

**CONJUNTO EDUCATIVO ECOLÓGICO Y SUSTENTABLE
PARA LA ENSEÑANZA DE OFICIOS EN POTRERO DEL LLANO;
MPO. DE ÁLAMO TEMAPACHE; VERACRUZ**



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER TRES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO

PRESENTA:

LUIS ANGEL JUÁREZ ZAVALA

NO. DE CTA. 306237487

SINODALES:

ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

ARQ. RICARDO RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ

ARQ. JUAN ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA

TUTOR:

ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



1. Introducción CU	4
2. Planteamiento del problema	5
3. El Sitio	6
Migajas y desatención	8
4. Descripción del lugar	9
Demografía	12
Economía	13
5. Condiciones Físico-Naturales	14
Relieve	17
Orientación y asoleamiento	19
Orografía	22
Precipitación pluvial	23
Humedad	24
Viento	25
6. Normatividad	27
7. Criterios de Composición Arquitectónica	28
Objetivos específicos	29
Programa arquitectónico – Metodología a desarrollar	30
Programa Arquitectónico	31
Diagrama de Interrelación General	33
8. Tecnologías Utilizadas	35
9. Primera imagen	39
10. Criterio Estructural	44
b. VIGAS EN TRABES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS	47
COLUMNAS – C 1, C 2 Y C 3	49
c. Trabe principal TP-1 – calculo por criterio estructural	50
- CALCULO DE CIMENTACION POR BAJA DE CARGAS – COLUMNA 2,1 –	67
COSTO APROXIMADO DEL PROYECTO	68
11. Conclusiones	69
12. Bibliografía	70



Agradecimientos

A mis padres a quienes amo profundamente pues jamás encontrare la forma de agradecer todo su apoyo, confianza, amor incondicional y por sus palabras que siempre me han alentado cuando más lo he necesitado. Les agradezco de todo corazón pues mis logros también son los suyos e inspirados en ustedes y este triunfo quiero compartirlo siempre con ustedes.

A mi hermano que siempre ha sido mi mayor compañía y mi mejor amigo, gracias por impulsarme y motivarme a sobresalir y a ser mejor cada día.

Gracias de todo corazón, a mis asesores (Arq. Marco Antonio de la Lama, Arq. Juan Israel Hernández Zamora y Arq. Ricardo Rodríguez Domínguez) y tutores (Arq. José Antonio Ramírez Domínguez. Gracias por su paciencia, motivación, dedicación y constancia; me siento afortunado y ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda en todo momento.

Gracias a mis amigos (Fabiola Alejandra y Julio César) que han estado para apoyarme, escucharme y guiarme cuando más lo he necesitado.

A todos ustedes muchas gracias por todo, prometo siempre estar para ustedes, apoyarlos y quererlos.

Con amor, cariño y respeto.



1. Introducción

La explosión demográfica que se ha dado en nuestro país en las últimas décadas ha dado como resultado una problemática en la que influyen varios factores como la explotación del suelo, así como de la flora y fauna afectando de manera inconsciente a los distintos ecosistemas; el crecimiento desmedido unido a la mala planificación de las ciudades ha generado contaminación a gran escala del suelo, mantos acuíferos y ecosistemas en general.

El motivo por el cual se realiza esta investigación es la contaminación que se ha generado en la población Potrero del Llano, municipio de Álamo Te mapache en el estado de Veracruz; desde el principio la actividad humana ha generado contaminación y un gran impacto en el medio ambiente, en los ecosistemas de nuestro país y particularmente en los ríos ya sea por descargas de drenaje u otros factores como la industria petrolera donde la flora y fauna se ven gravemente afectadas producto de actividades humanas.

Si bien es cierto que la tala de bosques para generar parcelas de cultivo en las poblaciones rurales también es un gran impacto al medio ambiente es una de gran necesidad para la supervivencia de la especie humana y por tal motivo es algo justificable desde un punto de vista más amplio.

Dentro de los desechos cabe mencionar el caso del agua que es un recurso vital para la existencia del hombre y que además se ha vuelto de gran demanda en nuestro país donde los mantos acuíferos diariamente son gravemente explotados y el agua sucia después de haber sido usada es descargada a los caudales existentes generando una gran contaminación a estos y a los ecosistemas que se encuentran a su paso.

Tal es el caso del municipio de Álamo Te Mapache en el cual la actividad petrolera tuvo su auge entre los años 1900 y 1960, esta actividad fue un factor que genero mucha contaminación hablando específicamente del Rio Buenavista en la localidad Potrero del Llano.

La contaminación de un río es un tema que no ha sido de mucha preocupación y al contrario de esto es algo común y generalizado pues las personas de las poblaciones prefieren verter el agua residual en ríos en lugar de reciclarla para ser usada en otras actividades que no requieran un alto grado de potabilización.

En tal caso es más fácil hacer una red de drenaje hacia el caudal más próximo sin hacer conciencia de que un gran número de especies son seriamente afectadas y esto sin mencionar la especie humana que también vive de la pesca pues los peces al estar en contacto directo con el agua contaminada generan enfermedades o bacterias que para ellos no son de gran importancia, pero al ser consumidos por los humanos generan grandes problemas de salud.



2. Planteamiento del problema

La construcción de nuevo puerto marítimo en la Ciudad de Tuxpan en el estado Veracruz genera una alta demanda de empleados que estén capacitados con oficios que vayan en acorde a la industria y en especial a la industria marítima.

La población llamada Potrero del Llano del municipio de Álamo Te mapache perteneciente al estado de Veracruz carece de infraestructura hidráulica y drenaje; actualmente el caudal del Rio Buenavista está siendo gravemente contaminado por la descarga de aguas residuales producto del drenaje existente en el centro de dicha población; además de esto el caudal ya se había contaminado con anterioridad debido a actividades petroleras entre los años 1900 y 1960.

Como antes se mencionó la contaminación y la falta de capacitación de los habitantes de la localidad ha generado una constante emigración hacia las ciudades más importantes dejando sin campesinos para trabajar la tierra de cultivo.

En la actualidad el poblado llamado Potrero del llano no cuenta con agua potable para sus habitantes y tampoco con un drenaje adecuado con el que se aproveche el agua residual y así mismo se descarga al cauce del Rio Buena vista; por tal motivo con este proyecto se pretende que además de ser un centro para la enseñanza de oficios se logren reciclar recursos tan preciados como lo es el agua y la luz solar.

Con el proyecto de la Nueva Terminal Portuaria que se encuentra a no más de hora y media de lejanía desde la población antes mencionada se crearan nuevos empleos y hará falta una escuela donde se enseñen oficios como pailería, electricidad, soldadura, etc.

Otro problema que existe en la población es que los jóvenes ya no trabajan el campo como antes se hacía, ahora solo esperan tener una edad adecuada para poder emigrar a otras ciudades o países para tener más ingresos abandonando su comunidad.

En esta población se ha propone un Centro Educativo que pretende ser amigable con la naturaleza con el uso de nuevas tecnologías y elementos que permitan realizar distintas actividades como:

- Reciclamiento y mejor aprovechamiento del agua.
- Uso de luz solar durante el día.

Dichas actividades se podrán realizar con el uso de Bio-digestores para el tratamiento primario del agua y celdas solares para el aprovechamiento de la luz solar.



3. El Sitio

Historia

Languidece Potrero del Llano, otrora próspero pueblo petrolero

Andrés T. Morales (Corresponsal) - <http://www.jornada.unam.mx>

Este pueblo, cuyos pozos llegaron a ocupar el segundo lugar mundial en producción de petróleo, languidece ahora en medio de la marginación, la falta de servicios públicos y la migración de sus jóvenes.

En esta comunidad se perforaron los primeros cuatro pozos petroleros del país. Uno, el número cuatro, llegó a producir hasta un millón de barriles diarios, lo que dio a la zona el sobrenombre de la *Faja de Oro* de la Huasteca durante décadas.

La prosperidad petrolera apenas si dejó minúsculos beneficios para los 10 mil lugareños de Potrero del Llano, que añoran la vieja época donde por lo menos había trabajo remunerado y permanente en las instalaciones de Petróleos Mexicanos (Pemex).

No obstante, hoy, cuando se discute la propuesta oficial de reforma energética, la treintena de petroleros jubilados que habitan en Potrero del Llano se dicen listos para salir a defender, “a donde nos llamen”, a Pemex y la riqueza energética. “No vamos a dejar que nos truenen con eso de la reforma energética, todos sabemos que es un engaño y quieren privatizar el petróleo”, afirman los jubilados.

La historia del pequeño poblado, olvidado por las autoridades, va ligada a la de la industria petrolera en México, pues se fundó y creció a la par del auge en la extracción del hidrocarburo, primero por las empresas estadounidenses e inglesas y posteriormente por Pemex.

Manuel Nava Caro, profesor y cronista del poblado, es uno de los lugareños ocupados en rescatar la memoria histórica de la zona, cuyo crecimiento más importante se dio entre 1900 y 1960, décadas en las que las compañías petroleras sacaron “cascadas” de aceite.

La injerencia a principios del siglo pasado de empresarios extranjeros como los estadounidenses Eduard L. Donheny y William Green, y de las compañías El Águila SA, y Huasteca Petroleum Company se mantienen en la memoria colectiva como



símbolos de despojo y homicidios por el afán de apoderarse de la riqueza del subsuelo.

Bajo el amparo del gobierno de Porfirio Díaz, a punta de pistola y con el apoyo del Ejército, los empresarios estadounidenses se adueñaron de las tierras con chapopoterías entre 1900 y 1908.

“Me vendes tu tierra o se la compró a tu viuda”, es la frase que recuerdan los viejos que la escucharon de sus padres y abuelos.

La remembranza de Nava Caro también apunta a “cientos de muertos” y daños ecológicos masivos por la extracción del petróleo. Así, se habla de accidentes catastróficos en los pozos que “quemaron a cuadrillas enteras de trabajadores” – cada una era de 16 obreros– y contaminaron el río Buenavista y las lagunas.

El 4 de julio de 1908, mientras se perforaba el pozo tres a 557 metros, hubo una explosión al encontrarse el yacimiento de petróleo y gas, lo que provocó un incendio que duró tres años y derramó 5 millones de galones de crudo que invadieron la laguna de Tamiagua, a 30 kilómetros de distancia.

Siete meses después, en febrero del 1909, se perforó el pozo cuatro. Fue el más próspero de la República, con producción hasta de un millón de barriles diarios – según el documento *Reseña Histórica de Potrero del Llano*, elaborado por el cronista Nava Caro–, que en algún tiempo se ubicó como el segundo sitio productor del mundo.

Los pozos fueron los principales abastecedores de petróleo del imperio británico en la Primera Guerra Mundial y en 1942, durante la Segunda Guerra, Alemania hundió el buque Potrero del Llano –en honor a esta localidad–, lo que motivó el ingreso de México al conflicto bélico.



Migajas y desatención

Pero esa prosperidad, que a principios del siglo pasado engrosaron primero los bolsillos de empresarios extranjeros y luego los del gobierno mexicano, no se reflejó en la calidad de vida de los pobladores, que siguen en medio de la pobreza y la migración.

El poblado carece de calles pavimentadas, apenas si tiene 30 por ciento de banquetas, sólo se abastece de agua potable a 60 por ciento de la población y deficientemente no tiene escuelas de educación superior ni un hospital, sólo una clínica de Pemex para dar atención a trabajadores en activo y jubilados.

Los jóvenes que no emigran a Estados Unidos tienen que viajar en Poza Rica o Ciudad Madero, Tamaulipas, para realizar estudios superiores. Apenas el año pasado ingresó el servicio para telefonía celular, pues la red convencional apenas se concentra en el centro de la comunidad.

De los pozos apenas si queda una batería –sitio de almacenamiento– controlada por Pemex con apenas 12 trabajadores sindicalizados y 30 subcontratados. Algunos laboran para la firma ADT Petro servicios, que en 2007 inició la limpieza de la zona dañada por el derrame que ocasionó un ducto fracturado por las lluvias.

“Aquí todo se acabó; se llevaron la riqueza y nos dejaron migajas”, resume Luis López Cánovas, ex obrero y agente municipal.



4. Descripción del lugar

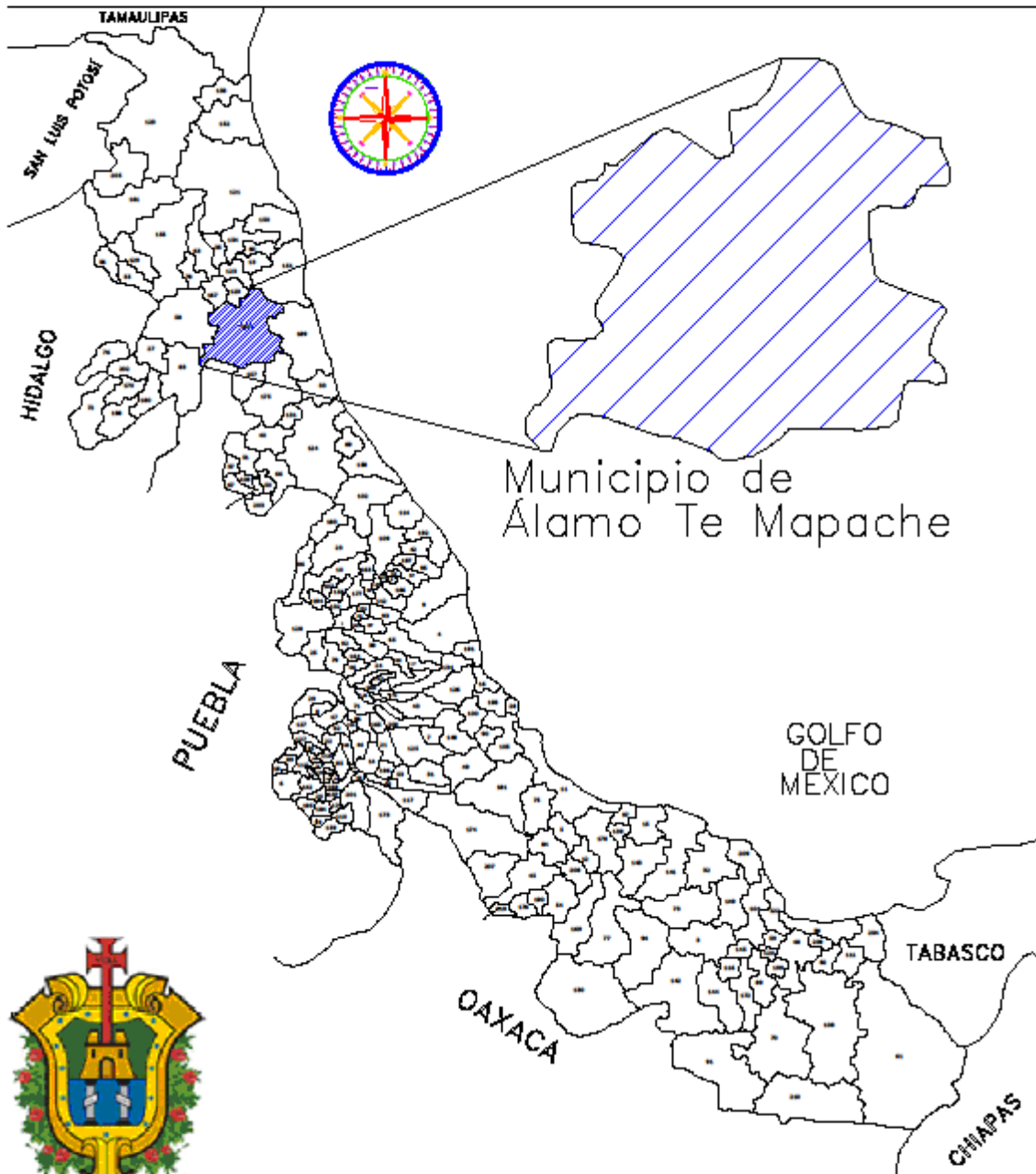
La población Potrero del Llano se localiza en el Municipio Te mapache del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave México y se encuentra en las coordenadas GPS:

Altitud: -97.731944

Latitud: 21.081944



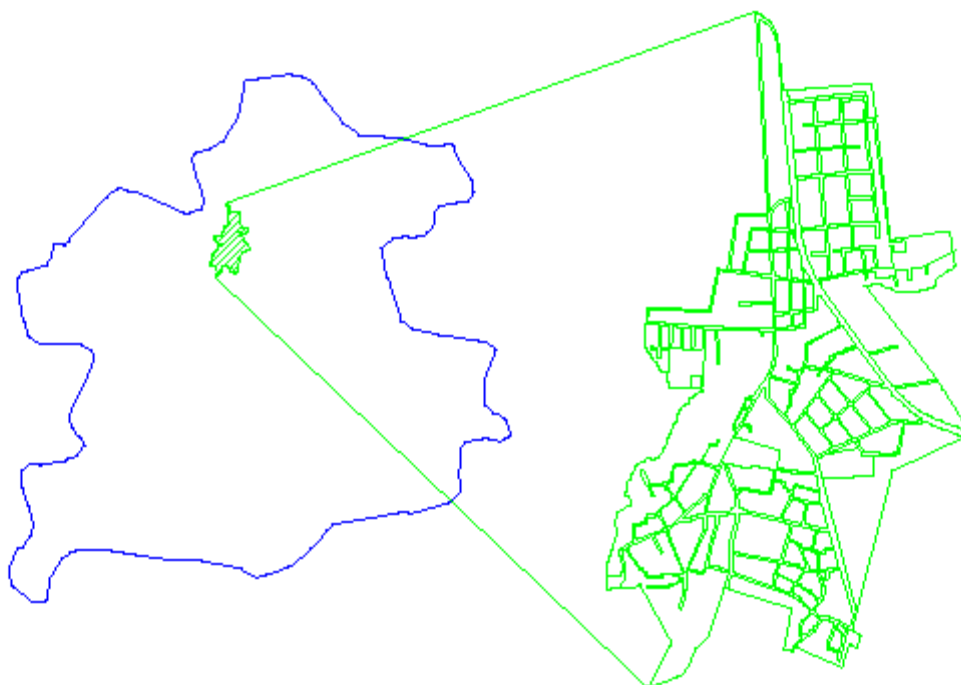
Ubicación del estado de Veracruz Ignacio de la Llave en la Rep. Mexicana.



La localidad Potrero del Llano se encuentra a una altura media de 60 metros sobre el nivel del mar dentro de los límites del municipio Álamo Te Mapache.



Municipio de Álamo Te Mapache



Localidad – Potrero del Llano



Demografía

"La demografía es el análisis de las comunidades humanas a partir de la estadística. El concepto procede de un vocablo griego compuesto que puede traducirse como "descripción del pueblo". Esta disciplina estudia el tamaño, la estratificación y el desarrollo de una colectividad, desde una perspectiva cuántica."¹

Población

La población total de Potrero del Llano es de 4433 personas, de cuales 2104 son masculinos y 2329 femeninas y de este total 301 personas viven en hogares indígenas.²

Los ciudadanos se dividen en 1626 menores de edad y 2807 adultos, de cuales 575 tienen más de 60 años. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>

Un idioma indígena habla de los habitantes de más de 5 años de edad 127 personas. El número de los que solo hablan un idioma indígena pero no hablan mexicano es 3, los de cuales hablan también mexicano es 117.

En Potrero del Llano existen 1120 hogares; de los cuales, 286 tienen piso de tierra y unos 149 consisten de una sola habitación. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>

De todas las viviendas, 1100 tienen instalaciones sanitarias, 808 son conectadas al servicio público, 1053 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 98 viviendas tener una computadora, a 531 tener una lavadora y 995 tienen una televisión.

Aparte de que hay 361 analfabetos de 15 y más años, 28 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>

De la población a partir de los 15 años 365 no tienen ninguna escolaridad, 1266 tienen una escolaridad incompleta. 525 tienen una escolaridad básica y 962 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 497 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 7 años.

¹ <https://definicion.de/demografia>

² <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>



Economía

Agrícola: Para la agricultura mecanizada continua (60%), Para la agricultura con tracción animal, continua (5%), Para la agricultura manual continua (34%), No apta para la agricultura (1%). <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>

Pecuario: Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (60%), Para el establecimiento de praderas cultivadas con tracción animal (5%), Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (23%).

Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal (11%) No apta para uso pecuario (1%). <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>

Periodo de cultivo

Las definiciones del periodo de cultivo varían en todo el mundo, pero para fines de este informe, lo definimos con el periodo continuo más largo de temperaturas sin heladas (≥ 0 °C) del año (el año calendario en el hemisferio norte o del 1 de julio al 30 de junio en el hemisferio sur). <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>

Las temperaturas en Álamo son lo suficientemente cálidas todo el año por lo que no tiene sentido hablar del periodo de cultivo en estos términos. No obstante, la siguiente tabla se incluye como ilustración de la distribución de temperaturas durante el año. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>

Actividades Recreativas

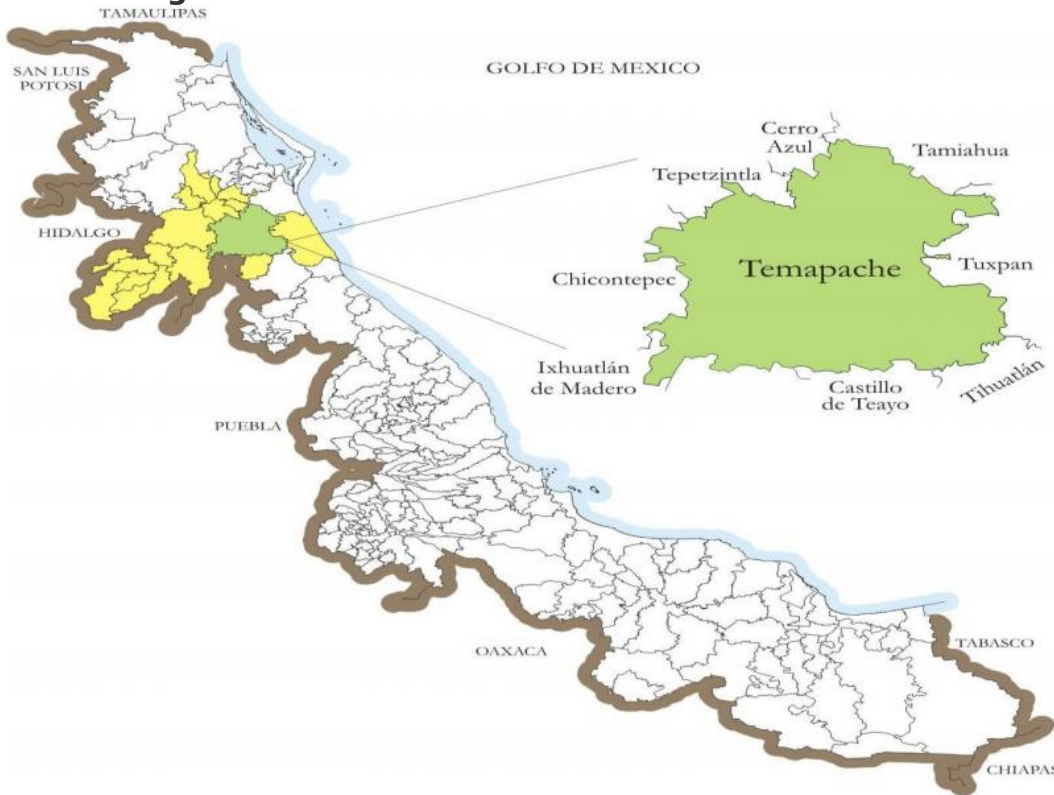
Un poco de tradición...

Recuerdo la época en que se juntaban un grupo de amigos, se disfrazaban y los chamacos y la gente atendía al llamado del sonido de un cuerno señal inequívoca de que ahí venían los coles, wewes, malinches según el nombre que quisieran darles, con gusto vi que estos muchachos siguen con esa tradición.



5. Condiciones Físico-Naturales

Localización general



<https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>

Clima y temperatura

Los climas que predominan en el estado son cálido subhúmedo 53.5% y cálido húmedo 41%, estos se localizan en la Llanura Costera del Golfo Norte y Sur; el 3.5% presenta clima templado húmedo, el cual se localiza en las partes altas de las zonas montañosas y el 1.5% presenta clima templado, localizado también en las partes altas de la montaña; el 0.5% es seco y semi seco localizado en la región oeste del estado; y finalmente, un pequeño porcentaje (0.05%) es clima muy frío y se encuentra en las partes altas del Pico de Orizaba y Cofre de Perote.

La temperatura media anual es de 23°C, la temperatura máxima promedio es de alrededor de 32°C y se presenta en los meses de abril y mayo; la temperatura mínima promedio es de 13°C y se presenta en el mes de enero.³

³ <https://es.climate-data.org/americadelnorte/mexico/veracruz-de-ignacio-de-la-llave/potrero-del-llano-344192/#climate-graph>



La precipitación media estatal es de 1 500 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre; en la región colindante con Tabasco se presentan todo el año.







Los climas cálidos húmedos y subhúmedos propician el desarrollo de una gran variedad de cultivos tales como: cítricos, mango, café, arroz, piña, vainilla, plátano, caña de azúcar y maíz, entre otros.

Tabla climática en Potero del Llano, Ver.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	18.8	20.2	22.7	25.7	27.6	28.1	27.6	27.9	26.8	25.1	21.8	19.6
Temperatura mín. (°C)	14.2	15.4	17.6	20.4	22.3	23.2	22.9	22.9	22.2	20.5	17.3	15.2
Temperatura máx. (°C)	23.4	25.1	27.8	31	32.9	33	32.3	32.9	31.5	29.7	26.4	24.1
Temperatura media (°F)	65.8	68.4	72.9	78.3	81.7	82.6	81.7	82.2	80.2	77.2	71.2	67.3
Temperatura mín. (°F)	57.6	59.7	63.7	68.7	72.1	73.8	73.2	73.2	72.0	68.9	63.1	59.4
Temperatura máx. (°F)	74.1	77.2	82.0	87.8	91.2	91.4	90.1	91.2	88.7	85.5	79.5	75.4
Precipitación (mm)	37	40	37	55	90	168	168	166	229	101	64	50

Fuente: <https://es.climate-data.org/americas-del-norte/mexico/veracruz-de-ignacio-de-la-llave/potrero-del-llano-344192/#climate-graph>



	Cálido subhúmedo	53.5%*
	Cálido húmedo	41%*
	Templado húmedo	3.5%*
	Templado subhúmedo	1.5%*
	Seco y semiseco	0.5%*
	Frío de alta montaña	0.05%*

*Referido al total de la superficie estatal.
 FUENTE: Elaborado con base en INEGI. Carta de Climas 1:1 000 000.



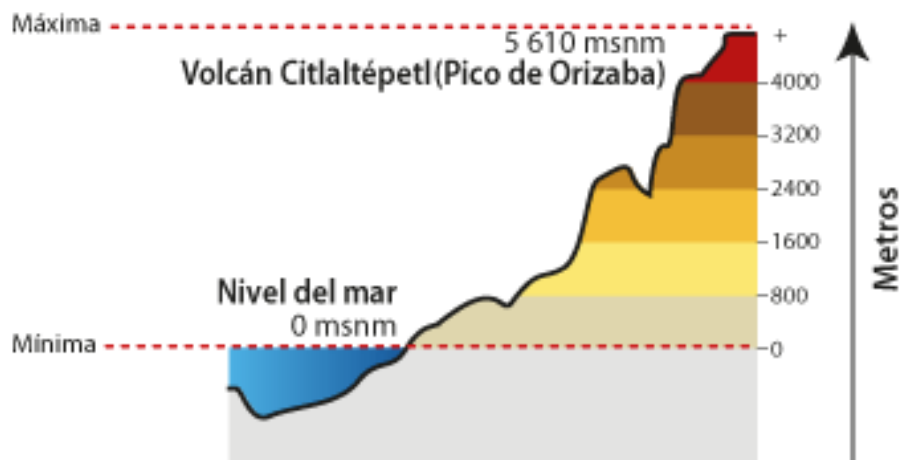
Relieve

Esta ciudad tiene un clima tropical. Los veranos son mucho más lluviosos que los inviernos en Potrero del Llano. Este clima es considerado Aw según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es 24.3 ° C en Potrero del Llano. La precipitación es de 1205 mm al año.

La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre Oriental, Llanura Costera del Golfo Norte, Eje Neo volcánico, Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo Sur, Sierra de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana.

En la costa norte se ha formado la laguna de Tamiahua a todo lo largo del estado predominan las llanuras, lomeríos y valles. Existen sierras formadas por rocas sedimentarias (se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y el barro), ígneas intrusivas (formadas debajo de la superficie de la Tierra), ígneas extrusivas o volcánicas (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra) y metamórficas (han sufrido cambios por la presión y las altas temperaturas), la elevación más alta la representa el volcán Pico de Orizaba o Citlaltépetl, con 5 610 metros sobre el nivel del mar (msnm) y la menor altitud se encuentra en la sierra La Garganta con 860 msnm.

La mayor extensión de playa conformada por dunas (montañas de arena) se encuentra en la ciudad de Veracruz con algunos kilómetros al norte y sur. El Lago de Catemaco se formó por la obstrucción de un flujo de lava.



Fuente: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>



Nombre	Altitud (metros sobre el nivel del mar)
Volcán Citlaltépetl (Pico de Orizaba)	5 610
Volcán Naucampatepetl (Cofre de Perote)	4 090
Cerro Tepozteca	3 151
Cerro Cuamila	2 990
Volcán San Martín Tuxtla	1 600



fuelle: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=30>



Orientación y asoleamiento

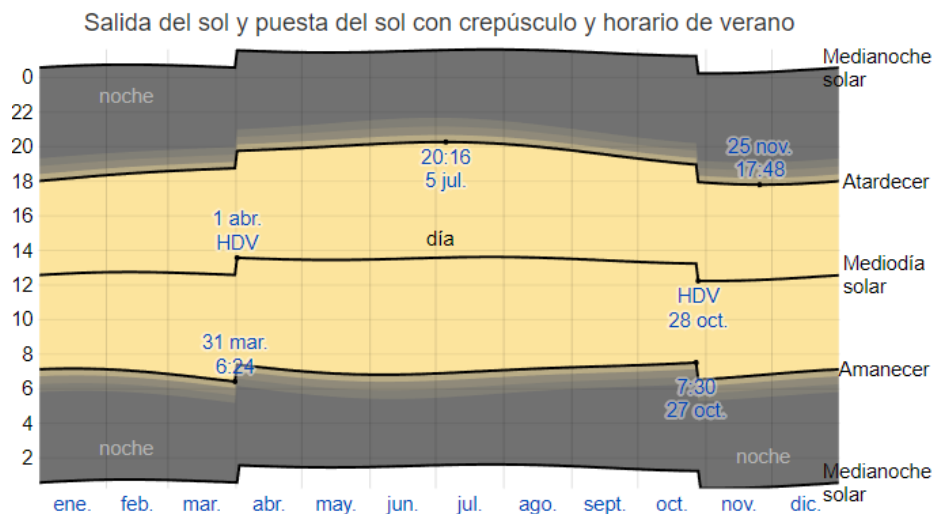
La duración del día en Álamo varía durante el año. En 2018, el día más corto es el 21 de diciembre, con 10 horas y 52 minutos d luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 13 horas y 24 minutos de luz natural.



Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/7814/Clima-promedio-en-%C3%81lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

La salida del sol más temprana es a las 6:24 el 31 de marzo, y la salida del sol más tardía es 1 hora y 6 minutos más tarde a las 7:30 el 27 de octubre. La puesta del sol más temprana es a las 17:48 el 25 de noviembre, y la puesta del sol más tardía es 2 horas y 28 minutos más tarde a las 20:16 el 5 de julio.

Se observó el horario de verano (HDV) en Álamo durante el 2018; comenzó en la primavera el 1 de abril, duró 6,8 meses, y se terminó en el otoño del 28 de octubre.



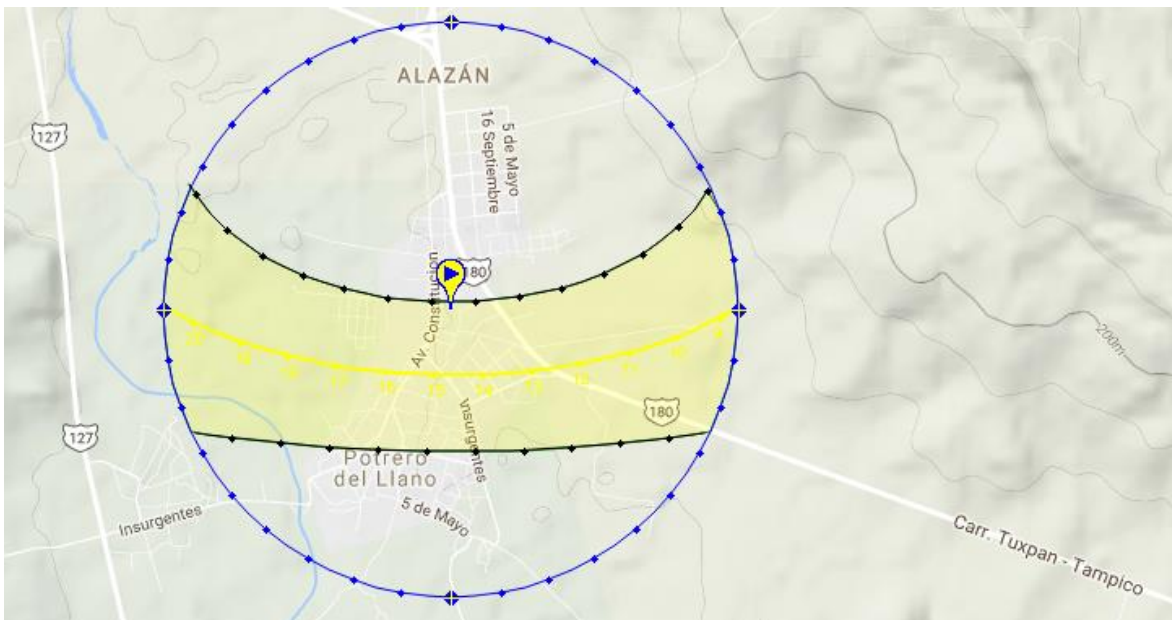
Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/7814/Clima-promedio-en-%C3%81lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>



La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año.

El período más resplandeciente del año dura 2,7 meses, del 26 de marzo al 16 de junio, con una energía de onda corta incidente promedio por metro cuadrado superior a 6,3 kWh diarios. El día más resplandeciente del año es el 19 de mayo, con un promedio de 6,9 kWh.

El periodo más obscuro del año dura 2,5 meses, del 15 de noviembre al 1 de febrero, con una energía de onda corta incidente promedio por metro cuadrado de menos de 4,6 kWh diariamente. El día más obscuro del año es el 30 de diciembre, con un promedio de 4,0 kWh.



Fuente: https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es



sol" posición	Elevación	Azimut	latitudes	longitudes
21/03/2017 23:13 GMT-5	-35.46°	286.86°	21.0805759° N	97.7302552° W
crepúsculo	Sunrise	Puesta de sol	Azimut Sunrise	Azimut Puesta de sol
crepúsculo -0.833°	08:33:47	20:42:27	89.21°	271°
crepúsculo civil -6°	08:11:38	21:04:35	87.21°	273.01°
Náutica" crepúsculo -12°	07:45:52	21:30:23	84.83°	275.41°
El crepúsculo astronómico -18°	07:20:00	21:56:17	82.33°	277.94°
la luz del día	hh:mm:ss	diff. dd+1	diff. dd-1	Mediodía
21/03/2017	12:08:40	00:01:12	-00:01:14	14:38:07

Fuente: https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es

Fecha:	21/03/2017 GMT-5	
coordinar:	21.0805759, -97.7302552	
ubicación:	Av. Constitución 73, Otatal, Potrero del Llano, Ver., México	
hora	Elevación	Azimut
08:33:47	-0.833°	89.21°
9:00:00	5.28°	91.57°
10:00:00	19.24°	97.21°
11:00:00	33.01°	103.88°
12:00:00	46.3°	112.96°
13:00:00	58.45°	127.57°
14:00:00	67.45°	154.52°
15:00:00	68.77°	195.37°
16:00:00	61.33°	226.91°
17:00:00	49.73°	243.99°
18:00:00	36.65°	254.15°
19:00:00	22.98°	261.31°
20:00:00	9.06°	267.15°
20:42:27	-0.833°	271°

Fuente: https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es



Orografía

"La orografía es la parte de la geografía física que se dedica a la descripción de montañas. A través de sus representaciones cartográficas (mapas), es posible visualizar y estudiar el relieve de una región".⁴

El caso del Municipio de Álamo Te mapache se extiende sobre llanuras del tipo Fosen, Rego sol y Vertí sol, de baja susceptibilidad a la erosión, de vegetación variada, predominando el bosque de encino, cedro, ceiba, alzaprima, zapote, palo de rosa; cultivándose en gran escala el árbol de naranjo, lo que hace que el Municipio ocupe el Primer Lugar a nivel nacional en la producción de naranja.

Hidrología

Región hidrológica Tuxpan-Nautla (100%), Cuenca R. Tuxpan (100%), Subcuenca R. Tuxpan (34%), R. Pantepec (21%), R. Vinazco (21%), R. Buenavista (20%) y A Tecomate (4%), Corrientes de agua Perennes: Las Cañas y Vinazco Intermitente: Buenavista, Cuerpos de agua Perenne: Tuxpan.

Flora y fauna

Uso del suelo: Agricultura (57%) y zona urbana (1%), Vegetación Pastizal (29%) y selva (13%).

Flora

Predominan los bosques de coníferas y encinos y los bosques húmedos de montaña, así como selvas húmedas, secas y pastizales. También hay vegetación acuática. La agricultura ocupa 75% de la superficie del estado, destacando la siembra de pastizales dedicados a la ganadería, de gran importancia económica en la entidad.

Fauna

En el bosque: liebre, perico loro, ardilla voladora, musaraña, venado, coyote, zorra gris y cacomixtle. En la selva: mapache, zorrillo, jaguarundí y lagarto. En el pastizal: conejo y víbora de cascabel. En el manglar: tortuga, iguana y salamandra. En ambientes acuáticos: garza blanca, gaviota, pargo, huachinango, robalo, camarón, ostión, cangrejo, jaiba, pelícano y Martín pescador. Animales en peligro de extinción: armadillo, oso hormiguero, mono aullador, mono araña, ocelote y manatí.x

⁴ <https://definicion.de/orografia>



Precipitación pluvial

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Álamo varía muy considerablemente durante el año.

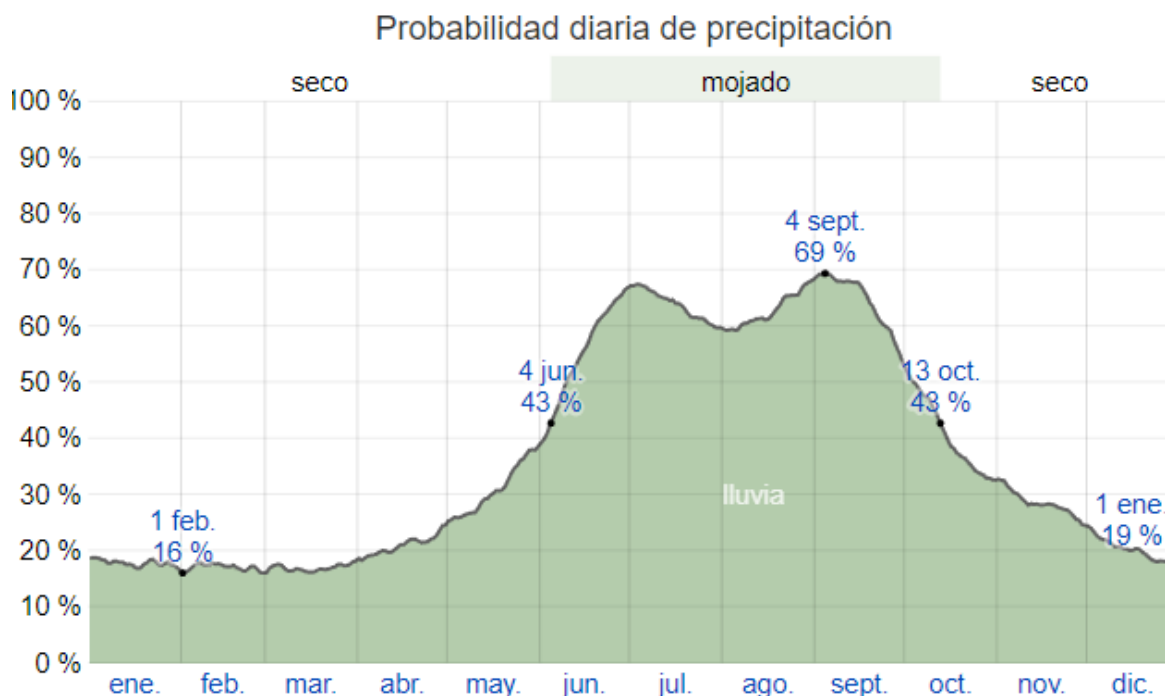
La temporada más mojada dura 4,3 meses, de 4 de junio a 13 de octubre, con una probabilidad de más del 43 % de que cierto día será un día mojado.

La probabilidad máxima de un día mojado es del 69 % el 4 de septiembre.

La temporada más seca dura 7,7 meses, del 13 de octubre al 4 de junio.

La probabilidad mínima de un día mojado es del 16 % el 1 de febrero.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 69 % el 4 de septiembre.



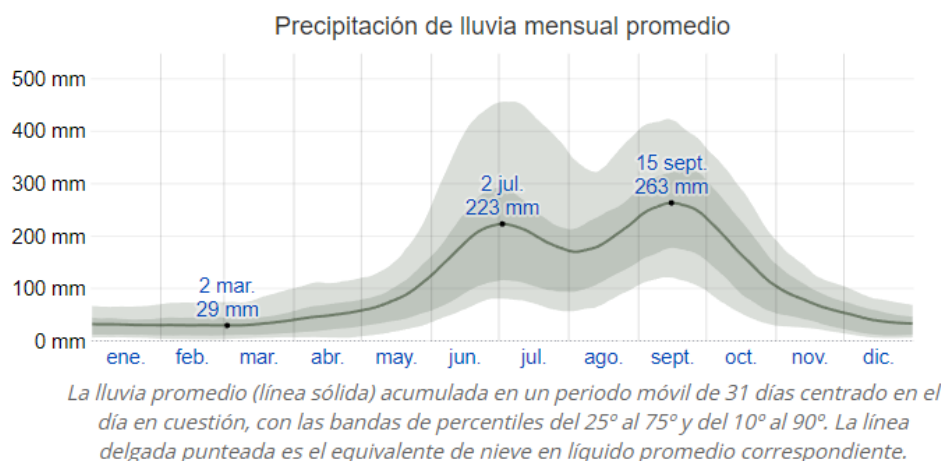
El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/7814/Clima-promedio-en-%C3%81lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>



Para mostrar la variación durante un mes y no solamente los totales mensuales, mostramos la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año. Álamo tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación.

La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 2 de marzo, con una acumulación total promedio de 29 milímetros.



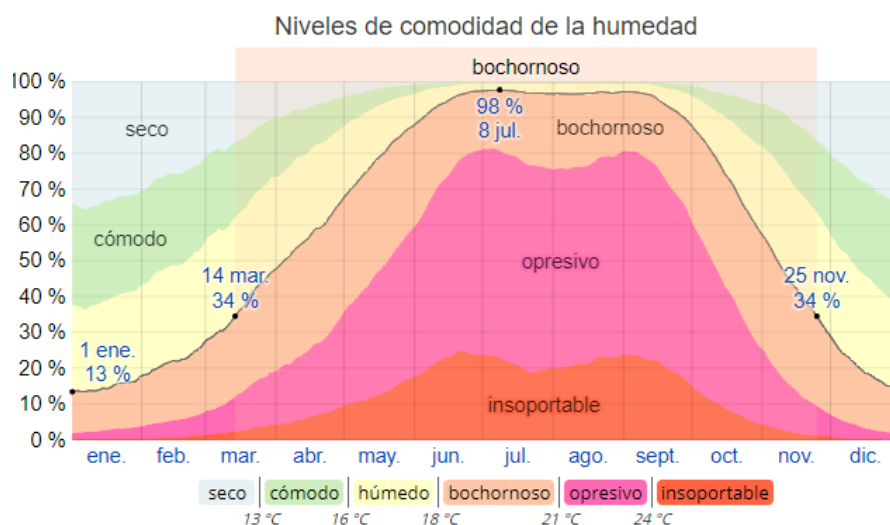
Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/7814/Clima-promedio-en-%C3%A9lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En el Mpo. De Alamo, Ver.; la humedad relativa, varía extremadamente. El período más húmedo del año dura 8,3 meses, del 14 de marzo al 25 de noviembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 34 % del tiempo. El día más húmedo del año es el 8 de julio, con humedad el 98 % del tiempo.

El día menos húmedo del año es el 1 de enero, con condiciones húmedas el 13 % del tiempo.



Fuente: <https://es.weatherspark.com/y/7814/Clima-promedio-en-%C3%81lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Viento

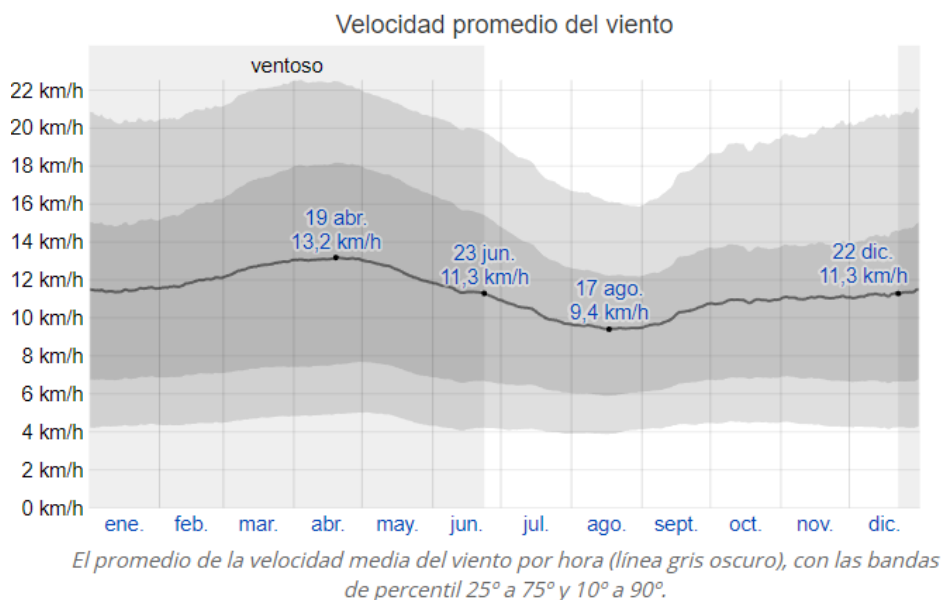
Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

La velocidad promedio del viento por hora en Álamo tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 6,0 meses, del 22 de diciembre al 23 de junio, con velocidades promedio del viento de más de 11,3 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 19 de abril, con una velocidad promedio del viento de 13,2 kilómetros por hora.

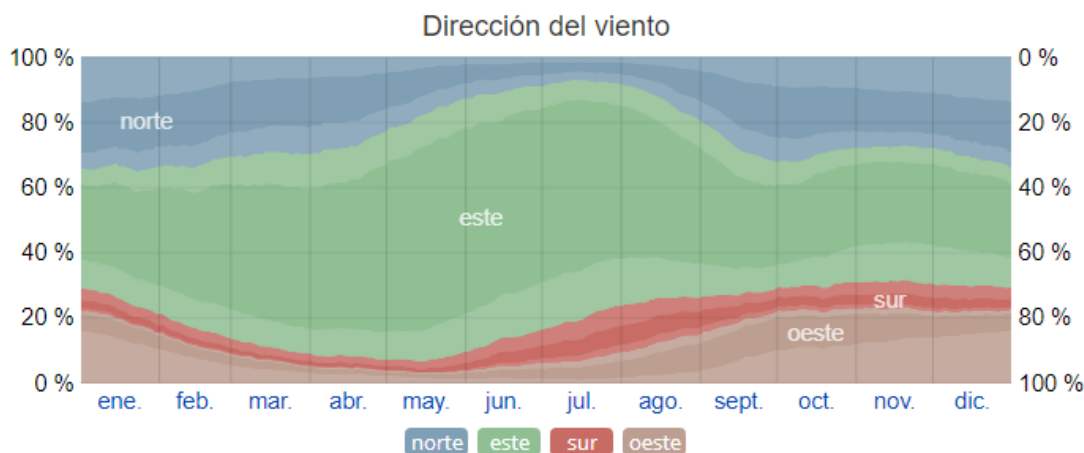
El tiempo más calmado del año dura 6,0 meses, del 23 de junio al 22 de diciembre. El día más calmado del año es el 17 de agosto, con una velocidad promedio del viento de 9,4 kilómetros por hora.

La dirección del viento promedio por hora predominante en Álamo es del este durante el año.



Fuente: <https://es.weatherspark.com/s/7814/Clima-promedio-en-%C3%81lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de 1,6 km/h. Las áreas de colores claros en los límites son el porcentaje de horas que pasa en las direcciones intermedias implícitas (noroeste, sureste, suroeste y noreste).



Fuente: <https://es.weatherspark.com/s/7814/Clima-promedio-en-%C3%81lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>



6. Normatividad

- a. Plan Municipal de Desarrollo; Álamo Te Mapache, Ver.
- b. Sedesol – Tomo 1 - Educación y cultura

En su apartado Centro de capacitación para el trabajo de este tomo dice:

Los alumnos se capacitan en actividades agropecuaria o pesquera, forestal, industrial o de servicios, con el fin de incorporarse al sistema productivo y contribuir al desarrollo de su comunidad. La enseñanza es terminal.

Comprende entre otros, los centros de capacitación para el trabajo agropecuario (CECATA) e industrial (CECATI), los centros de adiestramiento y perfeccionamiento técnico y/o turístico, así como escuelas comerciales y/o de capacitación administrativa, las escuelas de computación y de radio y televisión, siempre y cuando el requisito de aceptación sea sólo a egresados de primaria sin estudios de secundaria.

Consta de talleres, aulas, administración, biblioteca, cooperativa, servicio médico, orientación vocacional, sanitarios, almacén, cancha de usos múltiples, áreas verdes y libres, estacionamiento y patio de maniobras.

Se debe considerar su instalación en localidades de 10,000 habitantes en adelante, para lo cual se definió el módulo tipo de 6 talleres.

Con la finalidad de que la planta de tratadora de agua tenga resultados óptimos se analizaran ejemplos y/o análogos de plantas partiendo de la historia de estas hasta los sistemas actuales y que mejores resultados tienen.



7. Criterios de Composición Arquitectónica

- a. Descripción del proyecto – **Conjunto Educativo Ecológico y Sustentable.**
- b. **Justificación**

El proyecto **Conjunto Educativo Ecológico y Sustentable para la Enseñanza de Oficios** además de instalaciones educativas tales como aulas y talleres de aprendizaje cuenta con un sistema de tratado y reúso de aguas, así como el uso de energía solar reduciendo así el consumo de energía eléctrica.

Se pretende que las instalaciones propuestas en este centro sean un ejemplo de aprovechamiento de energía como es la solar y la reutilización de aguas residuales.

En dicha solicitud realizada por la población se hace mención de que existe un programa municipal el cual tiene como planteamiento dotar de una red de drenaje como continuación del actual y pretende tener como descarga el afluente del Rio Buena Vista el cual está cercano a la población.

La preocupación de los pobladores fue inmediata los cuales accedieron a realizar este proyecto para la conservación de sus riquezas naturales, mejoramiento y desarrollo de su población.

Además de lo antes mencionado el proyecto de la terminal portuaria Tuxpan impulsa el desarrollo de la zona con la dotación de infra estructura de carga marítima de gran nivel por lo tanto se generan una mayor demanda de agua potable y personal capacitado para los empleos que se generaran.

Objetivos

El principal objetivo de este planteamiento es la conservación de medio ambiente y de las riquezas naturales por medio del reciclamiento del agua tratada y reutilización de la misma evitando el deterioro ambiental producido por las actividades humanas y la sobrepoblación.

El crecimiento urbano como tal es un gran impacto al medio ambiente que si bien no es posible detenerlo en su totalidad pues el desarrollo de una población



conlleve un crecimiento urbano y/o poblacional; podemos realizar proyectos de esta tipología que ayuden a disminuir el consumo de los recursos naturales sean o no renovables.

Objetivos específicos

- Plantear en forma general el tratamiento y re utilización del agua.
- Localizar el afluente afectado así como el descargado por el drenaje y analizar la mejor solución.
- Dar una descripción de los sistemas actuales para el tratamiento del agua.
- Proponer el sistema más acorde a las necesidades antes mencionadas.

Objetivos secundarios

En este trabajo se pretende realizar un proyecto que pueda ser construido por el gobierno municipal o bien por cuenta de los habitantes de la población pues con él se pretende fomentar el cuidado a la naturaleza y al medio ambiente reduciendo la contaminación y así mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en el contexto inmediato.

Así mismo se pretende que en la localidad haya una escuela donde los jóvenes se puedan capacitar y puedan tener una educación técnica y no tengan que abandonar su comunidad en busca de empleo.

Hipótesis

Reducir la contaminación del agua específicamente del caudal del Rio buena vista; el proyecto consta de una planta de tratamiento de aguas residuales la que estará conectada directamente al drenaje de la localidad con el fin de que el agua que sea descargada al caudal no genere daños al ecosistema del lugar.



Programa arquitectónico – Metodología a desarrollar

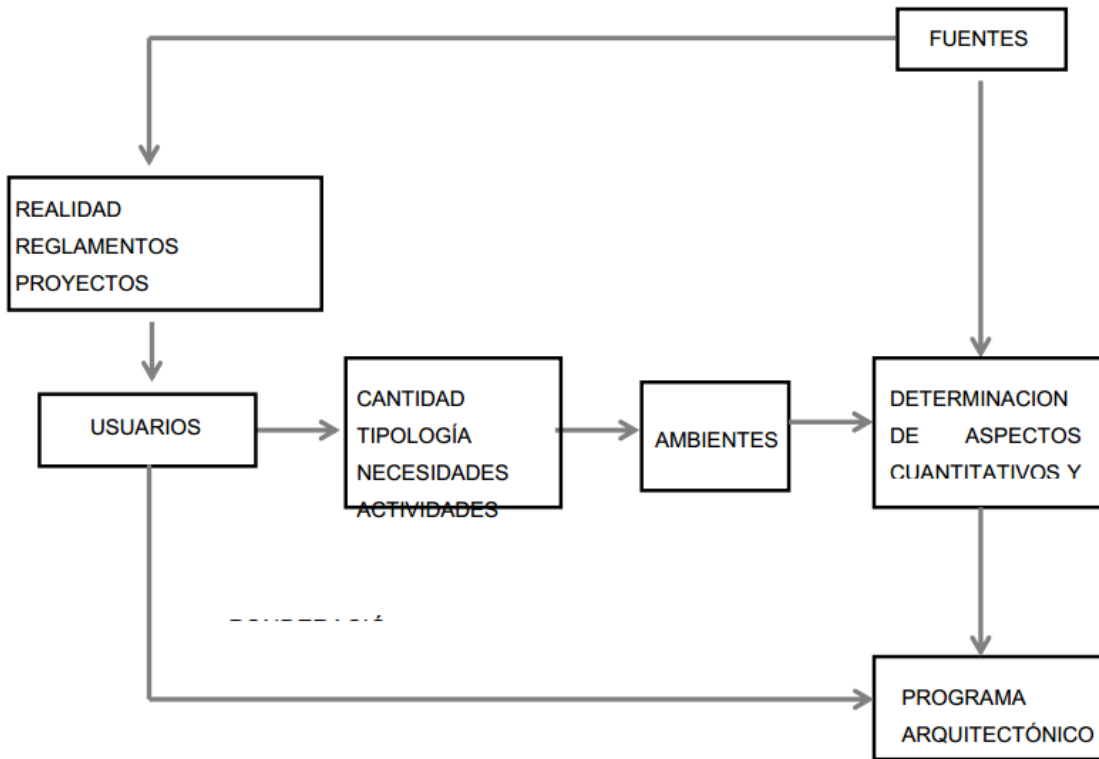
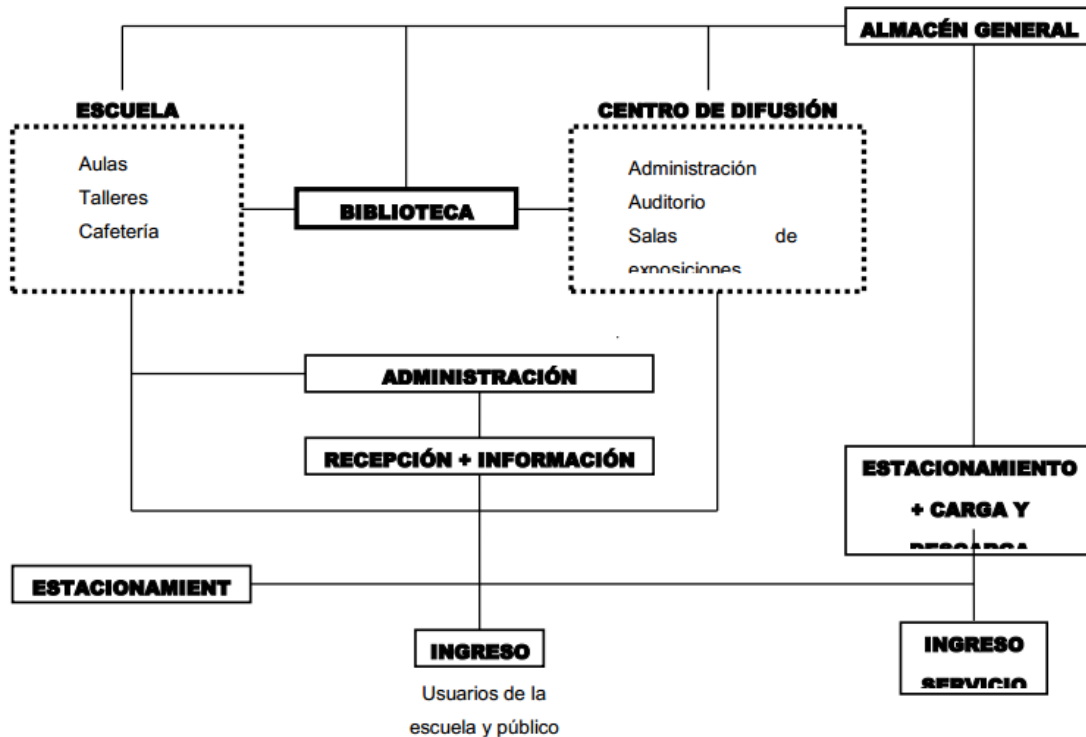


Diagrama de funcionalidad





Programa Arquitectónico

Áreas Exteriores

- Plaza de Acceso
- Vestíbulo
- Estacionamiento
- Caseta de Vigilancia
- Áreas Verdes
- Áreas de estar

Zona Administrativa

- Acceso principal
- Recepción
- Dirección
 - o Cubículo director
 - o Acceso director
 - o Área secretarial
 - o Cubículo Orientación vocacional
 - o Archivo
 - o Sala de juntas
 - o Zona de café
 - o Papelería
 - o Sala de profesores
 - o Consultorio medico
 - o Sanitarios

Mantenimiento e intendencia

- Control de personal
- Bodega
- Cuarto de aseo
- Baños Vestidores de empleados
- Regaderas
- Área para
- Comedor de empleados
- Cocineta

Zona de enseñanza

- Aulas
- Biblioteca
- Sala de cómputo
- Área de talleres
- cafetería
- Cubículos de profesores
- Almacén
- Sanitarios

Patio de maniobras



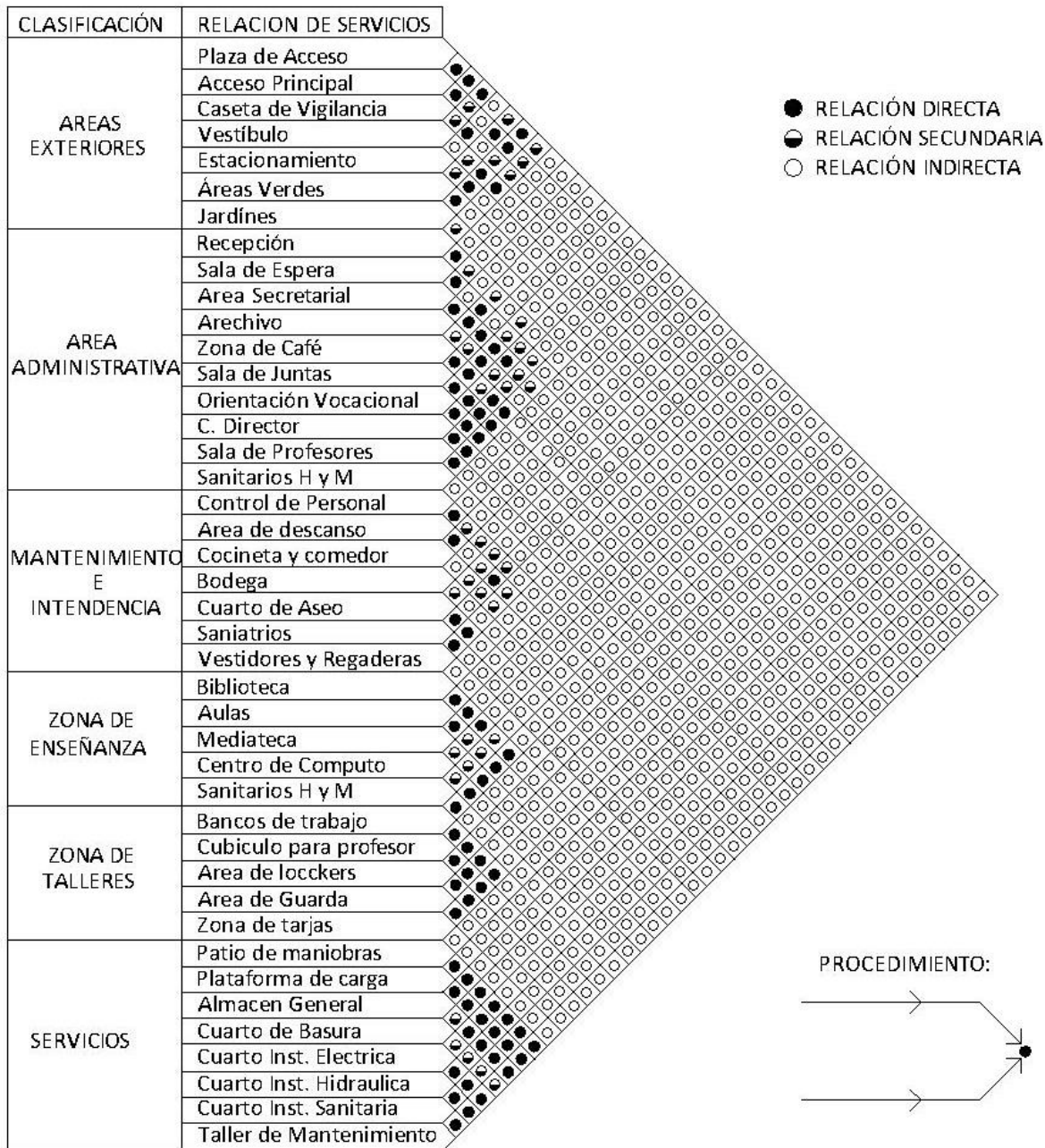
- Almacén general
- Plataforma de carga y descarga
- Cuarto de basura

Zona de servicio – área de maquinas

- Casa de máquinas Hidráulica
- Casa de máquinas eléctrica
- Talleres de mantenimiento
- Almacén general



Diagrama de Interrelación General





TECNOLOGIAS UTILIZADAS



8. Tecnologías Utilizadas

a. Biodigestor Rotoplas

Como antes se mencionó el Centro Educativo contara con un sistema de Bio digestores por medio del cual se pueda reciclar el agua utilizada en lavabos, excusados y tarjas. Eso es con el fin de reducir las descargas de aguas residuales y así no contribuir a la contaminación que el Río Buena Vista sufre por tal acontecimiento.

Siendo el Bio Digestor una solución para el tratamiento primario de aguas residuales donde no se cuenta con una red de drenaje óptimo podemos añadir que el implemento de este sistema a nuestro Centro Educativo tiene como finalidad el cuidado al medio ambiente y a los matos freáticos.

Puede ser instalado en viviendas que no cuenten con servicio de red de drenaje, con el fin de tratar las aguas residuales domésticas.

* Eficiente, su desempeño es superior al de una fosa séptica debido a que realiza un tratamiento primario de las aguas residuales (proceso anaerobio).

* Es un sistema Auto limpiable, donde al abrir una llave se extraen los lodos residuales Sin costo de mantenimiento, no es necesario utilizar equipo especializado para el desazolve, eliminando así costos adicionales para el usuario.

* Sustentable, cuida el medio ambiente al prevenir la contaminación de mantos freáticos (suelo y agua).

* Es hermético e higiénico, construido de una sola pieza lo que evita fugas, olores y agrietamientos. Es ligero y fuerte, ofreciendo una alta resistencia a impactos y a la corrosión.

El Biodigestor Auto limpiable es un sistema patentado que cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997 "Fosas sépticas prefabricadas - especificaciones y métodos de prueba".



En base a la siguiente tabla el Bio Digestor que proponemos para nuestro Centro Educativo es el más grande que la marca ROTOPLAS ofrece en el mercado con una capacidad de 30 litros diarios.

	RP-600	RP-1300	RP-3000	RP-7000
Capacidad	600 L	1300 L	3000 L	7000 L
Altura máxima	1.60 m	1.90 m	2.10 m	2.60 m
Diámetro máximo	0.8 m	1.15 m	2.00 m	2.40 m
No. de usuario zona rural (importación diaria 130 L / usuario)	5	10	25	60
No. de usuarios zona urbana (importación diaria 250 L / usuario)	2	5	10	23
No. de usuarios oficina (aportación diaria 30 L / usuario)	20	43	100	233

Fuente: <https://rotoplas.com.mx/catalogo/biodigestor-autolimpiable>

Tomado como base las referencias del Bio Digestor antes mencionado, podemos decir que es un buen método para ayudar a reducir la contaminación del agua en la población pues la descarga que el Centro Educativo genera no afecta de una forma drástica al cauce del Rio Buena Vista.



b. Paneles Solares

Estudios revelan que desde hace 10 años los grandes países han optado por el uso y la implementación de las llamadas “Energías Limpias”; una de éstas es la energía solar.

Como su nombre lo indica; esta energía proveniente del sol (radiación solar) es aprovechada por medio de dispositivos como celdas y paneles solares capaces de convertirla en energía eléctrica.

La diferencia entre una celda solar y un panel solar es que la celda es la encargada de convertir la energía solar en energía eléctrica, pero a su vez la celda no es capaz de convertir una gran cantidad de energía; para esto se utilizan los paneles solares que son un conjunto de celdas solares y el tamaño de este dependerá de la potencia que se requiera.

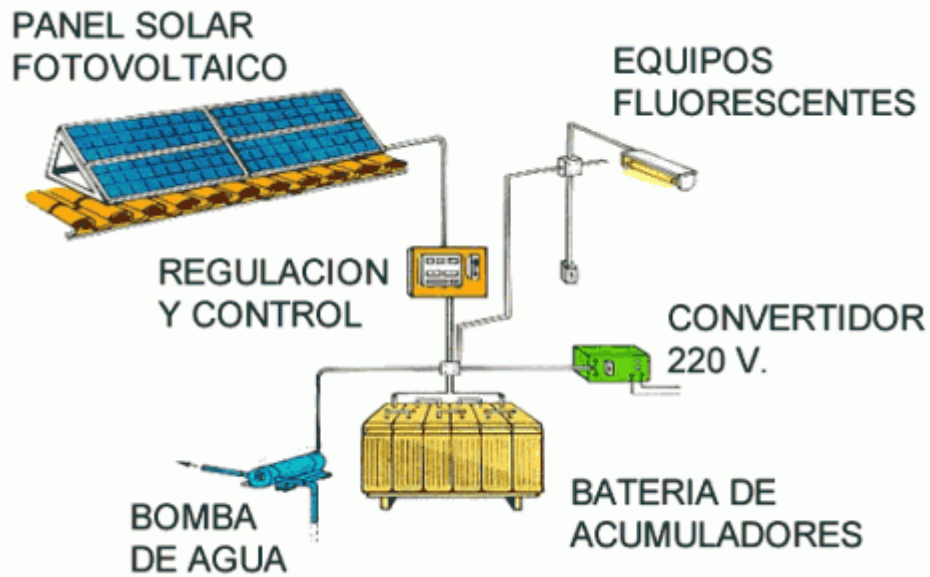
Como ya se mencionó los paneles solares están constituidos hasta por 36 celdas solares o también llamadas celdas fotovoltaicas, estas son las encargadas de convertir la radiación solar en energía eléctrica a partir del efecto fotovoltaico.

Una celda fotovoltaica de silicio con un diámetro de 6 centímetros es capaz de producir una corriente de 0.5 amperes con un voltaje de 0.5 volts. Las celdas de silicio se pueden dividir en tres grupos que son los siguientes:

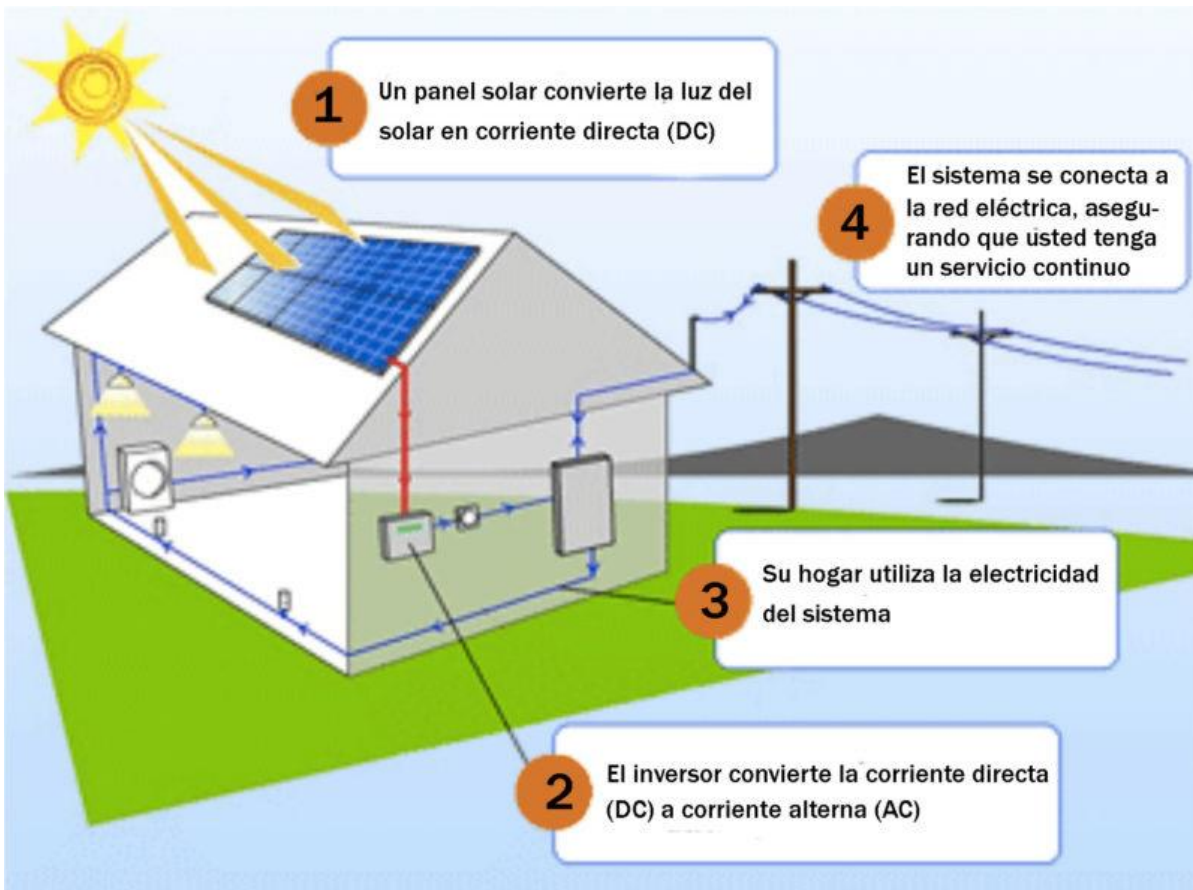
- **Las células de silicio monocristalino** - Estas celdas están formadas con un cristal de silicio, brindándoles su característico color azul siendo capaz de ofrecer un mayor rendimiento.
- **Las células de silicio policristalino** - Tal y como su nombre lo indica, estas celdas están formadas por varias capas de cristal de silicio, haciéndolas menos eficientes que las células monocristalinas.
- **Las células de silicio amorfo** - Este tipo de celdas es el de menor rendimiento, pero, también es el más barato. Por tal motivo se le ocupa mucho en la fabricación de calculadoras solares, relojes, etc.; teniendo esta un color azul verdoso.

Los materiales que se utilizan en la fabricación de celdas fotovoltaicas son materiales semi - conductores como el silicio, cuando captan la radiación solar (fotones) estos liberan dichos electrones que circulan de forma permanente por el material debido a la presencia de un campo eléctrico.

El campo eléctrico se genera al combinar dos capas de material semi - conductor, pero con cargas eléctricas opuestas cada capa. Un conductor externo permite el flujo de electrones de una capa a otra cuando la célula recibe radiación produciendo así una corriente eléctrica.



Fuente: <http://eliseosebastian.tumblr.com/page/27>



Fuente: www.solarunitedneighbors.org/faq/medicion-neta



9. Primera imagen

El Centro Educativo Ecológico y Sustentable para la Enseñanza de Oficios surgió como respuesta a la falta de capacitación que tiene la sociedad en cuanto a oficios se refiere.

Este centro tiene un diseño rígido y poco orgánico pues esta contemplado para que en el se forme personal con amplios conocimientos de su materia y sobre todo con mucho compromiso para ejercer el oficio de su elección.

El volumen cuadrado y macizo es una muestra de rudeza y rigidez, características de respeto con las cuales se forjarán los conocimientos que se impartirán dentro de sus aulas.

Así mismo dichas características son una muestra de fuerza de voluntad y compromiso; lenguaje que se pretende transmitir a los alumnos y al público en general.

Dicho centro educativo está compuesto por 6 aulas de enseñanza y 6 talleres de enseñanza practica los cuales podrán estar ocupados simultáneamente según los horarios establecidos por la reglamentación de CECATI.

El centro también cuenta con una biblioteca para tomos respectivos a temas técnicos, cuenta con una mediateca, un centro de cómputo, cafetería, plaza cívica, áreas recreativas, área de administración y dirección y área de mantenimiento.



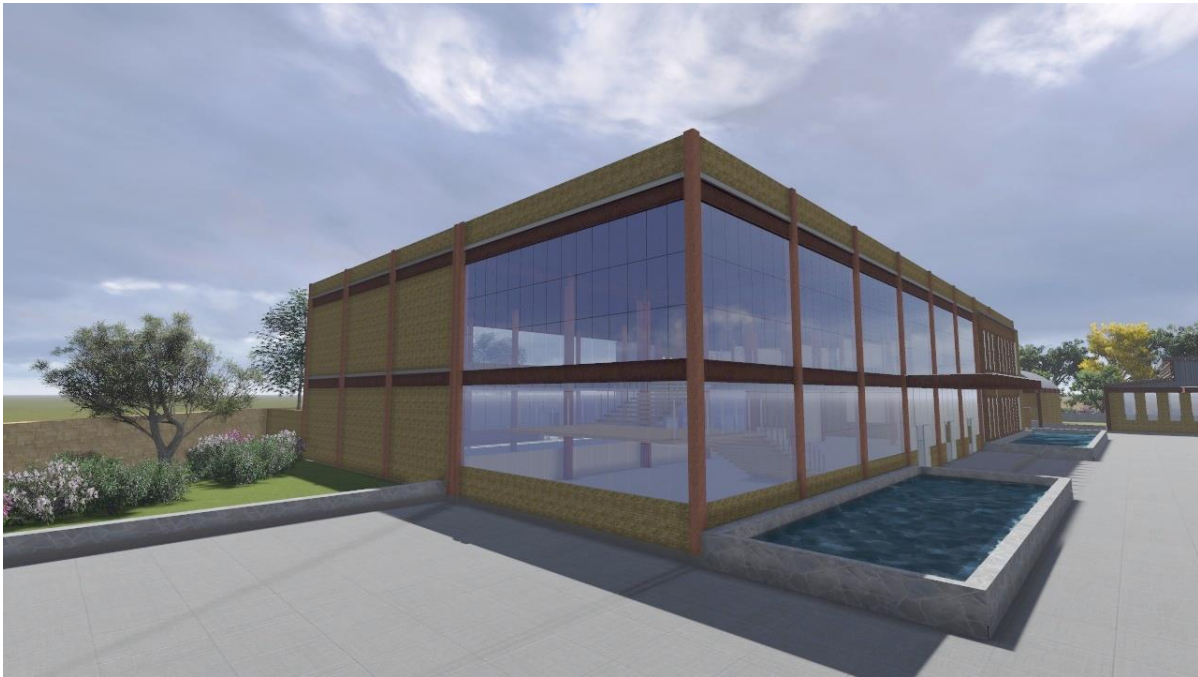
Fachada principal



Planta de conjunto



Talleres de enseñanza practica



Zona de enseñanza – Edificio Principal



Cafetería



Áreas de estar



Patio de maniobras y taller de prácticas de mecánica automotriz



CRITERIO ESTRUCTURAL



10. Criterio Estructural

a. Sistema de entrepiso.

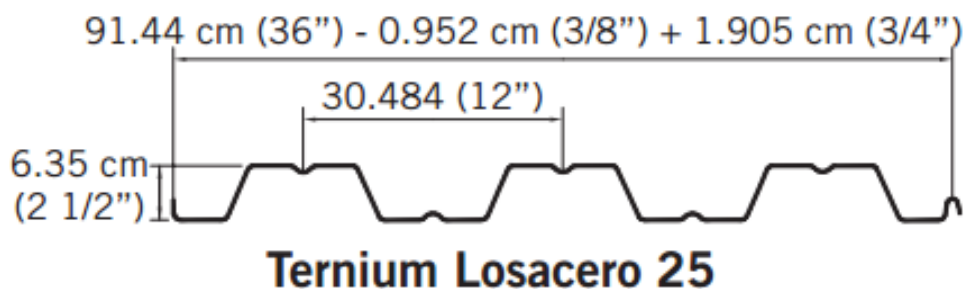
En el caso de los entre pisos, así como azoteas se propuso el sistema de Losa cero, pues tiene tres ventajas principales las cuales son:

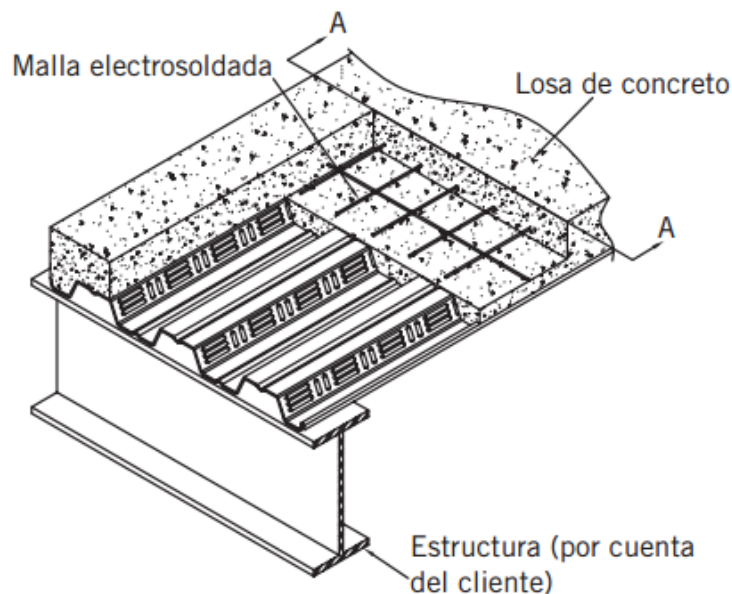
- Proveer el refuerzo positivo por flexión a la losa de concreto.
- Sirve como cimbra para el colado.
- Proveer resistencia para cargas horizontales.

Elementos que la conforman:

- Viga de acero
- Conectores de cortante
- Losa (Concreto + Losa cero)
- Refuerzo por temperatura

Para el caso de nuestro Centro Educativo estamos proponiendo la Losa cero Ternium No. 25 siendo las dimensiones de ésta las siguientes:





Especificaciones del sistema de Losacero

	Calibre	Peso de la lámina sin concreto (kg/m ²)	Espesor del concreto sobre la cresta (cm)				
			5	6	8	10	12
Ternium Losacero 25	22	8.33	205	229	277	325	373
	20	10.02	206	230	278	326	374
	18*	13.14	209	233	281	329	377
Peralte total de la losa (cm)			11.35	12.35	14.35	16.35	18.35
Volumen de concreto (m ³ /m ²)			0.0816	0.0916	0.1116	0.1316	0.1516

Fuente: Manual-Instalacion-Losacero-15-Ternium

**Especificaciones de armado por temperatura para diferentes espesores de concreto**

Concreto		Malla de acero mínima recomendada por temperatura según el SDI
Espesor	Volumen Ternium Losacero 25	
cm	m ³ /m ²	
5	0.0816	Malla 6*6 - 10/10 (.61 cm ² /m)
6	0.0916	Malla 6*6 - 10/10 (.61 cm ² /m)
8	0.1116	Malla 6*6 - 10/10 (.61 cm ² /m)
10	0.1316	Malla 6*6 - 8/8 (.87 cm ² /m)
12	0.1516	Malla 6*6 - 6/6 (1.23 cm ² /m)

Fuente: Manual-Instalacion-Losacero-15-Ternium

Los recuadros indican las especificaciones del material que se está proponiendo de acuerdo a las necesidades de carga y resistencia que tiene la construcción.

Se propone pues es el que va más acorde con el tipo de estructura pues esta es con vigas de acero tanto en columnas y trabes además de que este sistema reduce el tiempo de construcción así como el costo de la mismas pues a diferencia del sistema de losa de concreto armado esta no requiere de cimbra al momento de colar siendo la lámina galvanizada cal. 18 la cimbra y además parte del sistema de entrepiso y/o azotea.

**b. VIGAS EN TRABES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS****- PERFIL IE**

Las trabes primarias y secundarias se proponen por la regla de pre dimensionamiento de estructuras en acero la cual plantea que para este tipo de estructuras se debe considerar un 5 % del claro a salvar.

Las trabes primarias tienen una dimensión de claro de 10 mts y en este caso el peralte de dicha viga ser de 50 cms.

Basándonos en el manual de Aceros IMCA tenemos lo siguiente:

Designación <i>d</i> x peso		Peralte	Alma	Patin		Distancia		Gramil		Sujetadores	
		<i>d</i>	<i>t_w</i>	<i>b_f</i>	<i>t_f</i>	<i>T</i>	<i>k</i>	<i>g</i>	<i>g₁</i>	Diámetro máximo en patin	
mm* x kg/m	in. x lb./ft.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	in.
305 x 60,7	12 x 40,8	305	11,73	133,40	16,74	232	37	76	64	19,0	3/4
x 74,4	x 50,0	305	17,45	139,11	16,74	232	37	76	64	19,0	3/4
381 x 63,8	15 x 42,9	381	10,44	139,73	15,80	311	35	80	70	19,0	3/4
x 74,4	x 50,0	381	13,97	143,26	15,80	311	35	80	70	19,0	3/4
457 x 81,4	18 x 54,7	457	11,71	152,43	17,55	381	38	90	80	22,2	7/8
x 104,0	x 70,0	457	18,06	158,78	17,55	381	38	90	80	22,2	7/8
508 x 98,2	20 x 66,0	508	12,83	158,88	20,19	425	41	90	80	22,2	7/8
x 112,0	x 75,0	508	16,13	162,18	20,19	425	41	90	80	22,2	7/8
508 x 128,0	20 x 86,0	514	16,76	179,32	23,37	425	44	110	90	25,4	1
x 143,0	x 96,0	514	20,32	182,88	23,37	425	44	110	90	25,4	1
610 x 119,0	24 x 80,0	607	12,70	177,8	22,10	521	44	110	90	25,4	1
x 134,0	x 90,0	607	15,88	180,98	22,10	521	44	110	90	25,4	1
x 149,0	x 100,0	607	18,92	184,02	22,10	521	44	110	90	25,4	1

Fuente: Manual de Construcción en Acero - IMCA

La viga que este manual plantea tiene las siguientes dimensiones:

Peralte – (*d*) – 50.08 cms

Patin – (*b_f*) – 18.28 cms

Alma – (*t_w*) – 2.03 cms

Área de acero = 128.86 cm²



Las trabes primarias denominadas **TP-2** tiene una dimensión de 4.85 mts de claro a salvar pero por cuestiones de estética se están proponiendo de las mismas dimensiones que la viga **TP-1**, teniendo las mismas dimensiones en cuanto a **peralte, patín y alma** respectivamente.

Para el cálculo de viga denominada **TP-3** se propuso como el de la viga **TP-2** por cuestiones de estética como antes se mencionó, teniendo las dimensiones exactamente iguales a las de la viga **TP-1** en cuanto a **peralte, patín y alma**. A diferencia de las anteriores esta trabe cuenta con un claro de 5 mts.

La trabe secundaria denominada **TS-1**, tiene una dimensión de 5 mts y por tal motivo se propone con un peralte de 25 cms.

Basándonos en las tablas del manual IMCA tenemos las siguientes dimensiones:

Designación $d \times$ peso		Peralte d	Alma t_w	Patín		Distancia		Gramil		Sujetadores	
				b_f	t_f	T	k	g	g_l	Diámetro máximo en patín	
mm* x kg/m	in. x lb./ft.	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	in.
76 x 8,5	3 x 5,7	76	4,32	59,18	6,60	41	17	36	38	10,0	3/8
x 11,2	x 1,5	76	8,86	63,73	6,60	41	17	36	38	10,0	3/8
100 x 8,32	4 x 5,6	100	4,50	50,00	6,80	64	19	38	51	13,0	1/2
102 x 11,5	x 7,7	102	4,90	67,64	7,44	64	19	38	51	13,0	1/2
x 14,1	x 9,5	102	8,28	71,02	7,44	64	19	38	51	13,0	1/2
127 x 11,20	5 x 7,5	120	5,10	58,00	7,70	86	21	44	44	13,0	1/2
x 14,9	x 10,0	127	5,44	76,30	8,28	86	21	40	44	13,0	1/2
x 22,0	x 14,75	127	12,55	83,41	8,28	86	21	40	44	13,0	1/2
160 x 17,9	6 x 12,0	160	6,3	74,00	9,5	108	22	51	51	16,0	5/8
152 x 18,6	x 12,5	152	5,89	84,63	9,12	108	22	44	51	16,0	5/8
x 25,7	x 17,25	152	11,81	90,55	9,12	108	22	44	51	16,0	5/8
178 x 22,8	7 x 15,3	178	6,40	93,01	9,96	130	24	50	57	16,0	5/8
x 29,8	x 20,0	178	11,43	98,04	9,96	130	24	50	57	16,0	5/8
200 x 26,3	8 x 17,7	200	7,50	90,00	11,30	152	25	60	60	19,0	3/4
203 x 27,4	x 18,4	203	6,88	101,63	10,82	152	25	60	60	19,0	3/4
x 34,2	x 23,0	203	11,20	105,94	10,82	152	25	60	60	19,0	3/4
229 x 32,44	9 x 21,8	229	7,40	110,00	11,60	178	26	65	60	19,0	3/4
254 x 37,8	10 x 25,4	254	7,90	118,39	12,47	197	29	70	60	19,0	3/4
x 52,1	x 35,0	254	15,09	125,58	12,47	197	29	70	60	19,0	3/4

Fuente: Manual de Construcción en Acero - IMCA

La viga que este manual plantea tiene las siguientes dimensiones:

Peralte – (d) – 25.4 cms

Patín – (bf) – 12.55 cms

Alma – (tw) – 1.59 cms

**COLUMNAS – C 1, C 2 Y C 3****- TUBO CUADRADO - OR**

Las columnas se pre dimensionaron en base a la regla que plantea que esta debe tener una tolerancia de 5 cms más por cada lado de la trabe; es decir que si la viga (trabe) tiene un peralte de 20 cms por ejemplo, la columna deberá tener una distancia de 30 cms como mínimo.

En este caso y en especial para nuestro Centro Educativo la dimensión de las columnas es de 30. cms x 30 cms usando un **PTR – TUBO CUADRADO OR.**

Basándonos en el manual IMCA para este tipo de perfil tenemos lo siguiente:

Designación Tamaño y espesor <i>t</i>		Peso		Área	Ejes X-X y Y-Y		
mm x mm	in. x in.	kg/m	lb./ft.		<i>I</i>	<i>S</i>	<i>r</i>
				cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
178 x 4.8	7 x 0.188	25.42	17.08	32.39	1 602.49	180.26	7.04
x 6.4	x 0.250	33.36	22.42	42.52	2 056.18	231.10	6.96
x 7.9	x 0.313	41.06	27.59	52.32	2 476.58	278.58	6.88
x 9.5	x 0.375	48.48	32.58	61.81	2 859.51	321.19	6.81
x 12.7	x 0.500	62.58	42.05	80.00	3 251.32	396.57	6.65
203 x 4.8	8 x 0.188	29.21	19.63	37.23	2 422.47	239.25	8.08
x 6.4	x 0.250	38.42	25.82	48.97	3 125.90	308.10	8.00
x 7.9	x 0.313	47.38	31.84	60.39	3 783.54	372.00	7.92
x 9.5	x 0.375	56.10	37.69	71.61	4 412.10	432.62	7.85
x 12.7	x 0.500	72.70	48.85	92.90	5 452.63	539.13	7.69
x 15.8	x 0.625	88.28	59.28	112.28	6 368.34	627.62	7.52
254 x 6.4	10 x 0.250	48.56	32.63	61.87	6 285	493.25	10.1
x 7.9	x 0.313	60.00	40.35	76.77	7 617	601.41	9.98
x 9.5	x 0.375	71.28	47.90	90.97	8 907	703.00	9.91
x 12.7	x 0.500	92.95	62.46	118.71	11 280	831.18	9.75
x 15.8	x 0.625	113.60	76.33	144.52	13 361	1 052	9.60
305 x 6.4	12 x 0.250	58.68	39.43	74.84	11 030	722.67	12.14
x 7.9	x 0.313	72.71	48.86	92.90	13 486	884.90	12.06
x 9.5	x 0.375	86.46	58.18	110.32	15 817	1 039	12.00
x 12.7	x 0.500	113.20	76.07	144.52	20 187	1 325.71	11.84
356 x 7.9	14 x 0.313	85.36	57.36	109.00	21 727	1 222.48	14.15
x 9.5	x 0.375	101.66	68.31	129.68	25 598	1 440.42	14.07
x 12.7	x 0.500	133.46	89.68	170.32	32 924	1 851.74	13.92
406 x 7.9	16 x 0.313	98.00	65.87	125.16	32 841	1 615.76	16.21
x 9.5	x 0.375	116.85	78.52	149.00	38 751	1 900.9	16.13
x 12.7	x 0.500	153.73	103.30	196.13	44 948	2 458	15.98

Fuente: Manual de Construcción en Acero - IMCA

La viga que este manual plantea tiene las siguientes dimensiones:

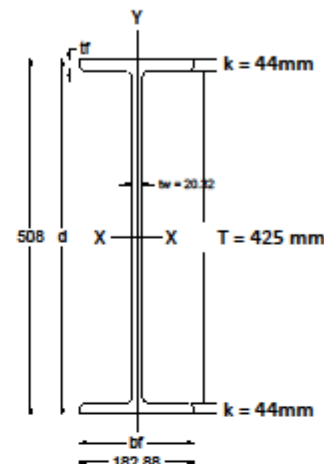
305 mm x 305 mm – 30.5 cms

Espesor - 12.7 mm – 1.27 cms



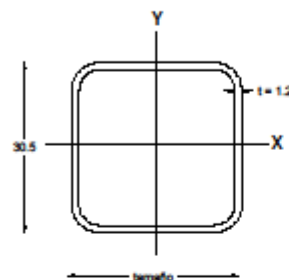
c. Trabe principal TP-1 – calculo por criterio estructural

Área de la trabe (sección) = 128.86 cm²
 $L / 20 = d$ (peralte) = 10 m / 20 = 0.5 m = 50 cms
 $F'y = A 36 = 2530$ kg/m²
 $F_b = 0.6 (2,530$ kg / m²) = 1518 kg/m² = 1.518 ton
 1.518 ton/m² / 128.86 cm² = 195.6 ton
 $M_f = w l^2 / 8 = 2.1 (9.56)^2 / 8 = 191.92 / 8 = 23.99$ ton
 $M_y = 23.99 (1.4) = 33.58$ ton
 $S_y = 23.99$ ton / 1.51 ton = 23,9 kg / 1,518 kg/cm² = 15.80 cm



- Columna OC – Calculo por criterio

4.85 mts / 16 = .281 m = 28 cm
 0.28 m < .305 m
 30.5 cm x 1.27 cm = 38.73 cm²
 28.5 x 1.27 cm = 36.19 cm²
 $38.73 + 36.19 = 74.92$ cm²
 $F_y - A 36 = 2530$ kg / m²
 $2530 \times .6 = 1518$ kg/cm²
 1518 kg/cm² x 74.92 cm² = 113,728.56 = 113.72 ton
 $f'y = A 36 = 2,530$ kg / m²
 $2530 (.6) = 1,518$ kg / m²
 1.51 ton (74.92 cm²) = 113.12 ton/cm²
 $F_k = 0.7 (113.12$ ton/cm²) = 79.18 ton
 Columnas
 Area de acero = 74.92 cm²
 $H / 16 = 4.85 / 16 = .303$ m = 30.3 cm < 30.5 cm





BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - AZOTEA								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	PESO TOTAL	P. TOTAL
2	A - C	2,3	Trabe Principal	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe Sec.	3	2.5	52.1	390.75	
			Trabe Principal	1	2.5	143	357.5	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Sop. de inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	Asfalto Modif	25 m2	25	8	200			
	C - E	2,3	Trabe Principal	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe secundaria	3	2.5	52.1	390.75	
Trabe Principal			1	2.5	143	357.5		
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Soportería de inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif	25 m2	25	8	200				
E - G	2,3	Trabe Principal	1	10	143	1430	9253.25	
		Trabe secundaria	3	2.5	52.1	390.75		
		Trabe Principal	1	2.5	143	357.5		
		Losacero	25 m2	25	233	5825		
		Sop. de inst.	25 m2	25	26	650		
		Plafón	25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif	25 m2	25	8	200				
3	A - C	2,3	Trabe Principal	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe secundaria	3	2.5	52.1	390.75	
			Trabe Principal	1	2.5	143	357.5	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Sop. de inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	Asfalto Modif	25 m2	25	8	200			
	C - E	2,3	Trabe Principal	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe secundaria	3	2.5	52.1	390.75	
Trabe Principal			1	2.5	143	357.5		
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Sop. de inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif	25 m2	25	8	200				
E - G	2,3	Trabe Principal	1	10	143	1430	9253.25	
		Trabe secundaria	3	2.5	52.1	390.75		
		Trabe Principal	1	2.5	143	357.5		
		Losacero	25 m2	25	233	5825		
		Soportería de inst.	25 m2	25	26	650		
		Plafón	25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif	25 m2	25	8	200				
TOTAL							55519.5	



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - AZOTEA								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	PESO TOTAL	P. TOTAL
3	A - C	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Sopotería de inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	Asfalto Modif	25 m2	25	8	200			
	C - E	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
Trabe Principal 1			1	2.5	143	357.5		
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Sopotería de inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif	25 m2	25	8	200				
E - G	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25	
		Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75		
		Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5		
		Losacero	25 m2	25	233	5825		
		Sopotería de inst.	25 m2	25	26	650		
		Plafón	25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif	25 m2	25	8	200				
4	A - C	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Sopotería de inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	Asfalto Modif	25 m2	25	8	200			
	C - E	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
Trabe Principal 1			1	2.5	143	357.5		
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Sopotería de inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif	25 m2	25	8	200				
E - G	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25	
		Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75		
		Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5		
		Losacero	25 m2	25	233	5825		
		Sopotería de inst.	25 m2	25	26	650		
		Plafón	25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif	25 m2	25	8	200				
TOTAL							55519.5	



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - AZOTEA								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
4	A - C	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe Sec. 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Sop. de inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
			Asfalto Modif	25 m2	25	8	200	
	C - E	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe Sec. 1	3	2.5	52.1	390.75	
Trabe Principal 1			1	2.5	143	357.5		
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Sop. de inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif			25 m2	25	8	200		
E - G	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25	
		Trabe Sec. 1	3	2.5	52.1	390.75		
		Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5		
		Losacero	25 m2	25	233	5825		
		Sop. de inst.	25 m2	25	26	650		
		Plafón	25 m2	25	16	400		
		Asfalto Modif	25 m2	25	8	200		
5	A - C	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe Sec. 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Sop. de inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
			Asfalto Modif	25 m2	25	8	200	
	C - E	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	9253.25
			Trabe Sec. 1	3	2.5	52.1	390.75	
Trabe Principal 1			1	2.5	143	357.5		
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Sop. de inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
Asfalto Modif			25 m2	25	8	200		
E - G	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	3428.25	
		Trabe Sec. 1	3	2.5	52.1	390.75		
		Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5		
		Losacero	25 m2	25	233	x		
		Sop. de inst.	25 m2	25	26	650		
		Plafón	25 m2	25	16	400		
		Asfalto Modif	25 m2	25	8	200		

TOTAL 49,694.50

PESO TOTAL AZOTEA 160,733.50



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
2	A - C	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	31336.65
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	40 m2	40	250	10000	
			Muro tabla roca	3 m2	3	8.5	25.5	
			Cancelería Metálica	20 m2	20	35	700	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	C - E	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23480.2
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	12 m2	12	250	3000	
			Cancelería Metálica	18.8 m2	18.8	35	658	
			Muro Durock	12.5 m2	12.5	8.5	106.25	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	E - G	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	26363.2
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Loseta de Granito			25 m2	25	65	1625		
Carga Viva				25	300	7500		
Carga Muerta				25	40	1000		
Muro Tabique Rojo			22 m2	22	250	5500		
Cancelería Metálica			18.8 m2	18.8	35	658		
Muro Durock			15.5 m2	15.5	8.5	131.75		
Soportería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
TOTAL							81180.05	



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	TOTAL	P. TOTAL
3	A - C	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23911.65
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10.30 m2	10.3	250	2575	
			Muro tabla roca	3 m2	3	8.5	25.5	
			Cancelería Metálica	20 m2	20	35	700	
			Sopotería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	C - E	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	19715.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Sopotería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	E - G	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	22464.25
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
Carga Muerta				25	40	1000		
Muro Tabique Rojo			10 m2	10	250	2500		
Cancelería Metálica			5.2 m2	5.2	35	182		
Muro Durock			7.8 m2	7.8	8.5	66.3		
Sopotería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
TOTAL							66091.85	



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
3	A - C	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23186.15
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10.30 m2	10.3	250	2575	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	C - E	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	19715.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	E - G	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	22215.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10 m2	10	250	2500	
Soportería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón	25 m2	25	16	400				
TOTAL							65118.05	



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
4	A - C	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23186.15
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10.30 m2	10.3	250	2575	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	C - E	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	19715.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	E - G	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	22462.2
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10 m2	10	250	2500	
muro DUROCK			12.5 m2	12.5	8.5	106.25		
Cancelería Metálica	4 m2	4	35	140				
Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650				
Plafón	25 m2	25	16	400				
TOTAL							65364.3	



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
4	A - C	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23186.15
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10.30 m2	10.3	250	2575	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	C - E	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	19811.45
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			muro Durock	3 m2	3	8.5	25.5	
			Cancelería Metálica	2 m2	2	35	70	
	Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650			
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	E - G	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	22215.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
Carga Muerta				25	40	1000		
Muro Tabique Rojo			10 m2	10	250	2500		
Soportería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón	25 m2	25	16	400				
TOTAL							65213.55	



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
5	A - C	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	26911.65
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe sec. 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tab. Rojo	22.30 m2	22.3	250	5575	
			Muro tabla roca	3 m2	3	8.5	25.5	
			Cancelería Met.	20 m2	20	35	700	
			Sop. de Inst.	25 m2	25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	C - E	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23480.2
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe sec. 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tab. Rojo	12 m2	12	250	3000	
			Cancelería Met.	18.8 m2	18.8	35	658	
			Muro Durock	12.5 m2	12.5	8.5	106.25	
			Sop. de Inst.	25 m2	25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	E - G	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	29013.2
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe sec. 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Loseta de Granito			25 m2	25	65	1625		
Carga Viva				25	300	7500		
Carga Muerta				25	40	1000		
Muro Tab. Rojo			32.60 m2	32.6	250	8150		
Cancelería Met.			18.8 m2	18.8	35	658		
Muro Durock			15.5 m2	15.5	8.5	131.75		
Sop. de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón	25 m2	25	16	400				

TOTAL 79,405.05

PESO TOTAL ENTREPISO 422,372.90



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - PLANTA BAJA								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
2	A - C	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	31336.65
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	40 m2	40	250	10000	
			Muro tabla roca	3 m2	3	8.5	25.5	
			Cancelería Metálica	20 m2	20	35	700	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
			C - E	2,3	Trabe Principal 1	1	10	
	Trabe Principal 1	1			2.5	143	357.5	
	Trabe secundaria 1	3			2.5	52.1	390.75	
	Columnas OC	1			4.75	113.2	537.7	
	Losacero	25 m2			25	233	5825	
	Loseta de Granito	25 m2			25	65	1625	
	Carga Viva				25	300	7500	
	Carga Muerta				25	40	1000	
	Muro Tabique Rojo	12 m2			12	250	3000	
	Cancelería Metálica	18.8 m2			18.8	35	658	
	Muro Durock	12.5 m2			12.5	8.5	106.25	
	Soportería de Inst.	25 m2			25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	E - G	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	26363.2
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Loseta de Granito			25 m2	25	65	1625		
Carga Viva				25	300	7500		
Carga Muerta				25	40	1000		
Muro Tabique Rojo			22 m2	22	250	5500		
Cancelería Metálica			18.8 m2	18.8	35	658		
Muro Durock			15.5 m2	15.5	8.5	131.75		
Soportería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
							TOTAL	



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
3	A - C	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23911.65
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10.30 m2	10.3	250	2575	
			Muro tabla roca	3 m2	3	8.5	25.5	
			Cancelería Metálica	20 m2	20	35	700	
			Sopotería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	C - E	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	19715.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Sopotería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	E - G	2,3	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	22464.25
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
Carga Muerta				25	40	1000		
Muro Tabique Rojo			10 m2	10	250	2500		
Cancelería Metálica			5.2 m2	5.2	35	182		
Muro Durock			7.8 m2	7.8	8.5	66.3		
Sopotería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		
							TOTAL	66091.85



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
3	A - C	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23186.15
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10.30 m2	10.3	250	2575	
			Sopotería de Inst.	25 m2	25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	C - E	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	19715.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Sopotería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	E - G	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	22215.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10 m2	10	250	2500	
Sopotería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón	25 m2	25	16	400				
							TOTAL	65118.05



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
4	A - C	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23186.15
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10.30 m2	10.3	250	2575	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	C - E	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	19715.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	E - G	3,4	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	22462.2
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10 m2	10	250	2500	
muro DUROCK			12.5 m2	12.5	8.5	106.25		
Cancelería Metálica	4 m2	4	35	140				
Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650				
Plafón	25 m2	25	16	400				
							TOTAL	65364.3



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
4	A - C	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23186.15
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	10.30 m2	10.3	250	2575	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	C - E	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	19811.45
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			muro Durock	3 m2	3	8.5	25.5	
			Cancelería Metálica	2 m2	2	35	70	
	Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650			
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	E - G	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	22215.95
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
Carga Muerta				25	40	1000		
Muro Tabique Rojo			10 m2	10	250	2500		
Soportería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón	25 m2	25	16	400				
							TOTAL	65213.55



BAJADA DE CARGAS - SECCION 1 - ENTREPISO								
EJE	TRAMO	ENTRE EJE	MATERIALES	CANTIDAD	DIM. (mts)	KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL
5	A - C	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	26911.65
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	2	4.75	113.2	1075.4	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	22.30 m2	22.3	250	5575	
			Muro tabla roca	3 m2	3	8.5	25.5	
			Cancelería Metálica	20 m2	20	35	700	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	C - E	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	23480.2
			Trabe Principal 1	1	2.5	143	357.5	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
			Losacero	25 m2	25	233	5825	
			Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625	
			Carga Viva		25	300	7500	
			Carga Muerta		25	40	1000	
			Muro Tabique Rojo	12 m2	12	250	3000	
			Cancelería Metálica	18.8 m2	18.8	35	658	
			Muro Durock	12.5 m2	12.5	8.5	106.25	
			Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650	
			Plafón	25 m2	25	16	400	
	E - G	4,5	Trabe Principal 1	1	10	143	1430	29013.2
			Trabe Principal 1	2	2.5	143	715	
			Trabe secundaria 1	3	2.5	52.1	390.75	
			Columnas OC	1	4.75	113.2	537.7	
Losacero			25 m2	25	233	5825		
Loseta de Granito			25 m2	25	65	1625		
Carga Viva				25	300	7500		
Carga Muerta				25	40	1000		
Muro Tabique Rojo			32.60 m2	32.6	250	8150		
Cancelería Metálica			18.8 m2	18.8	35	658		
Muro Durock			15.5 m2	15.5	8.5	131.75		
Soportería de Inst.			25 m2	25	26	650		
Plafón			25 m2	25	16	400		

TOTAL 79,405.05

PESO TOTAL PLANTA BAJA 422,372.85

PESO TOTAL ENTRE PISO 422,372.85

PESO TOTAL AZOTEA 166,558.50

PESO TOTAL EDIFICO SECCION 1 1, 011,304.20



PESO POR COLUMNA PARA CALCULO DE CIMENTACION - AREA DE DESCARGA - 25 m2								
COLUMNA INTERSECCION DE EJES 2,I								
C O L U M N A D E I N T E R S E C C I O N E J E S 2 , 1	A Z O T E A	MATERIALES	DIM. (mts)	CANTIDAD	P. KG/M	P. TOTAL	P. TOTAL	
		Losacero	25 m2	25	233	5825	8,050.50	
		Asfalto Modif.	25 m2	25	8	200		
		Trabe Principal 1	1	5	143	715		
		Trabe secundaria 1	1	5	52.1	260.5		
		Plafón	25 m2	25	16	400		
		Soportería de inst.	25 m2	25	26	650		
		E N T R E P I S O	Muro Tabique Rojo	21.15 m2	4.7	250	1175	19,778.18
			Muro tabla roca	2.35 m2	2.35	8.5	19.975	
			Cancelería Metálica	2.00 m2	2	35	70	
Loseta de Granito	25 m2		25	65	1625			
Losacero	25 m2		25	233	5825			
Soportería de Inst.	25 m2		25	26	650			
Plafón	25 m2		25	16	400			
Trabe Principal 1	5 m		5	143	715			
Trabe secundaria 1	5 m		5	52.1	260.5			
Columnas OC	4.75 m		4.75	113.2	537.7			
P L A N T A B A J A	Muro Tabique Rojo	21.15 m2	4.7	250	1175	18,802.68		
	Muro tabla roca	2.35 m2	2.35	8.5	19.975			
	Cancelería Metálica	2.00 m2	2	35	70			
	Loseta de Granito	25 m2	25	65	1625			
	Losacero	25 m2	25	233	5825			
	Soportería de Inst.	25 m2	25	26	650			
	Plafón	25 m2	25	16	400			
	Columnas OC	4.75 m	4.75	113.2	537.7			
	Carga Viva	25	25	300	7500			
	Carga Muerta	25	25	40	1000			

DESCARGA DE COLUMNA	46,631.35
---------------------	-----------

RESISTENCIA DEL SUELO Ton / m2	5
DESCARGA DE LA COLUMNA (TON)	51.29



- **CALCULO DE CIMENTCION POR BAJA DE CARGAS – COLUMNA 2,1 –**

DECARGA TOTAL DE COLUMNA = 46,631.35 kg

RSISTENCIA DEL TERRENO = 7 Ton/m²

AREA DE APOYO = DECARGA TOTAL / RESISTENCIA DEL TERRENO

AREA DE APOYO = 46.63 ton / 7 ton/m² = 6.661 = 2.58 m por lado

dv = Va / Vc B = 19,670 kg / (3.53) (258 cm) = 21.5978 = 21.60 = 25 cm

25 cm + 5 cm = 30 cm

C.C. Capacidad de Carga

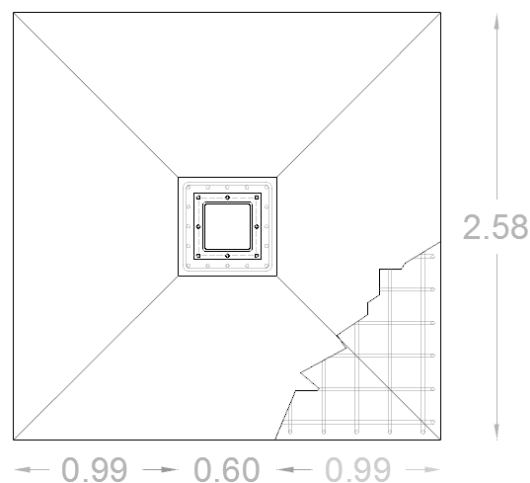
a – 1.09

B – 2.58

Av = a x B = 2.81

Vc = 3.53

Va = Av x C.C. = 19.67 ton.



- **FALLA POR MOMENTO**

$$dm = \sqrt{Mv / k B} = \sqrt{1,072,015 / (12.5) (258 \text{ cm})} = 18.23 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$$

20 cm + 5 cm = 25 cm

$$Mv = Va (a / 2) = 19,670 (109 \text{ cm} / 2) = 1,072,015$$

- **FALLA POR PENETRACIÓN**

$$dp = Pt / P Vc = 46,631.35 / (400) (3.53) = 33.02 \text{ cm}$$

$$dp = 32.02 \text{ cm} = 35 \text{ cm}$$

35

cm + 5 cm = 40 cm

h = 40 cm

$$P = (100+100)^2 = 400$$

- **ARMADO**

S max = 2.5 d

$$S \text{ temp} = 500 \text{ as} / h \text{ med} = 500 (1.27) / 27.5 = 23.09 \text{ cm}$$

Separación

por temperatura = 23 cm

$$h \text{ med} = h \text{ min} + h / 2 = 15 + 40 / 2 = 27.5 \text{ cm}$$

$$S \text{ est} = B (\text{as}) (1.99) (2520) (0.9) (60) / 1,072,015 = 62.55 \text{ cm}$$

Separación por temperatura = 23.09 cm = 20 cm

- **VARILLA**

Varilla ¾" = 1.91 cm² @ 20 cm

- **ARMADO DE DADO**

$$(60 \text{ cm}) (60 \text{ cm}) = 360 \text{ cm}^2 (3600 \text{ cm}^2) (0.01) = 36 \text{ cm}^2 / 1.91 \text{ cm}^2 = 18.84 \text{ varillas} = 19 \text{ varillas } \frac{3}{4} \text{ "}$$

**CONJUNTO EDUCATIVO ECOLÓGICO Y SUSTENTABLE PARA LA ENSEÑANZA DE OFICIOS 9.72 MTS DE ALTURA, ESTRUCTURA EN ACERO**

AREA (m2) = 18,711.71
 \$ / CONJUNTO = 82,695,606.10
 \$ / m2 = 4,419.46

6 AULAS (10 MTS X 5 MTS), 6 TALLERES DE PRÁCTICAS, BIBLIOTECA, MEDiateca, CAFETERIA, CENTRO DE COMPUTO, ADMINISTRACION Y MANTENIMIENTO
 COLUMNAS TRABES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS PERFIL IE
 MUROS DE TABIQUE ROJO RECOCIDO EN AULAS, BARANDAL EN TUBO INOXIDABLE
 MUROS DE BLOCK ARENA-CEMENTO EN TALLERES, PUERTAS EN LAMINA ESMALTADA
 CANCELERA PTR ACABADO ESMALTE, LUMINARIAS TIPO LED

COSTO APROXIMADO DEL PROYECTO

CONCEPTO	DESCRIPCION	M2	COSTO/M2	COSTO TOTAL	AVANCE %
1 - Obras Preliminares	TRAZO Y NIVELACION, DESPALME Y ACARREOS	18,711.71	300.00	5,613,513.00	3.66
2 - Cimentación	ZAPATAS CORRIDAS, DADOS, CONTRA TRABES Y CISTERNAS	5,054.84	900	4,549,356.00	12.5
3 - Estructura Metálica	COLUMNAS, TRABES PRINCIPALES Y SECUNDARIAS	1,111.40	44,600	49,568,440.00	15.83
4 - Albañilería	MUROS DE TABIQUE RECOCIDO CASTILLOS Y DALAS, ACABADO APARENTE HASTA 4 MTS DE ALTURA	5,054.84	640	3,235,097.60	9.85
5 - Cubierta	LOSACERO CALIBRE 18 CON MALLA ELECTROSOLDADA 6*6 10/10, 12 CM DE ESPESOR	4,180.00	800	3,344,000.00	12.43
6 - Acabados	CONSTRUCCION DE SARDINES, PISOS EN LOSETA DE MARMOL Y TRES CAPAS DE PINTURA VINILICA BLANCA	6,000.00	500	3,000,000.00	12.5
7 - Herrería y Cancelería	BARANDALES EN TUBO DE ACERO INOXIDABLE Y CANCELERIA EN PTR	292.80	400	117,120.00	6.09
8 - Puertas	PUERTAS METALICAS EN PTR Y ACABADO ESMALTE	191.40	200	38,280.00	2.54
9 - Muebles de Baño	MUEBLES DE BAÑO, MAMPARAS, ESPEJOS Y ACCESORIOS NECESARIOS	331.68	150	49,752.00	2.23
10 - Instalación Sanitaria	INSTALACION HIDROSANITARIA	370.00	150	55,500.00	1.67
11 - Inst. Eléctrica	ACOMETIDA Y SALIDAS ELÉCTRICAS	5,389.00	432	2,328,048.00	6.69
12 - Luminarias, Accesorios	LUMINARIAS LED, CONTACTOS, APAGADORES Y CENTROS DE CARGA	5,389.00	350	1,886,150.00	5.36
12 - Obras Exteriores	CONSTRUCCION DE BANQUETAS, JARDINERAS, PAVMENTOS Y SEÑALIZACIONES	12,913.55	600	7,748,130.00	7.29
13 - Limpieza	LIMPIEZA DE TODAS LAS AREAS AL TEMINAR EL TRABAJO	12,913.55	90	1,162,219.50	1.36
			50112	82,695,606.10	100



11. Conclusiones

Para finalizar, puedo afirmar que el contenido de esta tesis es un resumen de toda la investigación que se requiere para un proyecto de esta magnitud; si bien es cierto que la practica arquitectónica debe de estar en acorde con el ámbito social, económico y cultural de la región, es bastante difícil lograr esta armonía entre todos sus elementos y así lograr una labor arquitectónica apropiada que incluya todos los factores y elementos del lugar.

El tema que ofrezco en esta investigación y parto de la realidad que existe no solo en esa población sino en todo el país pues la contaminación y la falta de empleo son problemas bastante serios para nuestra sociedad.

En este documento se trató de dar una solución a ambas cosas, se pretende que este centro educativo sea un ejemplo a seguir, arquitectónicamente hablando; el reciclamiento de agua, así como el aprovechamiento de energías alternas son vitales en nuestra época.

Por lo anterior considero valido el contenido de mi tesis profesional ya que la arquitectura no siempre es pensada para el cuidado de nuestros recursos naturales, ya sea por comodidad o por falta de recursos económicos no se toman en cuenta factores naturales que pueden enriquecer nuestra labor arquitectónica.

Sería interesante que los programas gubernamentales de desarrollo para el campo incluyeran y fomentaran el uso y reciclamiento de recursos naturales y así evitar más el daño que ya se le ha hecho a nuestro ecosistema en general, evitando la descarga de drenajes a los cauces de los ríos y barrancas, fomentando el ahorro de energía eléctrica y el ahorro y reciclamiento de aguas residuales; ya que si este problema persiste el futuro de nosotros como sociedad y de nuestros ecosistemas naturales no es nada alentador; presiento yo.



12. Bibliografía

- Reglamento de Construcciones del Distrito Federal
- Normas Técnicas Complementarias
- Reglamento de Construcciones del Estado de Veracruz
- Manual Técnico Du rock
- Manual de Organización CECATI
- Manual del Constructor CEMEX
- Manual Técnico de Instalaciones Sanitarias – SEMARNAT
- Manual de Investigación Urbana – Teodoro Oseas Martínez
- Plan Municipal de Desarrollo; Álamo Te Mapache, Ver.
- ICATI – Instituto de Capacitación para el Trabajo Industrial
- Ley General de Educación
- Normatividad SEDESOL –
- Normas y Especificaciones para estudios, proyectos y construcción e instalaciones INIFED
- Manual IMCA – Especificaciones de elementos de acero
- Catálogo TECNO LITE
- <http://www.jornada.unam.mx>
<https://2008/06/21/index.php?section=estados&article=029n1est>
Publicado – sábado 21 de junio de 2008
Consultado – Julio de 2017
- <https://rotoplas.com.mx>
<https://catalogo/biodigestor-autolimpiable>
- <https://cdn.neodata.com.mx>
[NeodataMX/Parametricos/Escuela%20Dos%20Niveles.pdf?ga=2.25984893.-1132666218.1527195987](https://cdn.neodata.com.mx/NeodataMX/Parametricos/Escuela%20Dos%20Niveles.pdf?ga=2.25984893.-1132666218.1527195987)
Consultado – Julio 2018
- <http://www.varela.com.mx>
[arch/CostosDeConstruccionYEdificaciones2.pdf](http://www.varela.com.mx/arch/CostosDeConstruccionYEdificaciones2.pdf)
- <https://neodata.mx/construbase/parametricos>
- <https://ingenieriaelectronica.org>
[construccion-y-caracteristicas-electricas-de-las-celdas-solares-y-paneles](https://ingenieriaelectronica.org/construccion-y-caracteristicas-electricas-de-las-celdas-solares-y-paneles)
- <http://www.cmic.org.mx>
consultado – Julio 2018
- <https://es.weatherspark.com>
[Clima-promedio-en-%C3%81lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o](https://es.weatherspark.com/Clima-promedio-en-%C3%81lamo-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o) Consultado –Marzo 2018
- <https://es.climate-data.org>
[america-del-norte/mexico/veracruz-de-ignacio-de-la-llave/potrero-del-llano-344192/](https://es.climate-data.org/americadelnorte/mexico/veracruz-de-ignacio-de-la-llave/potrero-del-llano-344192/) Consultado - Abril 2018