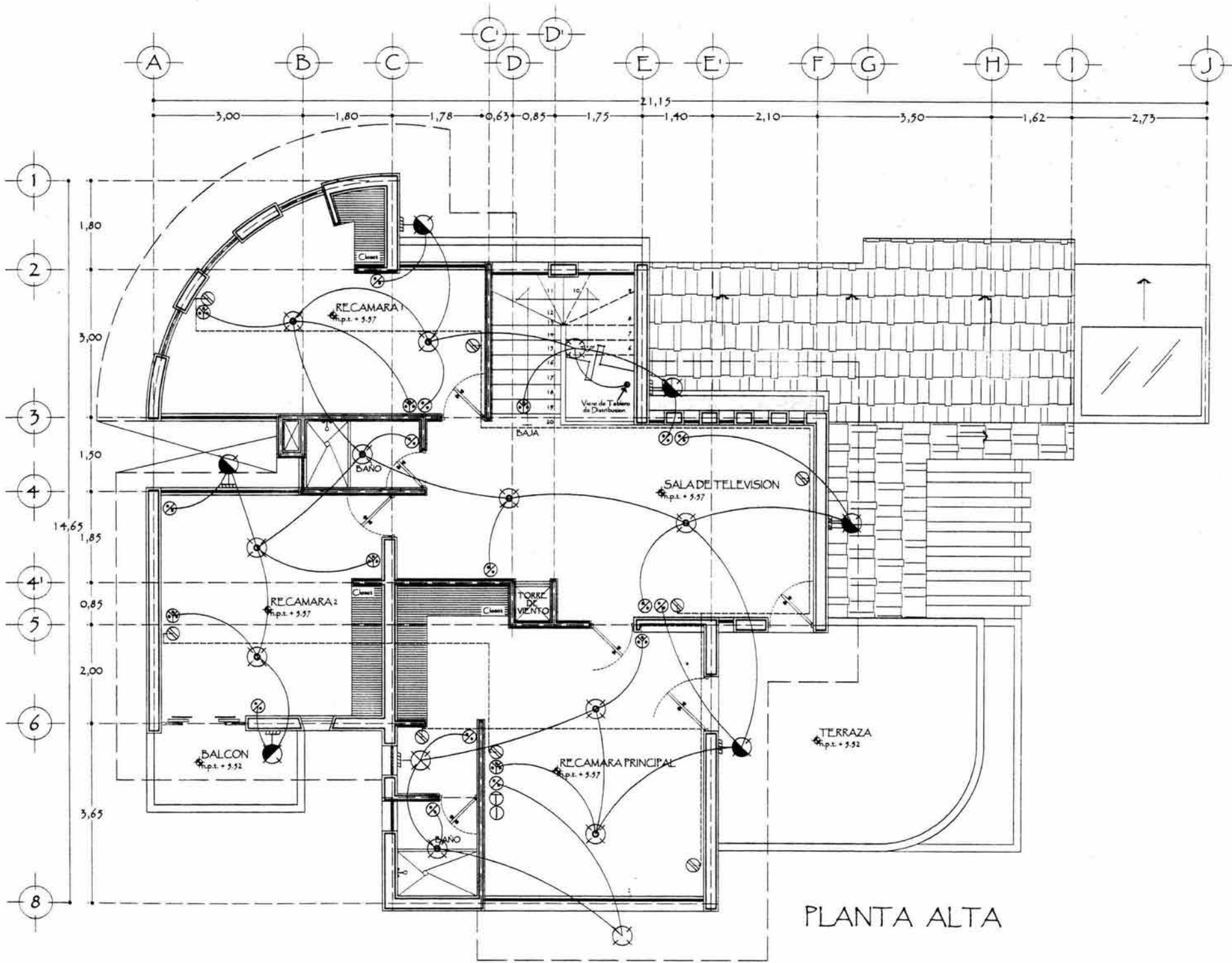
Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN OATZACDALLOS VERACRUZ

Plano: **ELECTRICO**

No Plano: **28** Clave Plano: **EL-04**

Escala: **1:100** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica: 0 0.5 1 2 3

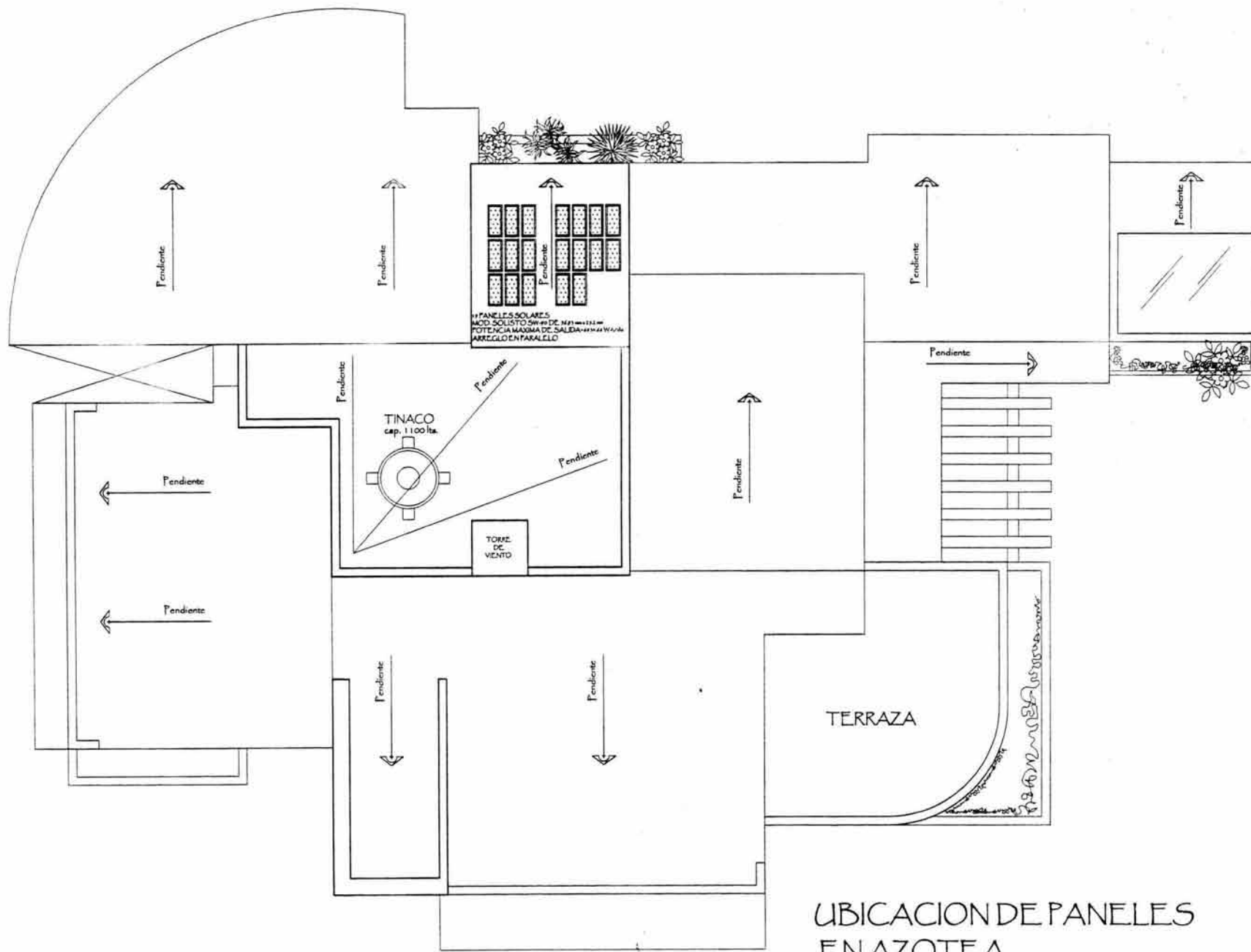


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
 FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA

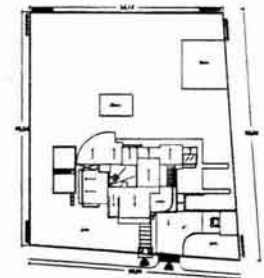
	SALIDA DE CIELO
	ARBOTANTE INTERIOR
	ARBOTANTE DE INTERFERIE
	SALIDA DE SPOT
	APAGADOR
	APAGADOR DE TRES VIAS
	CONTACTO DOBLE
	SALIDA DE TELEFONO
	INTERFON
	CENTRO DE CARGA
	LAMPARA FLUORESCENTE
	INTERRIFTOR CASA
	BOMBA 1/2 HP CD
	MUFACUADA TEL
	MUFACUADA TV

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA
 Director: ARQ. JAIME MARTINEZ GARABO
 Asesor: ING. ARQ. LUIS CANALES PATINO
 ING. FRANCISCO TRIGO MOLINA
 Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
 EN COATZACOALCOS VERACRUZ
 Plano: **ELECTRICO**
 No Plano: **29** Clave Plano: **EL-05**
 Escala: **1:100** Acomodacion: **MTS.**
 Escala Grafica: 0 0,5 1 2 3



UBICACION DE PANELES EN AZOTEA

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA

	SALIDA DE CIELO
	ARBOTANTE INTERIOR
	ARBOTANTE DE INTERFERIE.
	SALIDA DE SPOT
	APAGADOR
	APAGADOR DE TRES VIAS
	CONTACTO DOBLE
	SALIDA DE TELEFONO
	INTERFON
	CENTRO DE CARGA
	LAMPARA FLUORESCENTE
	INTERRUPTOR CASA
	BOMBA 1/2 HP. CD
	MUFAGUIADA TEL
	MUFAGUIADA TV

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA
Director: ABOG. JAIME MARTINEZ CASABO
Asesor: ING. ABOG. LUIS CANALES PATINO
ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

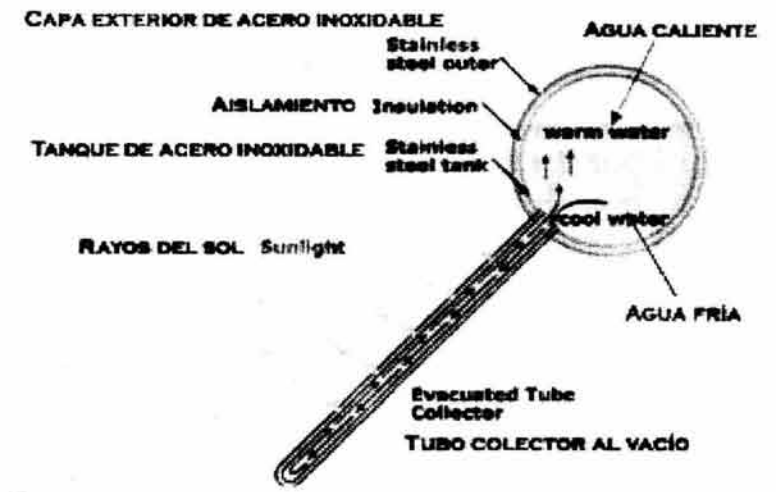
Proyecto: CASA SOLAR AUTOBUFICIENTE
EN GOATZACOALCOS VERAGRUZ

Plano: **ELECTRICO**

No Plano: **30** Clave Plano: **EL-06**

Escala: **1:100** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica:
0 0.5 1 2 3



Capítulo 12. Instalación Hidráulica.
 Capítulo 12. Instalación Hidráulica.



12.1. Captación y Almacenamiento Pluvial.

Una de las Eco tecnologías también utilizadas en este proyecto, es el aprovechamiento del agua de lluvia, que consiste en captar y almacenar el agua de lluvia en una cisterna, previo filtrado. El agua es recolectada por los techos, y conducida por tuberías de P.V. C. dispuestas de forma tal que dirigen el agua hacia la cisterna, de donde es bombeada y elevada hacia al tinaco para ser distribuida por gravedad hacia la casa y el termo tanque para calentamiento solar de agua.

La capacidad de almacenamiento de la cisterna esta en razón de :

- 1.- El régimen pluviométrico medio anual. que en la ciudad de Coatzacoalcos es de 1,800 mm.
- 2.- La superficie de captación de la lluvia. Se refiere a los techos o suelos, que en su caso, van a ser los captadores de la lluvia.
- 3.- Considerar las perdidas de captación por evaporación y filtración. Se considera que se puede captar un 80% del total de la precipitación pluvial.

La capacidad de la cisterna debe dar servicio a 4 personas, las cuales consumen aproximadamente 150 Lts. Diarios cada una. Normalmente durante 4 meses del año llueve en menor o mayor proporción, por lo tanto se considera que los otros 8 meses no hay lluvia (240 días), se considera entonces :

$240 \text{ días de lluvia} \times 4 \text{ personas} \times 150 \text{ Lts. / día} = 144,000 \text{Lts.}$ Por lo tanto se requiere una cisterna con capacidad para 144 m³. es decir un tanque de 8.00 ancho x 5.00 largo x 3.60 profundidad.

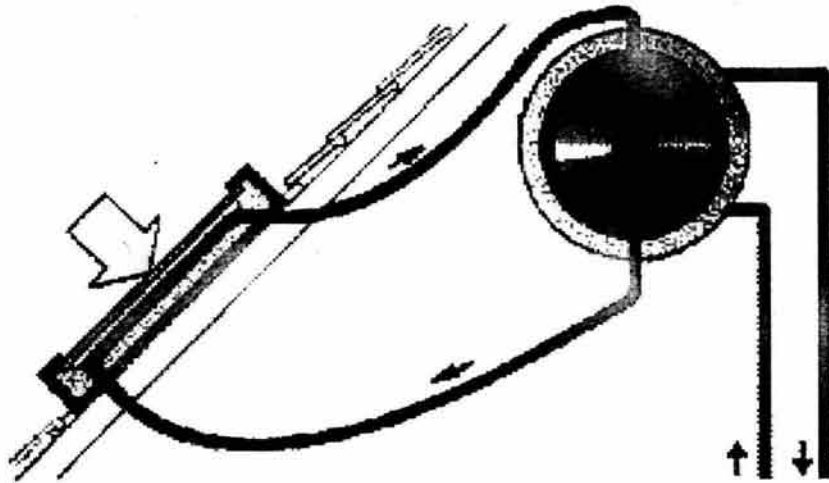
La superficie de captación se calcula de la siguiente manera :

Régimen pluviométrico = 1,800 mm x 80% = 1,440 mm precipitación pluvial considerando las perdidas.

Superficie de Captación = Volumen requerido / Captación Pluvial. = $144,000 / 1,440 = 100 \text{ m}^2$

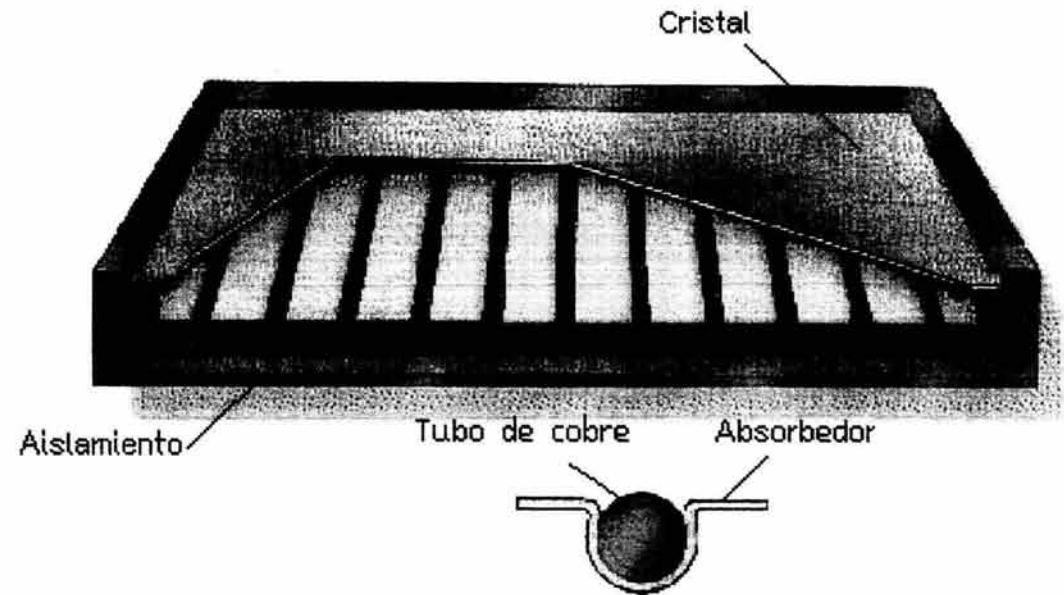
12.2. Calentamiento Solar de Agua.

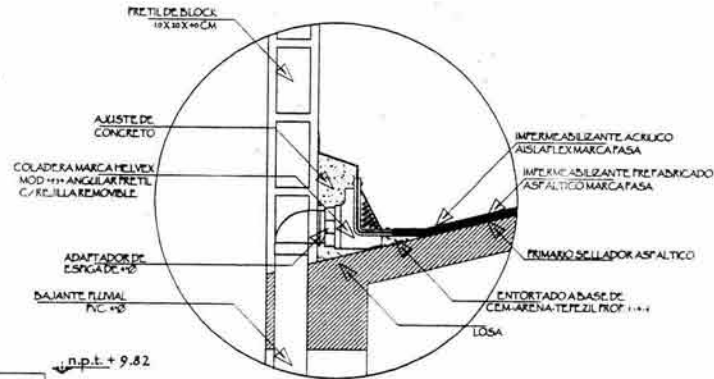
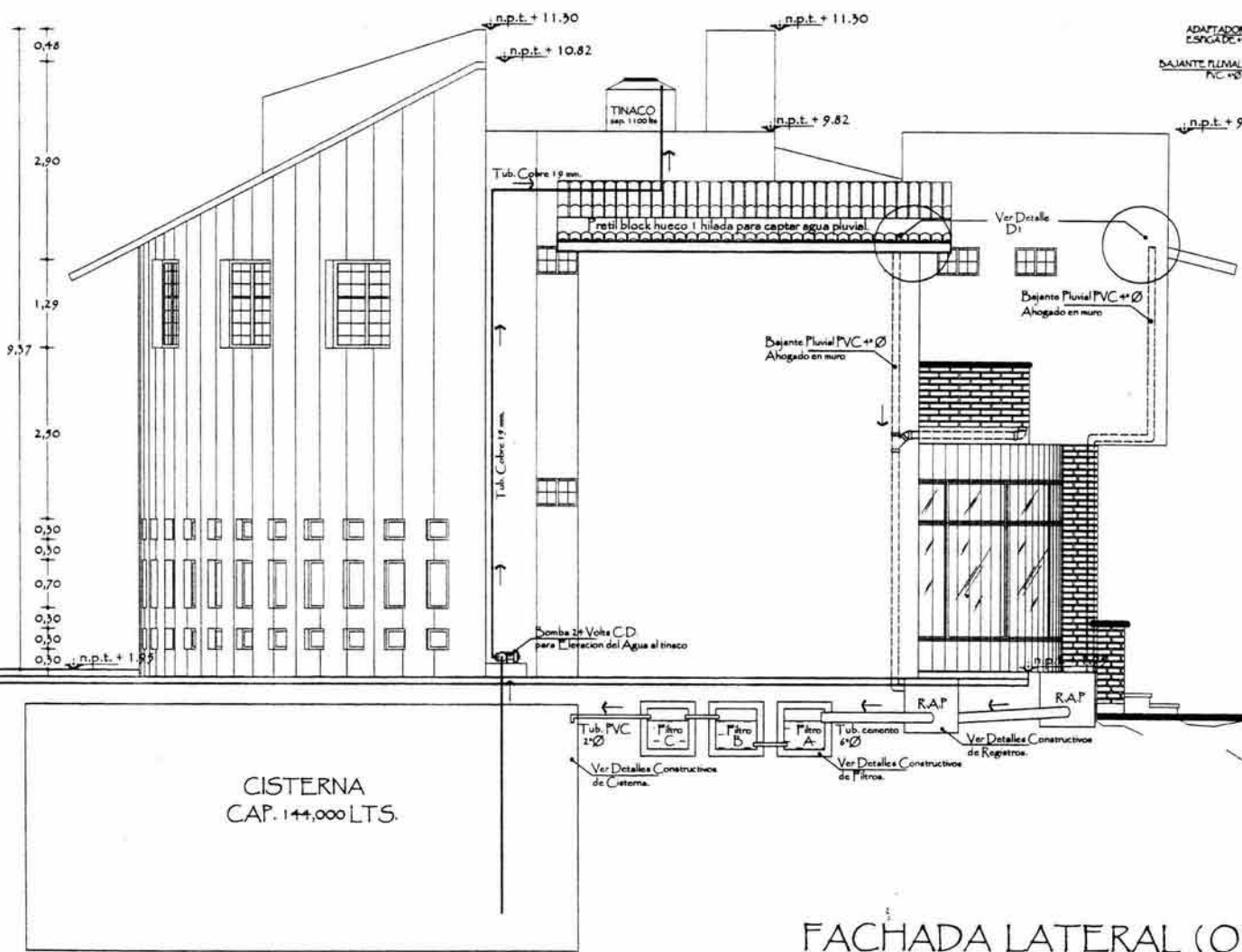
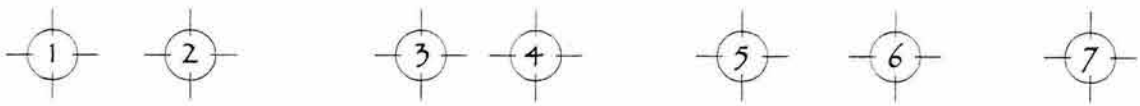
El calentamiento solar de agua en este proyecto consiste en la utilización de colectores solares planos y termo tanque para el almacenamiento del agua caliente. Para su dimensionamiento se considera 1 m² de colector por persona, esto es 4 m² de colectores. Las medidas de los colectores es de 1m x 2m esto quiere decir que utilizaremos 2 colectores solares planos.



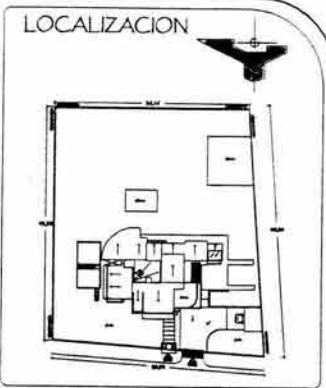
El funcionamiento del sistema es en forma pasiva, ya que se mueve el agua sin necesidad de bomba, no necesita ningún componente eléctrico, Por lo tanto requiere mantenimiento mínimo. Este sistema pasivo es llamado termosifón y opera por convección natural, el agua caliente sube para hacer circular el agua por los colectores y el tanque, el agua fría al ser más pesada baja al fondo de los colectores causando circulación en todo el sistema.

El colector solar está compuesto por dos tubos principales unidos entre si por una serie de tubos paralelos de menor diámetro. Estos últimos suelen llevar unas aletas unidas o soldadas que transmiten el calor hacia el tubo, por el que circula un fluido (normalmente agua) que transporta el calor obtenido. Toda superficie de tubos y aletas expuesta a la radiación solar lleva un tratamiento que aumenta la absorción de la radiación. Para conseguir un mayor rendimiento, todo el conjunto se introduce en una caja con un cristal en la cara superior y un aislamiento en la cara inferior, que disminuye la pérdida de energía hacia el exterior.





DETALLE DE BAJANTE PLUVIAL LOSA INCLINADA CON PRETIL

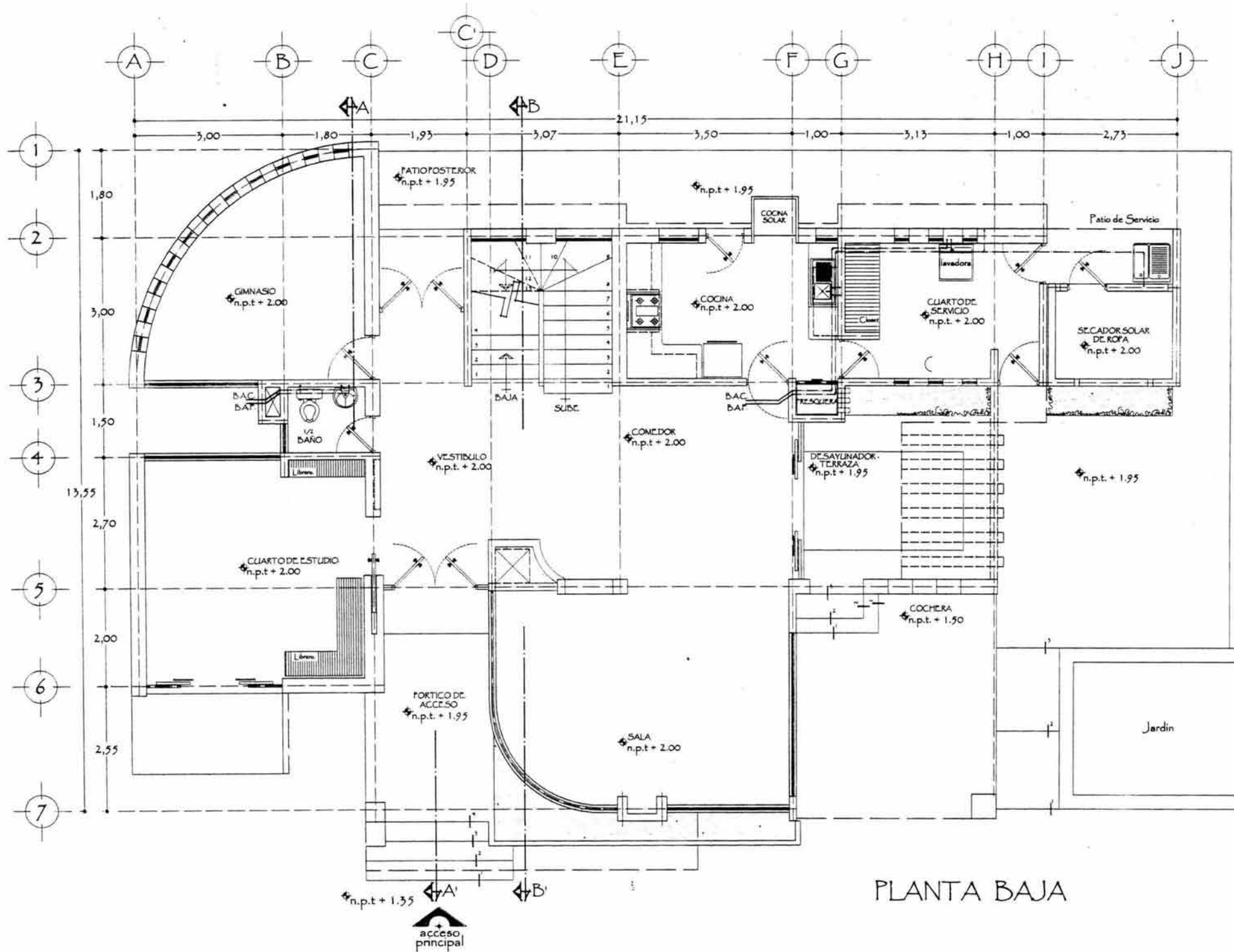


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- SIMBOLOGIA:
- LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRÍA
 - LINEA DE ALIMENTACION
 - B.A.F. BAJADA DE AGUA FRÍA
 - B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
 - R.A.P. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
 - B.A.P. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES
- NOTAS:
LA TUBERIA SERA DE COBRE 3/4" Ø Y 1/2" Ø

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABADOS		
Asesores:	ING. ARQ. LUIS GANALES PATINO ING. FRANCISCO TRISID MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBASTIENTE EN COATEPEC VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION HIDRAULICA		
No Plano:	32	Clave Plano:	H-02
Escala:	1:100	Asociacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		

FACHADA LATERAL (ORIENTE)

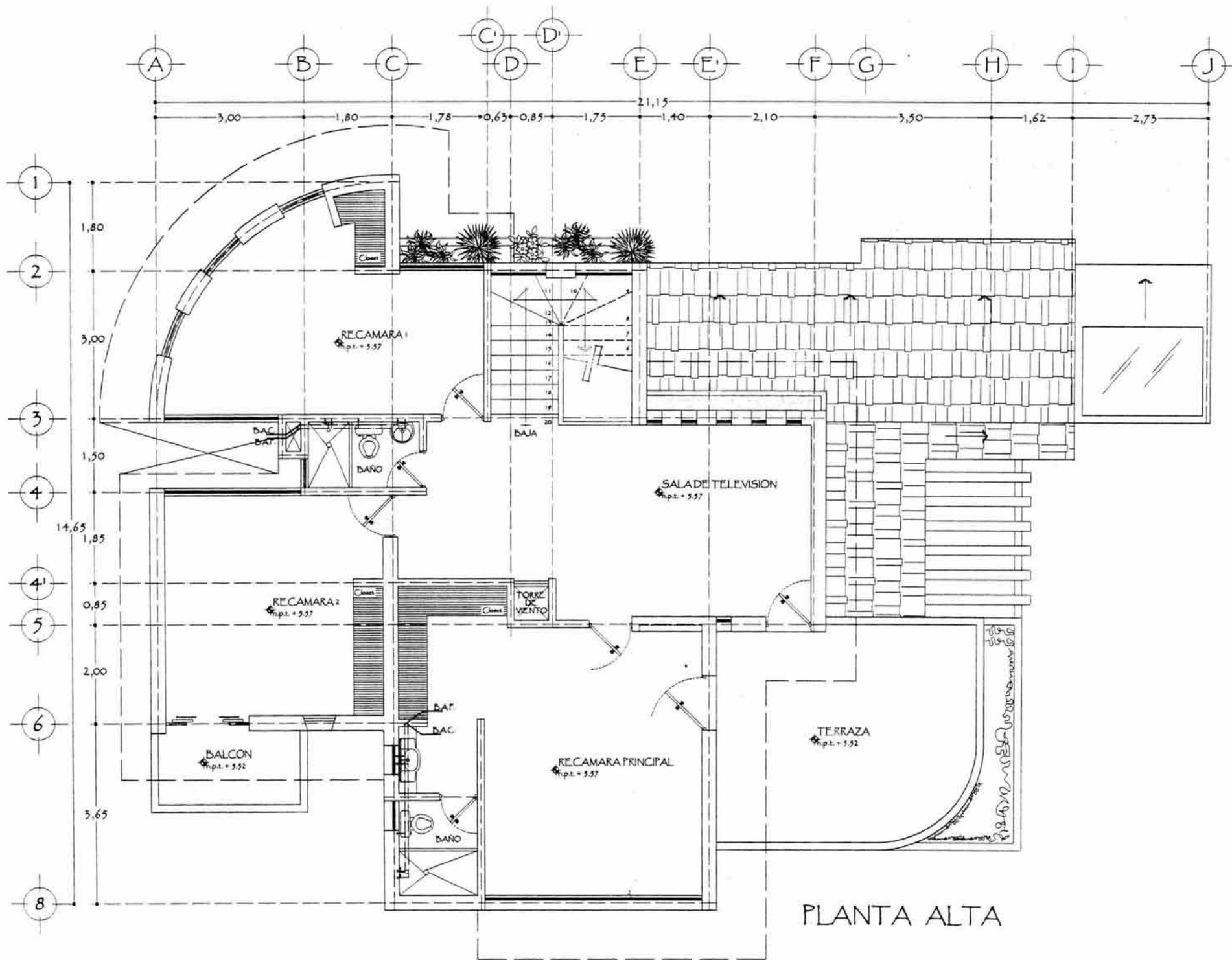


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

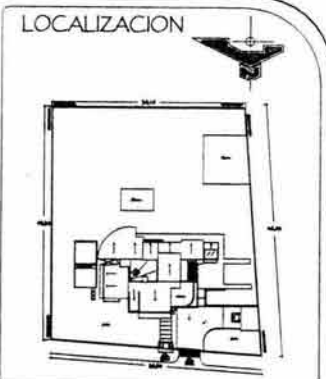
- SIMBOLOGIA:**
- LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE ALIMENTACION
 - B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
 - B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
 - R.A.P. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
 - B.A.P. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES
- NOTAS:**
LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

PLANTA BAJA

Director:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ CASADOS		
Arquitecto:	ING. ARS. LUIS DANHALES PATIÑO		
Arquitecto:	ING. FRANCISCO TREJID MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATEZACALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION HIDRAULICA		
No Plano:	33	Clave Plano:	H-03
Escala:	1:100	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0,5 1 2 3		



PLANTA ALTA



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
 FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- SIMBOLOGIA:**
- LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE ALIMENTACION
 - B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
 - B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
 - R.A.P. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
 - B.A.P. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES
- NOTAS:**
 LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" X 1/2"

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
 Director: ING. JAIME MARTINEZ CABADOS
 Asesores: ING. AED. LUIS CANALES PATINO
 ING. FRANCISCO TRIGO MOLINA

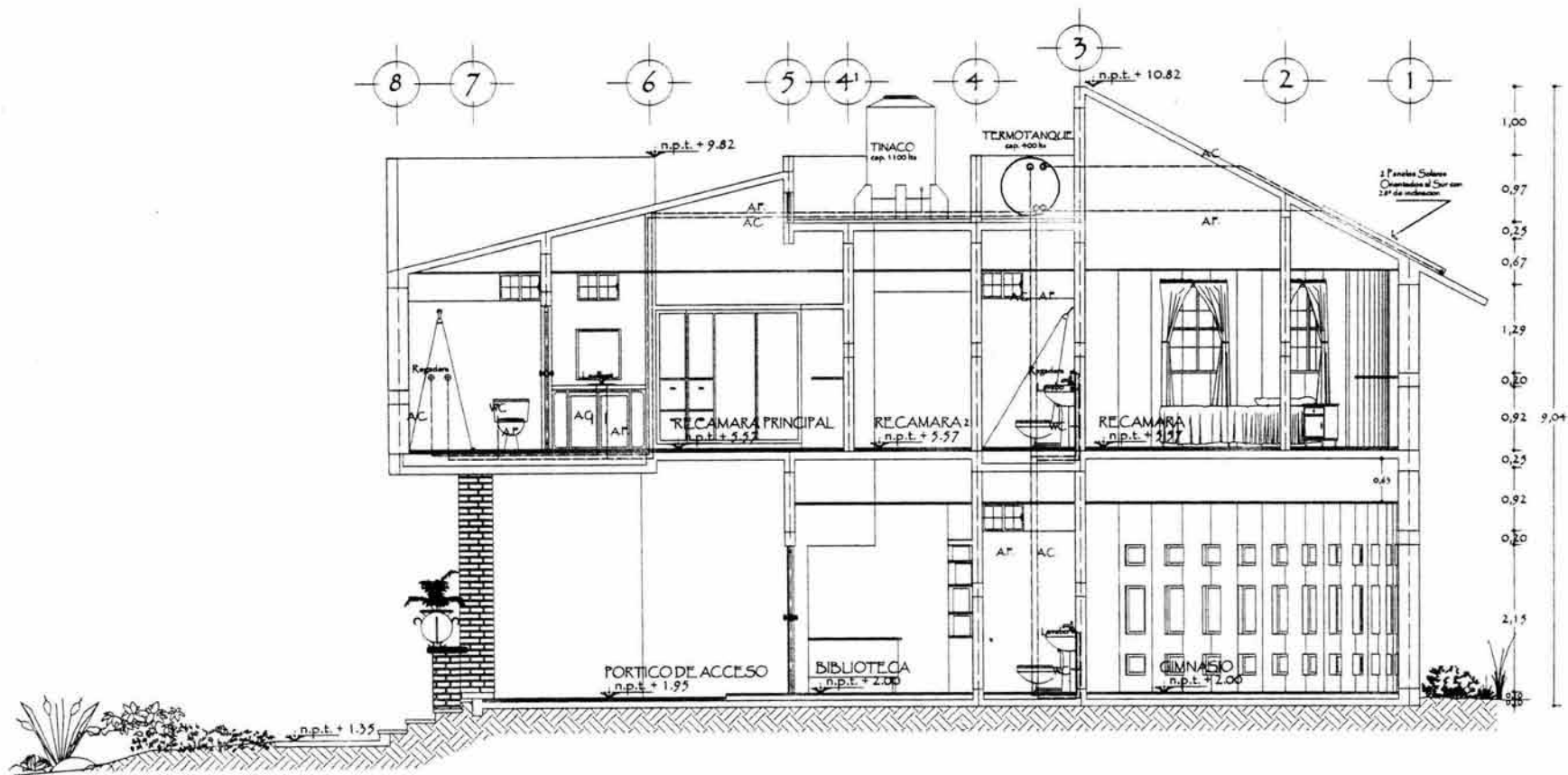
Proyecto: CASA SOLAR AUTOBUCIFIENTE
 EN GOATZACADALDES VERAGRUZ

Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

No Plano: **34** Clave Plano: **H-04**

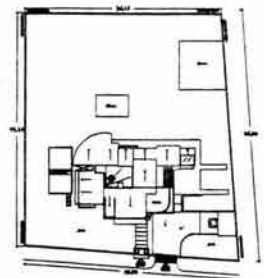
Escala: **1:100** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica:
 0 0.5 1 2 3



SECCION TRANSVERSAL A-A'

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE ALIMENTACION
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- R.A.F. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.F. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

NOTAS:

LATUBERIA SECA DE COBRE 1/2" X 1/2"

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
Director: ING. JAIME MARTINEZ CASADOS
Asesores: ING. ARQ. LUIS CANALES PATINO
ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOBASTANTE
EN COATECOALCOX VERACRUZ

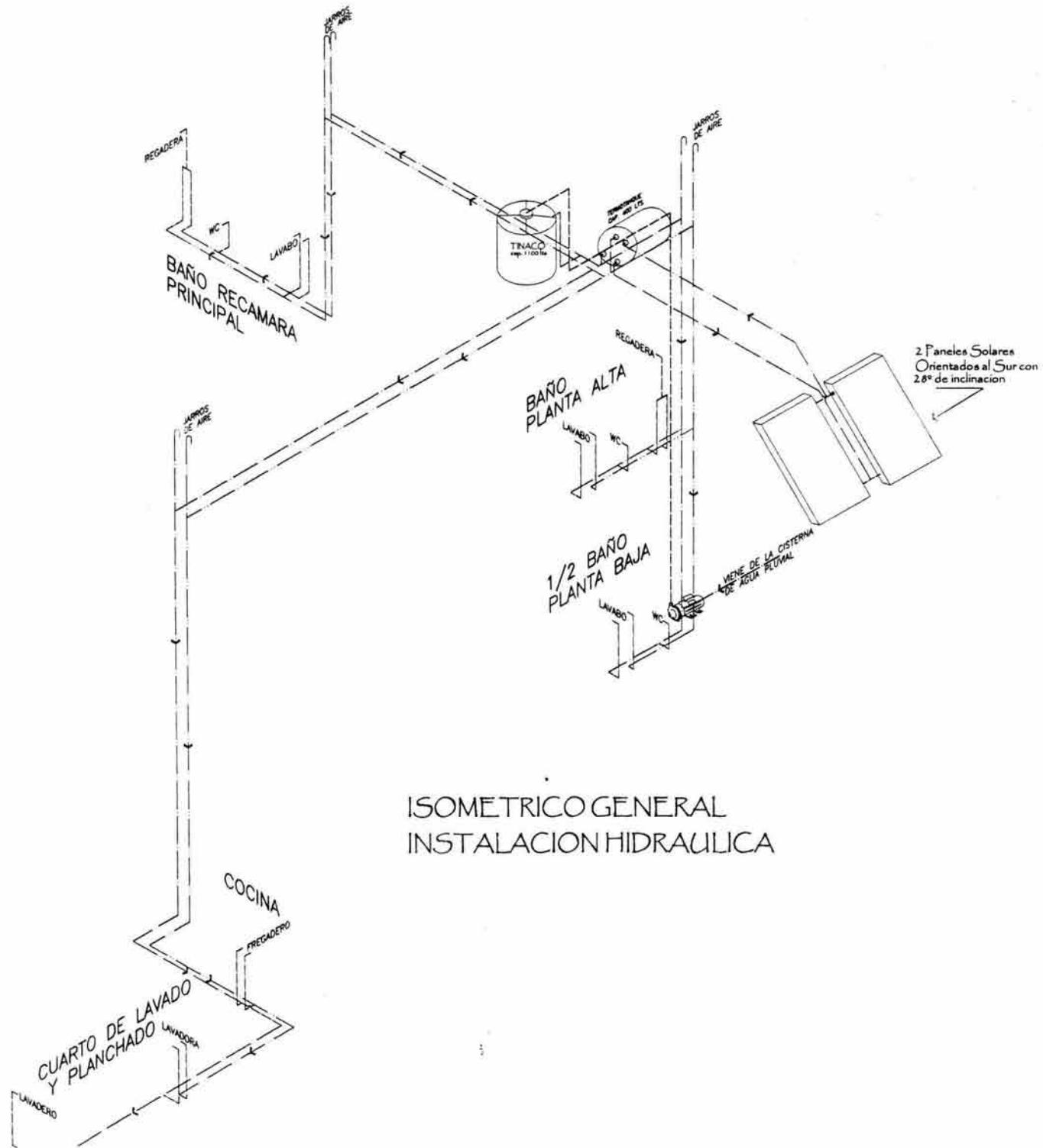
Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

No Plano: **35** Clave Plano: **H-05**

Escala: **1:100** Acotacion: **MTS.**

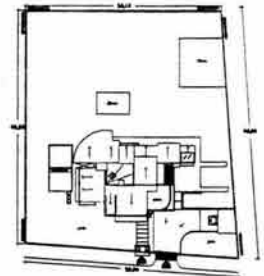
Escala Grafica:





ISOMETRICO GENERAL
INSTALACION HIDRAULICA

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

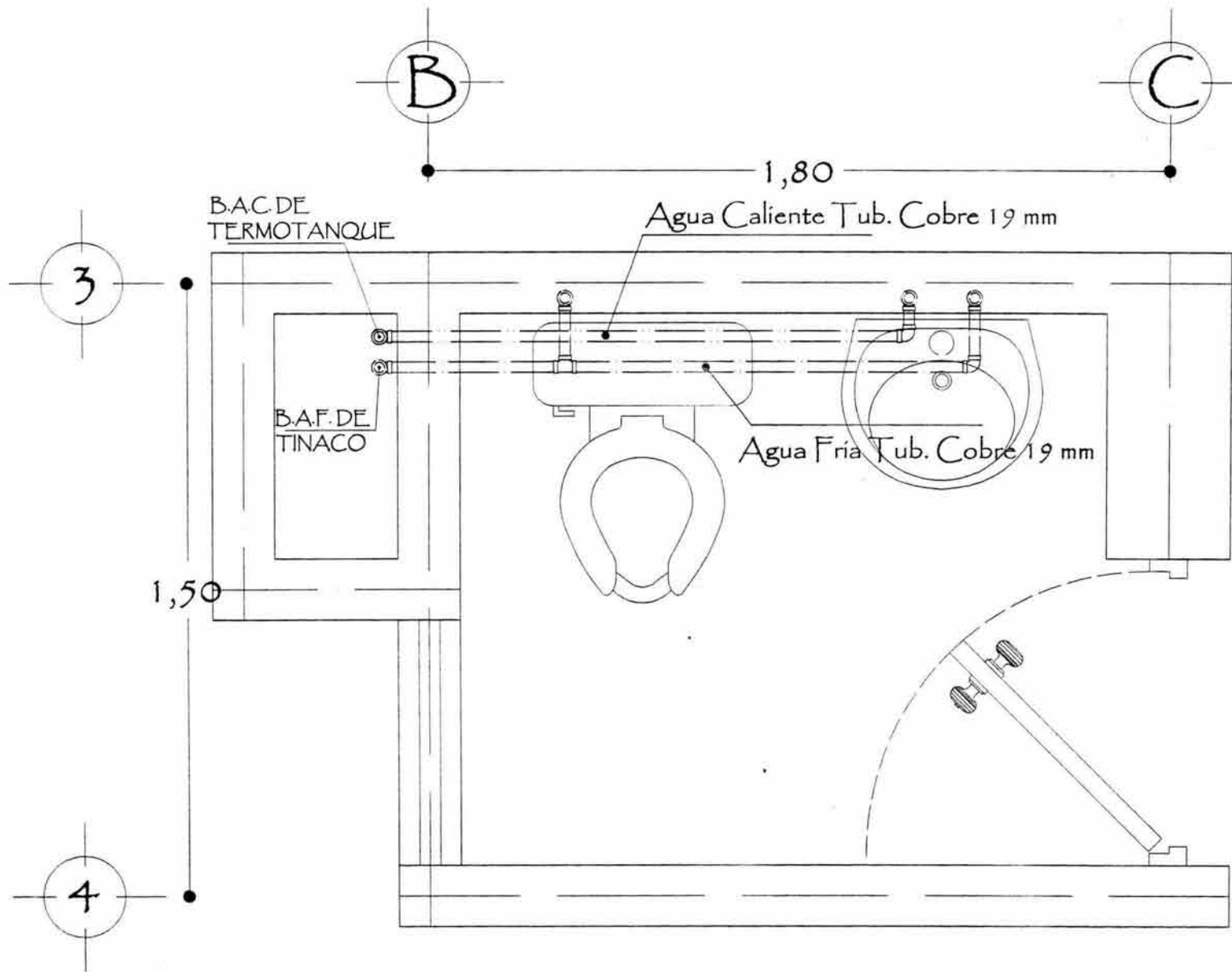
SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- - - LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE ALIMENTACION
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- R.A.F. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.F. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

NOTAS:

LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BORGIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ CASABO		
Asesor:	ING. ANDRÉS LUIS CANALES PATIÑO		
	ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION HIDRAULICA		
No Plano:	36	Clave Plano:	H-06
Escala:	1:100	Acotacion:	MTB.
Escala Grafica:			



LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- 90° CODOS DE COBRE DE 90°
- T.E. TEE DE COBRE

NOTAS:
LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 1/4"

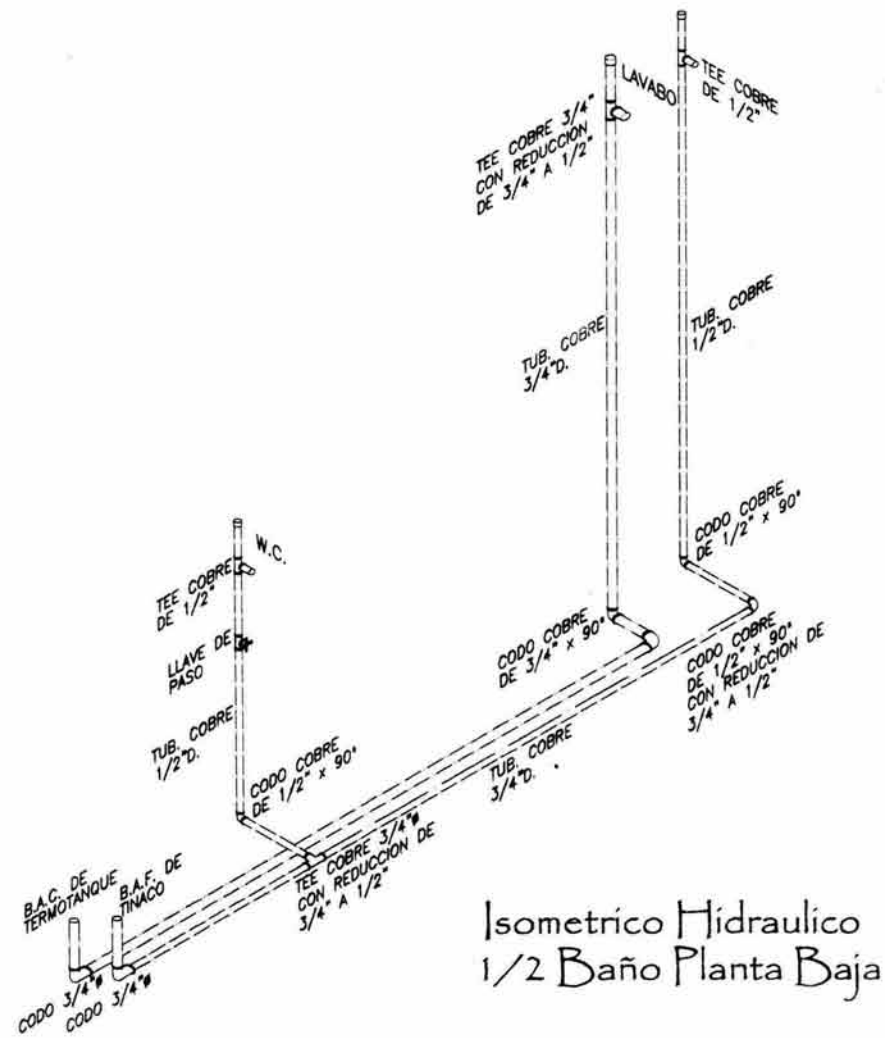
Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA
 Director: ARQ. JAIME MARTINEZ CABADOS
 Asesores: ING. ARG. LUIS DANIEL PATINO
 ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTO SUFICIENTE
 EN GOATZACALCOS VERACRUZ

Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

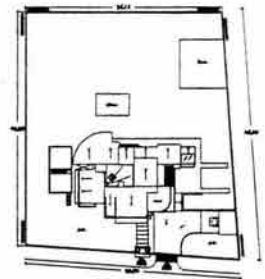
No Plano: **37** Clave Plano: **H-07**
 Escala: **1:15** Acotacion: **MTS.**
 Escala Grafica: 0 0,5 1 2 3

1/2 Baño Planta Baja



Isometrico Hidraulico
1/2 Baño Planta Baja

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- 90° CODOS DE COBRE DE 90°
- TEE DE COBRE

NOTAS:

LATUBERIA SERA DE COBRE 1/2\"/>

Revisor: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA

Director: ARQ. JAIME MARTINEZ GARIBAY

Asesor: ING. ARQ. LUIS CANALES PATINO

ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE

EN OCATZACALCOX VERACRUZ

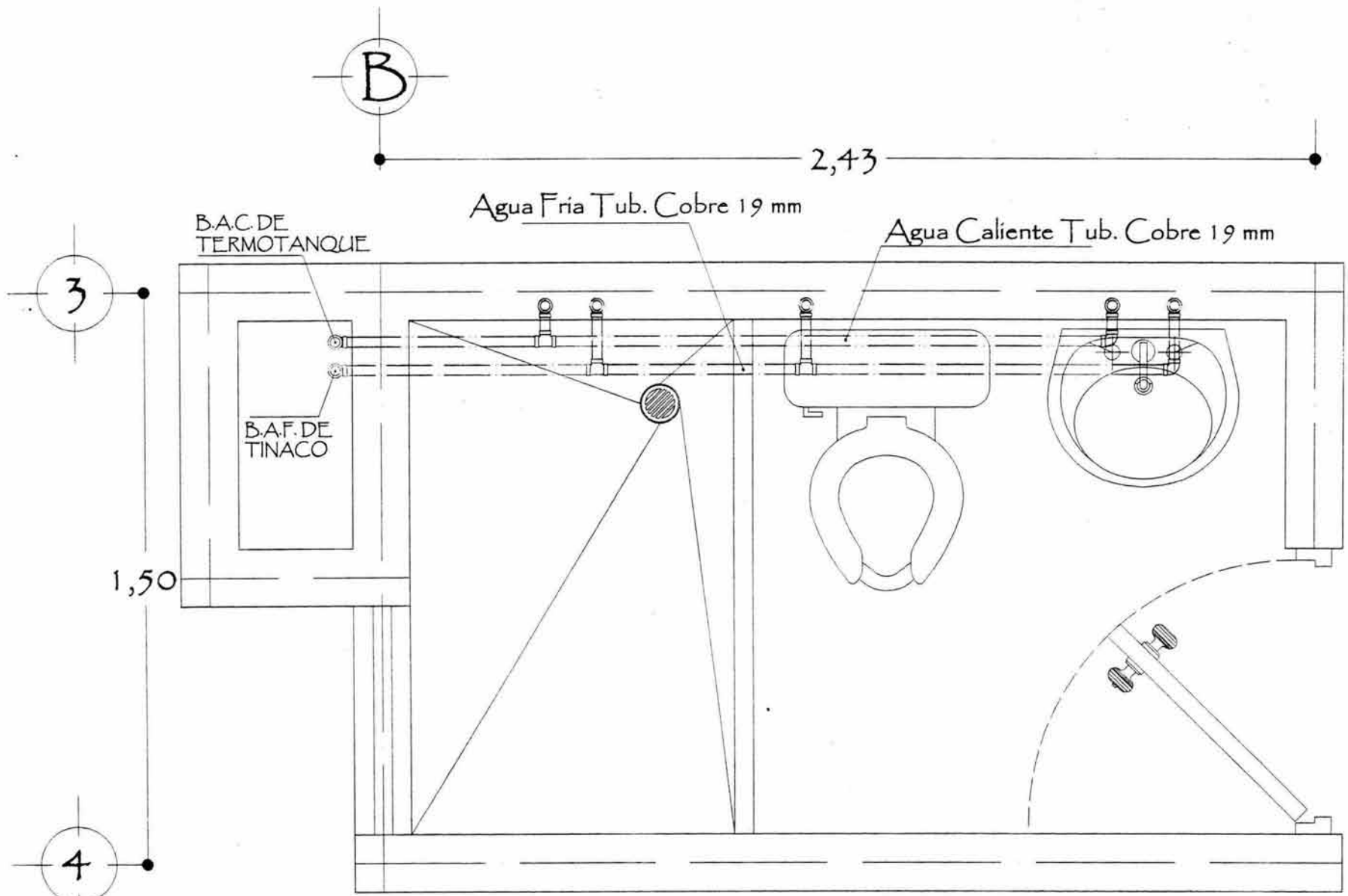
Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

No Plano: **38** Clave Plano: **H-08**

Escala: **1:15** Acotacion: **MTB.**

Escala Grafica:

0 0.5 1 2 3



Baño Planta Alta

LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
BOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- 90 CODOS DE COBRE DE 90°
- TEE DE COBRE

NOTAS:
LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA
Director: ARQ. JAIME MARTINEZ GARIBAY
Asesor: ING. ARQ. LUIS GONZALES PATINO
ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

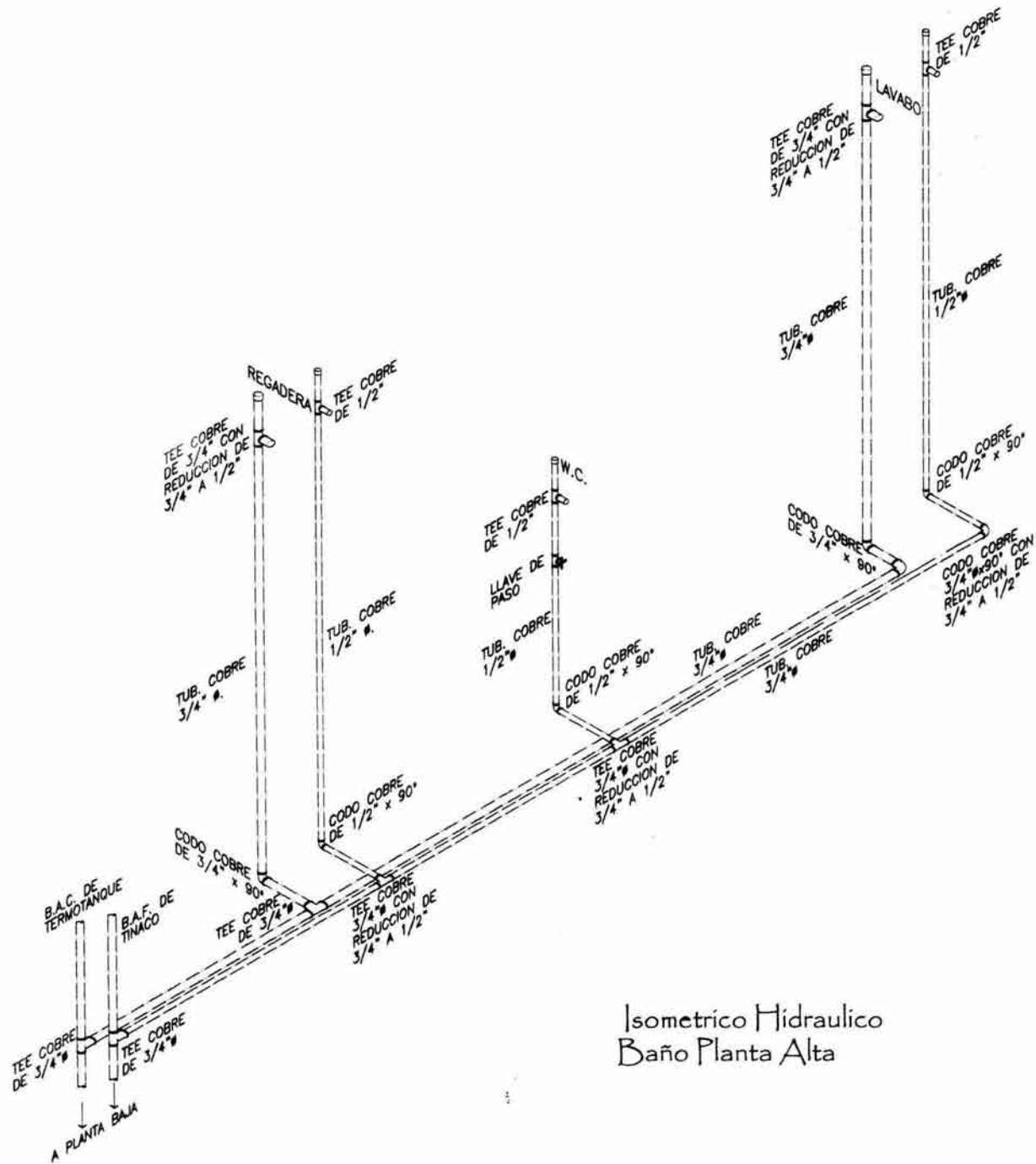
Proyecto: CASA SOLAR AUTOBUFIENTE
EN OCATZACUALCOB VERACRUZ

Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

No Plano: **39** Clave Plano: **H-09**

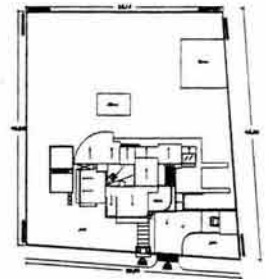
Escala: **1:15** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica:
0 0,5 1 2 3



Isometrico Hidraulico
Baño Planta Alta

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- ◻ CODO DE COBRE DE 90°
- ⊥ TEE DE COBRE

NOTAS:

LATUBERIA SERA DE COBRE 3/4" Y 1/2"

Revisor: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA

Director: ARQ. JAIME MARTINEZ GARZON

Aprobador: ING. ARG. LUIS GABRIEL PATRICIO

ING. FRANCISCO TRUJANO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE

EN COATECOALCOS VERACRUZ

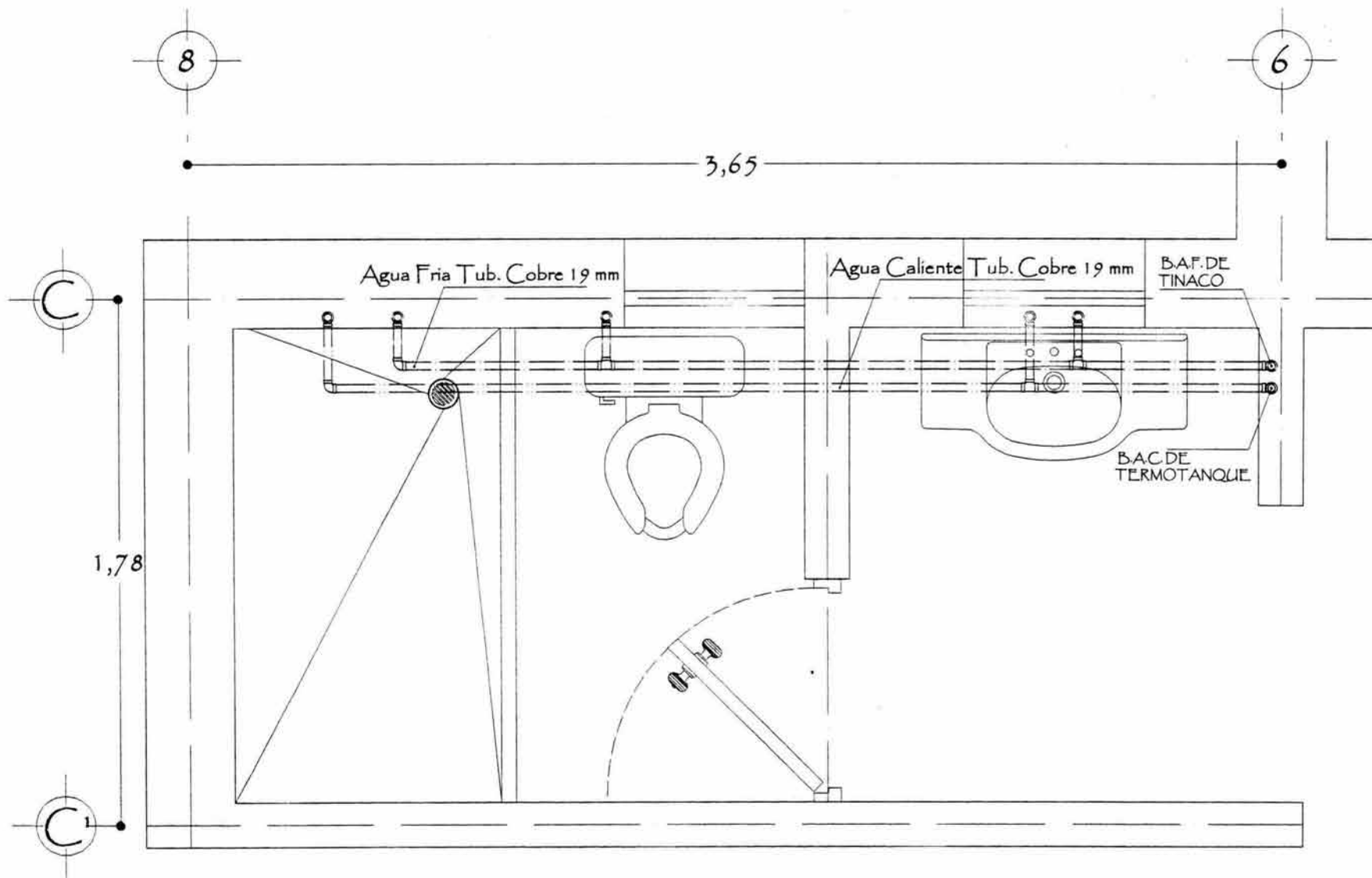
Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

No Plano: **40** Clave Plano: **H-10**

Escala: **1:15** Acotacion: **MTS.**

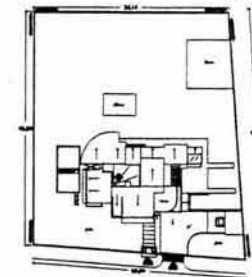
Escala Grafica:

0 0.5 1 2 3



Baño Recamara Principal
Planta Alta

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

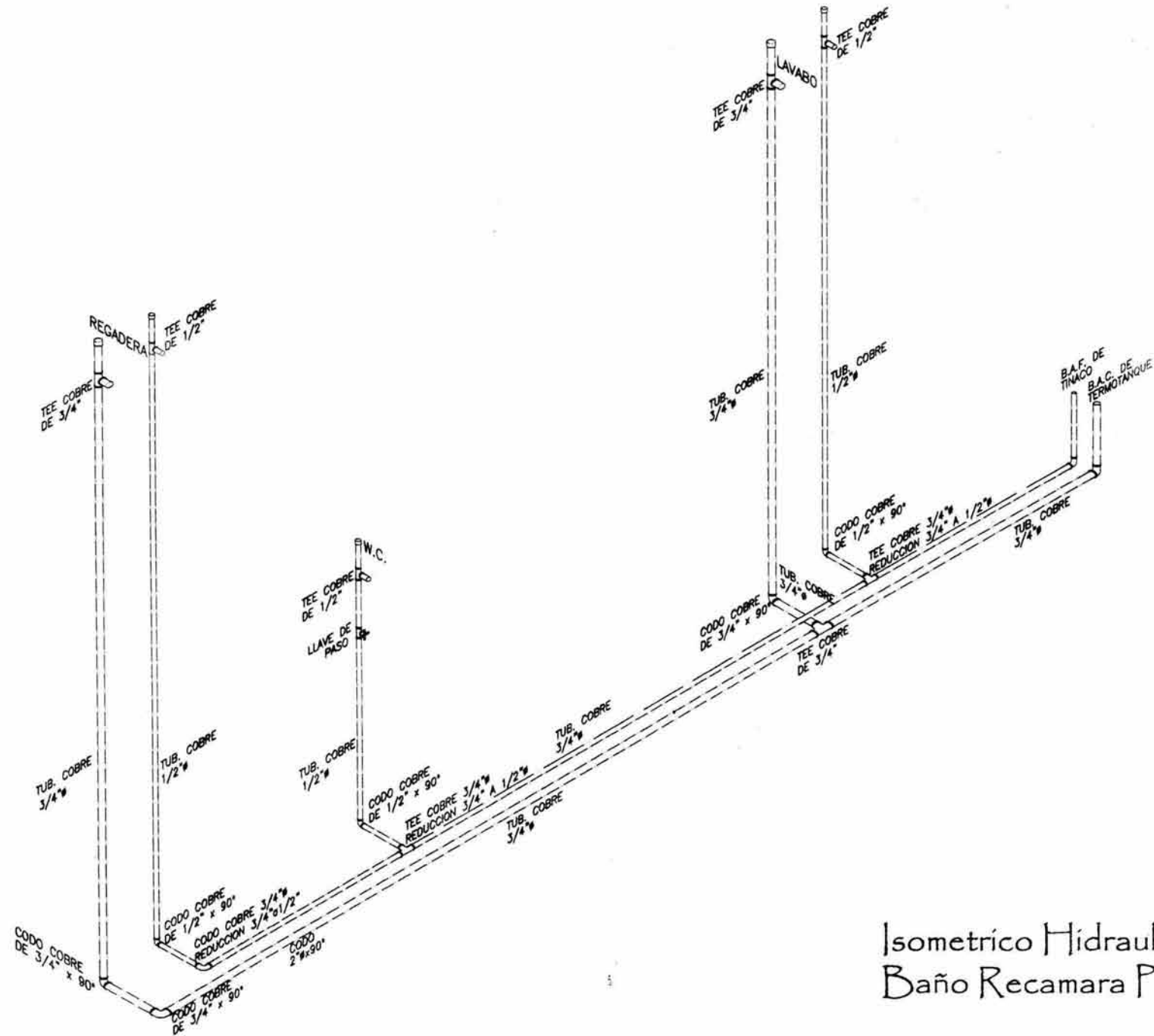
SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE ALIMENTACION
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- R.A.P. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.P. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

NOTAS:

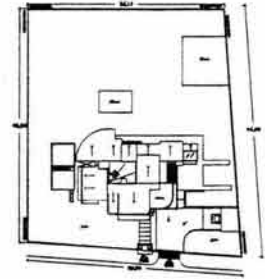
LATUBERIA SEKA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ GARAYO		
Aprobador:	ING. ARG. LUIS CANALES PATINO		
	ING. FRANCISCO TRUJILLO		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATEACALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION HIDRAULICA		
No Plano:	41	Clave Plano:	H-11
Escala:	1:20	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0,5 1 2 3		



Isometrico Hidraulico
Baño Recamara Principal

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

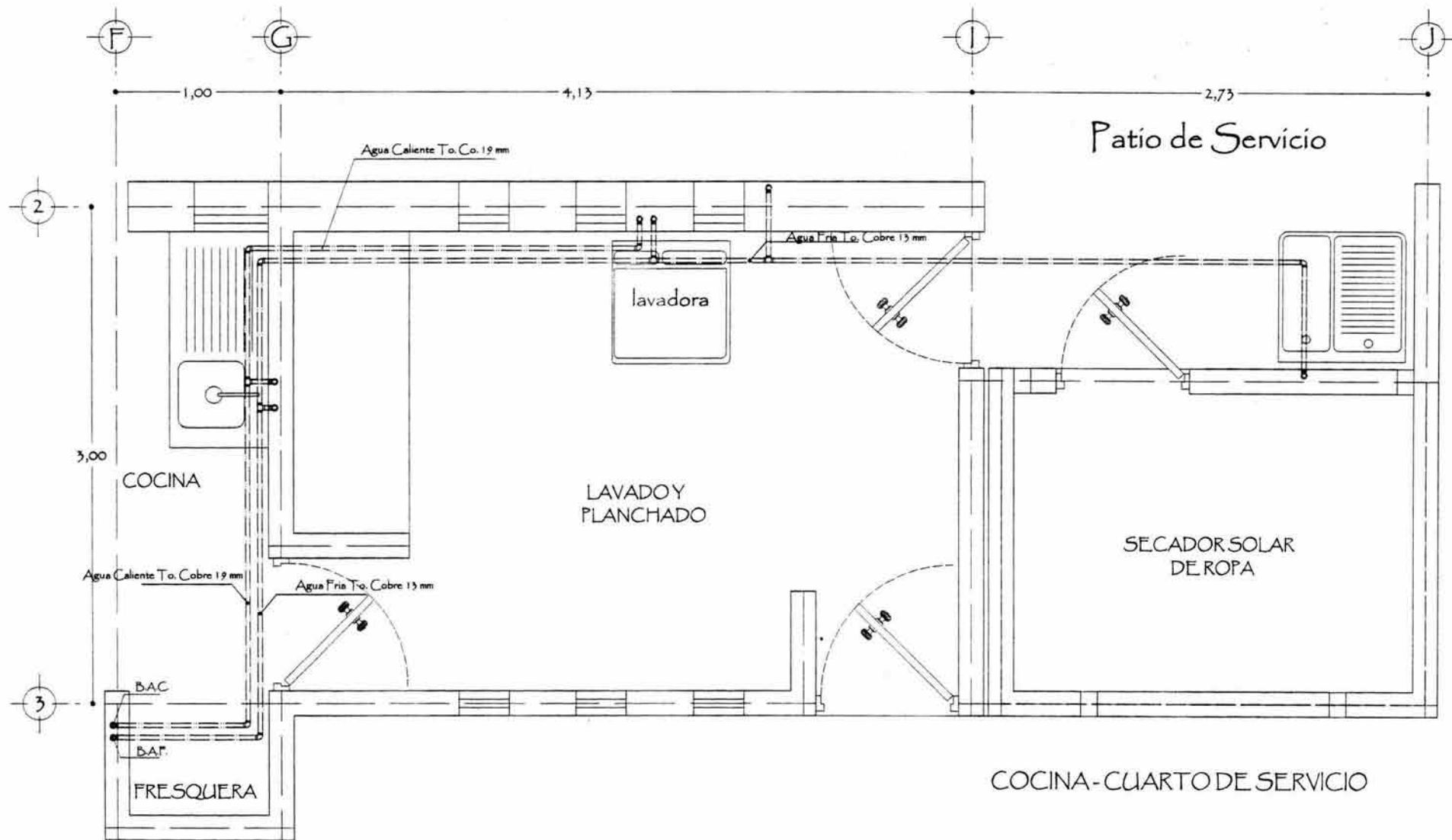
SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- 90° CODOS DE COBRE DE 90°
- TEE DE COBRE

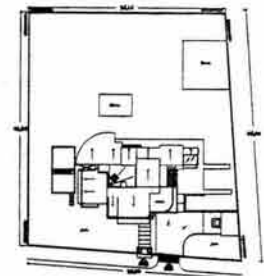
NOTAS:

LATUBERIA SERA DE COBRE 3/4" Y 1/2"

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ CASABOS		
Asesor:	ING. LUIS GAMALES PATINO		
	ING. FRANCISCO TREVINO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN OATZACDZALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION HIDRAULICA		
No Plano:	42	Clave Plano:	H-12
Escala:	1:15	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

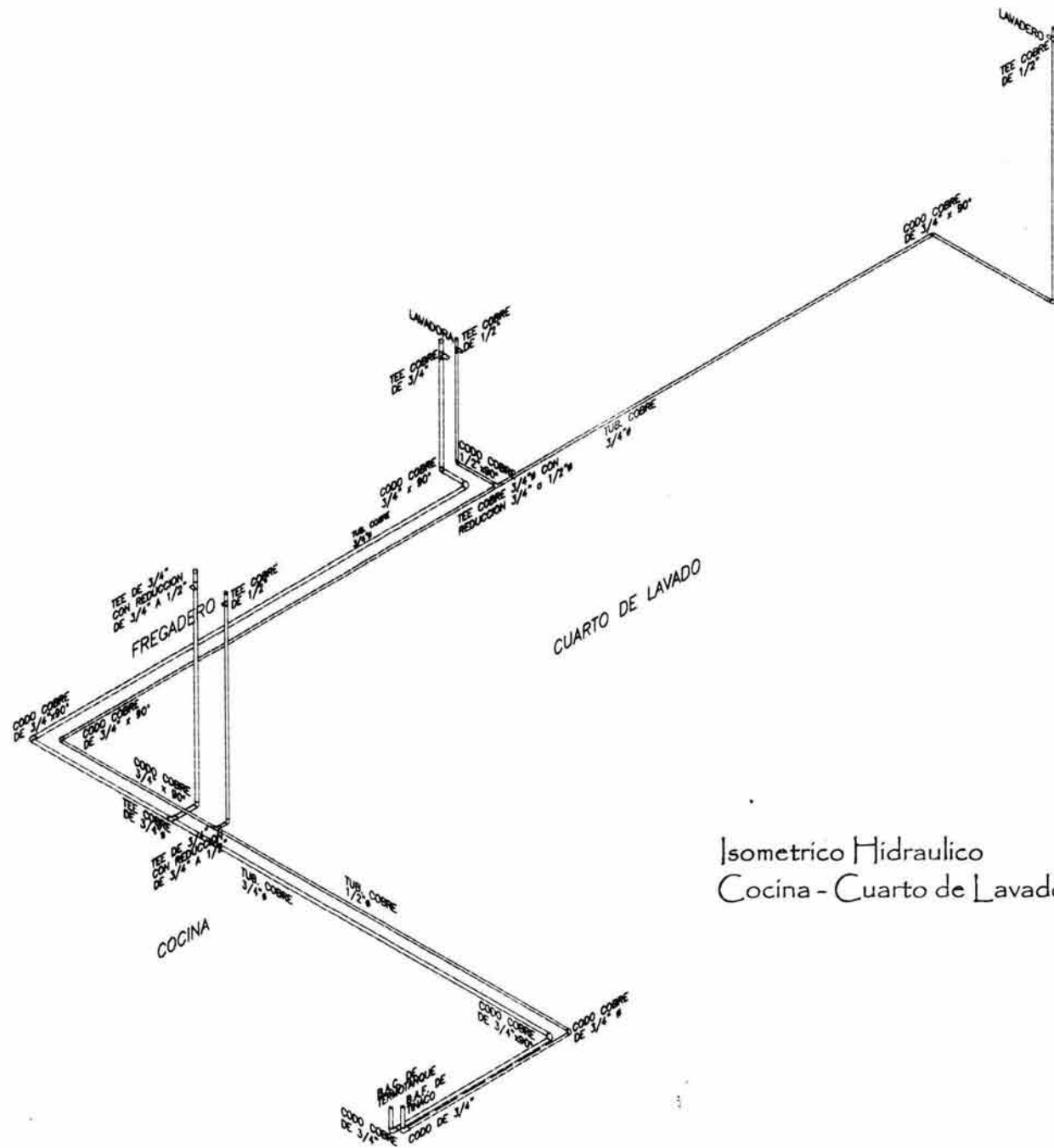
SIMBOLOGIA

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE ALIMENTACION
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- R.A.F. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.F. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

NOTAS

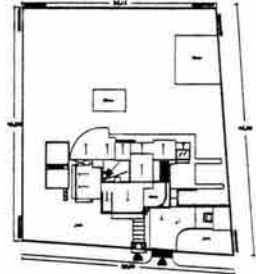
LATUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARQ. JAIME MARTINEZ CABADO		
Autores:	ING. ARB. LUIS GONZALEZ PATINO ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBASTANTE EN GOATZACALLOS VERAGRUZ		
Plano:	INSTALACION HIDRAULICA		
No Plano:	43	Clave Plano:	H-13
Escala:	1:35	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



Isometrico Hidraulico
Cocina - Cuarto de Lavado

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTHAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE ALIMENTACION
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- R.A.P. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.P. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

NOTAS:

LATUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

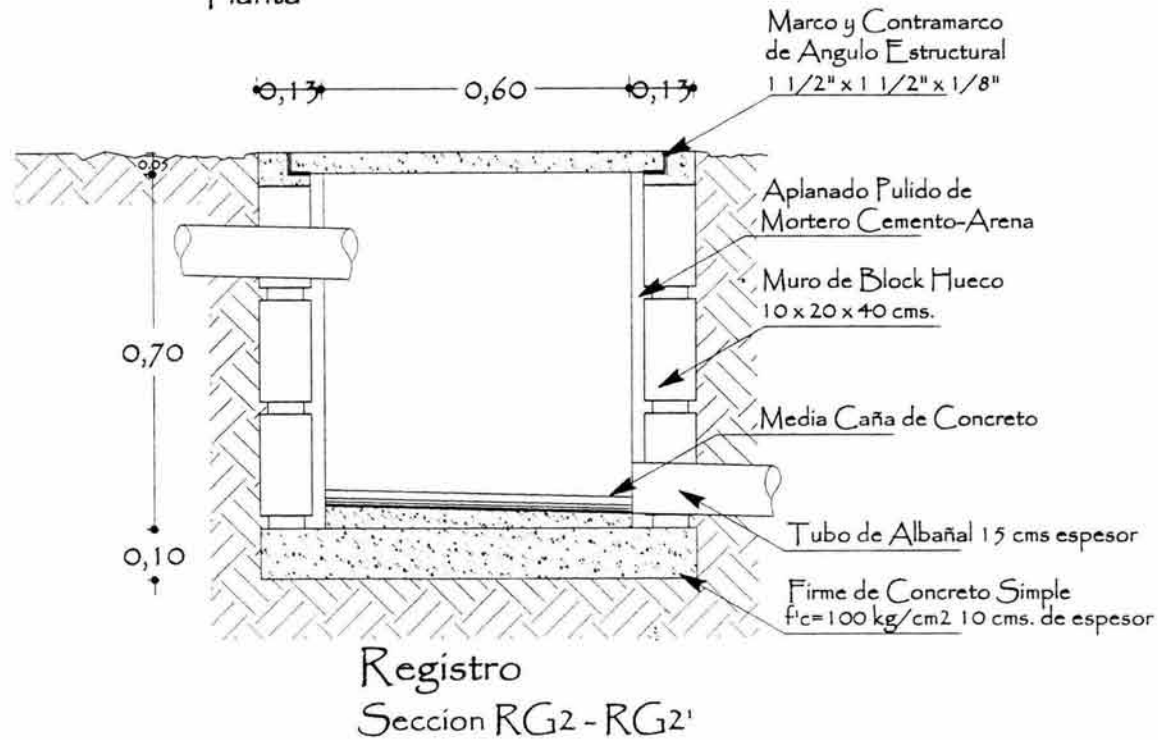
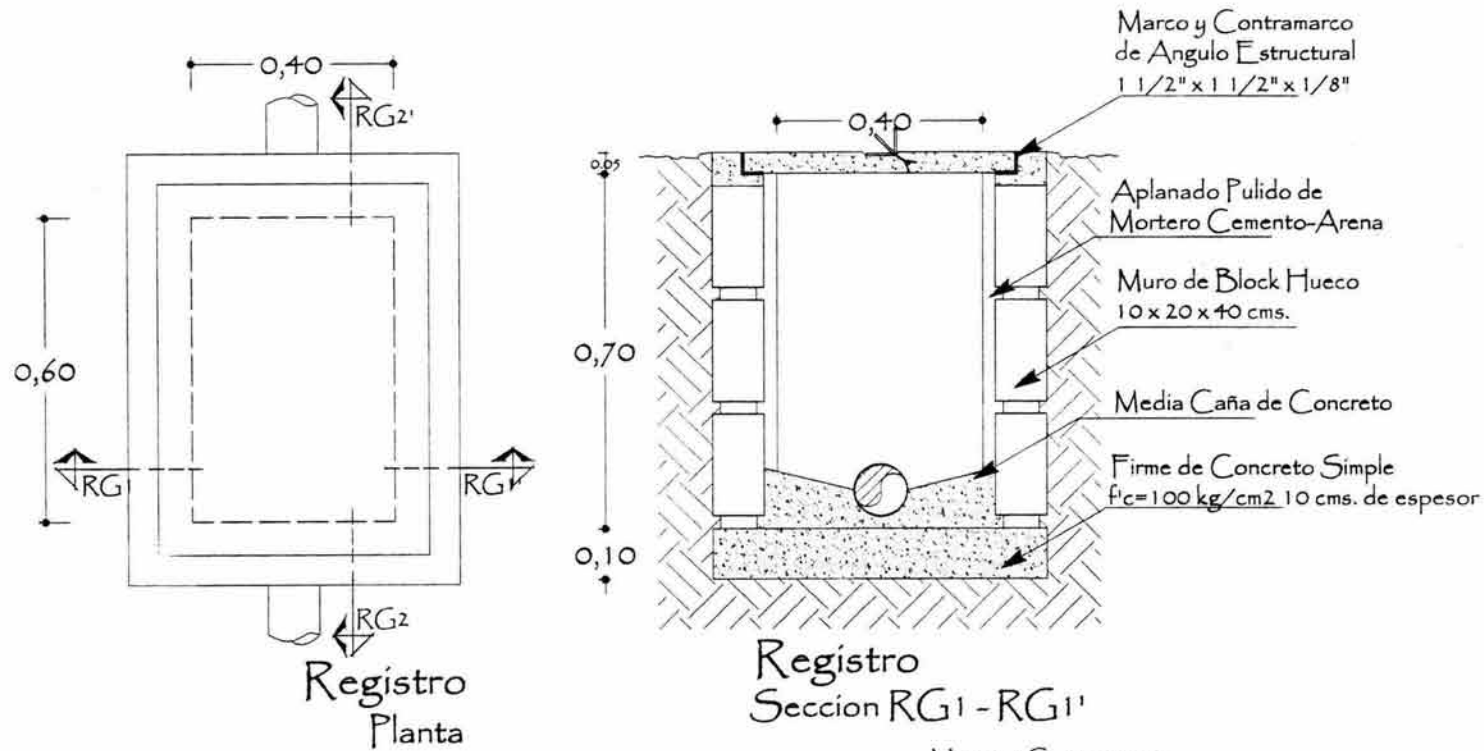
Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
Director: ARQ. JAIME MARTINEZ GARIBAY
Asesoras: ING. ARQ. LUIS GONZALES PATICO
ING. FRANCISCO TREJOS MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
EN GOATZACALCO DE VERACRUZ
Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

No. Plano: **44** Clave Plano: **H-14**

Escala: **1:30** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica:
0 0.5 1 2 3



LOCALIZACION

UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRÍA
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRÍA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- 90° CODOS DE COBRE DE 90°
- T.T.E. TEE DE COBRE

NOTAS:
LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

Director: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
Director: ING. JAIME MARTINEZ GARABO
Asesor: ING. ARG. LUIS GAMALES PATINO
ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

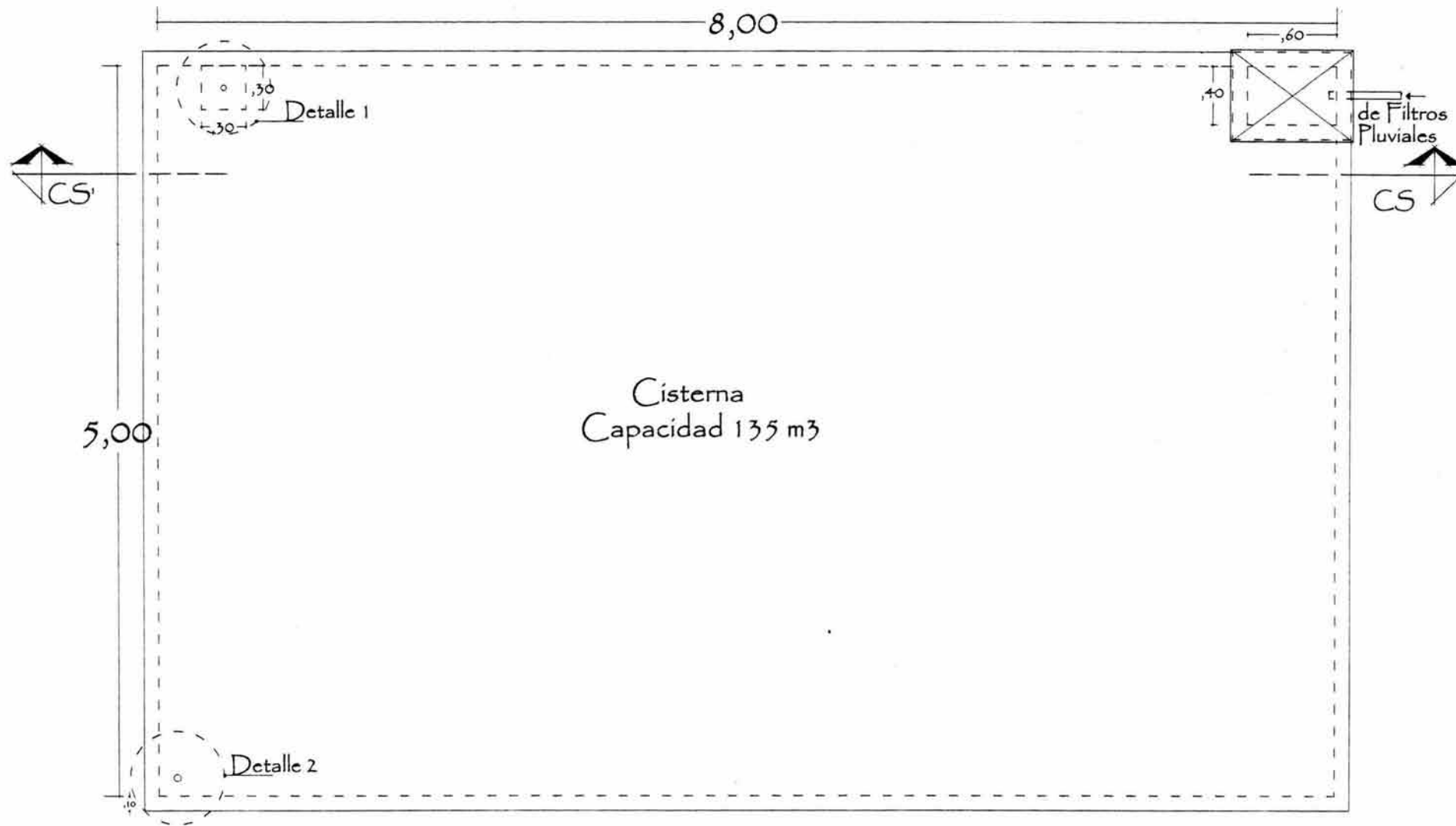
Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
EN OCATZACALCOS VERACRUZ

Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

No. Plano: **45** Clave Plano: **H-15**

Escala: **1:15** Acotación: **MTB.**

Escala Grafica:
0 0.5 1 2 3



Cisterna
Capacidad 135 m³

DETALLE DE CISTERNA



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

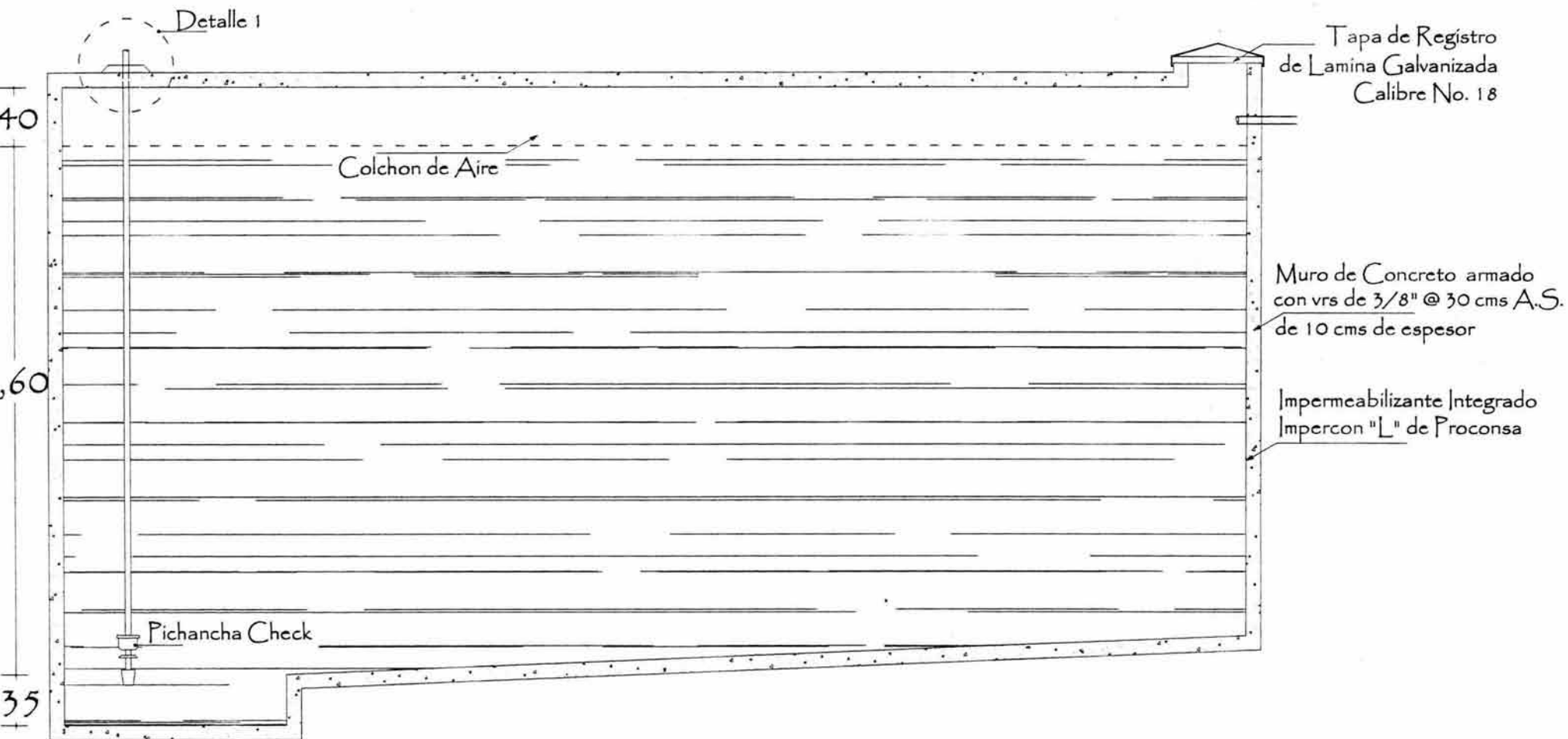
SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE ALIMENTACION
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- R.A.P. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.P. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

NOTAS:

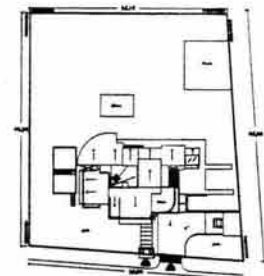
LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CASADOS		
Asesores:	ING. ARG. LUIS GABRIEL PATINO ING. FRANCISCO TRUJILLO		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN GOATZACADLOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION HIDRAULICA		
No Plano:	46	Clevo Plano:	H-16
Escala:	1:40	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0,5 1 2 3		



DETALLE DE CISTERNA
Sección CS-CS'

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
BOTAVENTO

FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE ALIMENTACION
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- R.A.P. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.P. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

NOTAS:

LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Y 3/4"

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA

Director: ARQ. JAIME MARTINEZ CABADO

Asesores: ING. ARQ. LUIS GANALES PATRICIO

ING. FRANCISCO TREGIO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE

EN DOATZADALOGS VERACRUZ

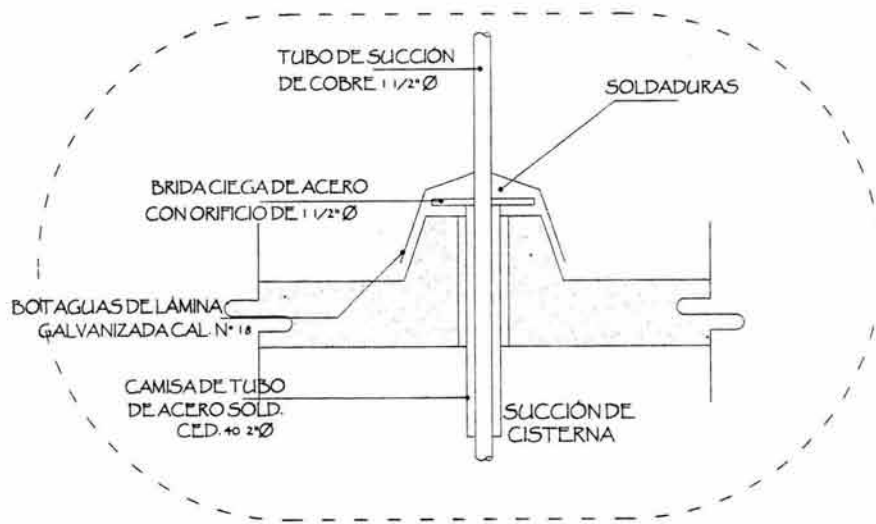
Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

No Plano: **47** Clave Plano: **H-17**

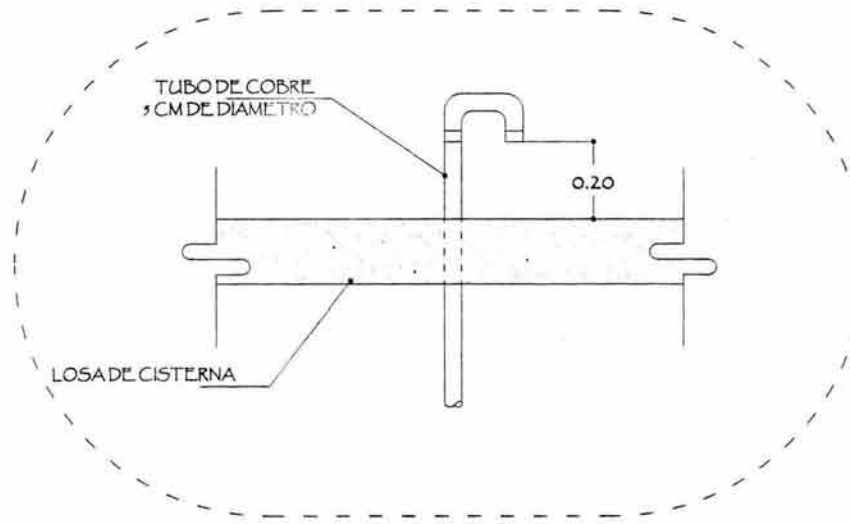
Escala: **1:40** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica:





DETALLE 1
Tubo de Succion de Cisterna



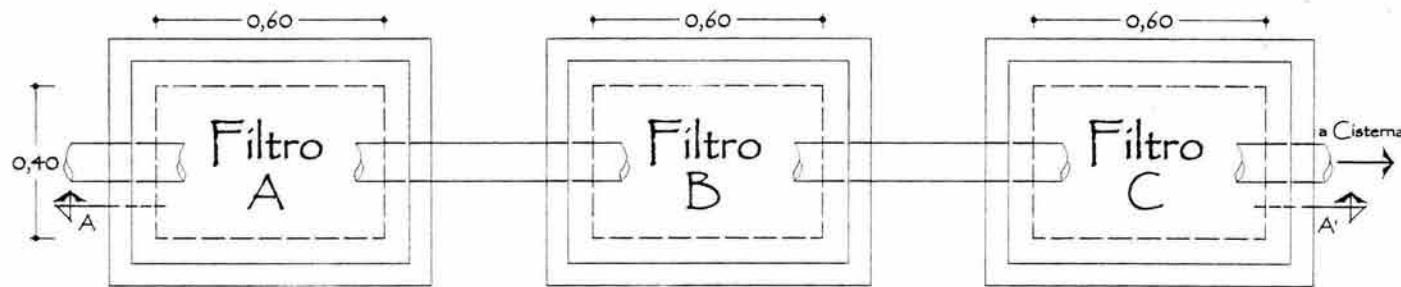
DETALLE 2
Ventilacion de Cisterna



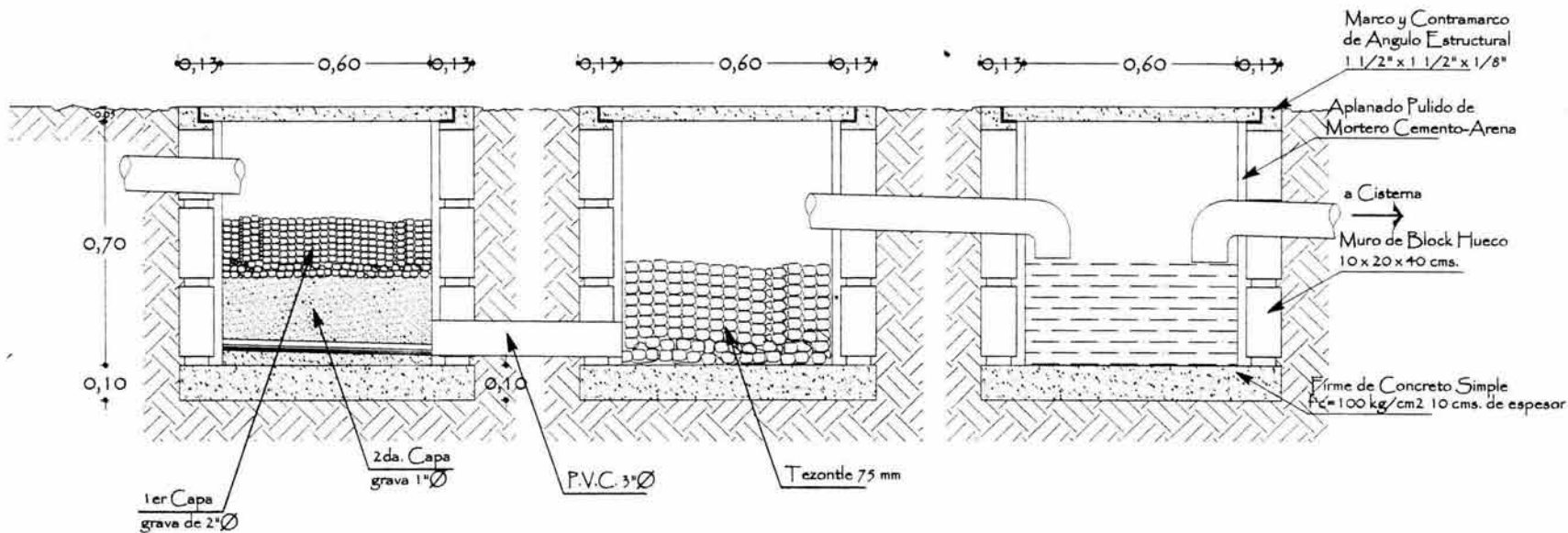
UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

- SIMBOLOGIA:
- LINEA DE AGUA CALIENTE
 - LINEA DE AGUA FRIA
 - LINEA DE ALIMENTACION
 - B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
 - B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
 - R.A.F. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
 - B.A.F. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES
- NOTAS:
LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Ø Y 1/4" Ø

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA
 Director: ABO. JAIME MARTINEZ GARIBAY
 Asesores: ING. ABO. LUIS SAMALES PATINO
 ING. FRANCISCO TRIGO MOLINA
 Proyecto: CASA SOLAR AUTOBASTANTE EN OBTZACDALOOS VERACRUZ
 Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**
 No Plano: **48** Clave Plano: **H-18**
 Escala: _____ Acreditacion: **MTS.**
 Escala Grafica: _____

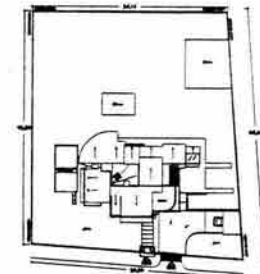


Filtros Pluviales
Planta



Seccion A-A'

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

SIMBOLOGIA:

- LINEA DE AGUA CALIENTE
- LINEA DE AGUA FRIA
- LINEA DE ALIMENTACION
- B.A.F. BAJADA DE AGUA FRIA
- B.A.C. BAJADA DE AGUA CALIENTE
- R.A.F. REGISTRO DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.P. BAJANTE DE AGUAS PLUVIALES

NOTAS:

LA TUBERIA SERA DE COBRE 1/2" Ø Y 1/2" Ø

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA
Director: ARQ. JAIME MARTINEZ GABADOR
Asesor: INB. ARG. LUIS GONZALEZ PATICO
INB. FRANCISCO TREJID MOLINA

Proyecto: PARA SOLAR AUTOSUFICIENTE
EN GOATZACALCO DE VERAGRUZ

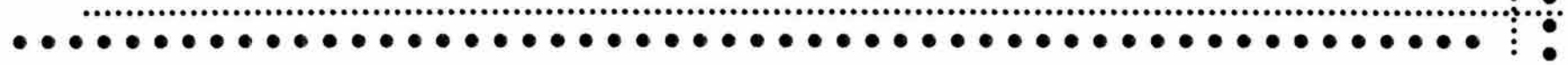
Plano: **INSTALACION HIDRAULICA**

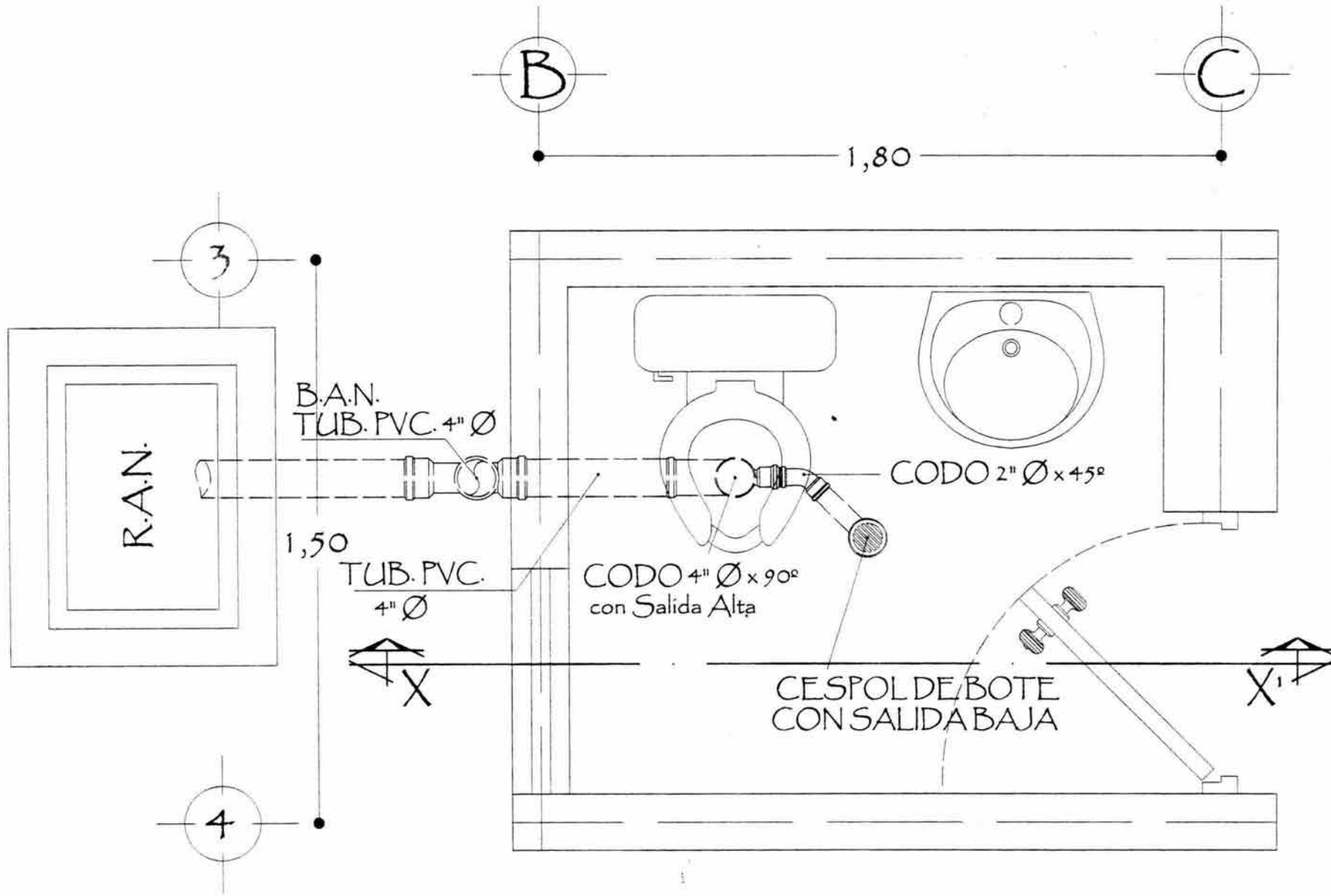
No. Plano: **49** Clave Plano: **H-19**

Escala: **1:20** Acomodacion: **MTS.**

Escala Grafica:
0 0,5 1 2 3

Capítulo 13. Instalación Sanitaria.





1/2 Baño Planta Baja

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología:

B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

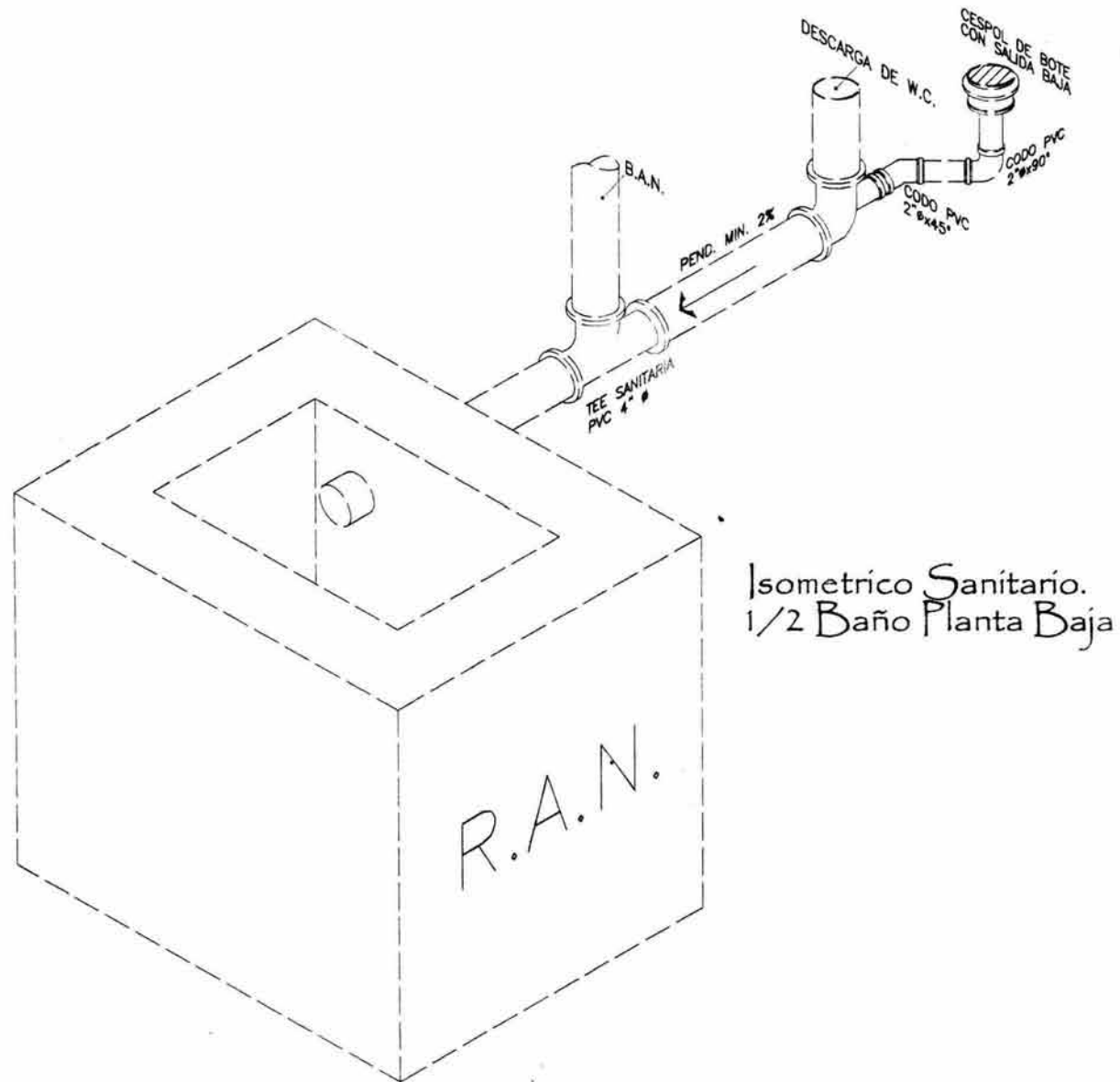
Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA
Director: ABO. JAIME MARTINEZ GARAYO
Asesores: ING. ABO. LUIS CANALES PATINO
ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
EN GOATZACUALCOS VERACRUZ
Plano: **INSTALACION SANITARIA**

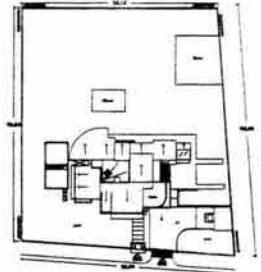
No Plano: **50** Clave Plano: **S-01**

Escala: **1:15** Acotacion: **MTS.**





LOCALIZACION

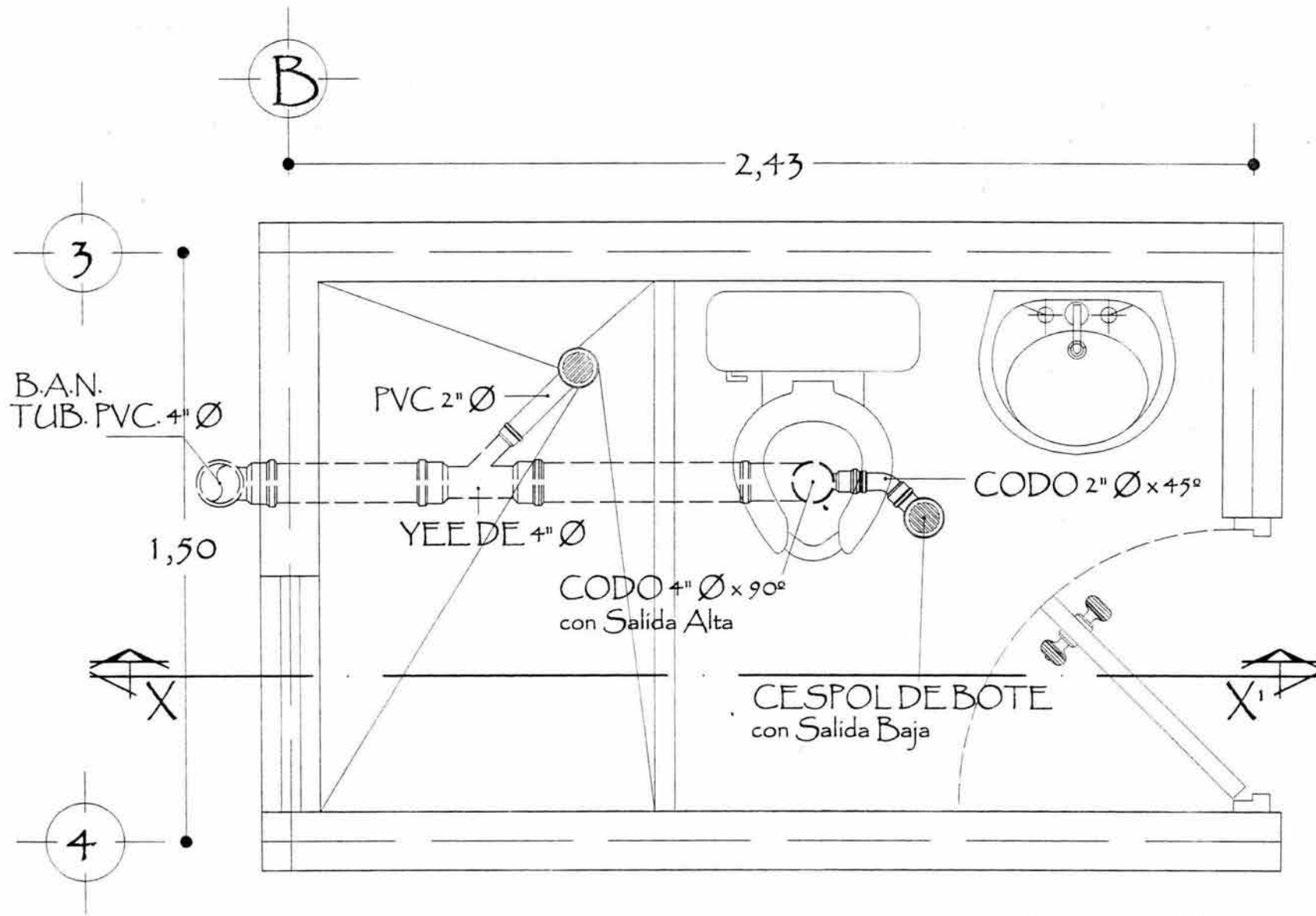


UNIVERSIDAD D.C.
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

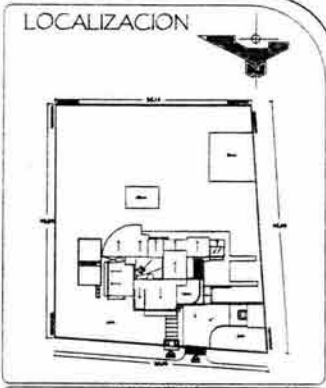
Simbología:

B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ CABADO		
Aprobador:	ING. ARQ. LUIS DANIALES PATINO ING. FRANCISCO TREJUO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION SANITARIA		
No. Plano:	51	Clave Plano:	S-02
Escala:	1:15	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:			



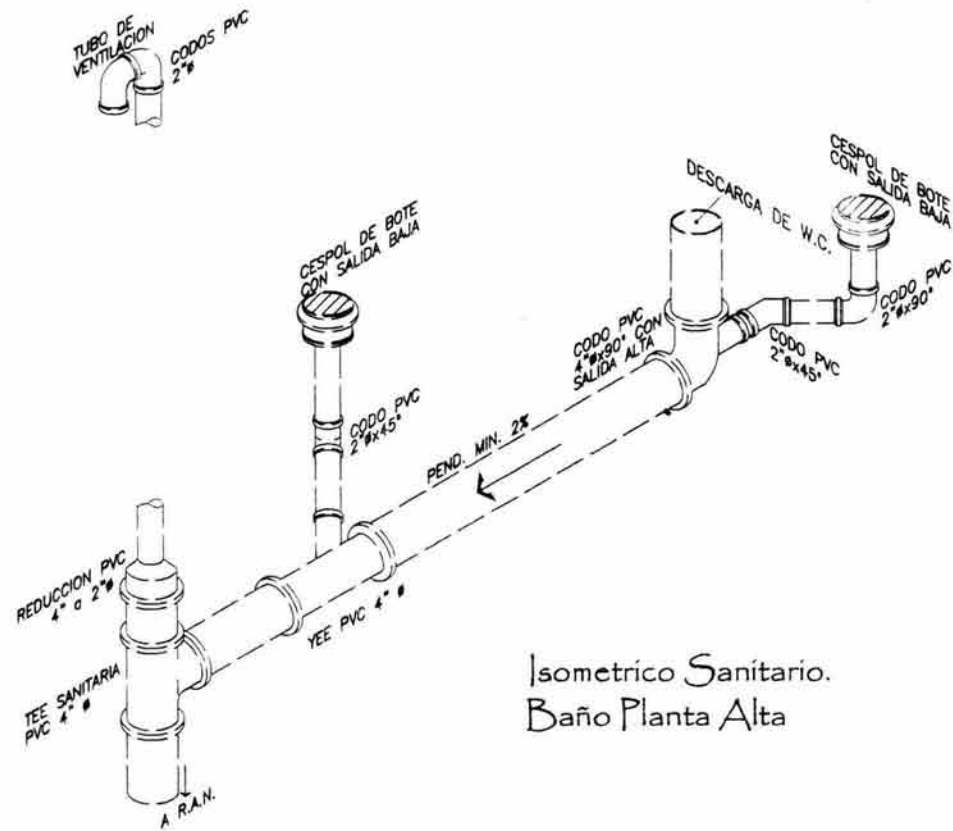
Baño Planta Alta



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

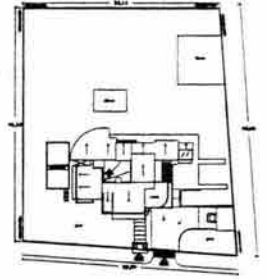
Simbología:
B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ GARABO		
Asesor:	ING. ARO. LUIS CANALES PATINO ING. FRANCISCO TRUJANO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBASTANTE EN GOATZACALCOES VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION SANITARIA		
No. Plano:	52	Clave Plano:	S-03
Escala:	1:15	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0,5 1 2 3		



Isometrico Sanitario.
Baño Planta Alta

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología:

B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
Director: ING. JAIME MARTINEZ CABACDE
Asesores: ING. ARD. LUIS CANALES PATIÑO
ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

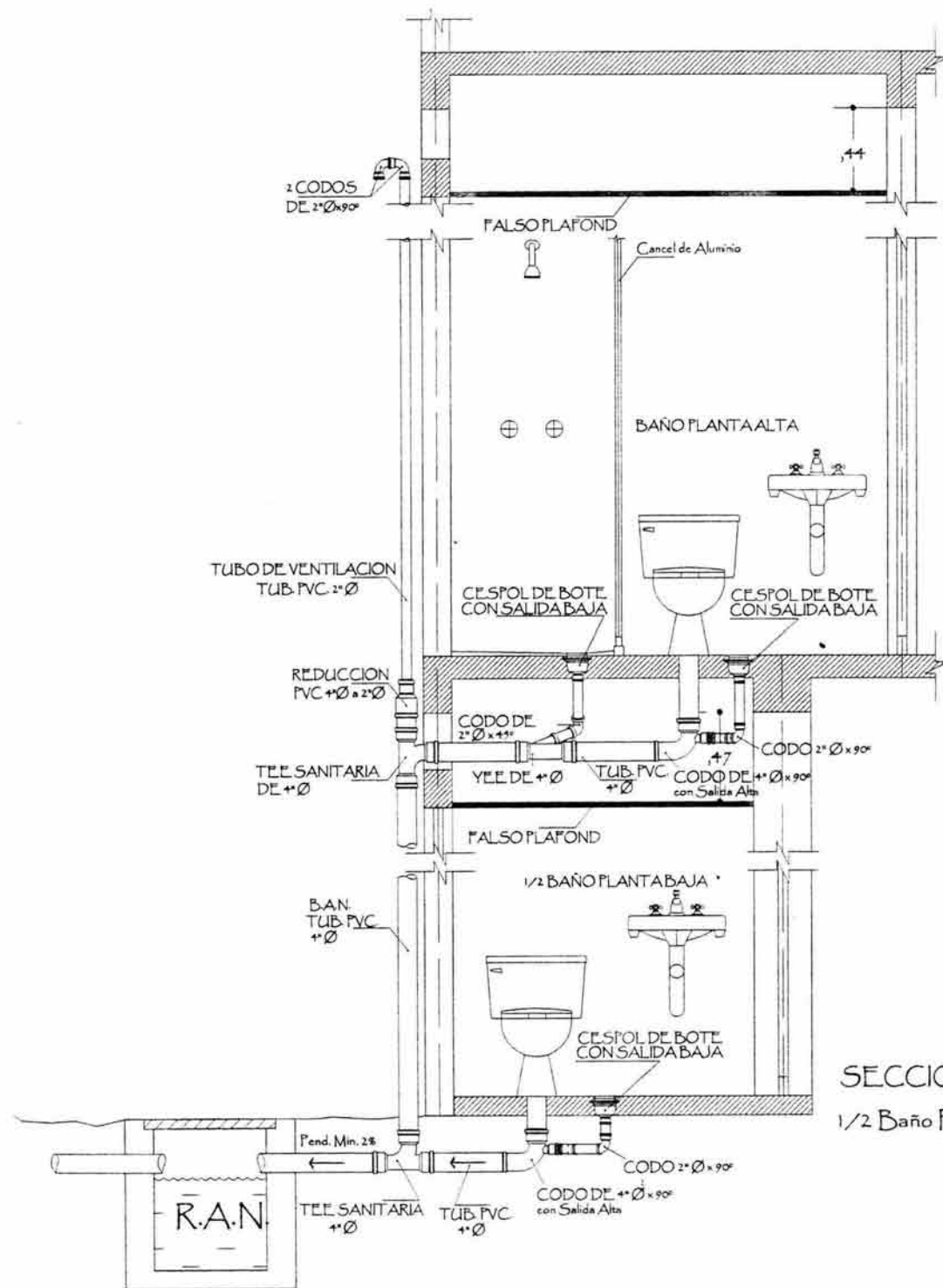
Proyecto: CASA SOLAR AUTOBASTANTE
EN GOATZACUALCOS VERACRUZ

Plano: **INSTALACION SANITARIA**

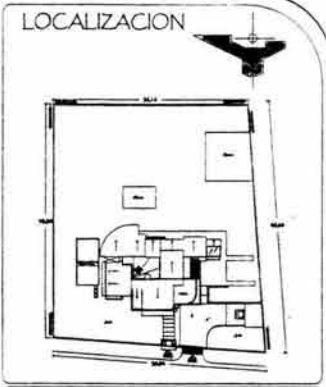
No. Plano: **53** Clave Plano: **S-04**

Escala: **1:15** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica:
0 0.5 1 2 3



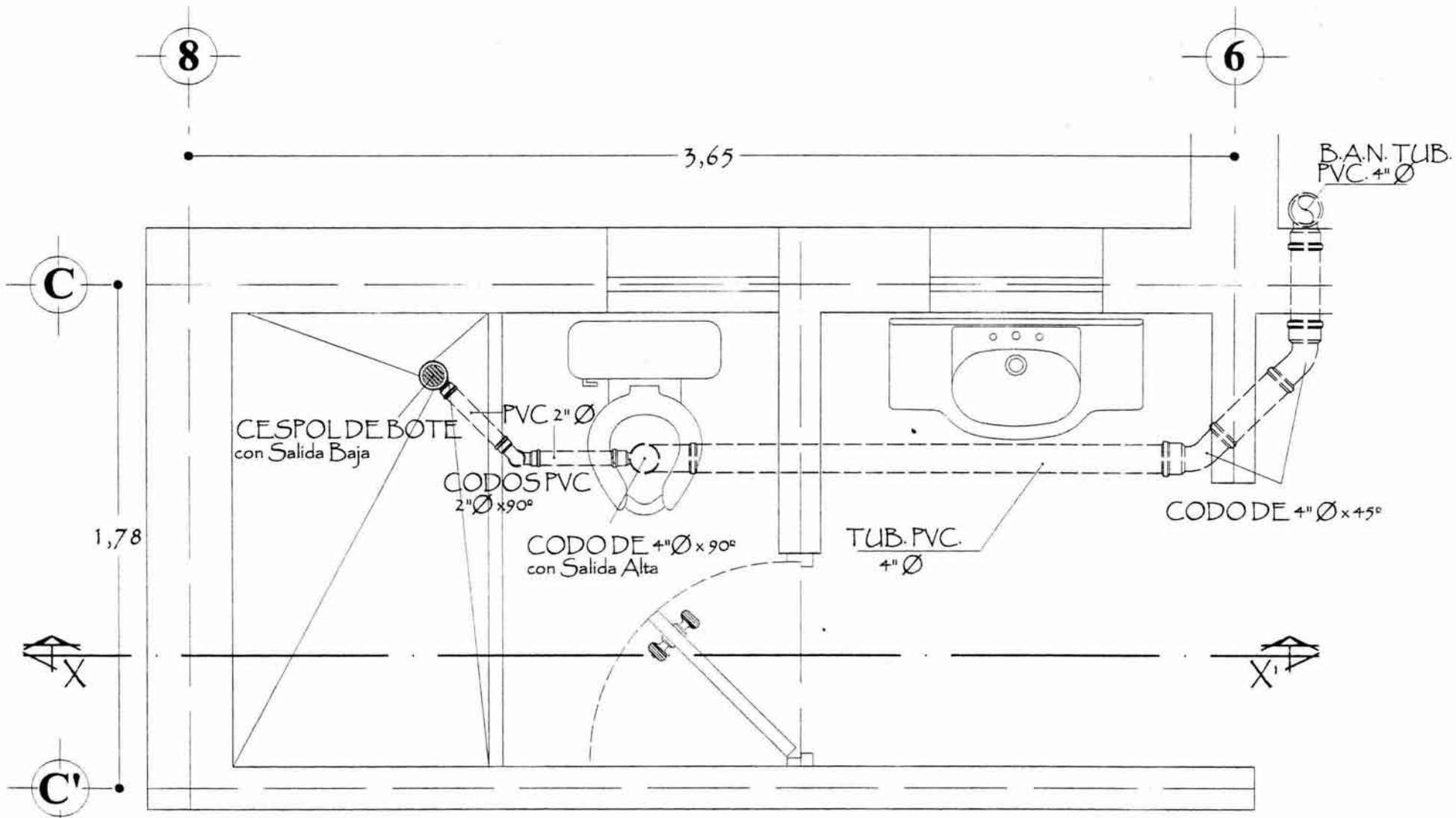
SECCION X-X'
1/2 Baño Planta Baja - Baño Planta Alta



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología:
B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Revisor: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA	
Director: ING. JAIME MARTINEZ CASADIE	
Asesor: ING. ARQ. LUIS CANALES PATIÑO ING. FRANCISCO TRUJANO MOLINA	
Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN GOATZACALCOLOS VERACRUZ	
Plano: INSTALACION SANITARIA	
No. Plano: 54	Clave Plano: S-05
Escala: 1:35	Acotacion: MTS.
Escala Grafica: 0 0.5 1 2 3	

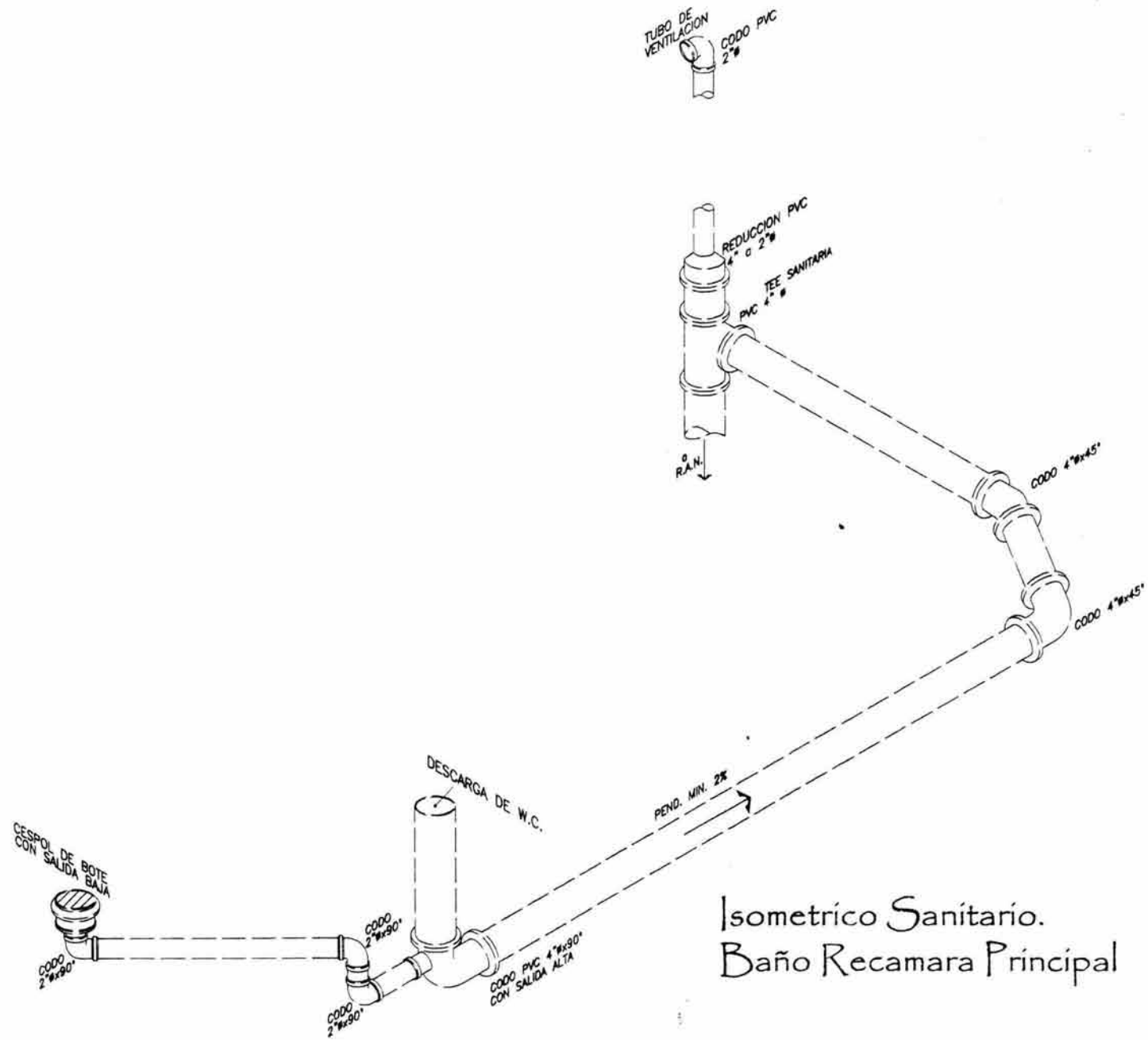


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
 FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología:
 B.A.N. Bajante Aguas Negras
 R.A.N. Registro de Aguas Negras

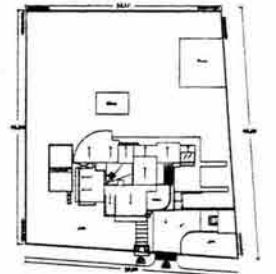
Baño Recamara Principal
 Planta Alta

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA	
Director: ING. JAIME MARTINEZ CABADOS	
Asesores: ING. ARG. LUIS GONZALEZ PATINO ING. FRANCISCO TREGUI MOLINA	
Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN GOATZACOALCOS VERACRUZ	
Plano: INSTALACION SANITARIA	
No Plano: 55	Clave Plano: S-06
Escala: 1:20	Acotacion: MTS.
Escala Grafica: 0 0,5 1 2 3	



Isometrico Sanitario.
Baño Recamara Principal

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbologia:

- B.A.N. Bajante Aguas Negras
- R.A.N. Registro de Aguas Negras

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA
 Director: ARQ. JAIME MARTINEZ CASABO
 Asesores: ING. ARG. LUIS CANALES PATIÑO
 ING. FRANCISCO TREJO MOLINA

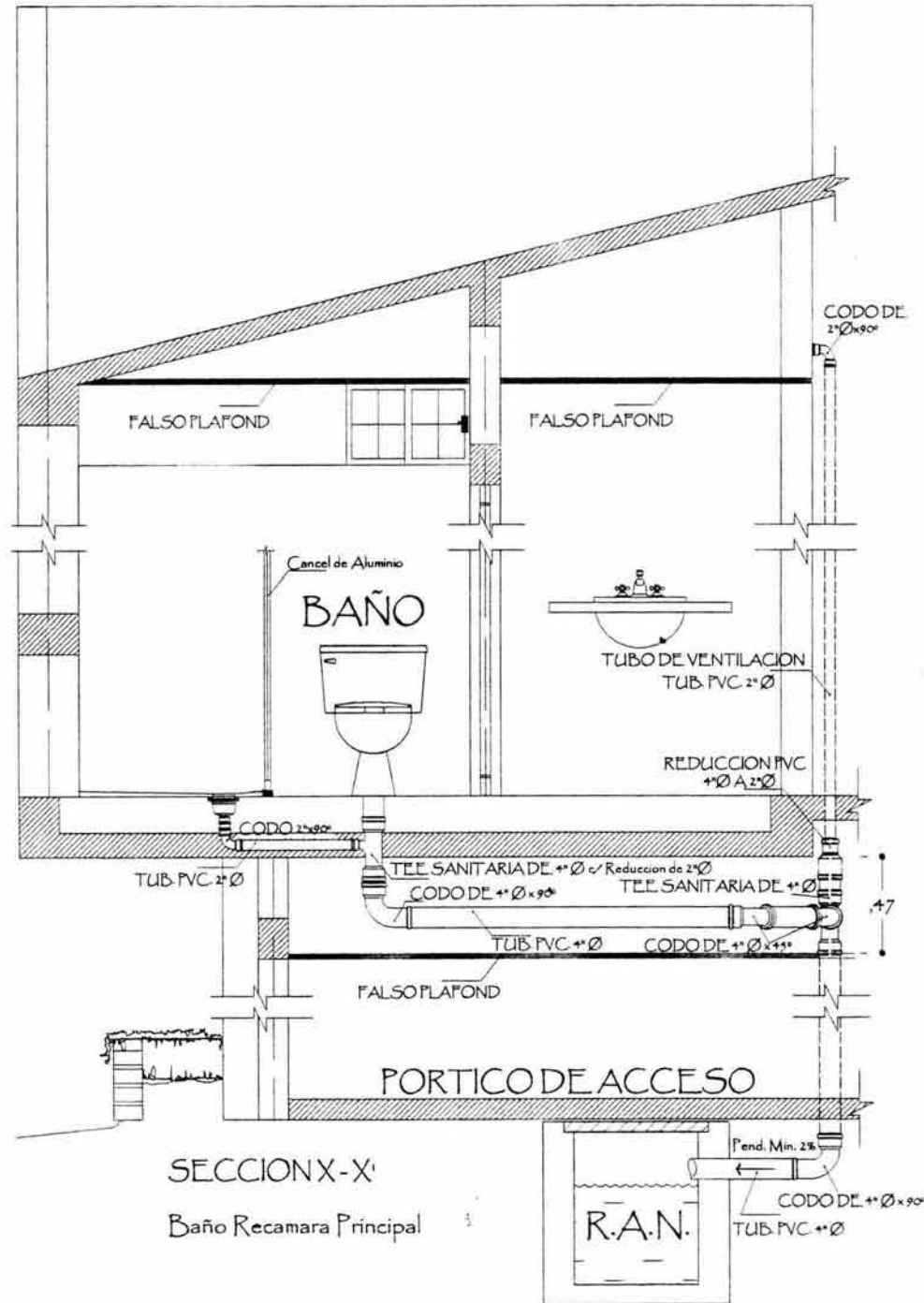
Proyecto: CASA SOLAR AUTOBASTANTE
 EN OATZACDADLOS VERACRUZ

Plano: **INSTALACION SANITARIA**

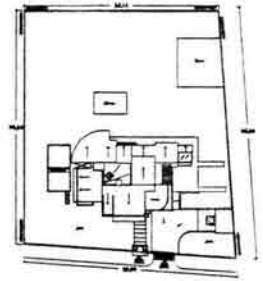
No. Plano: **56** Clave Plano: **S-07**

Escala: **1:15** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica: 0 0.5 1 2 3



LOCALIZACION

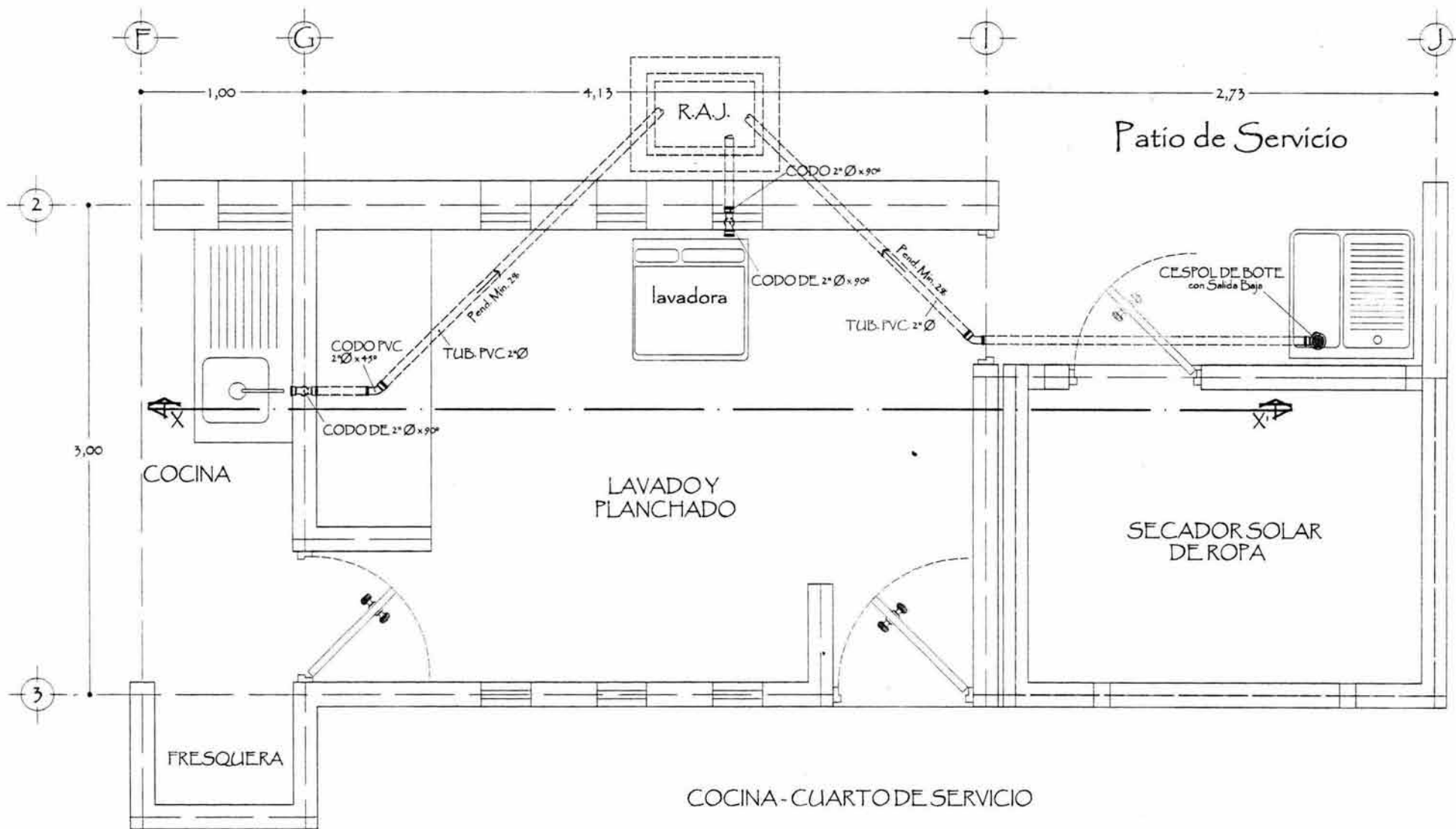


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

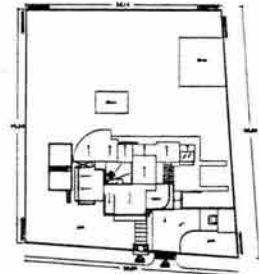
Simbología:

B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA	
Director: ING. JAIME MARTINEZ CABADOR	
Asesores: ING. AND. LUIS GONZALES PATRICIO ING. FRANCISCO TREGUI MOLINA	
Proyecto: DABA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN OCATZACDZALOGOS VERACRUZ	
Plano: INSTALACION SANITARIA	
No Plano: 57	Clave Plano: S-08
Escala: 1:35	Acotacion: MTS.
Escala Grafica: 0 0,5 1 2 3	



LOCALIZACION

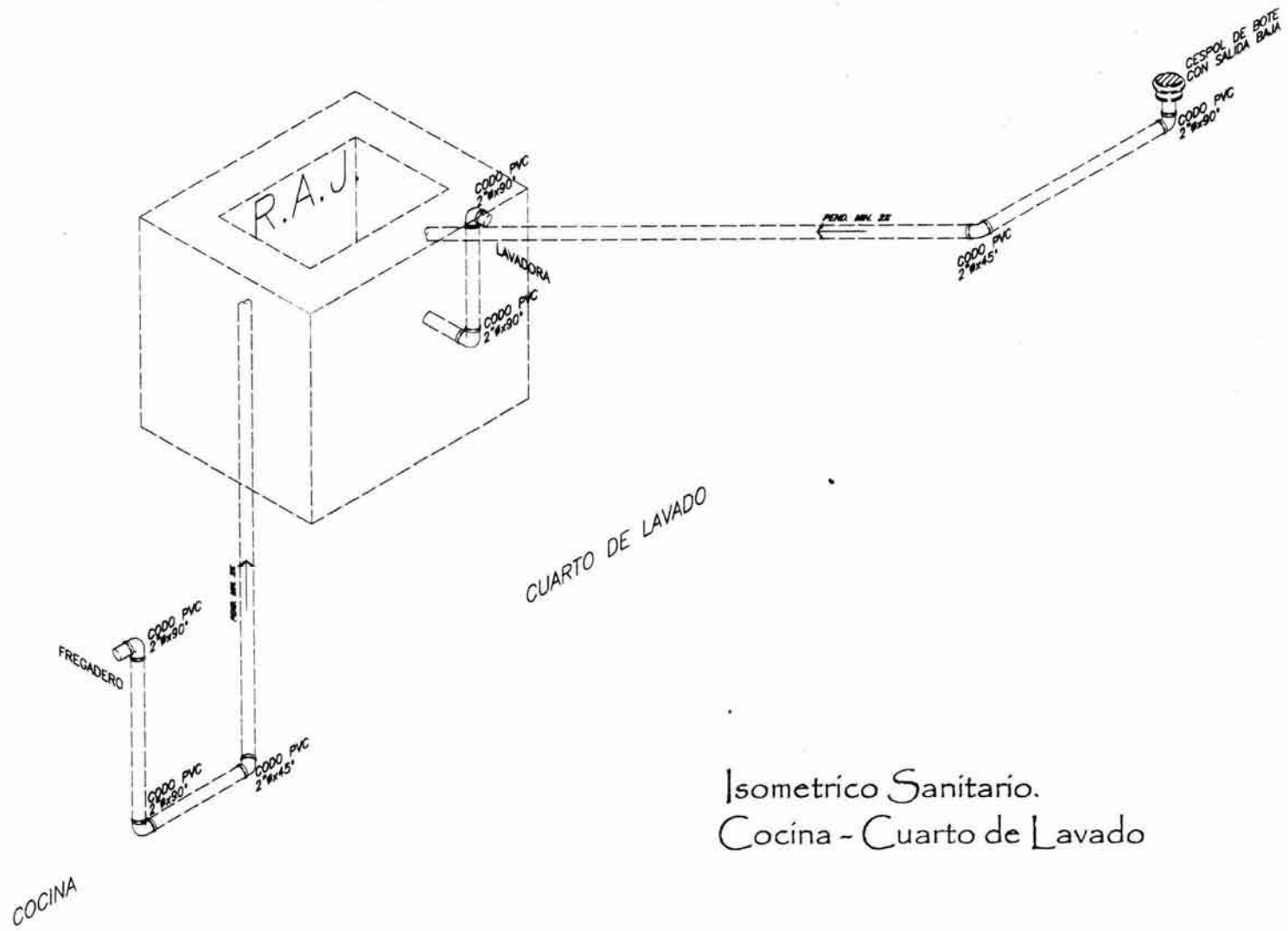


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología:

B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Director:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA		
Director:	ARG. JAIME MARTINEZ CABADO		
Asesores:	ING. ARG. LUIS GONZALES PATRICIO ING. FRANCISCO TREGO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN OATZAGUALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION SANITARIA		
No. Plano:	58	Clave Plano:	S-09
Escala:	1:35	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



Isometrico Sanitario.
Cocina - Cuarto de Lavado

LOCALIZACION

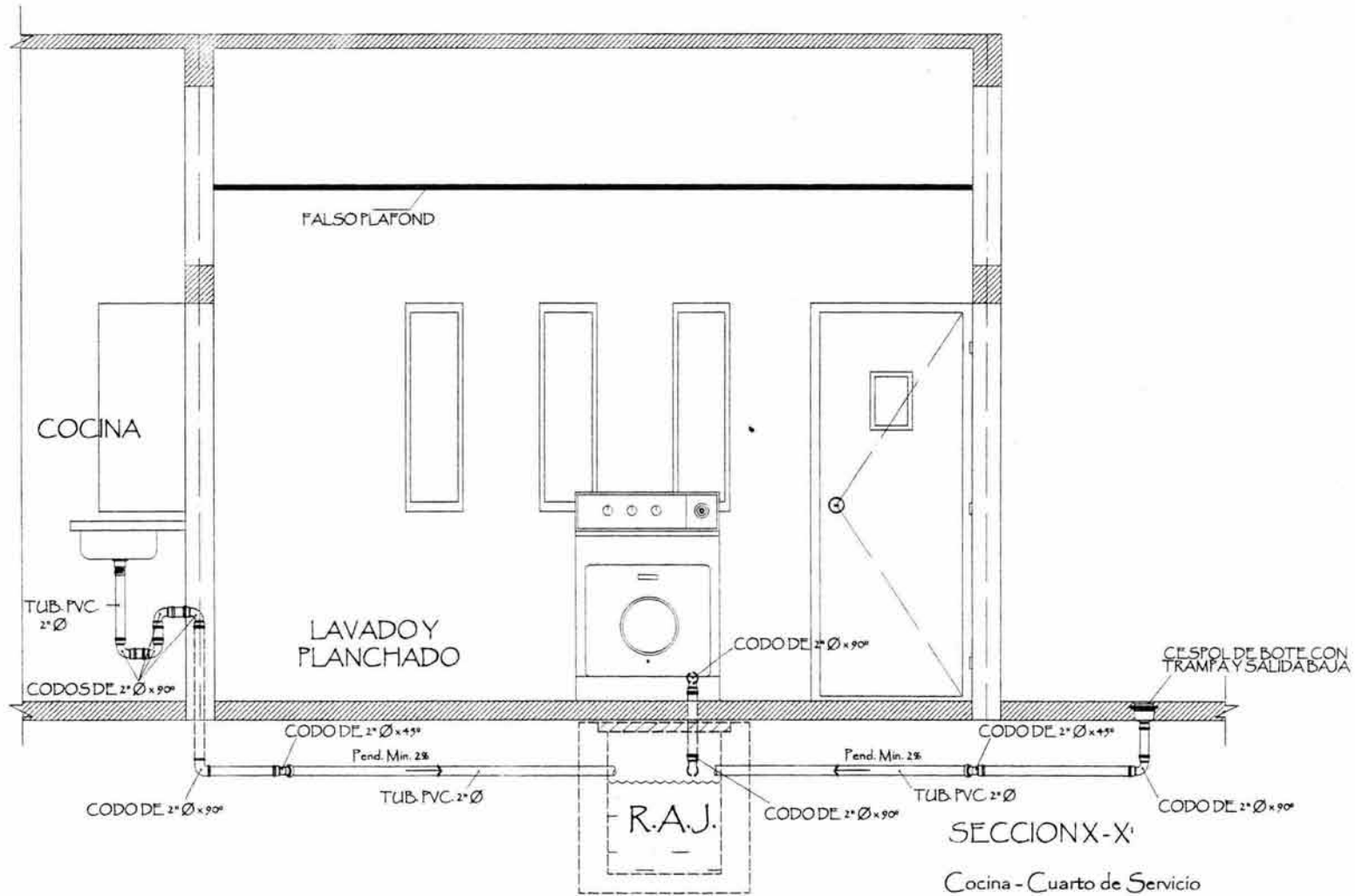


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología:

- B.A.N. Bajante Aguas Negras
- R.A.N. Registro de Aguas Negras

Revisor:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ING. ARO. JAIME MARTINEZ CASADO		
Asesores:	ING. ARO. LUIS CANALES PATINO ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTO-SUFICIENTE EN OATZACALCOOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION SANITARIA		
No. Plano:	59	Clave Plano:	S-10
Escala:	1:25	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:			



SECCION X-X'
Cocina - Cuarto de Servicio

LOCALIZACION

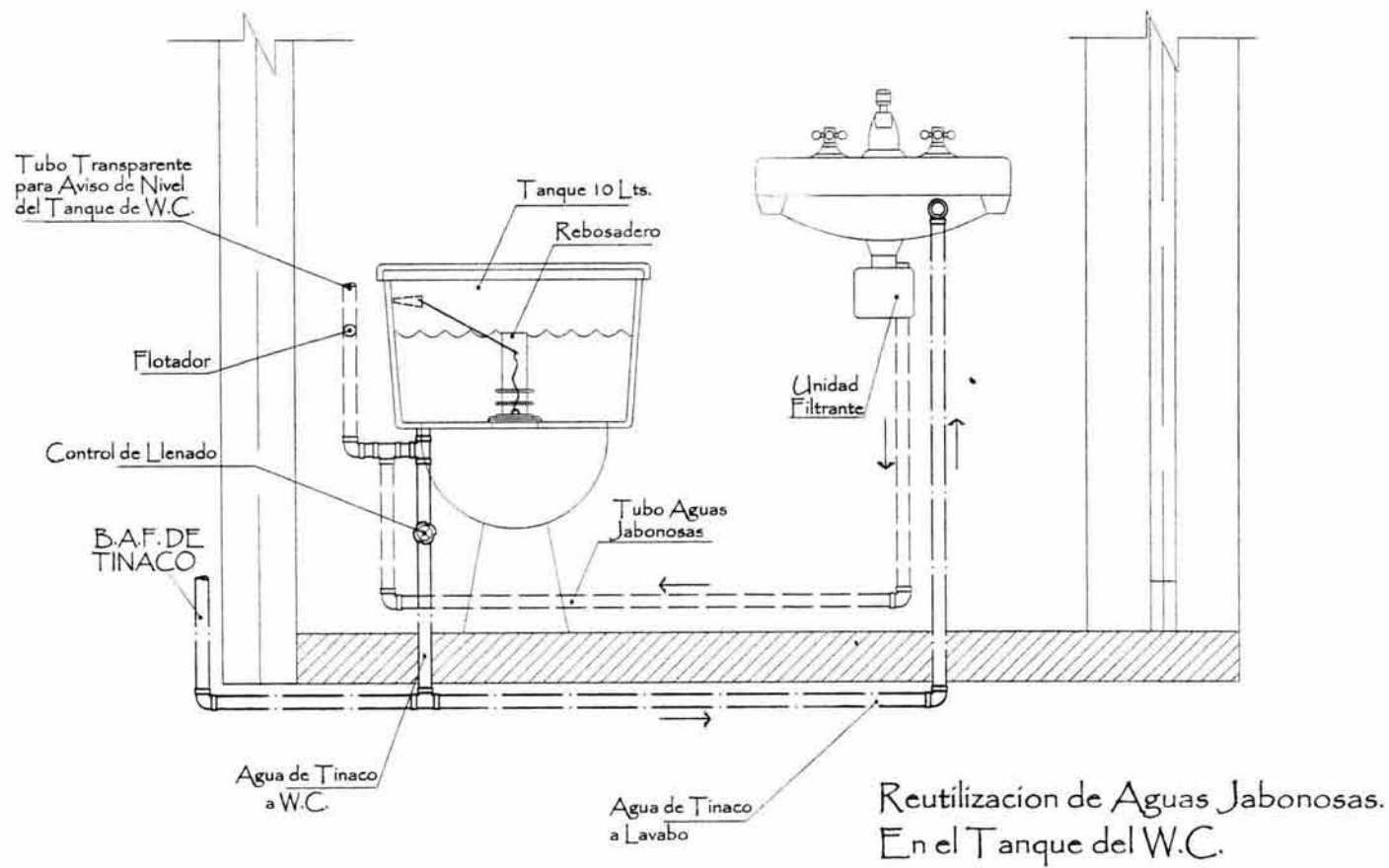


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

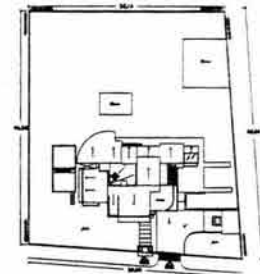
Simbología:

- B.A.N. Bajante Aguas Negras
- R.A.N. Registro de Aguas Negras
- R.A.J. Registro de Aguas Jabonosas

Director:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ CASADO		
Asesor:	ING. ARG. LUIS DANHALES PATINO		
	ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN GOATZACALDOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION SANITARIA		
No Plano:	60	Clave Plano:	S-11
Escala:	1:35	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



LOCALIZACION

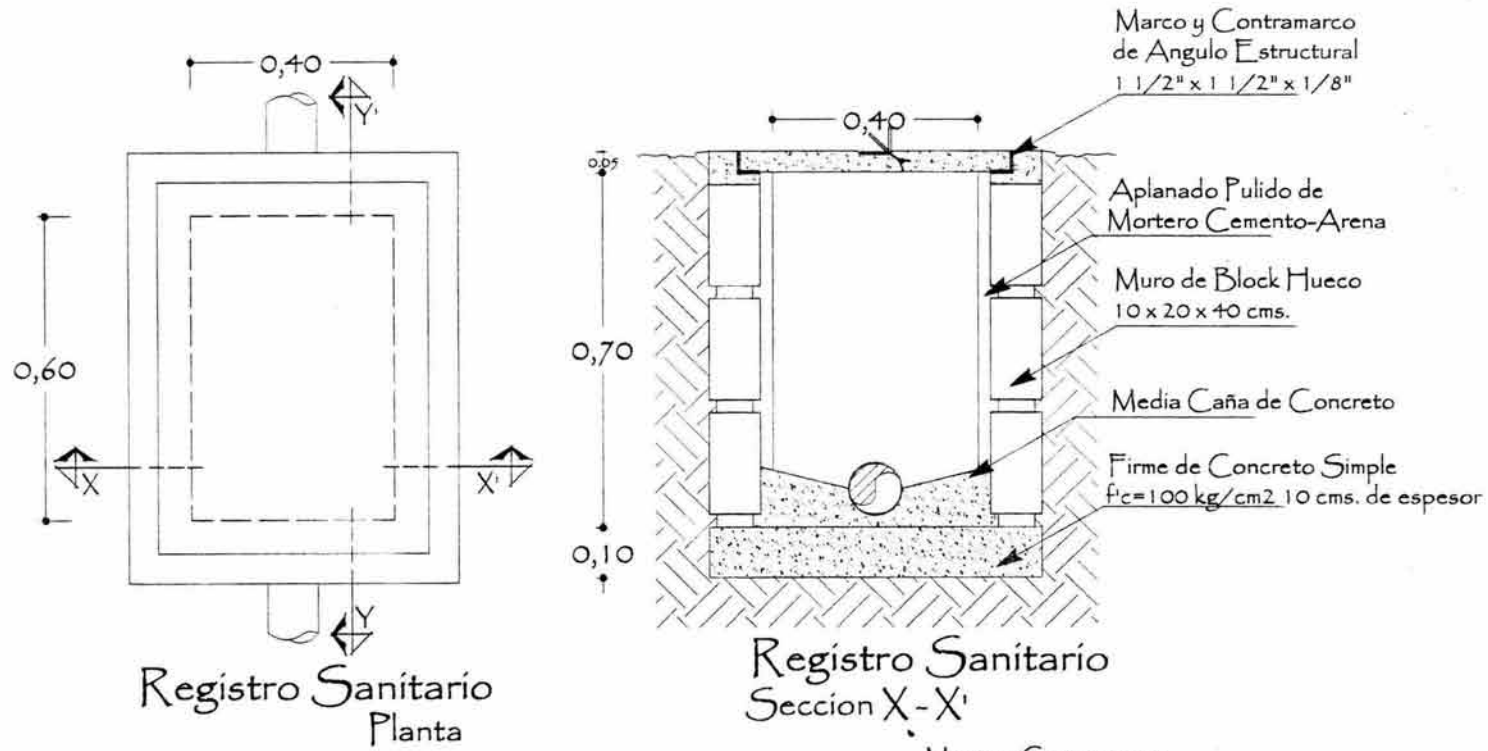


UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

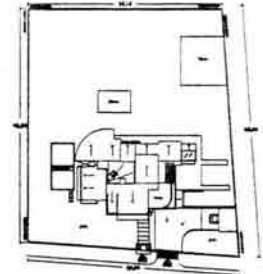
Simbología:

B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ CABADOS		
Asesor:	ING. ANDRÉS DANIEL PATIÑO ING. FRANCISCO TRUJILLO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION SANITARIA		
No Plano:	61	Clave Plano:	S-12
Escala:	1:15	Acotación:	MTS.
Escala Grafica:	0 0.5 1 2 3		



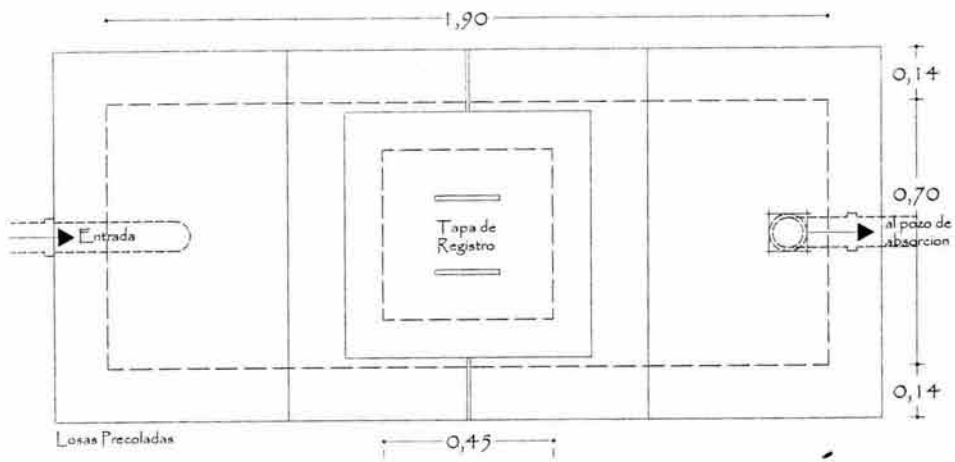
LOCALIZACION



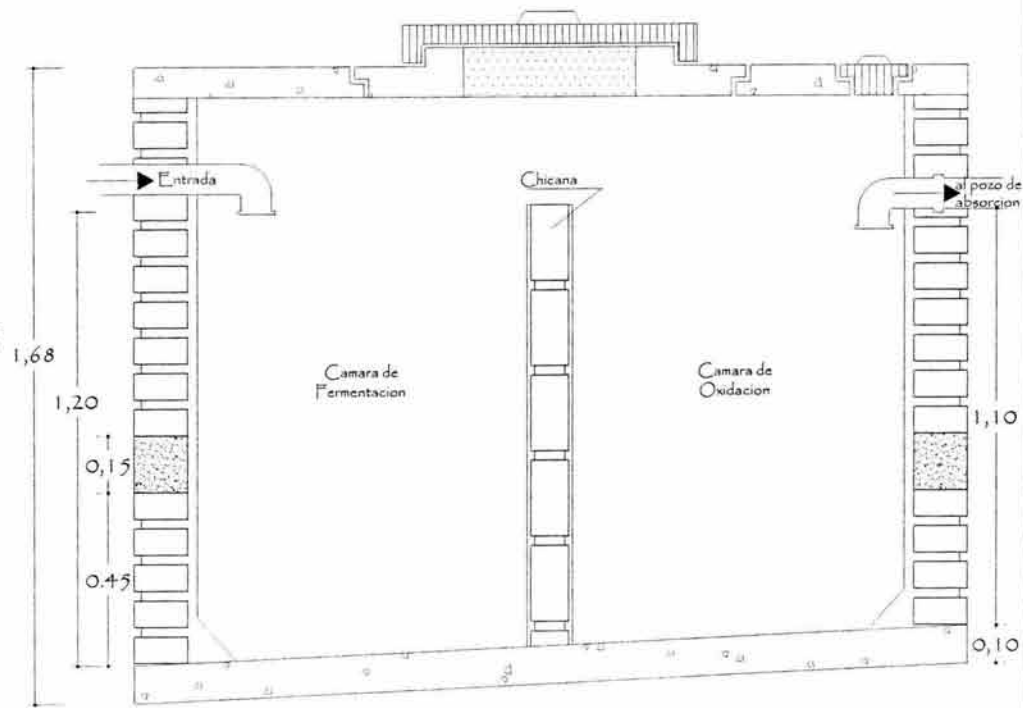
UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología:
B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Rector:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARRIA		
Director:	ING. JAIME MARTINEZ CASABO		
Asesores:	ING. ARO. LUIS CANALES PATIÑO ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTO-SUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION SANITARIA		
No. Plano:	62	Clave Plano:	S-13
Escala:	1:15	Acotacion:	MTS.
Escala Grafica:	0 0,5 1 2 3		



Planta Fosa Septica



Seccion Longitudinal

LOCALIZACION



UNIVERSIDAD DE

SOTAVENTO

FACULTAD DE

ARQUITECTURA

Simbologia:

B.A.N. Bajante Aguas Negras

R.A.N. Registro de Aguas Negras

Revisor: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA
 Director: ARG. JAIME MARTINEZ CABADO
 Autores: ING. ARG. LUIS CANALES PATIÑO
 ING. FRANCISCO TREGUI MOLINA

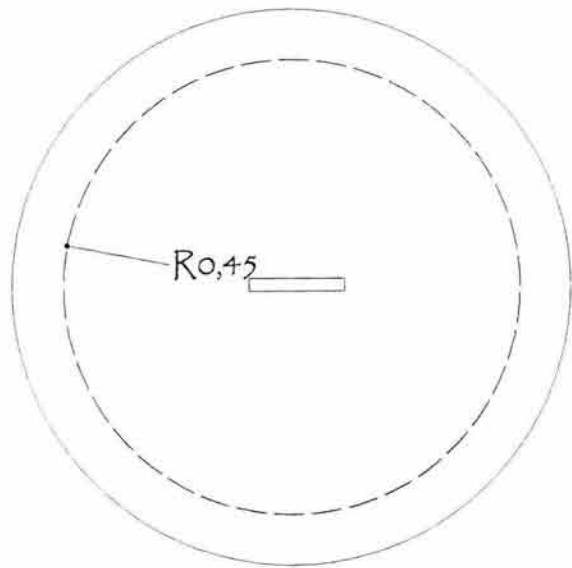
Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE
 EN COATZACOALCOS VERACRUZ

Plano: **INSTALACION SANITARIA**

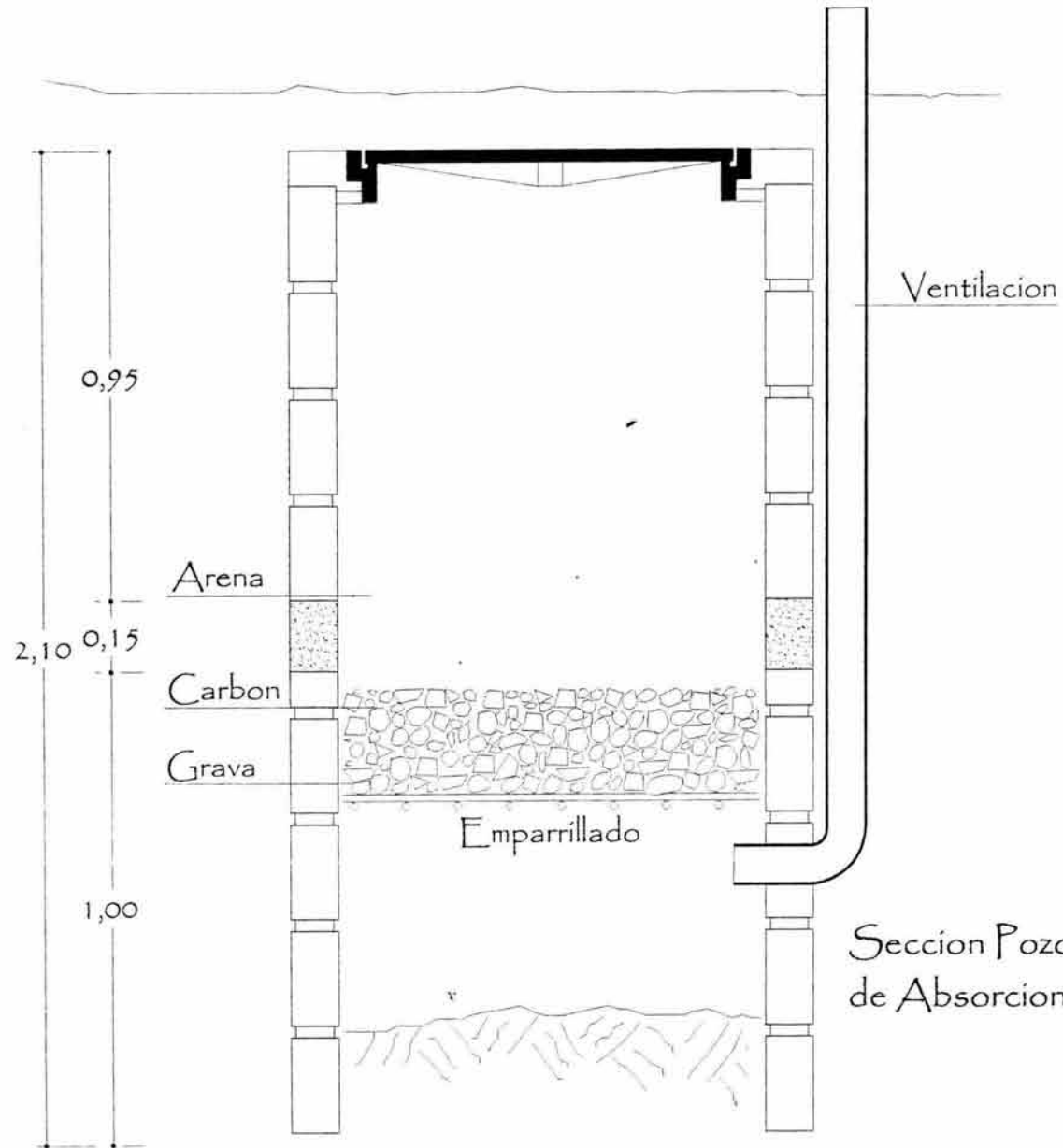
No Plano: **63** Clave Plano: **S-14**

Escala: **1:20** Acotacion: **MTS.**

Escala Grafica:
 0 0.5 1 2 3



Planta Pozo de Absorción



Seccion Pozo de Absorción

LOCALIZACION

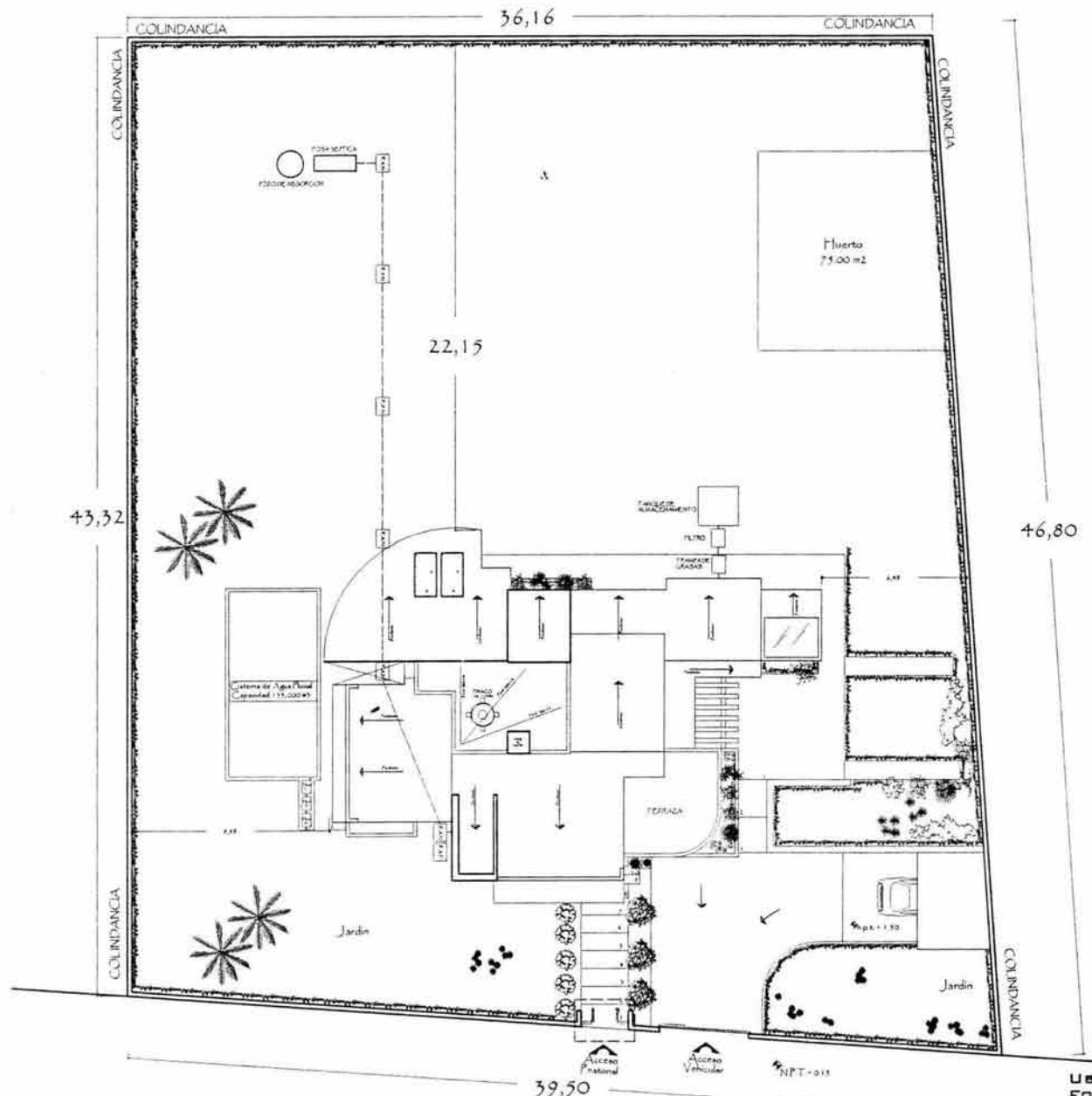


LIB. CIEN. DE
SOTAVENTO
FACULTAD DE
ARQUITECTURA

Simbología:

B.A.N. Bajante Aguas Negras
R.A.N. Registro de Aguas Negras

Revisor:	DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ BARDIA		
Director:	ING. ARQ. JAIME MARTINEZ CABADRE		
Aprobador:	ING. ARQ. LUIS CAHALES PATINO		
	ING. FRANCISCO TREJO MOLINA		
Proyecto:	CASA SOLAR AUTOBUFICIENTE EN COATZACOALCOS VERACRUZ		
Plano:	INSTALACION SANITARIA		
Nº Plano:	64	Clave Plano:	S-15
Escala:	1:15	Acotación:	MTS.
Escala Grafica:	0 0,5 1 2 3		



UNIVERSIDAD DE
SOTAVENTO
 FACULTAD DE
ARQUITECTURA

NOTAS:
 • EL NIVEL BASE = 0.00 ESTA CONSIDERADO AL NIVEL DE LA CALLE
 • LAS COTAS SIGEN EL DIBUJO
 RAN REGISTRO DE AGUAS NEGRAS
 RAF REGISTRO DE AGUAS FLUVIALES

Rector: DR. JUAN MANUEL RODRIGUEZ GARCIA
 Director: ARG. JAIME MARTINEZ CABACOE
 Asesores: ING. ARG. LUIS CANALES PATINO
 ING. FRANCISCO TREGUI MOLINA
 Proyecto: CASA SOLAR AUTOSUFICIENTE EN GOATZACALCOLOS VERACRUZ
 Plano: **INSTALACION SANITARIA**
 No Plano: **65** Clave Plano: **S-16**
 Escala: **1:300** Acomodacion: **MTS.**
 Escala Grafica: 0 0,5 1 2 3

UBICACION DE REGISTROS FOSA SEPTICA Y POZO DE ABSORCION

Capítulo 14. Presupuesto de Obra.



Parte	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
1.00	Trabajos Preliminares.				
1.01	Limpieza, desenraice, trazo y nivelación del terreno por medios manuales. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	460.00	4.71	2166.60
2.00	Cimentación.				
2.01	Excavación y compactación en terreno natural con medios manuales de 0.00 a 1.50 mts. Incluye: acarreos, materiales, equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	200.00	108.8	21760.00
2.02	Plantilla de concreto simple $f_c=100$ kg/cm ² agreg. max. 1 1/2" cemento normal en 7.5 cms espesor promedio. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	270.47	74.31	20098.63
2.03	Elaboración de Losa de Cimentación concreto $f_c=300$ kg/cm ² , de 20 cms de esp. Con malla electrosoldada 6x6-10/10. Incluye: cimbrado y descimbrado, curado, material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	8.41	650.00	5466.50
2.04	Elaboración de Zapata de Cimentación tipo Z-1 concreto $f_c=300$ kg/cm ² de 0.90 mts de base x 0.80 mts de prof. Armada con vrs 3/8" @20 cms a.s. Y contratrase de 0.20 mts de ancho armada con 6 varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 20 cms. Incluye: Colado, cimbrado y descimbrado, herramienta, equipo, material y mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	24.78	513.69	12729.24
2.05	Elaboración de Zapata de Cimentación tipo Z-2 concreto $f_c=300$ kg/cm ² de 0.90 mts de base x 0.80 mts de prof. Armada con vrs 3/8" @20 cms a.s. Y contratrase de 0.30 mts de ancho armada con 6 varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 20 cms. Incluye: Colado, cimbrado y descimbrado, herramienta, equipo, material y mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	12.67	583.50	7392.95
2.06	Elaboración de Zapata de Cimentación tipo Z-3 concreto $f_c=300$ kg/cm ² de 1.00 mts de base x 0.80 mts de prof. Armada con vrs 3/8" @20 cms a.s. Y contratrase de 0.30 mts de ancho armada con 6 varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 20 cms. Incluye: Colado, cimbrado y descimbrado, herramienta, equipo, material y mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	3.00	613.00	1839.00
2.07	Elaboración de Zapata de Cimentación tipo Z-4 concreto $f_c=300$ kg/cm ² de 1.90 mts de base x 0.80 mts de prof. Armada con vrs 3/8" @14 cms a.s. Y contratrase de 0.30 mts de ancho armada con 6 varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 20 cms. Incluye: Colado, cimbrado y descimbrado, herramienta, equipo, material y mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	37.47	720.00	26978.40
2.08	Elaboración de Zapata de Cimentación tipo Z-5 concreto $f_c=300$ kg/cm ² de 1.90 mts de base x 0.80 mts de prof. Armada con vrs 3/8" @14 cms a.s. Y contratrase de 0.20 mts de ancho armada con 6 varillas de 1/2" y estribos de 1/4" @ 20 cms. Incluye: Colado, cimbrado y descimbrado, herramienta, equipo, material y mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	43.90	690.00	30291.00

Parte	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
2.09	Elaboracion de trabe de liga tipo TL concreto $f_c=300$ kg/cm ² de 0.30x0.80 armada con 6 vrs 1/2" y estribos de 1/4" @ 20 cms. Incluye: colado, cimbrado y descimbrado, herramienta, equipo, material y mano de obra, y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ^l	5.95	399.01	2374.11
2.10	Aplicación de Impermeabilizante prefabricado con asfalto de la marca PASA en losa de cimentacion y en zapatas corridas. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	394.64	90.00	35517.60
2.11	Relleno y compactacion del terreno en areas de cimentacion, con material producto de la excavacion en capas no mayores de 20 cms, con humedad optima. Incluye: herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ³	140.28	44.40	6228.43
3.00	Drenajes.				
3.01	Excavacion, tendido, y relleno con materiales producto de la excavacion, para tubo de P.V.C. sanitario de 6". Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ^l	30.00	170.00	5100.00
3.02	Registro de 40 x 60 x 100 cm de block hueco de 10x20x40 cm, juntado con mortero cemento- arena prop. 1:5 acabado pulido interior. Incluye: Tapa de Registro de 40 x 60 cm. Con marco y contramarco de angulo estructural de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" concreto $f_c=150$ kg/cm ² , plantilla y relleno, material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	9.00	878.45	7906.05
3.03	Elaboracion de Fosa septica medidas de acuerdo a plano con block 10x20x40 cm. Incluye: herramienta, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	11500	11500.00
3.04	Elaboracion de Pozo de Absorcion medidas de acuerdo a plano con block hueco 10x20x40 cm. Incluye: herramienta, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	1298.39	1298.39
4.00	Estructura de Concreto.				
4.01	Suministro y elaboracion de Trabe tipo T-1 de concreto $f_c=200$ kg/cm ² de 20x30 cm, armado con 4 vrs 5/8" y 1 vr 3/8", y estribos de 1/4" @ 13 cm. Incluye: cimbra y descimbra, colado, material, mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ^l	45.00	428.87	19299.15
4.02	Suministro y elaboracion de losa de entrepiso concreto $f_c=250$ kg/cm ² de 12 cms de espesor, armada con vrs 3/8" @ 24 cms y bastones 3/8" @ 48 cms a. s. Agreg. Max. 1 1/2". Incluye: cimbrado y descimbrado, colado, curado, material, equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	202.00	665.58	134447.16

Parte	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
4.03	Suministro y elaboración de losa de azotea concreto $f_c=250$ kg/cm ² de 12 cms de espesor, armada con vrs 3/8" @ 24 cms y bastones 3/8" @ 48 cms a. s. Agreg. Max. 1 1/2". Incluye: cimbrado y descimbrado, colado, curado, material, equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	181.97	712.00	129562.64
5.00	Muros, Cadenas y Castillos.				
5.01	Elaboración de Muro de Block de gravilla 10x20x40 cm, junteado con mortero cemento-arena prop. 1:4 con espesor promedio 1.5 cms. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	205.60	155.00	31868.00
5.02	Elaboración de Muro de Tabique rojo recocido 7x14x28 cm, junteado con mortero cemento-arena prop. 1:4. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	532.15	198.92	105855.28
5.03	Elaboración de Muro de Tabique rojo recocido 7x14x28 cm, acabado aparente, junteado con mortero cemento-arena prop. 1:4. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	32.56	200.00	6512.00
5.04	Suministro y elaboración de castillo tipo K-1 de concreto $f_c=200$ kg/cm ² de 15x15 cm, armado con 4 vrs 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm. Incluye: cimbra y descimbra, colado, material, mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	110.34	133.73	14755.77
5.05	Suministro y elaboración de castillo tipo K-2 de concreto $f_c=200$ kg/cm ² de 30x15 cm, armado con 4 vrs 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm. Incluye: cimbra y descimbra, colado, material, mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	62.20	155.73	9686.41
5.06	Suministro y elaboración de castillo tipo K-3 de concreto $f_c=200$ kg/cm ² de 30x30 cm, armado con 4 vrs 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm. Incluye: cimbra y descimbra, colado, material, mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	54.95	229.06	12586.85
5.07	Suministro y elaboración de Cadena intermedia tipo C-1 de concreto $f_c=200$ kg/cm ² de 15x15 cm, armado con 4 vrs 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm. Incluye: cimbra y descimbra, colado, material, mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	136.42	133.73	18243.45
5.08	Suministro y elaboración de Cadena intermedia tipo C-2 de concreto $f_c=200$ kg/cm ² de 30x15 cm, armado con 4 vrs 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm. Incluye: cimbra y descimbra, colado, material, mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	104.54	155.73	16280.01
5.09	Suministro y elaboración de Cadena de cerramiento tipo CC de concreto $f_c=200$ kg/cm ² de 30x15 cm, armado con 4 vrs 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm. Incluye: cimbra y descimbra, colado, material, mano de obra, herramienta, y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	240.96	155.73	37524.70

Parte	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
6.00	Rellenos, Firmes y Pisos.				
6.01	Elaboracion de firmes de Concreto $f_c=150$ kg/cm ² de 10 cms de espesor agreg max 1". Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	265.35	138.88	36851.81
6.02	Elaboracion de pavimento de Concreto $f_c=150$ kg/cm ² de 10 cms de espesor agreg max 1", con malla electrosoldada 6x6-10/10. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	83.84	198.14	16612.06
6.03	Suministro y colocacion de mosaico de granito de 30x30x2 cms sobre firme de concreto asentado con mortero cemento-arena prop. 1:4. Incluye: lechada con cemento blanco, materiales, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	211.22	225.00	47524.50
6.04	Suministro y colocacion de mosaico de terrazo de 30x30x2 cms sobre firme de concreto asentado con mortero cemento-arena prop. 1:4. Incluye: lechada con cemento blanco, materiales, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	44.90	230.00	10327.00
6.05	Suministro y colocacion de loseta vinilica de 30x30x2 cms sobre firme de concreto asentado con mortero cemento-arena prop. 1:4. Incluye: lechada con cemento blanco, materiales, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	38.01	190.00	7221.90
6.06	Suministro y colocacion de concreto estampado de 60x60x3 cms sobre firme de concreto asentado con mortero cemento-arena prop. 1:4. Incluye: materiales, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	154.11	335.00	51626.85
6.07	Rellenos de Tepezil en charolas de baños. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ³	1.92	290.00	556.80
7.00	Azoteas.				
7.01	Relleno de tepezil en azotea 5 cm prom. Sobre losa de concreto para dar pendientes de 2%. Incluye: entortado de mortero cemento-arena pro. 1:4, material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	21.66	148.88	3224.74
7.02	Impermeabilizacion acrilica de loza de azotea con producto aislaflex de la marca PASA con acabado blanco. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m ²	205.24	90.00	18471.60
7.03	Elaboracion de chaflan de 10x10 cm con pedaceria de ladrillo y mortero cemento-arena prop. 1:4. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	ml	35.92	66.26	2380.06
7.04	Base para asentar tinaco para almacenaje de agua en azotea. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	900.00	900

Parte	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
7.05	Base para Asentar termotanque para calentamiento de agua en azotea. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	900.00	900
7.06	Suministro y colocacion de Teja de Barro Recocido. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	174.26	268.00	46701.68
8.00	Albañileria				
8.01	Suministro y elaboracion de pretil perimetral a base de block hueco 10x20x40 (1 hilada) juntado con mortero cemento-arena prop. 1:4. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	ml	12.67	131.20	1662.30
8.02	Suministro y elaboracion de borde perimetral a base de tabique rojo 7x14x28 (1 hilada) juntado con mortero cemento-arena prop. 1:4, para limite de jardineras. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	ml	7.35	131.20	964.32
8.03	Aplanado Fino para base pintura en muros Interiores y exteriores según plano con mortero cemento-arena prop. 1:5 en espesor prom. de 2.5 cm. Incluye: herramientas, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	943.35	130.00	122635.50
8.04	Elaboracion de boquillas y perfiles en muros a base de mezcla cemento-cal-arena prop. 1:1:10. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	ml	358.40	90.00	32256.00
8.05	Elaboracion de Escalera a dos tramos de 1.38 mts de ancho con 19 escalones de 0.30 mts de huella por 0.18 mts de peralte con nariz redondeada, armada con vrs de 3/8" con separaciones de 20 cms en ambos sentidos y concreto $f_c=200$ kg/cm ² . Incluye: colado, cimbrado y descimbrado, herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	9500.00	9500
8.06	Elaboracion de escalera de 1.38 mts de ancho con 3 escalones de 0.30 mts de huella por 0.18 mts de peralte, con nariz redondeada, armada con vrs de 3/8" con separaciones de 20 cms a. s. Y concreto $f_c=200$ kg/cm ² . Incluye: colado, cimbrado y descimbrado, herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	2500.00	2500
8.07	Suministro y elaboracion de cisterna de 5.00x8.00 mts de 135 m ³ de capacidad hecha a base de muros de 10 cms de espesor, concreto armado $f_c=200$ kg/cm ² con vrs 3/8" @30 cms en ambos sentidos. Incluye: aplicación de impermeabilizante integrado impercon "L" de proconsa, excavacion, herramienta, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	36000.00	36000

Parte	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
9.00	Acabados.				
9.01	Suministro y colocacion de azulejo de 20x20 cms marca italica mod. Raffio color olivo, asentado con pegazulejo y juntas a hueso. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	69.45	190.00	13195.50
9.02	Suministro y colocacion de azulejo de 20x20 cms marca italica mod. Iribe color olivo, asentado con pegazulejo y juntas a hueso. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	22.22	190.00	4221.80
9.03	Suministro y aplicación de pintura vinilica comex vinimex color azul mod. Mo01-2, previa aplicación de dos manos de sellador. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	53.25	27.00	1437.75
9.04	Suministro y aplicación de tabillado vibrante con pintura comex vinimex color marron. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	459.61	112.00	51476.32
9.05	Suministro y aplicación de pintura vinilica comex vinimex color blanco ostion 764, previa aplicación de dos manos de sellador. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	313.20	27.00	8456.40
9.06	Suministro y aplicación de pintura de esmalte color negro mate. Incluye: herramientas, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	25.62	40.00	1024.80
9.07	Suministro y colocacion de falso plafond de tablaroca, junteados con perfacinta y rebatidos con pasta redimix o similar. Incluye: materiales, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	252.41	410.00	103488.10
9.08	Aplanado de Plafond con mortero cemento-arena prop 1:4. Incluye: material y mano de obra.	m2	91.61	140.00	12825.40
9.09	Aplicación de pintura vinilica color gray skies en plafond. Incluye: herramientas, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	m2	344.02	27.00	9288.54
10.00	Instalacion Hidraulica y Sanitaria.				
10.01	Instalacion hidrosanitaria en medio baño de planta baja. Incluye: Colocacion de tub. de cobre de 3/4" para suministro de agua a muebles sanitarios, tendido de tub. de P.V.C. sanitario de 4" para desalojo de aguas negras, herramientas, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion. (conexiones)	lote	1.00	1700.00	1700

Parte	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
10.02	Instalacion hidrosanitaria en baño de planta alta. Incluye: Colocacion de tub. de cobre de 3/4" para suministro de agua a muebles sanitarios, tendido de tub. de P.V.C. sanitario de 4" para desalojo de aguas negras, herramientas, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion. (conexiones)	lote	1.00	2900.00	2900
10.03	Instalacion hidrosanitaria en baño de planta alta de recamara principal. Incluye: Colocacion de tub. de cobre de 3/4" para suministro de agua a muebles sanitarios, tendido de tub. de P.V.C. sanitario de 4" para desalojo de aguas negras, herramientas, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion. (conexiones)	lote	1.00	2900.00	2900
10.04	Instalacion hidrosanitaria en cocina. Incluye: Colocacion de tub. de cobre de 3/4" para suministro de agua a muebles sanitarios, tendido de tub. de P.V.C. sanitario de 4" para desalojo de aguas negras, herramientas, material, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion. (conexiones)	lote	1.00	2300.00	2300
10.05	Suministro y colocacion de termotanque para almacenamiento de agua caliente. Incluye: conexiones, herramienta, materiales, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Lote	1.00	3200.00	3200
11.00	Muebles Sanitarios.				
11.01	Suministro y colocacion de muebles sanitarios en medio baño de planta baja. Incluye: taza, lavabo, jabonera, cepillera, portapapeles, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	lote	1.00	1850.00	1850
11.02	Suministro y colocacion de muebles sanitarios en baño de planta alta. Incluye: taza, lavabo, regadera, jabonera, cepillera, portapapeles, toallero, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	lote	1.00	1850.00	1850
11.03	Suministro y colocacion de muebles sanitarios en baño de planta alta de recamara principal. Incluye: taza, lavabo, regadera, jabonera, cepillera, portapapeles, toallero, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	lote	1.00	1850.00	1850
11.04	Suministro y colocacion de batea para lavado. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	750.00	750
12.00	Instalaciones Especiales.				
12.01	Suministro y Colocacion de sistema para Generacion de Energia Electrica. Incluye: paneles solares, inversor, control de carga, baterias, fusibles, tablero de control, cableado, accesorios tales como contactos, apagadores, salidas de tv, materiales, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	lote	1.00	207407.30	207407.30

Parte	Descripcion	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
12.02	Suministro y colocacion de colectores solares para calentamiento de agua. Incluye: conexiones, materiales, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	lote	1.00	14000.00	14000.00
12.03	Suministro y colocacion de cocina solar con especificaciones de acuerdo a proyecto. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	9500.00	9500.00
13.00	Carpinterias.				
13.01	Suministro y colocacion de puertas de tambor a base de hojas de triplay de 6mm con medidas de 0.75 x 2.10. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	3.00	1700.00	5100.00
13.02	Suministro y colocacion de puertas de tambor a base de hojas de triplay de 6mm con medidas de 0.80x 2.10. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	10.00	1700.00	17000.00
13.03	Suministro y colocacion de puertas de tambor a base de hojas de triplay de 6mm con medidas de 0.90x 2.10. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	2.00	1700.00	3400.00
13.04	Suministro y colocacion de puertas de tambor a base de hojas de triplay de 6mm con medidas de 1.10x 2.10. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	2100.00	2100.00
13.05	Suministro y colocacion de puerta de madera de cedro con medidas de 1.70x 2.10. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	4500.00	4500.00
13.06	Suministro y colocacion de puerta de madera de cedro con medidas de 2.13x 2.10. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	5100.00	5100.00
13.07	Suministro y colocacion de puertas con medidas de 1.10x 2.10. Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	2100.00	2100.00
14.00	Ventanería.				
14.01	Suministro y colocacion de ventanas corredizas de aluminio blanco de 3" cuadriculadas con cristal filtrasolde 6 mm . Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta	m2	81.63	1700.00	138771.00
14.02	Suministro y colocacion de puerta corrediza de aluminio blanco de 3" cuadriculadas con cristal filtrasol de 6 mm a dos hojas con medidas de 2.78x2.15 mts . Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo	Pza.	1.00	10600.00	10600.00
14.03	Suministro y colocacion de puerta corrediza de aluminio blanco de 3" cuadriculadas con cristal filtrasol de 6 mm a dos hojas con medidas de 3.22x2.15 mts . Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo	Pza.	1.00	12300.00	12300.00
14.04	Suministro y colocacion de puerta corrediza de aluminio blanco de 3" cuadriculadas con cristal filtrasol de 6 mm a dos hojas con medidas de 1.20x2.15 . Incluye: material, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecucion.	Pza.	1.00	4580.00	4580.00
				Total	\$ 1,845,258.33

Capítulo 15. Bibliografía.



15.1. Bibliografía.

ARNAL, Luis y Máx. BETANCOURT, *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Ilustrado y comentado*, México 1994, edit. Trillas, 731 pp.

SOUTHWEST TECHNOLOGY DEVELOPMENT INSTITUTE, *Guía para el Desarrollo de Proyectos de Bombeo de Agua con Energía Fotovoltaica*, Temixco, Mor. 2001. FIDEICOMISO DE RIESGO COMPARTIDO (FIRCO) SANDIA NATIONAL LABORATOIRES (SNL). 102 pp.

L. GASQUET, Héctor, *Conversión de la Luz Solar en Energía Eléctrica, Manual Teórico Practico sobre los Sistemas Fotovoltaicos*, El Paso, Texas 1998. 163 pp.

SANDIA NATIONAL LABORATORIES, *Guía Técnica de Energía Fotovoltaica en la Educación a Distancia*, Albuquerque Nuevo México 2001, Departamento de Energía de Estados Unidos (USDOE), Agencia de los Estados Unidos Internacional (USAID) 61 pp.

GALLO ORTIZ Gabriel, ESPINO MARQUEZ Luis, OLYERA MONTES Alfonso, *Diseño Estructural de Casas Habitación*, México 1997, edit. Mc. Graw Hill, 200 pp.

PEREZ ALAMA, Vicente, *Materiales y Procedimientos de Construcción... Losas, Azoteas y Cubiertas*, México 2000, edit. Trillas.

PEREZ ALAMA, Vicente, *Diseño y Calculo de Estructuras de Concreto Reforzado... por Resistencia Máxima y de Servicio*, México 1993 edit. Trillas

DEFFIS CASO, Armando, *Las Casas Del Sol..Residencias Ecológicas Autosuficientes*, México 1999, edit. Armando Deffis Caso – Árbol 171 pp.

SUAREZ SALAZAR, Carlos, *Costo y Tiempo en Edificación*, México 2001, edit. Limusa S.A. de C.V. 451 pp.

DIEGO ONESIMO, Becerril, *Datos Prácticos de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias*, México 2002, 221 pp.

GODINEZ, Said, *Diseño de Estructuras para Arquitectura*, México 2000. 103 pp.

A

Capítulo 16. Epílogo.



16.1. Epilogo

La aplicación de eco tecnologías en un proyecto arquitectónico, no solo aplicadas en el sector habitacional sino en cualquier otro tipo de proyecto, debería ser una de las principales condicionantes para el desarrollo del mismo, ya que estamos hablando de técnicas que nos permiten, a largo plazo después de la inversión, obtener resultados satisfactorios no solo económicos sino también de un bajo impacto Ambiental.

La garantía de los resultados depende en buena medida del buen uso y el mantenimiento que se le den a las técnicas ecológicas aplicadas, tales como el uso racional de la energía obtenida por los paneles solares, que si bien es cierto el sol es una fuente inagotable de energía, el mal uso de este sistema de generación de energía, implicaría reducir la efectividad del mismo.

En esta región sur del estado de Veracruz, propiamente en Coatzacoalcos, existe desconocimiento de técnicas ecológicas aplicadas al sector habitacional, siendo un lugar reconocido por las industrias petroquímicas que están instaladas en los alrededores, y los niveles de contaminación se da en el medio ambiente, es necesario buscar alternativas para evitar el deterioro del ambiente. Es cierto, que las industrias, que son las mayores fuentes de contaminación, tienen sus métodos para evitar en la medida de lo posible reducir los niveles de contaminación, pero no son las únicas que deberían preocuparse por sus instalaciones, los que nos lleva también a considerar que el sector habitacional, debe aplicar medidas para lograr una comunión con su entorno inmediato.

Este tan solo es un proyecto, y tal vez el impacto es mínimo, pero considerar un numero mayor de este tipo de proyectos, en esta zona, sería una buena alternativa.