

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA



Sistema de Transporte Ferroviario Metropolitano. Estación Terminal Atacomulco de Fabela, Estado de México



*Tesis que para obtener el título
de Arquitecto presenta:*

Carlos Minero Ibarra

Marzo 2016

Sinodales:

Arq. Oscar Porras Ruiz

Arq. Hugo Porras Ruiz

M. en Arq. Aarón García Gomora

Ciudad Universitaria, CDMX



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.

ÍNDICE

1. Investigación	Pág. 4
1.1. Introducción	Pág. 5
1.2. Justificación	Pág. 7
1.3. Antecedentes	Pág. 8
1.3.1. Gráfico de crecimiento de la mancha urbana de la Ciudad de México	Pág. 10
1.3.2. Gráfico de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	Pág. 11
1.4. La Mega Ciudad y los problemas de transporte y comunicación	Pág. 12
1.5. Propuesta General Sistema de Transporte Ferroviario	Pág. 17
1.6. Fundamentación	Pág. 18
1.7. Polígono General de Estudio	Pág. 21
1.8. Estaciones	Pág. 22
1.9. Análisis de sitio	Pág. 24
1.9.1. Análisis Atlacomulco – Estado de México	Pág. 25
1.9.1.1. Medio Físico	
1.9.1.2. Economía	
1.9.1.3. Infraestructura y Servicios	
1.9.1.4. Población	
1.9.1.5. Diagnóstico Local	
1.9.2. Análisis Tula de Allende – Hidalgo	Pág. 35
1.9.2.1. Medio Físico	
1.9.2.2. Economía	
1.9.2.3. Infraestructura y Servicios	
1.9.2.4. Población	
1.9.2.5. Diagnóstico Local	
1.9.3. Análisis Pachuca de Soto – Hidalgo	Pág. 43
1.9.3.1. Medio Físico	
1.9.3.2. Economía	
1.9.3.3. Infraestructura y Servicios	
1.9.3.4. Población	
1.9.3.5. Diagnóstico Local	
1.9.4. Análisis Tepeapulco – Hidalgo	Pág. 52
1.9.4.1. Medio Físico	
1.9.4.2. Economía	
1.9.4.3. Infraestructura y Servicios	
1.9.4.4. Población	
1.9.4.5. Diagnóstico Local	
1.9.5. Análisis Calpulalpan – Tlaxcala	Pág. 61
1.9.5.1. Medio Físico	

1.9.5.2.	Economía	
1.9.5.3.	Infraestructura y Servicios	
1.9.5.4.	Población	
1.9.5.5.	Diagnóstico Local	
1.9.6.	Análisis San Martín Texmelucan Labastida – Puebla	<i>Pág. 68</i>
1.9.6.1.	Medio Físico	
1.9.6.2.	Economía	
1.9.6.3.	Infraestructura y Servicios	
1.9.6.4.	Población	
1.9.6.5.	Diagnóstico Local	
1.10.	Análisis Integral del Corredor Metropolitano Arco Norte	<i>Pág. 77</i>
1.11.	Análisis sobre el derecho de vía en la vialidad Arco Norte	<i>Pág. 84</i>
1.12.	Plano base sobre Arco Norte para STF	<i>Pág. 85</i>
1.13.	Normatividad de la SCT para ferrocarriles	<i>Pág. 86</i>
2.	Propuesta Urbano – Arquitectónica	<i>Pág. 89</i>
2.1.	Resultantes del Análisis	<i>Pág. 90</i>
2.2.	Propuesta integral STF Arco Norte	<i>Pág. 92</i>
2.3.	Propuesta de Ruta y Tren	<i>Pág. 94</i>
2.4.	Propuesta Urbana	<i>Pág. 96</i>
2.4.1.	Criterios generales de trazo de ruta	<i>Pág. 109</i>
2.4.2.	Trazo de vías férreas	<i>Pág. 112</i>
2.4.3.	Propuestas de intervención en zonas urbanas	<i>Pág. 114</i>
2.4.4.	Propuestas de intervención en zonas rurales	<i>Pág. 119</i>
2.5.	Propuesta Arquitectónica	<i>Pág. 122</i>
2.5.1.	Estación Terminal Atlacomulco de Fabela	<i>Pág. 122</i>
2.5.2.	Ubicación del Predio	<i>Pág. 123</i>
2.5.3.	Topografía del Terreno	<i>Pág. 126</i>
2.5.4.	Tipo de Suelo	<i>Pág. 127</i>
2.5.5.	Orientación	<i>Pág. 127</i>
2.5.6.	Análogos	<i>Pág. 128</i>
2.5.6.1.	Estación Terminal del Tren Suburbano Buenavista, CDMX.	
2.5.6.2.	CETRAM El Rosario, CDMX.	
2.6.	Consideraciones del Proyecto	<i>Pág. 133</i>

3. Propuesta Terminal Atlacomulco de Fabela	Pág. 134
3.1. Anteproyecto	<i>Pág. 135</i>
3.1.1. Programa Arquitectónico	<i>Pág. 136</i>
3.1.2. Renders y Planos Arquitectónicos	<i>Pág. 142</i>
3.2. Planos de ubicación y morfología del terreno	<i>Pág. 154</i>
3.3. Memoria Descriptiva de Criterio Estructural	<i>Pág. 158</i>
3.3.1. Planos criterio estructural	<i>Pág. 160</i>
3.4. Memoria Descriptiva de Instalación Eléctrica	<i>Pág. 165</i>
3.4.1. Planos de Instalación Eléctrica	<i>Pág. 169</i>
3.5. Memoria Descriptiva de Instalación Hidráulica	<i>Pág. 173</i>
3.5.1. Planos de Instalación Hidráulica	<i>Pág. 175</i>
3.5.2. Memoria Descriptiva de Instalación Sanitaria	<i>Pág. 179</i>
3.5.3. Planos de Instalación Sanitaria	<i>Pág. 181</i>
3.6. Memoria Descriptiva de Instalaciones Especiales	<i>Pág. 187</i>
3.6.1. Planos de Instalaciones Especiales	<i>Pág. 192</i>
3.7. Costos	<i>Pág. 199</i>
3.7.1. Presupuesto de la Partida de Cimentación	<i>Pág. 199</i>
3.7.2. Presupuesto con Costos Paramétricos	<i>Pág. 202</i>
3.7.3. Costo Paramétrico STF Arco Norte	<i>Pág. 204</i>
4. Conclusiones	Pág. 206
5. Fuentes de Información	Pág. 207
6. Fuentes de Imágenes	Pág. 209
7. Agradecimientos	Pág. 212



1. INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Actualmente, la Ciudad de México se ha convertido en una Megalópolis, la cual se conforma de la Zona Metropolitana del Valle de México y la Ciudad de México, esto contempla a los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Morelos y el Estado de México. Este crecimiento que surge a partir de los años ochenta representan un fenómeno de expansión sin precedentes, lo cual origina grandes cambios dentro del entonces Distrito Federal, el cual comienza a presentar deficiencias en los sistemas de comunicación y transporte debidos a que la población de la Ciudad Central migra a los alrededores y se asienta en las poblaciones cercanas, generando así zonas conurbadas, que posteriormente pasarían a ser parte de esta mega ciudad, donde los límites estatales desaparecen y se conjugan en una Megalópolis.

Mi interés personal sobre el tema, radica en las deficiencias que este crecimiento sin control ha generado en los sistemas de comunicación y transporte. Desde los años ochenta se han ideado y aplicado soluciones que ayuden a mejorar la logística del transporte y comunicación dentro de la Ciudad, los ejes viales son un claro ejemplo de la intención que hay por ordenar las circulaciones y hacerlas más eficientes, se han desarrollado rutas y sistemas de transporte que han ayudado de manera eficiente al funcionamiento de la ciudad, dos claros ejemplos son el Sistema de Transporte Colectivo Metro y el Metrobús.

Estos sistemas de transporte movilizan a más del 50% de la población que todos los días transita por la Ciudad de México; se ha puesto particular interés en desarrollar vialidades elevadas para mejorar el flujo de automóviles que a diario transitan por la ciudad, estas soluciones solo han ayudado a que la ciudad siga funcionando y es necesario poner los ojos no solo en la Ciudad, es necesario ver lo que sucede en los alrededores.

En el presente documento se analiza el crecimiento de la Ciudad de México a partir de los años ochenta, la problemática que ocasionó en los rubros de transporte y comunicaciones, las



Imagen 1. Tren del STC Metro arribando a la estación San Lázaro Línea B. 2014.

soluciones que se han propuesto e implementado en la zona metropolitana y que han ayudado a mejorar la logística de la Ciudad. Éste documento propone la creación de un Sistema de Transporte Ferroviario en el norte de la Mega ciudad, con el cual se mejoraría la logística de transporte en dicha zona, que es la que presenta mayor crecimiento, desarrollando nuevos polos industriales y comerciales que permitan a las poblaciones Metropolitanas evitar el paso por la Ciudad de México y transportarlos por un arco ferroviario que toque poblaciones de suma importancia, las cuales tendrían una tendencia de crecimiento en todos los ámbitos; este arco ferroviario de bajo impacto ambiental, comunicaría los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla en una ruta que se recorrería en tan solo noventa minutos.

El documento está conformado por tres capítulos, el primero es el marco teórico de referencia, en el cual se analiza la problemática de la Metrópolis, se analiza el estado actual de los municipios que impacta el sistema ferroviario y se culmina con un diagnóstico general de los mismos, dando paso al segundo capítulo que se enfoca a las propuestas urbano-arquitectónicas fundamentadas en el análisis previo, lo cual derivara del capítulo tercero que es el desarrollo de la propuesta arquitectónica de la estación terminal Atlacomulco, eligiendo esta debido a la importancia que tiene este municipio tanto a nivel, local, nacional así como internacional, ya que el estudio “Ciudades del Futuro” publicado por el diario británico The Financial Times, ubica a Atlacomulco como primer lugar en Latinoamérica en la división de micro ciudades con mejor efectividad en costos; así mismo en 2015 la Asociación de Normalización y Certificación (ANCE) le otorgó el certificado de Sistema de Gestión de Energía ISO 50001, con lo cual es el primer municipio en Latinoamérica en obtener dicha certificación.

La propuesta a desarrollar es el Sistema de Transporte Ferroviario, el cual impacte los municipios de Atlacomulco y Toluca en el Estado de México, Tula de Allende, Pachuca de Soto y Tepeapulco en el Estado de Hidalgo, Calpulalpan en el Estado de Tlaxcala y San Martín Texmelucan, Huejotzingo y Atlixco en el Estado de Puebla; Cuautla y Cuernavaca en el estado de Morelos; teniendo como resultado la creación de nuevos derechos de vía en una longitud de casi 500 km, en dos etapas: Arco Norte y Arco Sur.

Urbanísticamente representaría un fenómeno de crecimiento territorial y poblacional en los estados donde este sistema de impacte; arquitectónicamente se verá reflejado en la proyección y construcción de más y nueva infraestructura en la región. Para efectos de esta tesis se desarrolla el primer trayecto que conforma el Arco Norte.

1.2. Justificación

Esta tesis que presento es el resultado de una larga investigación, en la cual se realizó el análisis de la Ciudad de México y su zona metropolitana, donde se abordan temas vitales para el desarrollo y funcionamiento de la misma. Se analizó el impacto de los megaproyectos sobre una estructura cuya morfología se modifica día con día y es algo que no podemos detener, sin embargo es algo en lo que como arquitectos podemos incidir para dar el rumbo correcto.

El megaproyecto que aquí presento representa un esfuerzo que pretende incidir directamente en el funcionamiento de la mega ciudad, un proyecto enfocado principalmente al desarrollo del transporte en el área metropolitana que hoy en día es un serio problema, ya que la comunicación de la Ciudad de México con su área metropolitana se desarrolla de forma desordenada y poco eficiente, ya que en su mayor parte tenemos un sistema de comunicación vertical que conecta los principales asentamientos del área metropolitana con la ciudad, por ejemplo en la zona norte la autopista México – Pachuca, que conecta un corredor habitacional importante que abarca desde la zona de Ecatepec hasta el área metropolitana de la Ciudad de Pachuca, sin embargo la comunicación horizontal entre Pachuca y Cuernavaca, por citar un ejemplo, no es posible de forma rápida y eficiente sin atravesar la Ciudad de México, por lo cual mi plan de acción se centra en el desarrollo de un sistema de transporte que comunique de manera horizontal eficientemente el área metropolitana del centro del País.

Es por eso que en esta tesis desarrollo una investigación puntal de los principales asentamientos del área metropolitana, así como los servicios que ofrecen, es importante destacar que este sistema pretende interconectar tres importantes terminales aéreas de la región, con lo cual se puede desahogar el tránsito de usuarios para el AICM, los cuales pueden utilizar las terminales alternas con mayor accesibilidad.

Durante el desarrollo de la tesis, iremos descifrando las carencias y fortalezas de los asentamientos que se han investigado, por lo cual se tendrá un plano de diagnóstico por cada uno, lo cual ayudará a tener un diagnóstico integral de la zona metropolitana norte en su conjunto.

Es importante mencionar que se debe proyectar para el futuro resolviendo las necesidades actuales, no resolver las actuales necesidades sin proyectar para el futuro.

1.3. Antecedentes

Hacia la década de los años ochenta la Ciudad de México se caracterizó por presentar un fenómeno que representaba la integración de las áreas metropolitanas de la propia Ciudad de México y de la Ciudad de Toluca, previendo que para el año 2010 se agregaran a este fenómeno las áreas metropolitanas de Puebla y Cuernavaca, conteniendo a una población de por lo menos treinta y un millón de habitantes.

Este crecimiento al ser producto del capitalismo del subdesarrollo, se refleja en la calidad y estilo de vida de sus habitantes, mostrando tendencias clasistas como forma de estructura social. En primera instancia en los espacios físicos se pueden observar marcadas desigualdades, la clase social que percibe altos ingresos vive en zonas residenciales, casas lujosas, ocupando un gran espacio por habitante que incluye un completo equipamiento urbano; siendo este un sector minoritario dentro de la sociedad. Por otro lado se desarrolla la llamada clase media, la cual se expande o se contrae según la fase del ciclo económico, sin embargo las estadísticas muestran que a partir de 1982 se ve una disminución en sus niveles de ingreso real y en su nivel de vida, sin embargo reside en áreas urbanizadas aceptablemente. Esta clase social representó en los años ochenta a una tercera parte de la población. Las dos terceras partes restantes estaban conformadas por la población de bajos recursos, gente que habita en zonas marginadas de la ciudad, gente prácticamente desempleada, sin embargo la tendencia presentada indicaba que con el tiempo pasarían a formar parte de una clase media baja.

El crecimiento presentado en aquellos años generó y sigue generando problemas cada vez más complejos, de índoles tanto urbanas como sociales, políticas, económicas y ambientales.

Se han implementado planes de desarrollo para la zona metropolitana, sin embargo muchos de estos se han implementado a *posteriori* lo cual solo ha logrado el reordenamiento de algunas zonas, pero no ha impedido el incontrolable crecimiento de la ciudad.



Imagen 2. Taxi circulando frente a la regencia del Distrito Federal, 1970.

Hoy en día la zona conurbada de la Ciudad de México sufre un fenómeno de crecimiento desproporcionado tendencialmente hacia el norte de la urbe, por tanto poblaciones que anteriormente eran consideradas alejadas de la ciudad hoy en día son destinos frecuentes para los trabajadores de la ciudad, debido a que las grandes empresas constructoras han encontrado en estos alejados lugares grandes extensiones de tierra a precios muy bajos donde desarrollan grandes fraccionamientos habitacionales en los que ofrecen viviendas a un atractivo costo; sin embargo alejan a los habitantes de sus centros de trabajo, saturan las vías de comunicación y generan caos en horas pico; el sistema de transporte para llegar a estos sitios es insuficiente, provoca caos viales y disminuye la calidad de vida de los habitantes de todas estas nuevas ciudades dormitorio, consideradas así porque su función primordial es esta, ya que los habitantes pasan la mayor parte del día en la Ciudad de México y por lo menos 4 horas transportándose.

Este es un claro ejemplo de los problemas que acarrea no tener una política estudiada de desarrollo urbano, ya que aquí se aborda el tema de la comunicación y el transporte, pero puedo mencionar que no es la única problemática que estos nuevos asentamientos desarrollan; socialmente el hacinamiento ha causado una serie de desórdenes en estas comunidades, ya que cuentan con todos los servicios pero de una manera ineficiente, el suministro de agua es limitado, la red de energía eléctrica es deficiente, el sistema de drenaje se ve superado en temporada de lluvias, ocasionando el mal funcionamiento de estas sociedades.

La delincuencia es un problema común entre la juventud de estas sociedades ya que no se cuenta con la infraestructura necesaria de apoyo a los jóvenes, como son centros de apoyo social, centros educativos, servicios de salud ineficientes, las fuentes de trabajo son limitadas o se encuentran alejadas.

Un sistema de transporte no resuelve todas estas carencias, pero si propicia el mejor desarrollo de las comunidades, promoviendo la mejora de infraestructura y promoviendo el desplazamiento de los habitantes para encontrar mejores condiciones de vida.



Imagen 3. Imagen habitual en temporada de lluvias
Ecatepec de Morelos 2015

1.3.1. Gráfico de crecimiento de la mancha urbana de la Ciudad de México

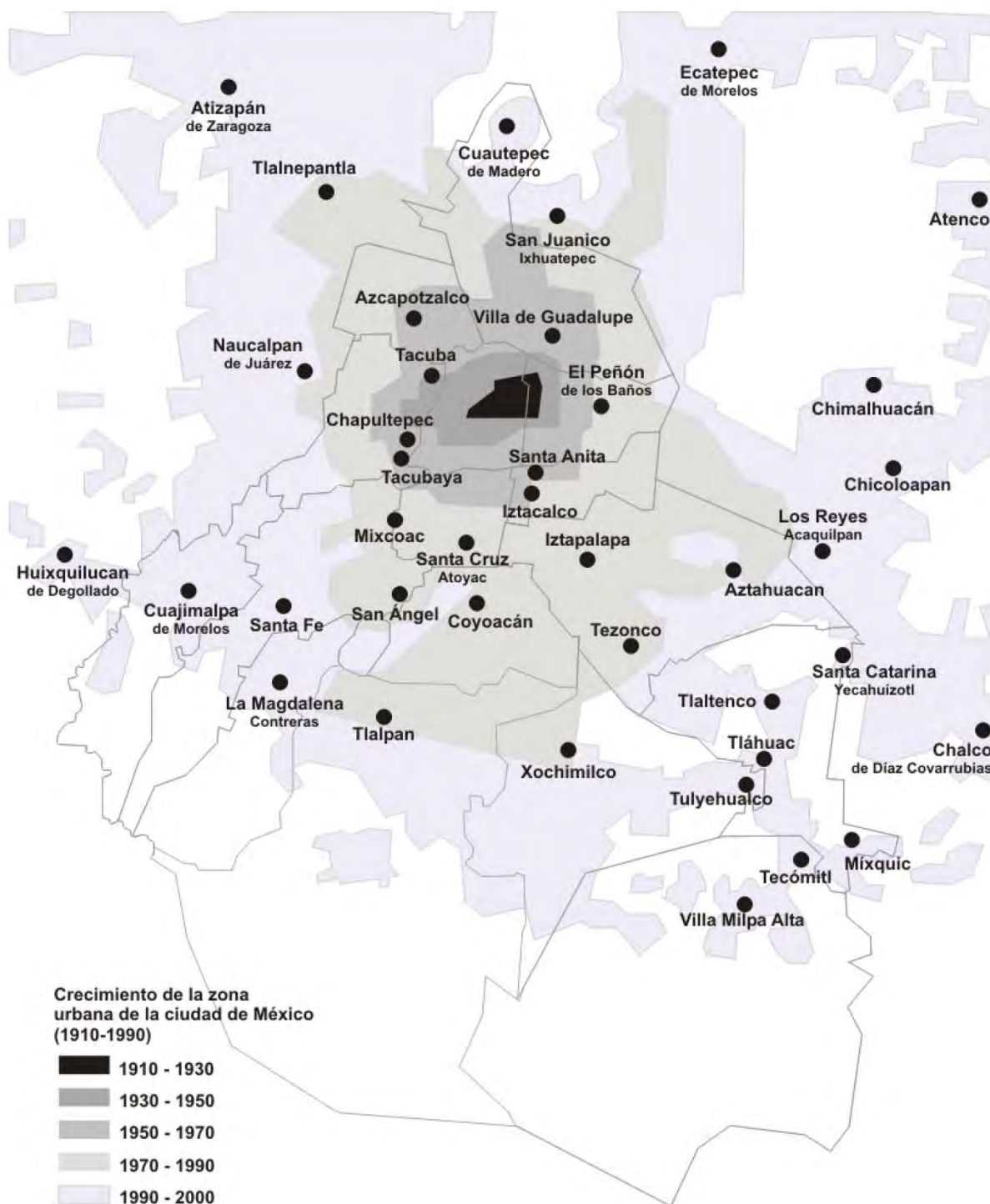


Imagen 4. Plano de crecimiento de la zona urbana de la ZMVM, INEGI, 2010.

1.3.2. Gráfico de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México



Imagen 5. Gráfico de la ZMVM, INEGI, 2010.

1.4. La Mega Ciudad y los problemas de transporte y comunicación

Hacia el año de 1965 la Ciudad de México comenzaba a presentar un grave problema de transporte público debido a la creciente población, el aumento de automóviles y la insuficiencia en el sistema de tranvías.

Fue en año que debido a la influencia del Ing. Bernardo Quintana Arrijoja, se comenzaron a realizar estudios para un sistema de transporte subterráneo, se estudiaron las principales rutas de los ciudadanos para poder definir las futuras rutas de este sistema; en el año de 1967 que el entonces regente de la ciudad, Alfonso Corona del Rosal, dio inicio a la construcción del metro.



Imagen 6. Presidente Gustavo Díaz Ordaz, durante la inauguración del Metro, STC Metro, 1969.

Fue el 4 de septiembre de 1969 que se inauguró el primer tramo del Metro y hasta 1970 que se completaron 40 km de la primera línea subterránea del sistema.

Esta primera obra contribuyó significativamente en la resolución del problema de transporte público que se venía generando debido al rápido y constante crecimiento de la población de la Ciudad de México y su zona conurbada.

El nuevo sistema de transporte subterráneo represento un avance notable para la Ciudad de México, pero aun persistía el problema en las vialidades, por lo cual durante los años setenta, se desarrolla un plan de reorganización de vialidades, debido a que muchas de las vialidades principales de la ciudad eran reducidas, aunado a esto cabe mencionar que muchas de estas avenidas eran transitadas por tranvías, sistema que fue desincorporado debido a los problemas viales que ocasionaba; por tanto siguiendo el mencionado plan de reorganización vial se ampliaron algunas avenidas en anchura, se cambiaron flujos vehiculares, muchas avenidas conservaron ambos sentidos y otras tantas cambiaron de sentido. Se diseñaron ejes viales, cada eje fue diseñado para ser una línea sagital de un solo sentido o doble sentido; a los ejes con un solo sentido se les asignó un carril de contraflujo para el transporte público, estos ejes y carriles siguen vigentes hoy en día.

En su momento los ejes viales representaron una revolución en el esquema de vialidades de la ciudad, ya que cuadrículó la mayor parte de esta, creando sectores creando mayor accesibilidad a todas las zonas de la ciudad.

Actualmente los ejes viales son un proyecto que opera inconcluso y por encima de sus límites de carga vehicular para los que fue proyectado.

A continuación se enlistan los ejes viales actuales en la Ciudad de México, los cuales contribuyen en gran importancia al funcionamiento vial.

Centro: Eje Central Lázaro Cárdenas.

Norte: Conformado por 6 ejes viales.

Sur: Conformado por 11 ejes viales.

Oriente: Conformado por 7 ejes viales.

Poniente: Conformado por 8 ejes viales.

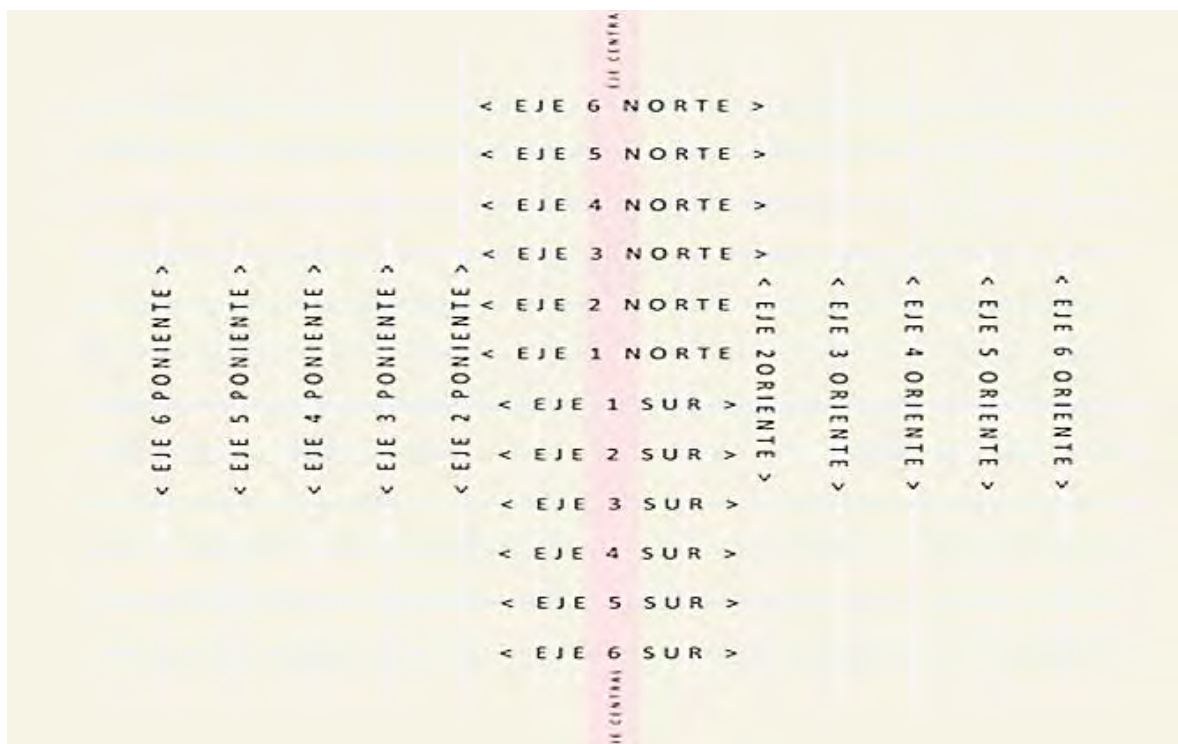


Imagen 7. Esquema original de los Ejes viales de la Ciudad de México en 1970.

Una de las últimas obras para continuar la complementación del sistema de transporte de la Ciudad de México es el Sistema de Transporte Metrobús, cuya primera línea fue inaugurada el 19 de junio de 2005; este transporte nace de la necesidad de ordenar el transporte público de la Ciudad de México y así mejorar los tiempos de transporte dentro de la misma, el proyecto original fue financiado por el Banco Mundial.

El proyecto aplicado a la Ciudad de México es un homólogo del Sistema de Transporte de la Ciudad de Curitiba, en Brasil, el cual contempla el uso de avenidas anchas confinando dos carriles para el transporte público; algo que no aplica del



Imagen 8. Camión del sistema Metrobús, circulando por Av. Insurgentes, año 2005.

todo a la primer ruta de Metrobús que corre de Indios Verdes a Doctor Gálvez en la Ciudad de México, ya que la avenida Insurgentes a partir de Tlatelolco reduce sus carriles, lo cual ocasiona que Insurgentes centro y sur solo queden con dos carriles habilitados para el transporte particular, aumentando así la carga vehicular a todas horas, sin embargo se logra reducir el tiempo de traslado de norte a sur de la Ciudad.

Actualmente el sistema Metrobús cuenta con seis líneas que circulan por importantes ejes viales, una de ellas llega al aeropuerto de la Ciudad de México y una línea más en proyecto que circulará de Indios Verdes a Periférico por av. Reforma; a diario el sistema Metrobús transporta a millones de usuarios que se transportan por la ciudad de una manera más eficiente.

Siguiendo este ejemplo, el vecino Estado de México, inaugura su primera línea de transporte Mexibús el día 2 de octubre de 2010, aportando así a la población del estado tres líneas que permiten un desplazamiento más eficiente dentro de la zona metropolitana, conectado a la Ciudad de México. La ruta uno conecta Ciudad Azteca con Ojo de Agua; la línea dos conecta La Quebrada a la altura de la autopista México-

Querétaro con Las Américas en Ecatepec; la línea tres conecta el Metro Pantitlán en la Ciudad de México con el municipio de Chimalhuacán y actualmente se encuentra en fase de desarrollo la línea cuatro que va a conectar el importante desarrollo urbano Héroes Tecámac con el Metro Indios Verdes en la Ciudad de México.

Como podemos observar han sido importantes los esfuerzos que los gobiernos hacen para subsanar las necesidades de transporte que la población clama para un mejor desarrollo social.



Imagen 9. Congestionamiento en hora pico, autopista México-Pachuca, año 2016.

Aun hoy en día con el desarrollo que han tenido los diversos sistemas de transporte y comunicación, resulta insuficiente para esta megalópolis aun en crecimiento, los tiempos de traslado entre dos puntos resultan ser cortos en distancia pero se tiene que invertir un mayor tiempo de traslado para llegar a ellos, un claro ejemplo son los fraccionamientos en

Ecatepec de Morelos, los cuales se localizan a un distancia de menos de veinte kilómetros, los cuales pueden ser recorridos en un día sin carga vehicular en tan solo media hora, sin embargo los días con carga vehicular resultan casi imposibles de transitar y el tiempo de recorrido de este trayecto se torna de por lo menos una hora o más, el doble del tiempo necesario.

Hacia el norte de la zona metropolitana del valle de México se proyectó un arco vial cuyo propósito es el desahogo del tránsito vehicular que pasa por la Ciudad de México para llegar a otros puntos de la Zona Metropolitana, este arco vial llamado “Arco Norte”, el cual además de reducir el tránsito vehicular ligero y pesado por la Ciudad de México, ha detonado el desarrollo industrial y comercial de muchas de las zonas por las que tiene influencia y que conforman el corredor industrial del Altiplano.

Este proyecto ha resultado de mucha importancia para el desarrollo de la zona norte de la ZMVM, sin embargo no se ha desarrollado un sistema de transporte eficiente que recorra esta ruta y eficiente la movilidad por medio del transporte público en toda la región,

logrando así una menor afluencia de población flotante que pasa por la Ciudad de México como punto intermedio para llegar a diversas zonas de la ZMVM.

En el siguiente capítulo se explicará más a detalle la propuesta que tengo para un sistema de transporte ferroviario sobre esta misma ruta y siguiendo por el arco sur, la cual puede ser un detonante más para el desarrollo de la región en diversos medios incluyendo el turismo y generando un importante beneficio para la población de la región, creando terminales de interconexión para minimizar los tiempos de traslado y lograr una mayor accesibilidad a zonas donde hoy en día es difícil llegar.

Actualmente el Arco Norte es principalmente utilizado por transporte pesado de carga en mayo proporción y en menor proporción autos particulares y transporte de pasajeros, esto debido al elevado costo por circular en esta vía, el cual es de \$405.00 pesos para automóviles, \$705.00 pesos para autobuses y camiones de 2 a 4 ejes, y \$1035.00 pesos para camiones de 5 a 6 ejes, todos los costos son para un recorrido completo de Atlacomulco de Fabela en el Estado de México a San Martín Texmelucan Puebla con una longitud de 223 km.



Imagen 10. Entronque de la Autopista Arco Norte y la Carretera México. Tulancingo. Arco Norte 2014.

1.5. Propuesta General Sistema de Transporte Ferroviario

Ante la necesidad de un sistema de transporte eficiente, con bajos costos de mantenimiento y que impulse el desarrollo regional, presento la propuesta de Sistema de Transporte Ferroviario, el cual crearía un círculo ferroviario de que rodee la Ciudad de México y que eficiente los tiempos de traslado en la región funcionando como punto de interconexión entre la Zona Metropolitana del Valle de México y la Ciudad de México.

El sistema contempla los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Morelos, el tipo de servicio que ofrece sería mixto, esto consiste en un modelo europeo, el cual transporta personas por el día y transporta carga por las noches en horarios determinados, potenciando así la eficiencia del sistema.

A continuación se muestra un mapa con la propuesta del Sistema de Transporte Ferroviario.

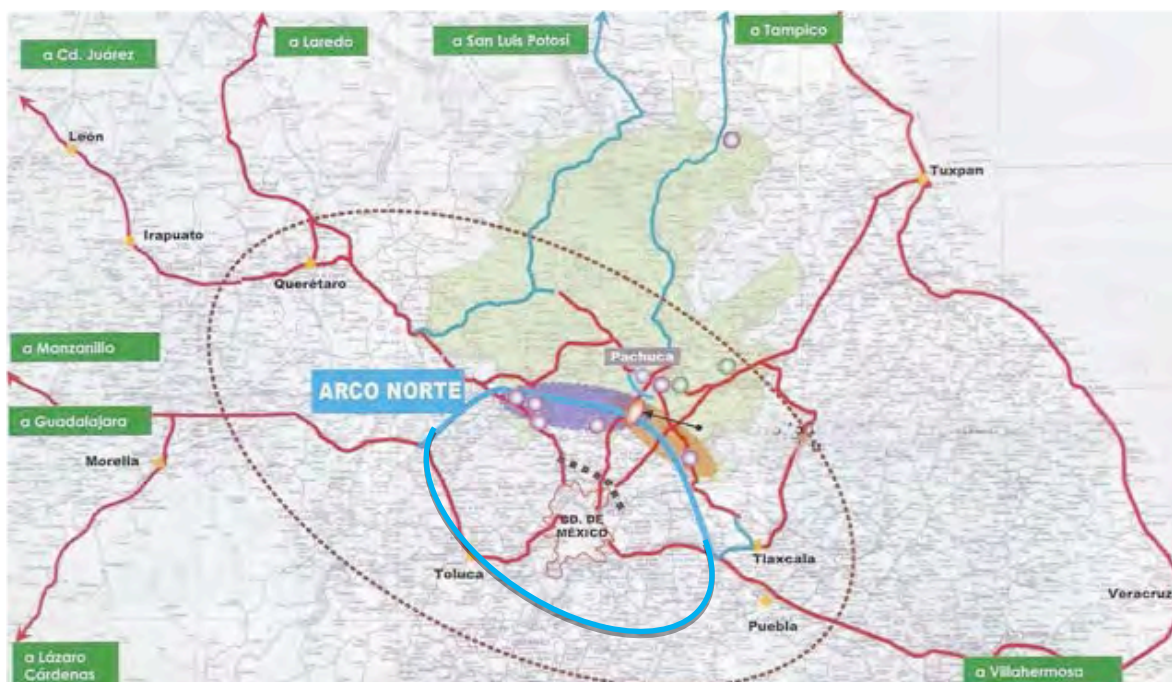


Imagen 11. Plano modificado de Arco Norte, Guía Roji 2014.

— **STF Metropolitano** (Atacomulco, Tula, Tizayuca, Cd. Sahagún, Calpulalpan, San Martín Texmelucan, Huejotzingo, Atlixco, Cuautla, Cuernavaca y Toluca)

1.6. Fundamentación

En la actualidad el país demanda servicios de transporte eficientes que los comuniquen de una forma rápida y segura de un sitio a otro, cabe mencionar que México cuenta a nivel internacional con la mayor flota de transporte terrestre (Autobuses) lo cual permite que parte de esta demanda sea subsanada, sin embargo esta flota toma un esquema de comunicación vertical como lo había mencionado y la comunicación horizontal se traspasa a un sistema precario de transporte como lo son colectivos, microbuses, combis, etc., los cuales se encargan en gran parte de este rubro pero laboran en malas condiciones y suelen ser ineficientes.

Es en este sentido donde quiero incidir, no a sustituir completamente este tipo de transportes, pero si a complementarlos con uno más eficiente y competitivo para la región.

El proyecto se sustenta en los últimos dos planes de desarrollo nacional y el actual que está en proceso, los cuales por medio de diversas estrategias pretenden el relanzamiento del transporte ferroviario como principal medio de transporte a nivel nacional, por las múltiples ventajas que representa. Un ejemplo es el actual desarrollo del Tren Interurbano Toluca – Ciudad de México.



Imagen 12. Ilustración del Tren Interurbano México-Toluca, Gobierno del Estado de México, 2015.

Una de las principales ventajas que tiene el transporte ferroviario respecto a los demás transportes, es que es un transporte seguro, eficiente y competitivo, respecto al consumo de combustible. A continuación enlisto las principales ventajas del sistema ferroviario:

- Mayor capacidad de transporte
- Mayor eficiencia en cuanto usos de combustibles
- Menor contaminación (70%)
- Menor ocupación del suelo
- Mayor rapidez
- Mayor seguridad
- Mientras que un tráiler transporta 85 toneladas por kilómetro por litro de combustible, un tren puede transportar hasta 320 toneladas por kilómetro por litro de combustible.

Refiriéndonos a criterios medio ambientales tenemos lo siguiente:

Un Tren emite sólo la tercera parte de óxido de nitrógeno y de monóxido de carbono, y sólo la décima parte de partículas contaminantes que los Camiones.

Un viajero que usa el tren emite a la atmósfera

- 3,6 veces menos de dióxido de carbono
- 5,5 veces menos de partículas contaminantes
- 10 veces menos de dióxido de nitrógeno
- 400 veces menos de compuestos orgánicos volátiles
- 900 veces menos de monóxido de carbono que el viajero que utiliza el vehículo particular.

En cuanto a menor ocupación de espacio, si comparamos el área de un metro lineal de una autopista con un metro lineal de línea férrea, tomando en cuenta la vía de ida y venida, tenemos que la primera ocupa un área de 60 metros cuadrados, mientras que la primera solo ocupa 6 metros cuadrados. Es más que evidente que el sistema de transporte ferroviario es viable en todos los aspectos.

A nivel metropolitano este sistema representaría un importante avance ya que este contempla la conexión de tres importantes aeropuertos, que son soporte del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), estos tres son internacionales; el primero es el Aeropuerto Internacional Hermanos Serdán de Puebla de suma importancia ya que cuando el AICM se encuentra saturado gran parte de los vuelos son desviados a este aeropuerto auxiliar que además cuenta con salidas internacionales; el Segundo es el Aeropuerto Internacional General Mariano Matamoros en Cuernavaca Morelos, su importancia radica en que ahí las principales compañías nacionales tienen salidas a los principales destinos tanto turísticos como comerciales del país a un bajo costo debido a la altitud, este aeropuerto es también clave para los taxis aéreos del país y el último de gran importancia también el Aeropuerto Internacional Lic. Adolfo López Mateos en Toluca, de vital importancia para compañías nacionales e internacionales pues es el segundo en importancia después del AICM.



Imagen 13. Antiguo Ferrocarril de la línea Norte de México, de Ferrocarriles Nacionales de México, 2012.

Interconectando estas tres importantes terminales aéreas es probable un aumento en el flujo de pasajeros a las mismas ya que no necesariamente se tendrán que transportar al AICM para realizar viajes tanto nacionales como internacionales, esto al tener tres opciones a donde trasladarse en la misma ruta.

Una de las principales motivaciones para desarrollar este proyecto, es el impacto que puede tener a nivel social, ya que no solo se trata de una obra de infraestructura primaria, es una obra de alto impacto social, que incide en la vida de miles de habitantes, genera nuevas fuentes de empleo y mejora las existentes, además promueve el mejoramiento de la infraestructura existente en la región mejorado la calidad de vida de la sociedad impactada.

1.7. Polígono General de Estudio

El polígono general de estudio está delimitado por la autopista arco norte y la ruta sur determinada en base al análisis realizado donde se hace énfasis sobre los puntos donde están planeadas las estaciones del sistema, en estos puntos se analizan los temas económicos, culturales y de potencial turístico, para poder llegar a una conclusión de factibilidad.

A continuación se muestra una imagen geográfica donde se marca la ruta del Sistema de Transporte Ferroviario así como los polígonos de estudio particulares de cada estación.

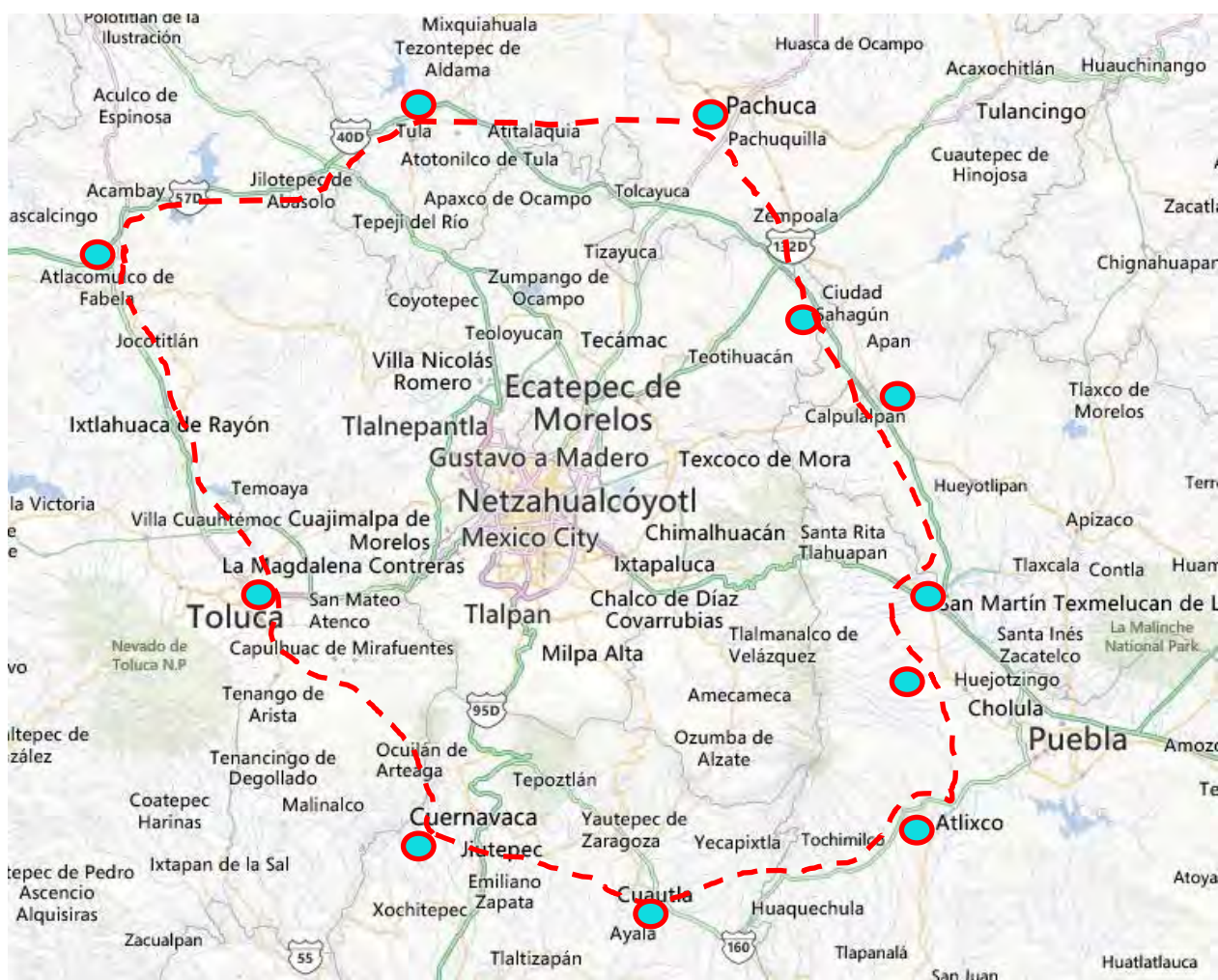


Imagen 14. Plano modificado de Bing Maps, 2016.

- Ruta Férrea - - - - -
- Zona de Estudio ●

1.8. Estaciones

Dentro del proyecto se han determinado once estaciones, en base a la importancia social, económica y cultural del sitio elegido, las cuales se presentan a continuación y se sustentan en el análisis que posteriormente se presenta y cuyo contenido es información geo estadística que nos permite analizar la importancia del sitio de una forma rápida, además se sustenta con un plano de diagnóstico del sitio, elaborado para identificar la situación actual del mismo.

Las estaciones que a continuación presento se encuentran en el orden de la ruta siguiendo el sentido de las manecillas de un reloj si se observan en el mapa anterior.

- 1  **Estación: ATLACOMULCO**
Ubicación: Estado de México
Coordenadas: 19°47'51"N 99°52'28"O
Tipo: Terminal Intermodal
- 2  **Estación: TULA**
Ubicación: Estado de Hidalgo
Coordenadas: 20°12'19"N 99°34'41"O
Tipo: Estación Intermedia
A 71.4 km de Atlacomulco
- 3  **Estación: PACHUCA**
Ubicación: Estado de Hidalgo
Coordenadas: 22°03'75"N 98°55'17"O
Tipo: Estación Intermedia de cambio Modal
A 48.8 km de Tula
- 4  **Estación: CIUDAD SAHAGÚN**
Ubicación: Estado de Hidalgo
Coordenadas: 19°46'17"N 98°34'49"O
Tipo: Estación Intermedia de cambio Modal
A 35 km de Tizayuca
- 5  **Estación: CALPULALPAN**
Ubicación: Estado de Tlaxcala
Coordenadas: 19°35'16"N 98°34'09"O
Tipo: Estación Intermedia de cambio Modal
A 17.8 km de Ciudad Sahagún

- 6  **Estación: SAN MARTÍN TEXMELUCAN**
Ubicación: Estado de Puebla
Coordenadas: 19°17'07"N 98°26'01"O
Tipo: Terminal a 41.5 km de Calpulalpan

- 7  **Estación: HUEJOTZINGO - AEROPUERTO**
Ubicación: Estado de Puebla
Coordenadas: 19°09'43"N 98°24'23"O
Tipo: Estación Intermedia de cambio modal
A 15.7 km de San Martín Texmelucan

- 8  **Estación: ATLIXCO**
Ubicación: Estado de Puebla
Coordenadas: 18°54'32"N 98°26'16"O
Tipo: Estación Intermedia de cambio modal
A 15.7 km de San Martín Texmelucan

- 9  **Estación: CUAUTLA**
Ubicación: Estado de Morelos
Coordenadas: 18°48'44"N 98°57'21"O
Tipo: Estación Intermedia de cambio modal
A 64.7 km de Atlixco

- 10  **Estación: CUERNAVACA - AEROPUERTO**
Ubicación: Estado de Morelos
Coordenadas: 18°55'07"N 99°14'03"O
Tipo: Estación Intermedia de cambio modal
A 41.6 km de Cuautla

- 11  **Estación: TOLUCA - AEROPUERTO**
Ubicación: Estado de México
Coordenadas: 18°59'02"N 99°31'43"O
Tipo: Estación Intermedia de cambio modal
A 67.3 km de Cuernavaca - Aeropuerto

1.9. Análisis de sitio

En las siguientes páginas se hace un análisis y un diagnóstico de cada uno de los sitios donde se tiene planeado el sitio para cada una de las once estaciones, estos sitios comprenden cinco estados, que son el Estado de México, Estado de Hidalgo, Estado de Tlaxcala, Estado de Puebla y Estado de Morelos.

Para efectos de esta Tesis solo se realizará el análisis del sistema uno que comprende al Arco Norte únicamente, por lo cual se analizarán seis sitios, que representan los municipios de Atlacomulco de Fabela, Tula de Allende, Pachuca de Soto, Tepeapulco, Calpulalpan y San Martín Texmelucan.

En el análisis se observan aspectos culturales, socioeconómicos y geográficos, mismos que se integraran para poder obtener un diagnóstico de cada sitio y concluir con un diagnóstico general que nos permiten observar el comportamiento social y económico de toda la región periférica a la Ciudad de México y que ayudan a dar viabilidad al proyecto como tal.

Al final de cada análisis de sitio se obtiene un plano base donde se marcaran las necesidades más recurrentes del lugar y de la cual se obtienen los antecedentes para desarrollar los proyectos necesarios para beneficiar a la población.



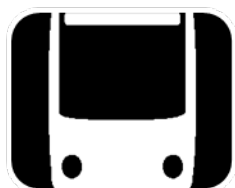
Vivienda



Servicios y
Comercio



Educación



Transporte



Salud

1.9.1. Atlacomulco de Fabela, Estado de México

Atlacomulco de Fabela, fue fundado por los mazahuas, se ignora la fecha en que llegaron a poblar esta región, durante la conquista Atlacomulco fue encomendado a Francisco de Villegas el 8 de noviembre de 1535, pero es hasta consumada la independencia que se erige el Estado de México en 1824 y el 4 de agosto del mismo año se establece el municipio de Atlacomulco.

Durante la etapa porfirista tuvieron gran esplendor las haciendas; en primer lugar la hacienda de Toshi, que por sus dimensiones dotó al municipio de 18,716.10 has, otra gran hacienda fue la de El Salto, que aportó al municipio 1,539.93 has para reparto agrario.

Atlacomulco es uno de los municipios más importantes y económicamente activos del Estado industriales de importancia regional y nacional.

El origen de la palabra *Atlacomulco* (< *ā-tla-comōl-co*) viene del Náhuatl], compuesta de *ā-* 'agua', (*tla*) *comōl* (*li*) 'pozo, agujero grande, barranco' y *-co* (caso locativo), y significa 'Lugar entre pozos de agua'.

La historia de la ciudad de Atlacomulco de Fabela está documentada en el archivo parroquial y el archivo histórico de la ciudad que datan de mediados del siglo XVII y desgraciadamente las actas de cabildo datan sólo de mediados del siglo XIX.

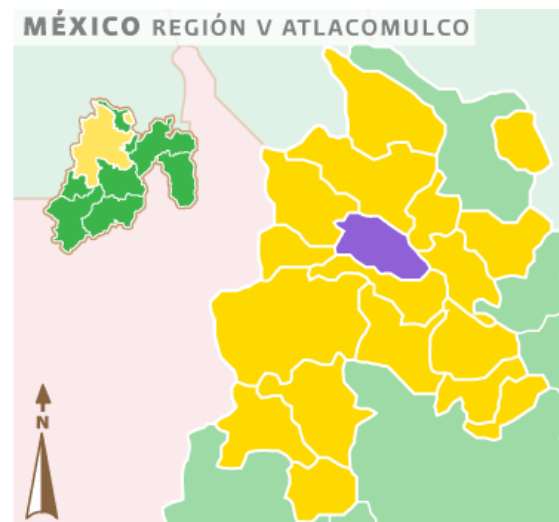


Imagen 15. Escudos y mapa de ubicación Municipio de Atlacomulco, Enciclopedia de los Municipios, 2012.

1.9.1.1. Medio Físico

El municipio de Atlacomulco, México se ubica en la zona noroeste del Estado de México. La cabecera municipal se encuentra a 19° 43' 37" (mínima) y 19° 43'67" (máxima) de latitud norte y 99° 42' 12" (mínima) y 99° 52'48" (máxima) de longitud oeste del meridiano de Greenwich; el relieve del municipio varia en sus altitudes sobre el nivel del mar. La localidad de mayor altura es San Felipe Pueblo Nuevo con 2,720 msnm, y los de menor altitud son la cabecera municipal con 2,670 msnm y San José Toxi con 2,640 msnm.

Limita al norte, con los municipios de Acambay y Temascalcingo; al noreste, con el municipio de San Andrés Timilpan; al este, con los municipios de San Bartolo Morelos y San Andrés Timilpan; al sur y oeste, con el municipio de Jocotitlán; y al noroeste, con los municipios de Temascalcingo y El Oro. La distancia aproximada hacia la capital del estado es de 63 kilómetros.

Atlacomulco cuenta con una extensión territorial de 258.79 km², lo cual representa el 1.19% del total del territorio estatal, así mismo el municipio se encuentra enclavado en el sistema orográfico de la provincia del Eje Volcánico Transversal y se ubica en el subprovincia de Lagos y Volcanes del Anáhuac.

En cuanto a hidrografía el municipio de Atlacomulco forma parte de la cuenca del río Lerma, el cual lo atraviesa en dirección sureste a noreste, existen 31 manantiales, corrientes de agua: Lerma, Zacoalpan, Atotonilco, El Salto, Los Corrales, La Huerta, Mabati, Tierras Blancas, Santiago, Pueblo Nuevo y Ojo de Agua del Rincón, además cuenta con tres presas: la principal es J. Trinidad Fabela, la presa Tic-Ti y la presa Tejocote.

El clima del municipio es subhúmedo con lluvias en verano, se registra una precipitación media anual de 800 milímetros, el periodo de lluvias inicia en junio y termina en septiembre. La temperatura máxima promedio es de 19.9 °C, y la mínima promedio es de 7.4 °C, por tanto la temperatura media anual es de 13.8 °C.

En cuanto flora y fauna el municipio de Atlacomulco cuenta con una vegetación que corresponde al bosque mixto y de coníferas, los arboles más abundantes son: aile, cedro, encino, eucalipto, fresno, madroño, ocote, pino, roble y sauce llorón. Las plantas ornamentales que predominan son el alcatraz, la buganvilia, el clavel, geranio, jacarandas y malvón; las plantas medicinales predominantes son el ajeno, altamisa, árnica, borraja, cedrón manrubio, hinojo, ruda, yerbabuena, manzanilla y pericón. Como productor de

frutas podemos encontrar árboles frutales de capulín, chabacano, durazno, higo, manzana, membrillo, pera y tejocote entre los más importantes.

La fauna actual está compuesta por ardillas, cacomiztle, conejo de campo, coyote, hurón y zorra, mencionando la fauna silvestre, sin embargo en grado ganadero que es de suma importancia para el municipio se encuentra el ganado vacuno, porcino, ovino y aves de corral. En cuanto a recursos naturales el municipio cuenta con un área de protección ecológica ubicada en el norte del cerro de Jocotitlán, donde se tiene prohibida la explotación forestal y se encuentra en constante reforestación. El área total forestal del municipio es de 5,266 has que equivale al 20.5% del área total del municipio.

Se extraen minerales como tezontle rojo y negro que apoyan las construcciones de obras y revestimientos de caminos, los recursos mineros se encuentran en cuatro localidades del municipio.

En cuanto características y usos de suelo, el tipo de suelo predominante es el feozem, tierras pardas ricas en nutrientes y materiales, los usos que se le dan son variados y van en función del clima, relieve y algunas condiciones del mismo suelo; se utiliza en agricultura de riego o de temporal, de granos, legumbres u hortalizas con altos rendimientos.

El segundo tipo de suelo es el vertisol, que significa suelo que se revuelve, es suelo ligero, gris o rojizo; se utiliza en la agricultura extensiva, variada y productiva, son casi siempre suelos muy fértiles, pero por su dureza se dificulta su manejo para la labranza y frecuentemente presenta inundaciones.

El tercer tipo de suelo es el planosol, suelos fértiles, son planos, llanos, son suelos viejos, conocidos como tepetate, son fáciles de erosionar y se utilizan con rendimientos moderados en ganadería y agricultura.

Los datos de distribución de suelo datan del año 1996 y son los que aún se toman en cuenta según la SEDAGRO; para uso agrícola se tiene destinada una superficie del 55%, para uso pecuario del 11.56%, para uso forestal del 20.35%, para uso urbano 6.88%, para uso industrial 0.87%, zonas erosionadas 1.38%, cuerpos de agua 1.69% y otros usos 2.27%, la suma de todo es el 100% de la superficie municipal.

1.9.1.2. Economía

En cuanto a actividades económicas los principales sectores son los siguientes:

Agricultura: es la actividad económica más activa, de los diversos cultivos el que sobresale es el de maíz, ya que de la superficie agrícola total se siembra el 90.56%, aunque de la cosecha total el 60% es para autoconsumo y el 40% para venta; otros cultivos como el trigo, avena y cebada también son cultivados y el 85% de su cultivo es para autoconsumo y el 15% para la venta. En menor escala se cultiva el frijol, haba y chícharo. En cuanto a floricultura, el poblado de San Lorenzo Tlacotepec cultiva una gran variedad de plantas de ornato en macetas que son enviadas a diversos lugares del estado y a la República Mexicana, los estados donde se realiza la mayor venta de estas flores de ornato son Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas.

Ganadería: en esta actividad solamente algunas familias cuentan con animales para uso doméstico y existen pocos ranchos que se dedican al ganado lechero y de engorda integrando una asociación, y al ovino, avícola, porcícola y a la apicultura.

Industria: a finales de los años setenta, específicamente en 1979, se inicia la instalación de la infraestructura en la zona industrial con base en el proyecto "Atlacomulco 2000", con el cual se generaron nuevas inversiones, debiéndose a su ubicación geográfica dentro del estado y por los estímulos que ofrece, además de ser uno de los centros más importantes de distribución de bienes y servicios del norte del Estado de México. Actualmente el municipio cuenta con siete parques industriales, y los censos industriales de 1989 y 1999 indican un crecimiento del 269.9% en el sector manufacturero.

Turismo: en cuanto a esta actividad, el municipio por sus condiciones naturales cuenta con los siguientes parques: la isla de las aves, localizada en la localidad de El Salto; el Parque Natural Estatal Isidro Fabela, ubicado en el Cerro de Joco; la Presa J. Trinidad Fabela, que se encuentra ubicada al noreste de la cabecera municipal; el parque recreativo Las Fuentes, se encuentra en la cabecera municipal y las Presas Tic Ti. La superficie de parques y jardines es de 36,000 m², teniendo así gran variedad de atractivos turísticos, sin embargo esta actividad no es de relevancia para la actividad económica del municipio.

Comercio: El comercio es una de las actividades más importantes en la economía municipal ya que las principales actividades productivas de la región se vinculan con el comercio. Con lugares que satisfacen las necesidades comerciales de la población. En la

actual administración se ha establecido la Expoferia Microindustrial, Comercial, Artesanal y Agropecuaria que se organiza durante las festividades tradicionales del Señor del Huerto.

Población económicamente activa por sector:

Sector	Porcentaje
Sector Primario	23%
Sector Secundario	25%
Sector Terciario	49%

1.9.1.3. Infraestructura y Servicios

En cuanto a infraestructura social y de comunicaciones analizaremos la información por rubros de educación, salud, abasto, deporte, vivienda, servicios públicos, medios de comunicación y vías de comunicación.

Educación: El municipio cuenta con 47 planteles de educación pre-escolar, hay 53 planteles de educación primaria, hay 26 planteles de educación secundaria, 2 planteles colegio de bachilleres, un CONALEP, un centro de educación para adultos, una escuela de artes y oficios, se cuentan con 7 planteles de educación preparatoria, una escuela de educación especial, una escuela normal, una escuela norma superior, una unidad profesional de Atlacomulco (U.A.E.M.) que cuenta con cuatro carreras universitarias: contaduría, administración de empresas, ingeniería informática e ingeniería en computación, derecho y psicología. Se cuenta también con 3 bibliotecas en la cabecera municipal y 5 más repartidas en las principales comunidades. En total hay 969 profesores, la población se divide en 32,273 alfabetas y 5,805 analfabetas, observando así un analfabetismo del 15%.

Salud: Atlacomulco cuenta con una delegación de la Cruz Roja, un hospital general dependiente de la Secretaría de Salud, un módulo odonto-pediátrico también dependiente de la Secretaría de Salud, dos consultorios y una unidad móvil perteneciente al DIF que proporciona consulta general y dental a las diferentes comunidades del municipio, y una

unidad básica de rehabilitación; existen 11 clínicas rurales ubicadas en las comunidades del municipio, existe una clínica de enlace del I.M.S.S., existe una clínica de enlace del I.S.S.S.S.T.E. y un hospital general del ISSEMYM; en cuanto a medicina privada existen 4 consultorios de especialidades, 25 consultorios de medicina general, 18 consultorios dentales y 4 sanatorios privados. Fuente: Información obtenida de la Jurisdicción Sanitaria número V.

Abasto: En cuanto a servicios de abasto se tienen registrados un total de 1,340 establecimientos a nivel municipal, se tienen registrados un aproximado de 100 vendedores ambulantes en el centro de la ciudad. Existen dos mercados el Lic. Adolfo López Mateos que cuenta con 91 locales en operación y el mercado Miguel de la Madrid con 90 locales en operación. Existen tres tianguis el de la Unión de Tianguistas dominicales que es el más grande al contar con 950 comerciantes, el de la Unión de Comerciantes de Medio Mayoreo, que se ubica los sábados en la explanada de San Martín y el cual cuenta con 97 comerciantes y el último, el tianguis de Santiago Acutzilapan, se ubica los miércoles y cuenta con solo 22 comerciantes.

En cuanto a comercios establecidos encontramos 34 panaderías, 47 pollerías, 26 tortillerías, 6 pescaderías, 45 carnicerías, 7 expendios de huevo, 463 misceláneas, 92 abarroteras, 91 lonjas mercantiles, 65 locales de frutas y legumbres, 86 restaurantes, 2 licorerías y vinaterías, 60 papelerías, 61 zapaterías, 46 almacenes de ropa en general, 40 estéticas, 43 farmacias, 14 tlapalerías, 20 refaccionarias, 9 video clubs, 16 mueblerías, 9 hoteles y moteles y 85 establecimientos mas no identificados.

Deporte: el municipio de Atlacomulco cuenta con 3 unidades deportivas, el Deportivo Venustiano Carranza, que cuenta con cancha de fútbol, basquetbol, frontón y gimnasio; Unidad Deportiva las Fuentes, cuenta con estadio y canchas de fútbol, estadio y cancha de béisbol, canchas de basquetbol, frontón y alberca; y el Club Privado Altavilla, el cual cuenta con alberca, canchas de tenis, squash, fútbol rápido, sauna y casa club. En las comunidades municipales existentes se cuenta con canchas de fútbol, basquetbol y algunos de béisbol.

Vivienda: Para el año 1995 se estimaban 12,325 viviendas, de las cuales la mayoría son propias, el 40% con muros de adobe, el 10% con pisos de tierra, otro 40% con techos de teja y el 15% con techos de lámina; para el año 2000, de acuerdo con datos del INEGI, en Atlacomulco existían 15,950 viviendas, en las cuales en promedio habitan 4.8 personas en cada una. De acuerdo con resultados del II censo de población y vivienda en 2005, en

el municipio se cuentan un total de 16,440 viviendas de las cuales 15,580 son particulares.

Servicios Públicos: El 91% de la población cuenta con servicio de agua potable, el alumbrado público llega a un 90%, el drenaje urbano se presta en un 54%. Se presta servicio de recolección de basura y limpieza de las vías públicas en la cabecera municipal y algunas comunidades. En cuanto a seguridad pública se cuentan con 6 patrullas, 40 elementos con 3 jefes de turno y un director. **Pavimentación:** los caminos que conducen a las comunidades se encuentran pavimentados en un 80%. El rastro municipal funciona con las más altas normas de higiene establecidas por regulación sanitaria.

Medios de Comunicación: En cuanto a medios de comunicación, se capta la señal de cinco canales de televisión abierta, se cuenta con la circulación de 10 periódicos nacionales y 4 estatales. Existen repetidoras de las radiodifusoras Radio Miled y de Radio Lobo. Existe una oficina de Telecom en la cabecera municipal, hay una administración de correos en la cabecera municipal, dos agencias y seis expendios en las localidades. Teléfonos de México tenía registrado un total de 4,224 líneas en el municipio además de la red de telefonía rural en las comunidades.

Vías de Comunicación: El municipio cuenta con una red de 193 km de carreteras, de las cuales 70 km son federales y 127 estatales, además de 64 km de caminos revestidos que comunican a las localidades más retiradas con la cabecera municipal. En cuanto a ferrocarriles, existen vías férreas que atraviesan la parte sur del municipio, se localizan a 3km de la cabecera municipal, muy próximas a la zona industrial, con un total de 6.8 km que comunica parte de los municipios de Ixtlahuaca, Jocotitlán, Temascalcingo, el Oro y Atlacomulco. Atlacomulco es un nodo regional donde se concentran las conexiones a principales vías de comunicación estatal y nacional. En cuanto a transporte público el municipio cuenta con una terminal de autobuses que proporcionan servicio hacia 10 municipios y estados como Querétaro, Jalisco y Michoacán. En cuanto a transporte local se cuenta con 35 microbuses y 600 taxis.

1.9.1.4. Población

El municipio de Atlacomulco se caracteriza porque en gran parte su población es descendiente de culturas indígenas. Se acuerdo con el conteo de población y vivienda 2005 en el municipio habitan un total de 8,829 personas que hablan alguna lengua indígena. El total de población registrado por el censo de población y vivienda 2010 es de 12,831 habitantes. Las tendencias ascendentes de natalidad junto con la dinámica económica en las últimas décadas, han sido factores determinantes para que el municipio de Atlacomulco presente un crecimiento demográfico acelerado. Del total de población un 49.54% es población rural y el 50.46% restante es población urbana, lo que presenta una homogeneidad en la distribución de la misma. En cuanto a religión en el municipio se profesan las siguientes religiones: católica, protestante, judaica, otra y ninguna, siendo predominante la religión católica.

1.9.1.5. Diagnóstico Local

De acuerdo a los datos analizados del municipio encuentro que el Municipio de Atlacomulco de Fabela al tener una tendencia sociodemográfica y económica con un crecimiento exponencial, presenta un desarrollo acelerado, que ha permitido que se cuente con los servicios e infraestructura necesaria para permitirlo; cuenta con los recursos físicos y naturales que le han permitido posicionarse como un principal punto de distribución logística regional y nacional.

Su orografía en mayor porcentaje plana le ha permitido desarrollarse industrialmente con rapidez y fue a fines de los años setenta con el impulso del proyecto industrial Atlacomulco 2000 que el municipio se convierte en un punto de interés para inversionistas nacionales y extranjeros, hoy en día se cuentan con siete parques industriales de gran magnitud y la tendencia de desarrollo económico va en aumento.

En cuanto a la calidad de vida de la población, en base a cifras se observa una notable mejora de la calidad de vida a nivel municipal, sin embargo aún hay carencias en algunos servicios como lo son el drenaje municipal que solo llega al 54% de la población, en el rubro de alumbrado público se tiene un gran avance al pasar de un 85% a un 90% de cobertura.

Las vías de comunicación de llegan a Atlacomulco lo convierten en un punto importante para la logística de distribución y transporte de la zona metropolitana del Valle de México,

Arco Norte es la obra más reciente y comunica a Atlacomulco de forma directa con 6 ciudades de importancia a lo largo de esta autopista y en tiempos muy cortos de recorrido.

Hoy en día es necesario cubrir demandas de la sociedad, como lo es más planteles educativos de nivel superior ya que solo se cuenta con un plantel de la U.A.E.M. y la oferta académica se limita a cuatro licenciaturas, por lo cual es necesario el desarrollo de más planteles con una mayor matrícula y variedad de licenciaturas que sean acordes a las demandas de la región, para así reducir el número de migraciones que se dan por este rubro. De igual manera se requiere un mayor número de bibliotecas, ya que solo se cuentan con tres en la cabecera municipal y a nivel municipio son cinco, por lo cual el acceso a la información bibliográfica y hemerográfica es limitado. Aun con estas deficiencias se tiene registrado un nivel de analfabetismo del 15% a nivel municipal.

En cuanto a salud, el municipio cumple con la demanda de la población al contar con todos los servicios de salud hasta un segundo nivel cubriendo la demanda total, si se requiere tratamiento de tercer nivel es necesario trasladarse a Toluca.

En el rubro de servicios públicos, se encuentra el sistema de Seguridad Pública, el cual por los datos obtenidos, requiere instalaciones adecuadas para el desempeño de su función, ya que se encuentra centralizado en la cabecera municipal y es necesario descentralizarlo para tener un mejor funcionamiento.

Actualmente Atlacomulco se encuentra dentro del primer lugar en Latinoamérica dentro del estudio “Ciudades del Futuro” del diario británico The Financial Times, en la categoría micro ciudades con mejor efectividad de costos; además en el año 2015 obtuvo la certificación ISO 50001 de Sistema de Gestión de Energía otorgado por Asociación de Normalización y Certificación (ANCE) convirtiéndose en el primer municipio en Latinoamérica en obtener este certificado.

Atlacomulco tiene el potencial de convertirse en el más importante municipio industrial, comercial y de servicios de la zona metropolitana si se continúa impulsando el desarrollo integral del mismo.



SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



Estado:

- Requerimientos:
- Una escuela de educación técnica ●
 - Un Plantel de Educación Media ●
 - Un Cuartel de Policía ●
 - Dos Módulos de Vigilancia ●

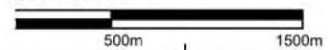
NOTAS:

Retícula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:

Plano de Diagnóstico Atlatomulco de Fabela, Estado de México

ESCALA GRÁFICA:



Escala 1:12000

ESCALA:

1:12000

CLAVE:

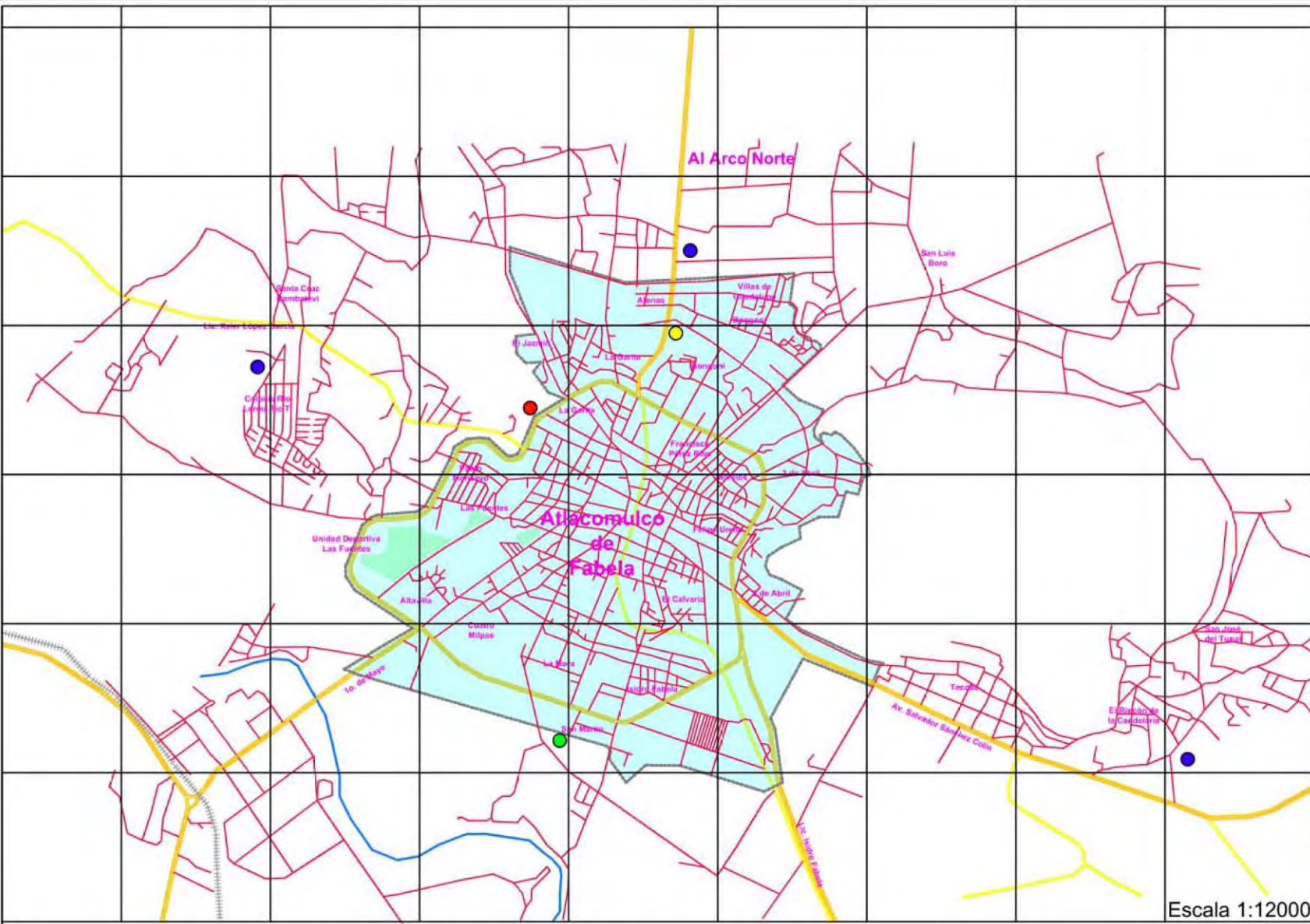
ACOTACIONES:

Sin cotas

D-01

FECHA:

MARZO 2016



SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

1.9.2. Tula de Allende, Hidalgo

Su nombre se deriva de las raíces náhuatl Tollan (Junto del Tular o Cerca del Tular), esta región fue cuna de la civilización Tolteca desde el año de 713 d.C., el testimonio de este asentamiento se puede observar en la majestuosa zona arqueológica donde destaca su gran centro espiritual con sus famosos atlantes.

La ciudad fue fundada por Ce Ácatl Topiltzin Quetzalcóatl, soberano que dio gran prosperidad a la región, misma que se vio truncada debido al enfrentamiento entre seguidores del dios Quetzalcóatl y Tezcatlipoca, dioses tremendamente enfrentados en la mitología azteca.

Durante la conquista Pedro Miahuazochilt fue nombrado por la segunda audiencia de 1531 a 1536 señor de Tula, contribuyendo a que esta región se evangelizara. Los habitantes

de Tula formaron parte activa del movimiento de independencia y pelearon contra invasores norteamericanos y franceses. Tula fue escenario de algunas batallas entre Carrancistas y Zapatistas en el movimiento de la Revolución de 1910.

Tula adquirió la categoría municipal el 26 de septiembre de 1871. Lleva el nombre de Miguel de Allende en honor del capitán insurgente.

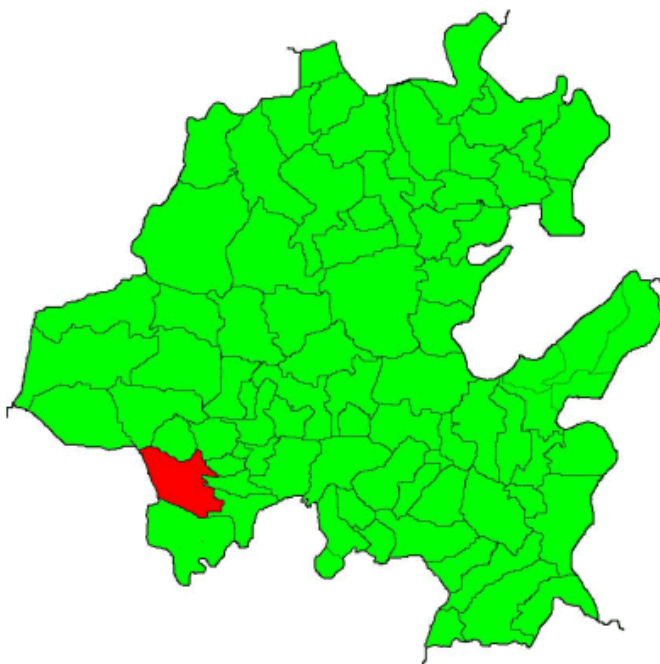
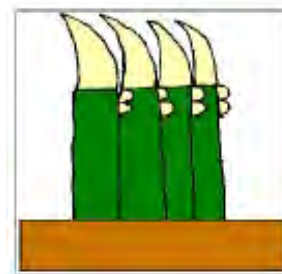


Imagen 16. Escudos y mapa de ubicación Municipio de Tula de Allende, Enciclopedia de los Municipios, 2012.

1.9.2.1. Medio Físico

Geográficamente el Municipio de Tula de Allende se ubica en la región del Valle del Mezquital, se localiza entre los paralelos 20° 03' latitud norte y 99° 21' longitud oeste del meridiano de Greenwich, tomando como base la catedral centro de Tula. Hay una altitud de 2,020 msnm. El Municipio de Tula de Allende colinda al norte con Tepetitlán y Tlahuelilpan, al sur con Tepeji de Ocampo, al este con Atotonilco, Atitalaquia y Tlaxcoapan, y al oeste con el Estado de México.

El municipio cuenta con una superficie territorial de 305.80 km². En su mayor parte el municipio es semiplano, solo cuenta con una elevación mayor, el cerro grande (Magoni). La parte llana del Municipio se encuentra entre Tula, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Atitalaquia. Las barrancas se localizan en la cuenca del Río Rosas de aguas limpias, que nace en los manantiales de San Francisco en el Estado de México, la zona montañosa se ubica al occidente de la ciudad, en el área cerrada de encuentran las comunidades de San Miguel de las Piedras y Xindeje de Cuauhtémoc.

Hidrográficamente Tula no cuenta más que con el Río Tula, el Río Rosas y el Arroyo Grande, cuyas corrientes fueron la base para la construcción de la presa Endhó. El Río Tula nace en las aguas negras del Distrito Federal y del área Metropolitana, mismas que llegan a los túneles profundos de Tequisquiapan del Estado de México, de donde se forman tres corrientes, una a las partes altas que sirve de riego a los municipios de Atotonilco de Tula, Atitalaquia, Tula, Tlaxcoapan, Tlahuelilpan, llegando hasta Ixmiquilpan y otros del Valle del Mezquital, formando así el sistema de riego número tres, el más importante del estado.

El clima de Tula se caracteriza por ser templado y frío, registrando una temperatura anual promedio de 17.6°C, una precipitación pluvial de 699 mm anuales y su periodo de lluvias es de mayo a septiembre.

Los principales ecosistemas de la región se componen por una vegetación que consiste en matorrales, nopaleras y magueyeras. El mezquite y el pirúl son los más comunes, se registran otras variedades de árboles pero en poco número, esta zona se encuentra en proceso de reforestación. En cuanto a fauna esta se encuentra integrada por los siguientes animales: conejos, ardillas, liebres, camaleones, correcaminos, coyotes, aves, ratas de campo, víboras hocico de puerco, tlacuache y zorrillo, los cuales se encuentran en diferentes lugares de la región.

El suelo del municipio está compuesto por materias orgánicas y nutrientes, es del tipo semidesértico y del tipo terciario, cuaternario y mesozoico por sus características. El uso del suelo es ocupado en primer lugar por los agostaderos, lugares de pastoreo y cría de ganado; en segundo lugar es ocupado para uso agrícola y en tercer lugar para otros usos. La tenencia de la tierra en un 94% es ejidal, sigue con el 3.2% la comunal y un 2.4% la pequeña propiedad.

1.9.2.2. Economía

En cuanto a actividades económicas los principales sectores son los siguientes:

Agricultura: La actividad primaria es un sector que solo un reducido porcentaje desarrolla en el municipio, sin embargo los principales cultivos que se producen en las comunidades del municipio son: maíz con una superficie de siembra de 6,020 has, frijol con 822 has, avena con 158 has, trigo con 46 has, y algunas hortalizas como la calabaza con 95 has, tomate verde con 10 has, chile verde con 37 has, y algunos cultivos de alfalfa.

Ganadería: Es uno de los aspectos que caracterizan al municipio, teniendo una población ganadera compuesta por 15,700 cabezas de ganado bovino, 6,400 cabezas de ganado porcino, 13,250 cabezas de ganado ovino y 7,100 cabezas de ganado caprino. En avicultura se crían aves de postura y engorda con una población de más de 155,000 aves y más de 1,500 pavos. El municipio resulta ser productor importante de miel y cera, al contar con 300 colmenas de las cuales se exporta la miel y la cera. En menor escala se desarrolla la cunicultura que es la cría del conejo.

Pesca: Las principales especies explotadas en el municipio son: la carpa, la barrigona, el bagre y el espejo.

Industria y comercio: Tula es un municipio principalmente industrial, existen principalmente industrias de transformación, extractivas, de construcción y maquiladoras. Las industrias más importantes del municipio son: la Termoeléctrica Francisco Pérez Ríos y la Refinería de Petróleos Mexicanos Miguel Hidalgo, la Tula, la fábrica de Cementos Cruz Azul y Tolteca. El tipo de comercio predominante en Tula es el de los abarrotes, la ropa, el calzado en el mercado municipal. En el tianguis de los sábados y domingos se pueden encontrar productos de importación como radios y televisiones. El municipio cuenta con tiendas rurales, campesinas y urbanas, mercado, central de abastos, rastro,

existen tiendas departamentales y de autoservicio. El municipio cuenta con 12 tiendas DICONSA, las cuales se encuentran distribuidas en el perímetro del mismo.

Turismo: El municipio cuenta con atractivos culturales y naturales, en cuanto a los culturales se encuentran la Parroquia y ex convento de San José, ambos construidos en el siglo XVI; encontramos la zona arqueológica con el centro Ceremonial de Tula y sus magníficos Atlantes; en lo referente a los atractivos naturales podemos encontrar el balneario la Carreta de aguas termales; el parque Acuática la Cantera y la presa Requena.

Población económicamente activa por sector:

Sector	Porcentaje
Sector Primario	7.5%
Sector Secundario	39.9%
Sector Terciario	52.6%

1.9.2.3. Infraestructura y Servicios

En cuanto a infraestructura social y de comunicaciones analizaremos la información por rubros de educación, salud, abasto, deporte, vivienda, servicios públicos, medios de comunicación y vías de comunicación.

Educación: El municipio de Tula cuenta con 54 escuelas de nivel preescolar, 58 primarias, 25 escuelas secundarias, 10 escuelas de nivel bachillerato y la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji. Con esta infraestructura se atiende a un total de 26,205 alumnos. La infraestructura en los niveles básicos es suficiente, pero a partir del nivel medio superior y superior sufre fuertes deficiencias, al no contar con suficientes centros de enseñanza y que hacen falta al municipio basándose en la tendencia de crecimiento económico y en las propias actividades económicas que en él se realizan.

Salud: En cuanto a salud el municipio cuenta con un Hospital Regional, 18 unidades de Centro de Salud, consultorios rurales y 2 unidades médicas de I.M.S.S., una unidad médico familiar y Hospital del I.S.S.S.T.E., cuenta con 5 clínicas de PEMEX, Clínicas

Particulares y se cuenta con 10 casas de salud, por tanto existe una cobertura amplia de infraestructura de salud.

Deporte: En el rubro de infraestructura deportiva, el municipio presenta altas deficiencias, ya que no se tienen registros oficiales de los recintos destinados a estas actividades. Sin embargo se practican el fútbol, el béisbol y el voleibol.

Vivienda: El municipio cuenta con 23,434 viviendas, de las cuales 21,589 son particulares, información obtenida del II Censo de Población y Vivienda 2005.

Servicios básicos: En este rubro el municipio presenta muy baja marginación ya que presenta cobertura casi en su totalidad de los servicios básicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, pavimentación, electrificación, alumbrado público, juegos infantiles, auditorio, panteón, mercado y rastro.

Medios de Comunicación: El municipio cuenta con 5 kilómetros de carretera federal (Arco Norte), 40.1 kilómetros de carretera estatal y 18.6 kilómetros de terracería, adicionalmente se cuenta con una red ferroviaria de 40 kilómetros, cuenta con central camionera, paradero de autobuses, líneas interurbanas y líneas intraurbanas. En lo que refiere a las vías férreas, dentro de los límites de Tula pasan cuatro: el ferrocarril México-Ciudad Juárez; México-Piedras Negras, Tula-Pachuca y las antiguas vías del tren Querétaro-Tula-México y México-Tula-Querétaro, actualmente se construye el llamado Tren Bala. Respecto a los servicios de comunicación el municipio cuenta con una extensa red telefónica por medio de la cual se puede establecer comunicación a cualquier parte del país y del mundo. El servicios de Telégrafos es el más antiguo, data de más de un siglo de antigüedad, de igual manera la oficina de correos tiene antigüedad de más de un siglo, ya que se encuentran sellos del primero de julio de 1856, expedidos por la administración del correos de Tula por un valor de 1,2,4 y 8 Reales. Se cuenta con una repetidora de televisión, el transporte urbano y rural lo realizan taxis particulares y autobuses locales y foráneos.

1.9.2.4. Población

El municipio de Tula de Allende cuenta con un total de 93,296 habitantes de acuerdo con el censo de Población y vivienda 2010 del INEGI. Según datos del II conteo de Población y Vivienda 2005, en el municipio hay un total de 455 personas que hablan alguna lengua indígena. El porcentaje de población mayor a 5 años que practica la religión católica es del 91% y el 9% practica otras religiones. El municipio cuenta con un total de 64 localidades de las cuales las más importantes del municipio son las siguientes: Tula de Allende con 26,881 habitantes, El Llano con 11,191 habitantes, San Miguel Vindho con 10,488 habitantes, San Marcos con 10,400 habitantes, Bomintzha con 3,016 habitantes, Santa Ana Ahuehuepan con 2,588 habitantes, Santa María Macua con 1,762 habitantes, Ignacio Zaragoza con 1,752 habitantes, Nantzha con 1,744 habitantes, Xochitlan de las Flores con 1,322 habitantes, San Francisco Bojay con 1,254 habitantes, Monte Alegre con 1,225 habitantes, San Andrés Tultepec con 1,184 habitantes y Michimaloya con una población de 1,128 habitantes.



Imagen 17. Atlantes de Tula, Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016.

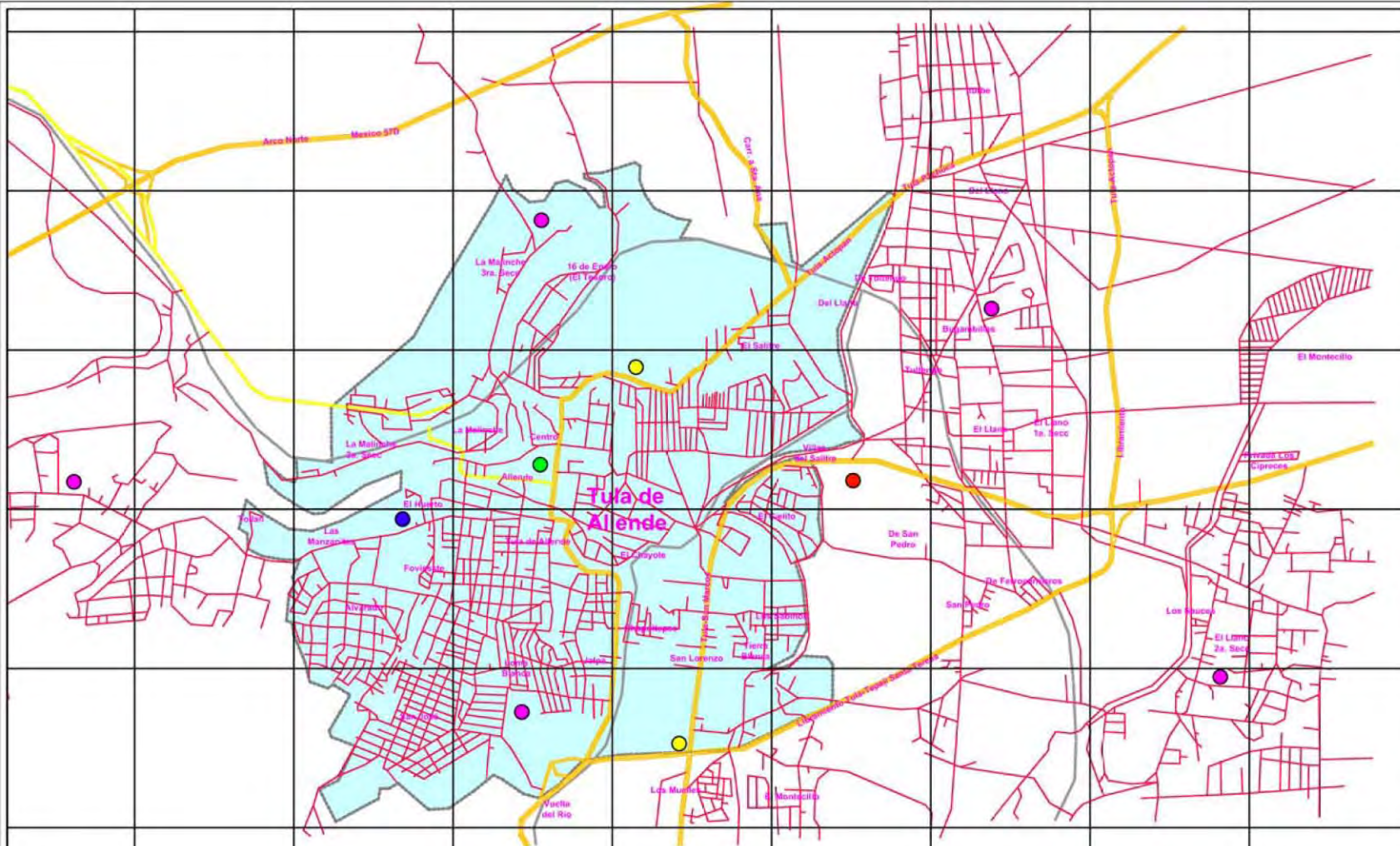
1.9.2.5. Diagnóstico Local

El municipio de Tula es punto clave para el desarrollo del estado, en él se concentra parte importante de la industria de la transformación, el desarrollo económico del municipio se ha incrementado con la actual implementación de Arco Norte, atrayendo mayor número de inversionistas a la región.

Tula cuenta con una infraestructura educativa básica aceptable, sin embargo el nivel medio y superior es deficiente para la demanda poblacional y para el crecimiento económico que se refleja en el municipio, hacen falta por lo menos 3 instituciones de nivel técnico medio y superior que cubran las necesidades que demanda la industrialización. Esto de acuerdo a SEDESOL. De igual manera se requiere un Centro Cultural y una Biblioteca para la cabecera Municipal.

En el rubro de infraestructura médica, Tula está dentro de un nivel aceptable, más del 90% de la población recibe los servicios de atención médica gracias a la industrialización, la paraestatal PEMEX tiene tan solo en el municipio 5 clínicas. La infraestructura deportiva del municipio es carente, solo existe un centro deportivo público, por tanto es importante promover el crecimiento de este rubro a corto, mediano y largo plazo para así poder aumentar la calidad de vida de la población, se requiere un Centro Deportivo ó 5 unidades básicas deportivas para atender la demanda poblacional.

Tula es un importante productor agropecuario, sin embargo es poca la población que se dedica al sector primario, se puede equilibrar el desarrollo municipal tomando medidas que promuevan la reactivación del sector primario económico, así el municipio tendrá un equilibrio en el sector industrial y agropecuario, algo que puede traer beneficios a la población en general. El sector agropecuario puede potencializarse y traer beneficios adicionales a la economía local, volviendo a Tula un punto estratégico dentro del Valle del Mezquital, ya que en él convergen cuatro rutas importantes de ferrocarril y cruzan tres vías de comunicación importantes, la autopista Arco Norte y la autopista Tula-Pachuca, Tula-Tepeji.



SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA

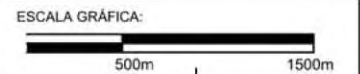


ORIENTACIÓN: Estado:

- Requerimientos:
- Una escuela de educación técnica ●
 - Dos Planteles de Educación Media ●
 - Una biblioteca ●
 - Un Centro Cultural ●
 - Infraestructura Deportiva ●

NOTAS:
 Reticula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:
 Plano de Diagnóstico Tula de Allende, Hidalgo



Escala 1:12000

ESCALA: 1:12000	CLAVE: D-02
ACOTACIONES: Sin cotas	
FECHA: MARZO 2016	

SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

1.9.3. Pachuca de Soto, Hidalgo

La historia de Pachuca de Soto es extensa, abarca desde la época precolombina, en la sierra de Pachuca se han encontrado minas de obsidiana verde y puntas de flecha, así como raspadores de este material. Hacia el año 1050 los otomíes se asentaron muy cerca de la actual ciudad, en 1431 la región fue conquistada por los mexicas. Hacia 1528 los conquistadores españoles invadieron la región y fueron Francisco Téllez y Gonzalo Rodríguez, quienes construyeron las primeras cosas tipo feudal, llamándole al lugar “Real de Minas de Pachuca”, el desarrollo minero de la región dio comienzo en 1555, en la hacienda de la Purísima Concepción.

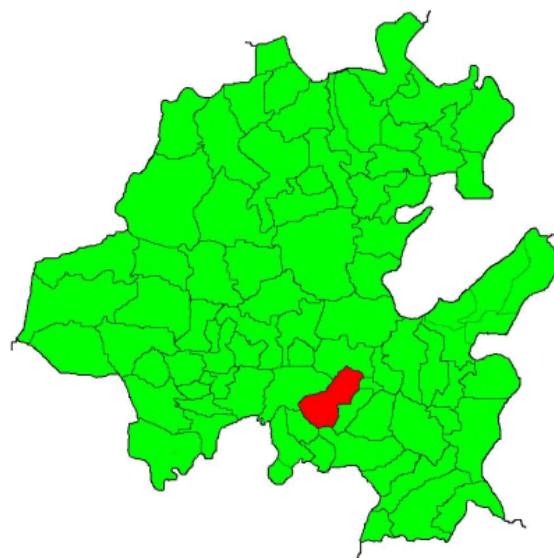
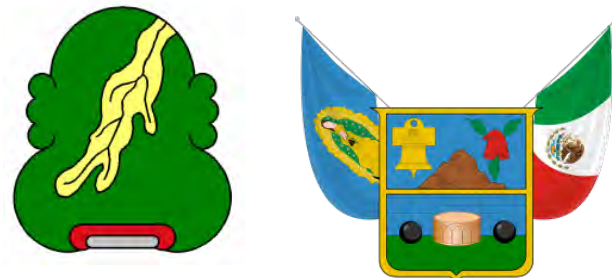


Imagen 18. Escudos y mapa de ubicación Municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo, Enciclopedia de los Municipios, 2012.

Durante la lucha de Independencia la ciudad fue asediada por las fuerzas insurgentes, con lo cual las minas fueron abandonadas al ser tomada la ciudad por los insurgentes Miguel Serrano y Vicente Beristaín en 23 de abril de

1812. Para el año 1813 recibe el título de ciudad, mediante el pago de tres mil pesos que hizo Don Francisco de P. Villaldea. Hacia la época porfiriana los contratistas ingleses se vieron beneficiados por los contratos que el Gobierno otorgó a compañías mineras que se instalaron en la región dando un auge económico a la misma. Para el año 1923 Pachuca fue una de las primeras ciudades del estado que a través del servicio de correo aéreo estuvo conectada con la Ciudad de México y para 1926 se inaugura la carretera México-Pachuca, de 1981 a 1987 se construye la autopista México-Pachuca y para 1998 se construye la autopista Actopan-Pachuca.

A partir de la explosión demográfica registrada entre los años 2000 y 2010, debido a la cercanía con la Ciudad de México, el área urbana de Pachuca comienza a invadir otros municipios, ocupando zonas agrícolas y ejidales, creando la Zona Metropolitana de Pachuca.

1.9.3.1. Medio Físico

Pachuca se ubica en las coordenadas 20° 07' 21" de latitud norte y 98° 44' 09" de longitud oeste, con una altitud de 2,400 a 2,800 msnm. Colinda al norte con Mineral del Chico y Mineral del Monte, al sur con Zempoala y Zapotlán de Juárez, al este con Mineral de la Reforma y Epazoyucan, y al oeste con San Agustín Tlaxiaca. El municipio cuenta con una superficie total de 195.30 km², lo cual representa el 0.93% del total de superficie estatal.

En cuanto a orografía Pachuca tiene un rasgo particular, gran parte del centro de la ciudad está rodeada de cerros, cubiertos por casas habitación, características de los pueblos mineros colonizados por ingleses. Pachuca se ubica en la provincia del Eje Neovolcánico, formado por llanuras en la mitad de su territorio, con un 25% de lomeríos y el 25% restante formado por sierra. Entre los cerros más importantes se encuentran el cerro del Cuixi, pequeña elevación al noreste de la ciudad, y el cerro de San Cristóbal que al sureste tiene al cerro de Cubitos.

Pachuca se localiza dentro de la cuenca del río Pánuco, de la cual deriva el río Moctezuma, el río Actopan, el río Amajac y el río de Tezontepec, el municipio cuenta con diez corrientes de agua y un cuerpo de la misma. Aunque en general, Pachuca carece de mantos acuíferos y lo más prevaeciente en la ciudad son las corrientes de aguas residuales y pluviales.

En cuanto al clima, Pachuca tiene un clima templado semi-frío con lluvias en verano, su precipitación pluvial es de 400 a 800 mm anual; los vientos son dominantes durante ocho o hasta nueve meses del año, generalmente del noreste, teniendo una velocidad extrema de los 60 a 65 kilómetros por hora, de ahí que recibe el nombre de "La Bella Airosa"; la temperatura promedio anual es de 24 °C.

En cuanto a flora, el veloz crecimiento urbano que ha sufrido la ciudad de Pachuca en las últimas dos décadas ha llegado cubrir pastizales y las pocas zonas boscosas existentes en la región, por lo cual la flora se ha visto muy afectada y ha tenido un impacto negativo por lo cual hoy en día solo se cuenta con una flora débil y escasa.

Debido al crecimiento urbano de la ciudad, la fauna se ha visto impactada negativamente, al perder territorio de su hábitat, esto se ve reflejado en la pequeña variedad de especies que se encuentran, tales como: ardilla, tuza, ratón de campo, armadillo y aves de distintas especies.

En cuanto a la clasificación y uso de suelo, en el municipio un 64% es utilizado como suelo urbano, debido al aumento de la demanda en vivienda; un 36% es de uso agrícola donde predominan las tierras de temporal y los pastos naturales, y en menor importancia están las tierras de riego. El tipo de suelo es Feozem en un 90%, Cambisol en 5%, Litosol en 4% y Regosol en 1%.

1.9.3.2. Economía

En cuanto a actividades económicas los principales sectores son los siguientes:

Agricultura: El municipio de Pachuca de Soto cuenta con una superficie de 7,088 has para cultivo agrícola de las cuales solo se trabaja un 63% que principalmente es tierra de labor. En el municipio solo existen 9 unidades rurales entre ejidos y comunidades agrarias, dentro de estas prevalecen las tierras de temporal, ya que se tienen deficiencias en cuanto a fuentes de abastecimiento de riego refiere, los cultivos cosechados son maíz, frijol, cebada y trigo. Solo un 40% de los terratenientes tiene acceso a créditos, uso de tecnología y asistencia técnica especializada.

Ganadería: Pachuca no se caracteriza por su producción ganadera, sin embargo hay una fuerte producción de cabezas de ovino, seguido de la producción de aves y ganado bovino. Actualmente se cuenta con un rastro municipal que cumple con las más exigentes normas de sanidad para la venta de carne de primera. Existen lugares dentro del municipio donde se dedican a la crianza de puercos, cabras y aves.

Minería: A pesar de la decadencia que ha presentado este sector, sigue siendo de importancia para la economía del Estado y el País, ya que actualmente Pachuca produce más del 60% de la producción total del oro al estado y el 50% de la producción de plata. Aunque cada vez va en pique la actividad.

Industria y comercio: Desde la década de los cincuenta la mediana industria ha contado con un desarrollo exponencial cambiando la imagen tradicional dentro del municipio. La mayor parte de las industrias se localizan en el sector sureste de la ciudad y el nivel de inversiones son es su mayoría de capitales del mismo municipio. En total se tiene un registro de 6800 empresas dentro del municipio, las más representativas son: Applied Power de México, se dedica al ensamble de partes automotrices; BARROMEX, se dedica a la producción de artículos refractarios; Herramientas Cleveland, una empresa extranjera

que produce maquinaria y artículos de ferretería. Es importante mencionar, que debido a las políticas adoptadas por el gobierno federal y estatal en materia industrial y como forma de generación de empleos, se ha dado un boom manufacturero en el municipio, generando economías de beneficio a la población general. Sin embargo el motor de desarrollo del municipio es el comercio, al considerarse la primera actividad económica de importancia. Pachuca cuenta con 13 mercados públicos, una central de abastos, un rastro municipal y diez tianguis.

Población económicamente activa por sector:

Sector	Porcentaje
Sector Primario	0.8%
Sector Secundario	23.9%
Sector Terciario	75.3%

1.9.3.3. Infraestructura y Servicios

En cuanto a infraestructura social y de comunicaciones analizaremos la información por rubros de educación, salud, abasto, deporte, vivienda, servicios públicos, medios de comunicación y vías de comunicación.

Educación: Pachuca al ser la capital del Estado, tiene la infraestructura educativa más importante de la entidad, cuenta con escuelas de nivel preescolar, primaria, secundaria, nivel bachillerato, profesional medio y escuelas de nivel superior, todas distribuidas en los alrededores de la ciudad. Se tiene registro del año 2006, que en la población mayor a 6 años la condición para leer y escribir fue de: 204,705 habitantes saben leer y escribir, y 7,416 no sabe leer ni escribir. El municipio brinda apoyo a los centros de capacitación para el trabajo, a la gente que está desempleada. El índice de reprobación en los diferentes niveles escolares es muy alto, aunque a nivel bachillerato se presentan los mayores índices de reprobación y deserción. Actualmente se cuentan con 6 bibliotecas públicas solo dentro del área urbana y atienden una población de 187,648 usuarios por año.

Salud: En cuestión de salud, el municipio cuenta con todos los servicios necesarios para atender cualquier emergencia y la demanda de los usuarios en general, los hospitales existentes en la ciudad son los siguientes, mencionados de mayor hasta menor importancia de acuerdo a la demanda de usuarios: I.M.S.S., D.I.F., I.S.S.S.T.E., S.S.A.H., Cruz Roja Mexicana, I.M.S.S.-SOLIDARIDAD. Además S.S.A.H., cuenta con tres unidades médicas rurales distribuidas a los alrededores de la ciudad y en zonas altas de Pachuca.

Deporte: En cuanto a deporte, el municipio cuenta con una infraestructura satisfactoria, cuenta con parques deportivos, canchas de fútbol y basquetbol, cuenta con un Centro Deportivo, ubicado en la Oficina de Deporte del Ayuntamiento. Entre los deportes que más se practican en el municipio son el fútbol por tradición, dada la importancia de este deporte se construyó el Estadio de Fútbol Miguel Hidalgo, el cual tiene una capacidad de 25,000 espectadores. El Club Pachuca cuenta con un equipo en la 1ª División profesional, tiene escuelas de futbol. La UAEH se encarga de difundir información y fomentar las actividades deportivas en la ciudad.

Vivienda: De acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda en el 2005, el municipio cuenta con un total de 68,694 viviendas, de las cuales 56,292 son particulares. Es

importante mencionar que aunque se incrementó el número de viviendas, no ha bajado la demanda de las mismas. En general la vivienda es construida de techo y piso de cemento, así como paredes aplanadas; en algunas localidades los techos son de lámina y los pisos de tierra.

Servicios básicos: Debido al crecimiento acelerado de la ciudad, ha llegado a los linderos de sus límites, esto ha propiciado el establecimiento de nuevas zonas habitacionales y de colonias populares, a consecuencia de esto, se ha luchado por cubrir en la totalidad la demanda de los servicios, por tanto el servicio de agua potable cubre el 97% de las viviendas, respecto a drenaje se tiene registro de una cobertura del 93% de las viviendas, aunque aún existen comunidades donde prevalece la fosa séptica y el río o barranca. El servicio eléctrico cubre una totalidad del 99% de las viviendas.

Medios de Comunicación: De Pachuca parten varias carreteras que conectan la ciudad en su totalidad con todo el estado, se han construido en los últimos años carreteras con el fin de promover el crecimiento y desarrollo de la ciudad, por ejemplo la autopista libre Pachuca-Actopan y una autopista vía corta al municipio de Mineral del Monte. Se cuenta con servicio ferroviario a México, Tula y Emiliano Zapata (antes San Lorenzo). Se tiene una red telefónica, 2 oficinas de telégrafos, 90 oficinas postales y un aeródromo que también es un centro de adiestramiento de aviación. En cuanto a medios de comunicación refiere, se cuenta con cuatro estaciones radiodifusoras dos del grupo Acir, una de Sonido Crista y una más que forma parte de Radio y Televisión de Hidalgo, se cuenta con señal de televisión abierta que sintoniza el canal 3 en Pachuca y que transmite a todo el estado de Hidalgo, además que transmisoras de televisión por cable y cadenas de televisión como Televisa y TV Azteca brindan entretenimiento a la población. Existen varias líneas de transporte urbano interno y externo que comunican Pachuca con las principales ciudades, de igual manera existen grupos de taxistas que ofrecen el servicio en diferentes modalidades y precios para tener una mayor cobertura de transporte.

1.9.3.4. Población

De acuerdo con el censo de Población y Vivienda 2010, el municipio cuenta con 342,699 habitantes, la densidad poblacional es de 1,355 habitantes por kilómetros cuadrado. De acuerdo con los resultados del II Censo de Población y Vivienda en 2005, en el municipio habitan 3,033 personas que hablan alguna lengua indígena.

En cuanto a religión se tiene registro que un 88% de la población practica la religión Católica y el 12% practica otras religiones, siendo la evangélica la segunda en importancia.

1.9.3.5. Diagnóstico Local

Actualmente el municipio de Pachuca de Soto se encuentra en pleno desarrollo tanto social como económico, la explosión demográfica registrada entre los años 2000 y 2010 ha representado una expansión de la mancha urbana de la Ciudad de Pachuca, llegando a los linderos del mismo municipio, esto ha representado un impacto altamente negativo para la flora y fauna de la región, las tierras de cultivo se ha visto disminuidas, sin embargo esto ha representado en un aumento en la calidad de vida de gran parte de la población, al tener acceso los servicios básicos como agua potable, drenaje y casi en su totalidad electricidad. Sin embargo existen deficiencias en el rubro de educación, ya que el alto grado de reprobación en todo el municipio significa la deficiencia en el sistema, por tanto se requieren más instituciones educativas y de mayor calidad que puedan atender la demanda de la población y disminuir los bajos índices educacionales.

En cuanto al rubro de salud, el municipio cubre en su totalidad la demanda de la población al contar con los tres niveles de atención hospitalaria y llegar hasta las zonas más alejadas del municipio. Pachuca es una ciudad altamente importante, por tanto las vías de comunicación representan un alto grado de importancia para comunicarla con la totalidad del estado, en ella convergen carreteras y autopistas de importancia tanto regional como nacional, como lo es la carretera y la autopista México-Pachuca, se encuentra a 28 kilómetros de la Autopista Arco Norte.

Pachuca se ha posicionado en los últimos años como una Ciudad alterna al Distrito Federal, como sitio para vivir, se han desarrollado grandes complejos habitacionales y por tanto la población necesita un mayor apoyo en infraestructura de transporte, el propuesto en este documento es altamente importante para comunicar la ciudad de Pachuca con otros estados, de igual manera se puede proponer el desarrollo de un sistema de transporte ferroviario que comunique Pachuca con la Ciudad de México, teniendo como terminales viables la estación Martín Carrera o Indios Verdes en el Distrito Federal y el Fraccionamiento San Antonio en Pachuca, al no encontrarse en el Centro se evita el congestionamiento que pueda ocasionar un transporte como este.

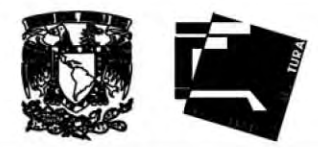
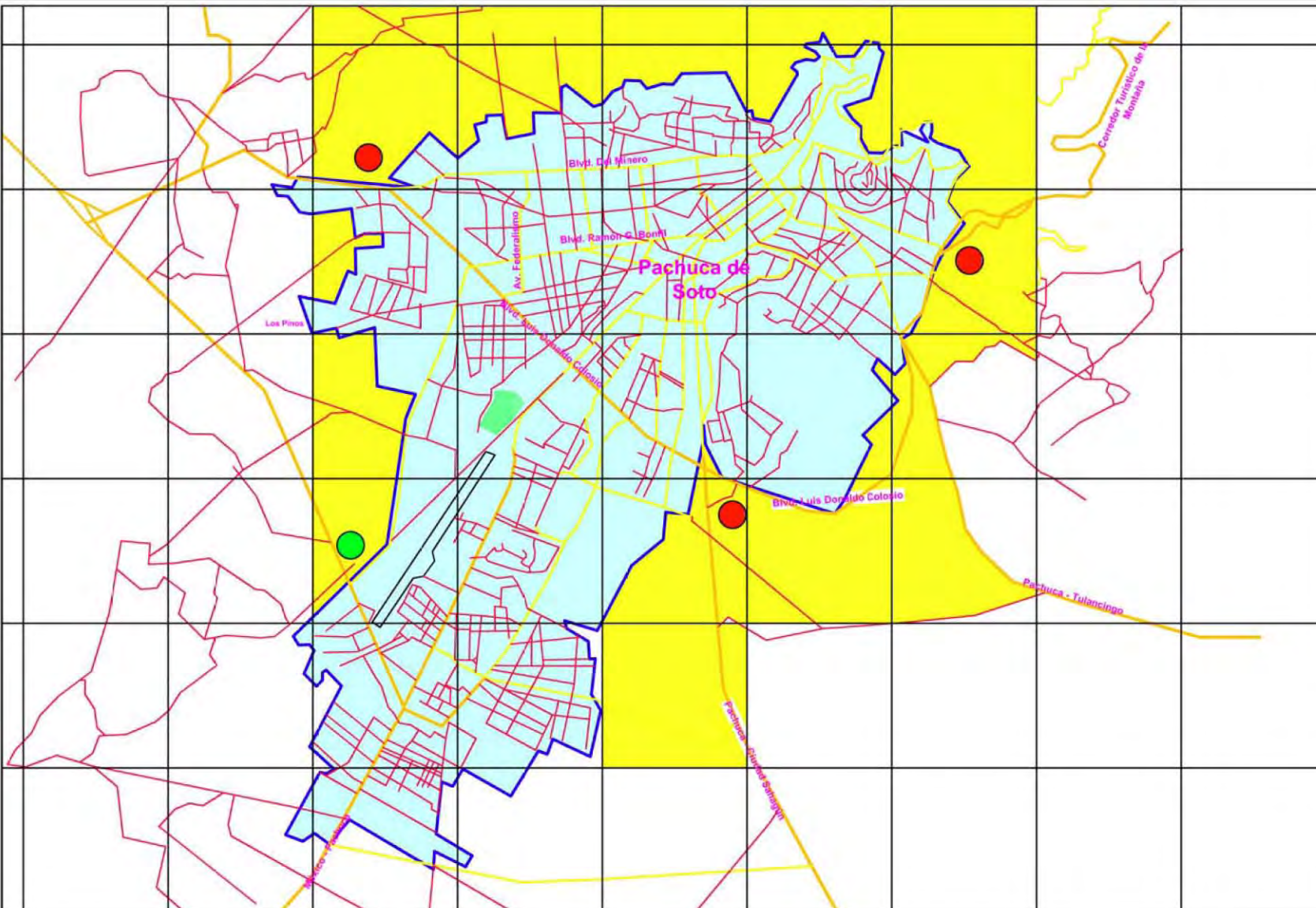
Comercial e industrialmente es una ciudad de importancia para la economía tanto Estatal como Nacional, representa un productor importante de oro y plata, es un punto importante de manufactura para el país, de ahí que ha crecido exponencialmente en tan solo un lapso de diez años. Sin embargo la Ciudad de Pachuca requiere un ordenamiento urbano ya que debido a su auge económico la mancha urbana crece sin un plan urbano que la pueda controlar, de igual manera las zonas comerciales no cuentan con un ordenamiento territorial y podemos encontrar todo tipo de negocios en todas partes de la ciudad.

Se pueden desarrollar parques industriales y descentralizar la industria de la ciudad Central de Pachuca, ya que un 90% de estas se ubican dentro de la zona urbana, para lo cual se propone el desarrollo de tres parques industriales en la periferia de la ciudad.

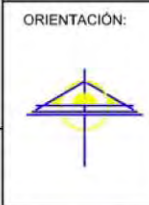
Se requiere además de una nueva terminal de transporte local y foráneo, debido al crecimiento de la ciudad.



Imagen 19. Pachuca de Soto, Colección Personal, 2015.



SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA

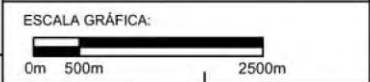


Estado:

- Requerimientos:
- Parques Industriales ●
 - Plan de Ordenamiento Urbano ●
 - Nueva Terminal de Autobuses ●
 - Contención de crecimiento urbano ●

NOTAS:
 Retícula de 2000 x 2000 m

CONTENIDO:
 Plano de Diagnóstico Pachuca, Hidalgo



ESCALA:
 1:25000

ACOTACIONES:
 Sin cotas

FECHA:
 MARZO 2016

CLAVE:
D-03

SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

1.9.4. Tepeapulco, Hidalgo

Debido a la cercanía de la región sur del Estado de Hidalgo con la capital del Imperio Mexica, permitió que esta porción de territorio fuera uno de los primeros lugares por donde incursionaran los conquistadores españoles, por estos territorios pasó Hernán Cortez. Para 1530 ya se había construido el Convento y designado a Fray Andrés de Olmos como su primer custodio, entre 1558 y 1560 lo habitó Fray Bernardino de Sahagún, estudiando y recogiendo datos para su investigación “Historia General de las Casas de la Nueva España”. Los encargados de efectuar las tareas de evangelización fueron los miembros de las órdenes de San Francisco de Asís, siendo ellos los primeros en llegar a estas tierras. De estos ligares se extendieron por todo el sur de Hidalgo, fundando los conventos y templos de Apan, Tulancingo y Tlanalapa. En 1824 se elevó a categoría de municipio a Tepeapulco y el 15 de enero de 1869 el Presidente Benito Juárez, elevó al Distrito Militar del Estado de México a la categoría de entidad federativa con el nombre de Estado de Hidalgo en honor al padre de la Independencia.

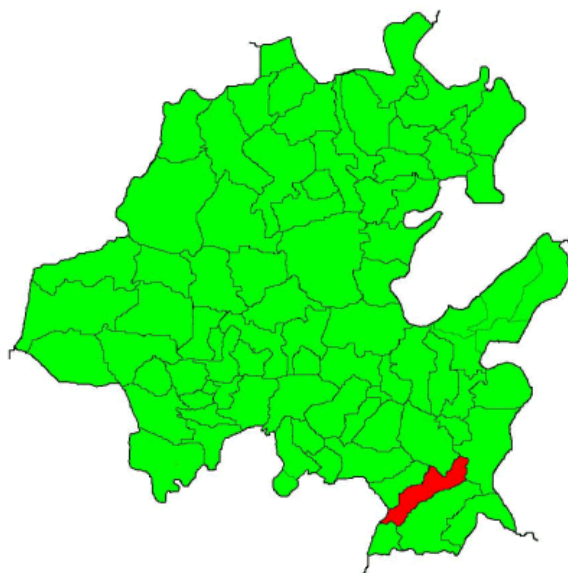


Imagen 20. Escudos y mapa de ubicación Municipio de Tepeapulco, Hidalgo, Enciclopedia de los Municipios, 2012.

1.9.4.1. Medio Físico

El municipio de Tepeapulco se ubica en las coordenadas geográficas 19° 47' 08" de latitud norte y 98° 33' 06" de longitud oeste del meridiano de Greenwich, se localiza 49 kilómetros de Pachuca de Soto, se encuentra a una altitud de 2520 msns. Colinda al norte con los municipios de Tlanalapa y Singuilucan; al este con los municipios de Singuilucan, Cuauhtepac de Hinojosa y Apan; al sur con los municipios de Apan y Emiliano Zapata; al oeste con el municipio de Emiliano Zapata, el Estado de México y el municipio de Tlanalapa.

Tepeapulco tiene una superficie de 239.00 km², lo que representa el 1.14% de la superficie del estado. En cuanto a orografía Tepeapulco se encuentra localizado en el eje Neovolcánico, en el cual son 45% de lomeríos, 40% de llanuras y un 5% de sierra; las principales elevaciones presentes en el municipio, se encuentran los cerros de El Jihuingo, La Paila, El Agua Azul, Santa Ana, Viejo de Tultengo, Viejo, La Leona, La Bandera, Zontepec, Calvario y Calera, todos por encima de los 2500 msnm.

En cuanto a hidrografía, Tepeapulco se encuentra posicionado en la región del Pánuco, en la cuenca del río Moctezuma, del cual derivan dos subcuencas, el río Tezontepec, que cubre el 60.42% de la superficie municipal y el lago Tuchac y Tecocomulco que riega el 39%58 restante. Las corrientes de agua que conforman el municipio son: Grande, Canal Papalotes-Acopinalco, el Jihuingo, Canal Tecocomulco y Cuatlaco.

En cuanto a clima, se presenta una diversidad de climas que van del semiseco templado en un 16.94%, hasta el semifrío subhúmedo en un 2.46%; presentando también un clima templado subhúmedo en un 80.60% de la superficie municipal. La temperatura promedio mensual en el municipio oscila entre los 10.9°C para la temporada invernal, y los 16°C para los meses más calurosos mayo y junio. La temperatura promedio anual del municipio es de 13,9°C.; con respecto a la precipitación anual, el municipio presenta un promedio observado de 540.3 mm, siendo los meses de mayo y junio los de mayor precipitación, y febrero y diciembre los de menor precipitación.

En cuanto a flora, la existente en el municipio son el nopal, la palma, el maguey, el pino, encino, pirul y huizache, por las condiciones climáticas se puede observar un ecosistema en mayor parte desértico.

La fauna perteneciente a esta región está compuesta por conejo, liebre, zorrillo, lagartija, víbora, camaleón, escorpión, techín, ardilla, lechuza, águila, gavilán, topo y armadillo; una

fauna rica considerando que la extensión territorial es basta y las zonas urbanas son pocas, al contrario de lo que sucede en Pachuca.

El suelo existente en el municipio es cuaternario y mesozoico, de tipo castaño, rico en materia orgánica y nutrientes, anteriormente utilizado para el policultivo de maíz, alfalfa y cebada, sin embargo el régimen de cultivo cambió gradualmente al cultivo de maguey o agave pulquero, sin dejar la producción anterior, pero si en menor escala.

1.9.4.2. Economía

En cuanto a actividades económicas los principales sectores son los siguientes:

Agricultura: Dentro de la principal producción en cultivos se encuentra el maíz y la cebada con un total de 6,580 has cosechadas, de las cuales 35 son de riego y 6,545 son de temporal, en segundo lugar está el frijol con 225 has cosechadas, de las cuales 125 son de riego y 100 de temporal. En menor escala se cosecha trigo, avena, haba y arvejon.

Ganadería: En el municipio destaca la producción del ganado ovino con 18,578 cabezas; el ganado caprino con 5,433 cabezas; el bovino con 5,766 cabezas; el porcino con 4,151 cabezas; se tiene registro de 19,870 aves; 2,046 guajolotes y 182 colmenas.

Pesca: La actividad pesquera del municipio se da mediante presas, bordos y abrevaderos, pero solamente es utilizada para el autoconsumo.

Industria y comercio: La industria es un elemento importante para el desarrollo del municipio, se cuenta con industria metal mecánica, elaboración de insumos automotrices, además de maquinaria y equipo de industria siderúrgica, dentro de las empresas de importancia en el municipio se encuentran: DINA, SIDENA, CNCF; esta última encargada de la construcción de vagones para el sistema de transporte colectivo METRO. En total existen 25 microempresas, 5 pequeñas industrias, 1 mediana industria y 1 gran industria. En cuanto a actividad comercial, esta permite un intercambio de bienes en el municipio. Los dos centros urbanos con que cuenta el municipio han desarrollado un sistema de abasto y comercio a través de dos mercados públicos, 7 tianguis, una bodega DICONSA y 5 tiendas DICONSA, un rastro, 9 tiendas rurales, una tienda de institución pública y 2 lecherías LICONSA.

Turismo: Los atractivos turísticos del municipio son la laguna de Tocomulco, propia para la caza del pato silvestre, carpa y ajolote; además se cuenta con cerros propicios

para la práctica del campismo y la escalada. Se cuenta también con atractivos culturales como la zona arqueológica Tecolote, el Ex convento de San Francisco, La Caja de Agua y las Haciendas Pulqueras. En cuanto a oferta hotelera se cuenta con 4 hoteles, 1 de tres estrellas, 1 de dos estrellas y 2 de clase económica, así mismo se cuenta con una transportadora, 1 agencia de viajes, 14 establecimientos correspondientes al giro de restaurantes, cafeterías y fondas, 1 hacienda, 1 museo, 2 zonas arqueológicas, 2 zonas de ecoturismo, 2 discotecas y 14 balnearios.

Población económicamente activa por sector:

Sector	Porcentaje
Sector Primario	5.8%
Sector Secundario	41.5%
Sector Terciario	52.7%

1.9.4.3. Infraestructura y Servicios

En cuanto a infraestructura social y de comunicaciones analizaremos la información por rubros de educación, salud, abasto, deporte, vivienda, servicios públicos, medios de comunicación y vías de comunicación.

Educación: Tepeapulco cuenta con una infraestructura educativa amplia en cuanto a nivel preescolar, se cuentan con 26 escuelas; a nivel primaria existen 39 planteles; a nivel secundaria hay 15 escuelas; en relación al nivel medio superior la oferta es de 6 escuelas para capacitación del trabajo, 3 planteles profesional medio y 4 bachilleratos. En cuanto a educación especial se imparte en un centro psicopedagógico, una escuela y un aula de apoyo teniendo una plantilla de 27 maestros. Se cuenta con 3 bibliotecas públicas 1 en la cabecera municipal y 2 en Ciudad Sahagún.

Salud: El Ayuntamiento de Tepeapulco, tiene una amplia cobertura en los servicios de salud, para 42,670 derechohabientes, dentro del municipio existe una clínica U.M.F.

I.M.S.S., una clínica del I.S.S.S.T.E., dos I.M.S.S.-SOLIDARIDAD y cinco clínicas de la S.S.A., además de seis casas de salud y seis auxiliares más.

Deporte: En infraestructura de deporte se cuenta con un estadio de fútbol con pista de atletismo tipo olímpico, un estadio de béisbol, canchas de tenis, canchas de fútbol, auditorios con canchas para voleibol y basquetbol, auditorios con cuadriláteros para boxeo y lucha libre, club deportivo, club aeróbicos, danza, fisicoculturismo, jazz, karate y tae kwon do; por lo tanto se tiene cubierto en su totalidad la infraestructura en este rubro.

Vivienda: De acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda 2005, en el municipio se cuenta con un total de 12,669 viviendas, de las cuales 11,969 son particulares. La construcción de viviendas en el municipio está hecha principalmente a base de tabique, ladrillo, bloc, piedra y cemento; sus techos son de losa de concreto, tabique, ladrillo y en menor proporción de lámina de asbesto o metálica; en relación a los pisos, el material predominante es el cemento o firme de concreto, madera, mosaicos y otros recubrimientos, en menor proporción tierra.

Servicios básicos: La infraestructura con que cuenta Tepeapulco se conforma de dos sistemas de agua potable que abastecen 10,051 tomas domiciliarias y 12 localidades con una red de distribución; en cuanto a electricidad, se tienen registradas un total de 14,369 tomas instaladas que significan un 90% de los hogares. Respecto a la red de drenaje y alcantarillado, existen 9 sistemas, con igual número de cuerpos receptores para 9 localidades con el servicio, 3 localidades no cuentan con este servicio. Por tanto el sistema de agua potable, drenaje y alcantarillado resulta deficiente para un 20% de la población.

Medios de comunicación: Tepeapulco cuenta con un total de 51.1Km de red carretera, de los cuales 2.3km son troncales federales, conocidos como vías primarias, para tránsito de larga distancia; 39.7km de esta red son alimentadores estatales y 9.1km corresponden a caminos rurales o de terracería. Los 2.3 km mencionados corresponden al paso de Arco Norte por el municipio. En cuanto a medios de comunicación se cuenta con una red ferroviaria que cuenta con 40 km y dos estaciones; Ciudad Sahagún e Irolo, que comunican con la Ciudad de México, Pachuca y Veracruz. Existen 24 oficinas postales, una oficina de telégrafos, red de telefonía, señal de radio y televisión, así como una repetidora de televisión.

1.9.4.4. Población

Tepeapulco cuenta con una población total de 49,391, comparada con el Censo de Población y Vivienda 2005 en donde se registra una población de 49,850 habitantes, se puede notar una disminución de la misma, causada principalmente por la migración. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2005, se tienen registradas 224 personas que hablan alguna lengua indígena.

En cuanto a cultos, se tiene registrado que el porcentaje de población mayor a cinco años que practica alguna religión es el siguiente: religión católica 90%, otras religiones 10%, en segundo lugar se encuentran los grupos evangélicos.

El municipio cuenta con un total de 57 localidades, siendo de mayor importancia Fray Bernardino de Sahagún, Tepeapulco, Irolo, Los Cides, San Bartolomé Tepetates, Colonia 20 de Noviembre, San Miguel de Allende, Francisco Sarabia, Palo Hueco, Texcatzongo, Tultengo, San Jerónimo, Vista Hermosa, La Rinconada y Jagüey Prieto.



Imagen 21. Tepeapulco Hidalgo y Ciudad Sahagún, vista desde el Cerro Jihuingo, Colección Personal 2014.

1.9.4.5. Diagnóstico Local

Se puede deducir en base a los datos obtenidos, que el municipio de Tepeapulco presenta carencias en los rubros de infraestructura en general; la infraestructura para la educación es deficiente, se necesitan por lo menos 3 planteles más para atender la educación secundaria y la educación media superior, no se cuenta con un plantel de estudios profesionales, por lo que se requiere por lo menos un plantel de este tipo; por ser un polo industrial Tepeapulco requiere instituciones de nivel técnico que permitan preparar a la población para integrarse al campo laboral, instituciones adicionales a las 8 escuelas de preparación para el trabajo con las que ya se cuentan.

El rubro de deporte y salud cubren las necesidades del municipio, sin embargo se requiere una clínica que pueda atender urgencias médicas en cualquier momento, se puede proponer una delegación de la Cruz Roja o una clínica familiar con servicios ampliados y de urgencias.

En cuanto a vías de comunicación y transporte, las primeras cubren la totalidad del municipio, sin embargo el rubro de transporte es deficiente, ya que no hay cobertura para todo el municipio, se cuenta con un paradero pequeño de transportes locales, los autobuses foráneos no tienen establecida una central, por tanto se puede proponer una terminal de autobuses locales y foráneos, ya que Tepeapulco al ser conurbado con Ciudad Sahagún tiene gran importancia, ya que la población que habita en Tepeapulco se transporta diariamente a sus centros de trabajo en Ciudad Sahagún.

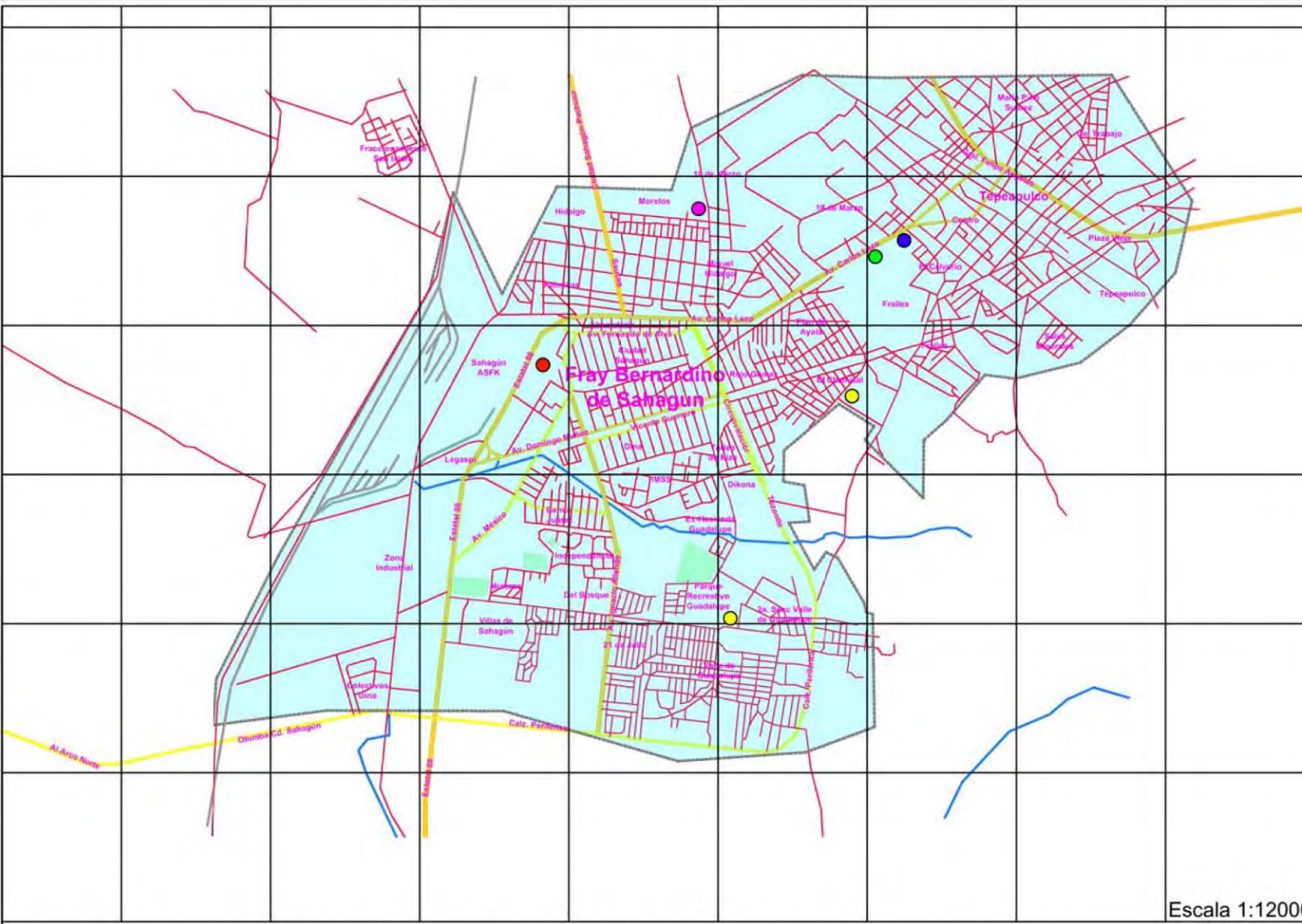
Las actividades económicas han decaído desde los años noventa, el parque industrial de Ciudad Sahagún presenta un abandono por parte de las empresas, debido a la falta de comunicación y transportes que agilicen la logística del mismo parque, problema que persiste y que propician la migración del municipio, un sistema de transporte que conecte el municipio de Tepeapulco con la región sería benéfico para reactivar la economía del municipio, proponer una terminal de transportes en la zona industrial podría generar beneficios a las empresas y atraer más y nueva inversión para reactivar este polo industrial, ya que como se ha mencionado, el abandono de esta zona se ha debido a la falta de accesibilidad de parte de los medios de transporte.

La actividad agrícola necesita re impulsarse, ya que actualmente se dedica más al cultivo de maguey para la producción de pulque, y se han dejado de lado los cultivos con fines comerciales, solo se cultiva para autoconsumo, por lo cual el municipio se vuelve

dependiente de los alrededores. Se necesita infraestructura para riego en los campos. En general se requiere un plan general de reactivación económica para el municipio. Se puede proponer un Centro de Servicios y Atención al Campo, donde se desarrollen actividades en beneficio al campo, cursos de activación agrícola, técnicas de mejoramiento de cultivos, educación para el campo, etc.



Imagen 22. Parroquia y convento de San Francisco de Asís, data de mediados del siglo XVI. 2015.



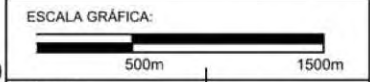
SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



- Requerimientos:
- Delegación de la Cruz Roja ●
 - Dos Planteles de Educación Secundaria ●
 - Un Plantel de Educación Técnica ●
 - Terminal de Autobuses ●
 - Centro de Servicio y Atención al Campo ●

NOTAS:
 Reticula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:
 Plano de Diagnóstico Tepeapulco, Hidalgo



Escala 1:12000

ESCALA: 1:12000	CLAVE: D-04
ACOTACIONES: Sin cotas	
FECHA: MARZO 2016	

SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

1.9.5. Calpulalpan, Tlaxcala

La historia de Calpulalpan se remonta a los grupos prototeotihuacanos, siendo los primeros grupos humanos en asentarse en la región. Estos primeros asentamientos contaban con una estructura cívico-religiosa, construidas sobre plataformas, utilizadas también para casa habitación; sobre estas plataformas se levantaron estructuras arquitectónicas con una altura promedio de 4 metros, como dato curioso siendo asentamientos teotihuacanos no hicieron uso del tablero-talud, sistema constructivo con que se identifica a esta cultura. La cerámica encontrada en Calpulalpan era de la misma calidad que la usada en la metrópoli teotihuacana. Los asentamientos teotihuacanos en Calpulalpan y otras regiones de Tlaxcala



Imagen 23. Escudos y mapa de ubicación Municipio de Calpulalpan, Tlaxcala, Enciclopedia de los Municipios, 2012.

fueron de suma importancia para el desarrollo de la metrópoli teotihuacana, creando una logística de desarrollo urbano prehispánico. Existía una importante ruta comercial entre Teotihuacán y Calpulalpan, de esta última partían dos rutas más a Cholula y al Valle de Oaxaca.

Hacia el año 1525, los frailes lograron que el Virrey Antonio de Mendoza concediera una merced a la comunidad de Calpulalpan, la cual consistía en dos sitios de estancia para el ganado mayor y otros seis de estancia para ganado menor. Las tierras que conformaban la merced fueron delimitadas por Fray Bartolomé de las Casas, quien era alcalde mayor de la ciudad de Texcoco.

En 1560, se edifican la iglesia y conventos de San Simón y San Judas y fue hasta 1608 que se consolidó como villa, tomando el nombre de San Antonio Calpulalpan. En 1937 fue elevada a categoría de ciudad con su nombre actual y hasta ese entonces pertenecía al Estado de México; pero fue hasta el 16 de octubre de 1874 que pasó a formar parte del estado de Tlaxcala.

1.9.5.1. Medio Físico

Calpulalpan se encuentra ubicado en el Altiplano central mexicano a 2,580 msnm, se sitúa entre las coordenadas 19°35' de latitud norte y 98°34' de longitud oeste. Al norte colinda con el estado de Hidalgo, al sur con el municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista, al oriente colinda con el municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista y Lázaro Cárdenas, y al poniente colinda con el estado de México. El municipio cuenta con una superficie de 274.75 km², lo que representa el 6.76% del total del territorio estatal.

En cuanto a orografía, el relieve del municipio se compone de tres formas, zonas planas que conforman un 75% del total del territorio municipal, zonas accidentadas que se presentan en un 15% del territorio municipal; zonas semiplanas que comprenden un 10% del territorio municipal; el 5% restante corresponde a zonas de lomerío en barrancas. En cuanto a recursos hidrográficos, en Calpulalpan son escasos, el único arroyo mayor es el Amaxac al oriente del municipio con una longitud aproximada de 7 kilómetros.

El clima del municipio es considerado semifrío húmedo, con lluvias en los meses que van de abril a septiembre, el periodo más caluroso se registra entre los meses de marzo y mayo. La temperatura promedio máxima anual es de 22.2°C y la mínima es de 5.9°C. La precipitación promedio máxima es de 126.2 mm y la mínima es de 9.7 mm.

En cuanto a flora, por la ubicación geográfica y clima se da una vegetación compuesta principalmente por bosques de pino y oyamel, es frecuente encontrar en bosques perturbados la especie chaquira, la cual es indicadora de un fuerte desequilibrio ecológico, instalándose dicha especie como la inicial de la sucesión biológica. En el municipio se pueden encontrar vestigios de matorral xerófito con especies de sabino; en los límites de las parcelas y en zonas urbanas es común encontrar especies como cedro blanco, tejocote, zapote blanco, capulín, trueno, álamo blanco, casuarina y eucalipto. En cuanto a fauna, se puede encontrar del tipo silvestre como liebres, tuza, conejo, ratón de campo, codorniz, coyote, víbora de cascabel y tlacuache. Los tipos de suelo existentes en el municipio son los cambisoles, fluvisoles, litosoles, andosoles y regosoles. En cuanto al uso del suelo el total de superficie que ocupa la unidad de producción rural es de 14,572 has, de las cuales 96.7% representan superficie de labor destinadas a cultivos anuales o de ciclo corto, frutales y plantaciones. El resto del suelo se distribuye en pasto natural con 235 has; bosque con 210 has y 41 has son tierras sin vegetación.

1.9.5.2. Economía

En cuanto a actividades económicas los principales sectores son los siguientes:

Agricultura: El municipio de Calpulalpan cuenta con un total de 2,164 unidades de producción rural, que representan el 2.8% del total estatal; de los cuales 95 unidades pertenecen al sector de la pequeña propiedad, 1,875 unidades al sector ejidal y 194 a un tipo de tenencia mixto. Anualmente se aprovecha el 90% de la tierra para siembra, la actividad agrícola se orienta principalmente a la producción de maíz, frijol, avena, trigo, papa, cebada y alfalfa, predominando el cultivo de maíz. Calpulalpan se caracteriza por ser un importante productor agrícola en la región, de ahí se distribuye a los estados vecinos.

Ganadería: El único registro que se tiene sobre ganadería corresponde a cifras del año 1996, donde la población de ganado se distribuía de la siguiente manera: 26,651 cabezas de ganado ovino, 13,465 cabezas de ganado porcino, 4,492 cabezas de ganado caprino, 4,198 cabezas de ganado bovino, 16,495 aves y 322 colmenas. Entre el año 1991 y 1996 hubo un aumento del ganado a un ritmo de un 2% anual, si la tendencia continuó de igual manera del año 1996 a la fecha debe haber un 20% más aproximadamente.

Pesca: El municipio cuenta con 43 embalses, de los cuales 34 son jagüeyes, 7 estanques, una presa y un canal, que generan una producción de 26,384 kg de pescado, sobresaliendo la carpa barrigona con 18,321 kg y la carpa espejo con 7,577 kg.

Industria: En Calpulalpan en sector industrial lo componen 118 empresas, de las cuales 55 corresponden a la rama de los productos alimenticios y bebidas, 24 a la rama de productos metálicos, 13 a la rama textil, 7 a la industria de productos de madera, 10 a la de productos minerales no metálicos y las restantes a la rama de sustancias químicas, productos derivados del petróleo y productos de papel. En un lapso de 10 años se ha tenido un crecimiento industrial del 63.9%.

Población económicamente activa por sector:

Sector	Porcentaje
Sector Primario	25.5%
Sector Secundario	35.8%
Sector Terciario	36.5%

1.9.5.3. Infraestructura y Servicios

En cuanto a infraestructura social y de comunicaciones analizaremos la información por rubros de educación, salud, abasto, deporte, vivienda, servicios públicos, medios de comunicación y vías de comunicación.

Educación: El municipio de Calpulalpan cuenta con 55 escuelas en todos los niveles educativos, de las cuales 18 son de nivel preescolar, 22 de nivel primaria, 10 de nivel secundaria y 4 de nivel bachillerato, actualmente se cuenta con la Universidad de Calpulalpan, en la cual se imparten las licenciaturas de Contaduría Pública, Administración, Informática y Derecho. El municipio cuenta con una biblioteca pública municipal que presta atención a 18,604 usuarios.

Salud: Según el anuario estadístico del Estado de Tlaxcala, se cuenta con cuatro unidades médicas de consulta externa y una de hospitalización general, correspondiendo una al I.M.S.S., una al I.S.S.S.T.E. y tres al Organismo Público Descentralizado de Tlaxcala. Además se cuentan con unidades de atención rural del D.I.F. y consultorios rurales de la S.S.A.

Abasto: El municipio de Calpulalpan cubre la demanda de abasto a través de ocho tiendas Conasupo, un mercado municipal, un tianguis, un rastro municipal y una distribuidora de gas.

Deporte: De acuerdo con información del Consejo Estatal del Deporte, en el municipio de Calpulalpan hay 18 canchas de básquetbol, una cancha de fútbol, cuatro canchas de frontón y una unidad deportiva.

Vivienda y servicios públicos: En Calpulalpan hay un total de 9,532 viviendas, de las cuales 525 tienen piso de tierra, unos 719 consisten de una sola habitación, el resto se consideran consolidadas. 8,769 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias; 8,745 son conectadas al servicio público de agua potable y drenaje, 8,885 viviendas cuentan con suministro eléctrico. Calpulalpan cuenta con un total de 9 sistemas de agua potable integrados por 11 pozos y 2 manantiales. De estos sistemas se alimentan 8,745 casas.

Medios de comunicación: Calpulalpan cuenta con una radiodifusora y una estación de televisión. El municipio cuenta con carreteras federales y estatales, así como caminos rurales, con lo cual se comunica entre sus comunidades. Existe un total de 30.1 km de

carreteras federales, 43,8 km de carreteras estatales y 29.7 km de caminos rurales. Calpulalpan cuenta con una central de autobuses foráneos, se cuenta con correo, telégrafo, teléfono, señal de radio y televisión, telefonía celular y radio telefonía.

1.9.5.4. Población

Calpulalpan cuenta con una población de 44,801 habitantes, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, de este total 21,747 son hombres y 23,054 son mujeres. El porcentaje de población mayor de 5 años que habla alguna lengua indígena es tan sólo el 1.7%; las principales lenguas son: náhuatl, otomí y totonaca.

La tasa de crecimiento poblacional en Calpulalpan se mantiene en un 3.4% anual en promedio desde 1970, de persistir la tendencia de crecimiento en la población, el municipio duplicará su población en 22 años.

La tasa de inmigración en el municipio es alta, en general el estado atrae a 182 migrantes por cada 1,000 habitantes, en cambio el nivel de emigración es demasiado bajo al emigrar 47.2 emigrantes por cada 1,000 habitantes. Los estados de procedencia de los migrantes son: Distrito Federal, Hidalgo, Puebla, Veracruz, estado de México, Oaxaca.

Los estados hacia donde migraron habitantes de Calpulalpan son: Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo, Puebla y Veracruz.

En cuanto a religión se tiene registro que el 94% de los habitantes profesan la religión católica, 3% profesa la religión evangélica y el 3% restante profesa otra religión.



Imagen 24. Hacienda en la periferia de Calpulalpan, 2010.

1.9.5.5. Diagnóstico

El municipio de Calpulalpan es un importante nodo en la economía estatal y regional, es un centro industrial que ha presentado un significativo avance económico en un lapso de 10 años, por tanto ha sufrido explosión demográfica con ritmo de crecimiento anual del 3.5%, las actividades económicas muestran un balance, lo que indica que la población de Calpulalpan se dedica a los 3 sectores de manera balanceada, lo cual se refleja en el crecimiento económico y social.

Calpulalpan es un municipio que atrae población de otros municipios y estados, este fenómeno de migración atrae mayor número de habitantes, por tanto se requiere mayor capacidad de infraestructura.

En cuanto a educación se requieren planteles de educación técnica para incorporar a la población al creciente mercado laboral. Igualmente se requiere proponer una biblioteca más y centros de cultura, ya que solo se cuentan con una biblioteca y ni un centro de cultura; en cuanto a educación superior se cuenta desde el año 2000 con la Universidad de Calpulalpan que ofrece 4 licenciaturas, sin embargo por las características regionales y de desarrollo económico se requiere un instituto tecnológico que prepare profesionistas que se puedan integrar al campo laboral en áreas específicas o proponer el crecimiento de la Universidad de Calpulalpan para ampliar su matrícula y las opciones que ofrece en licenciaturas.

En el rubro de infraestructura de salud, se requieren espacios para la atención de salud, se requieren dos clínicas de primer contacto, ya que se cuenta con Centro de hospitalización para atender emergencias de segundo grado.

Se debe poner especial atención a la infraestructura de servicios, ya que un 15% de la población aún no cuenta con los servicios básicos de agua potable, drenaje y energía.

En infraestructura carretera se tiene cubierta la demanda, Arco Norte forma parte importante de esta infraestructura ya que permite la movilización de mercancías que se producen en el municipio, lo que es de suma importancia, al ser un importante productor de alimentos y bebidas, productos metálicos, textiles y químicos. Implementando un sistema de transporte ferroviario se ampliará la cobertura de estos servicios que ofrece Calpulalpan no solo al estado sino a la región.



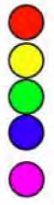
SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



Estado:

Requerimientos:

- Una escuela de educación técnica
- Un Instituto Tecnológico
- Una biblioteca
- Un Centro Cultural
- Dos Clínicas de Primer Contacto



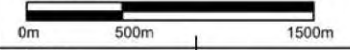
NOTAS:

Reticula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:

Plano de Diagnóstico Calpulalpan, Tlaxcala

ESCALA GRÁFICA:



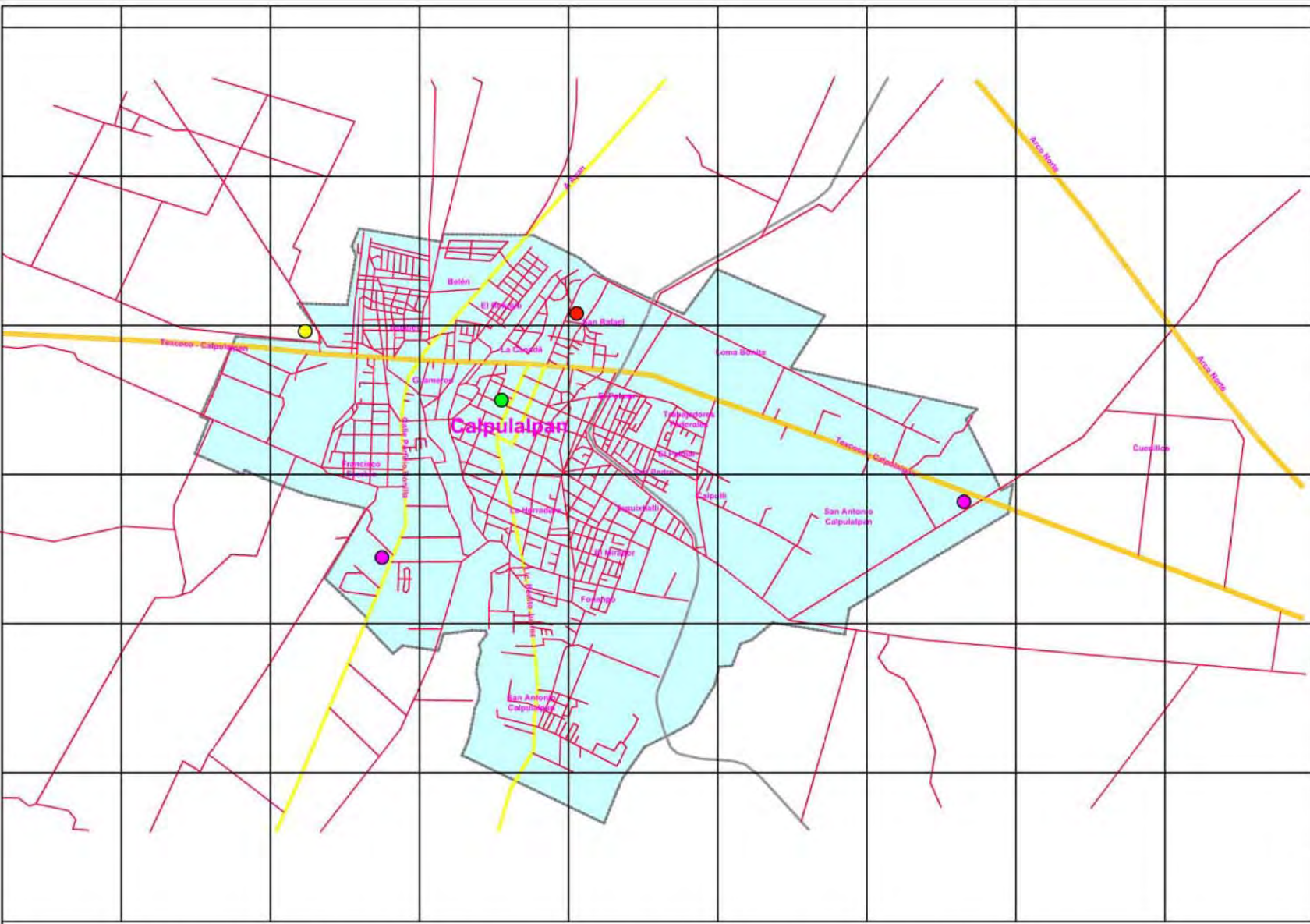
ESCALA:
1:12000

ACOTACIONES:
Sin cotas

FECHA:
MARZO 2016

CLAVE:

D-05



SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

1.9.6. San Martín Texmelucan Labastida, Puebla

Una vez consumada la conquista, la planicie de San Martín comenzó a poblarse entre los años 1540 y 1560, en comienzo los pobladores fueron labradores y productores de trigo, sin embargo estaban distantes entre sí. El pueblo surge como consecuencia de la segunda congregación entre 1598 y 1610 promovida por el Virrey Gaspar de Zúñiga, siguiendo la política de la corona para urbanizar a los naturales en lugares donde previamente hubiera españoles. A mediados del siglo XVII adquiere el toponímico de Texmelucan. En 1699 San Martín adquiere el rango de cabecera de Partido, y el 31 de agosto de 1861 el congreso del Estado asciende al pueblo a la categoría de ciudad nombrándola oficialmente: San Martín Texmelucan Labastida.

Los años cuarenta representaron una nueva época para la región, especialmente para San Martín Texmelucan, la región se pacifica y se nota un crecimiento poblacional, comercial e industrial, situación que se vería en aumento durante los años sesenta y setenta cuando se comienza con una transformación social y económica, se pasa de lo agrícola a lo comercial e industrial, beneficios otorgados por los gobiernos federal y estatal, que permitieron el establecimiento de industrias.



Imagen 25. Escudos y mapa de ubicación Municipio de San Martín Texmelucan, Puebla, Enciclopedia de los Municipios, 2012.

1.9.6.1. Medio Físico

San Martín Texmelucan se localiza 19°21" al norte, 98°12" al sur, de latitud norte; al este 98°22" y al oeste 98°29" de longitud oeste; se ubica en las estribaciones de la Sierra Nevada, ladera noreste del Iztaccihualt, en el Valle de Texmelucan. Registra una altura de 2,265 msnm; colinda al norte con los municipios de San Matías Tlalancaleeca y el estado de Tlaxcala; al sur con el municipio de Huejotzingo; al este con el estado de Tlaxcala,; y al oeste con el municipio de San Salvador el Verde.

San Martín tiene una superficie de 71.45 km², que representa el 0.23% de la superficie del estado. En cuanto a su orografía el municipio forma parte del Valle de Texmelucan, este pertenece al Valle de Puebla que está ubicado en el Eje Neovolcánico, lo que determina el relieve de la región. El relieve en su mayoría es plano con una ligera inclinación dirección este-oeste, rumbo a la sierra, presenta una elevación importante al noreste, el cerro Totolqueme.

La hidrografía del municipio forma parte de la cuenca del Rio Atoyac, una de las más importantes del estado que tiene su nacimiento cerca del límite de los estados de México y Puebla. Por el municipio fluyen los ríos Atoyac y Acozala que nacen en la sierra nevada. El clima del municipio es templado subhúmedo con lluvias en verano.

En cuanto a flora, la mayor parte del territorio es ocupada por la agricultura de riego y representa la zona de regadío más grande del Valle de Puebla. Existen bosques de pinos y encinos, muchas veces combinados con los terrenos de agricultura. La flora y fauna del municipio no se encuentra clasificada de manera integral, por lo cual la fauna se divide en salvaje y doméstica, la primera la representan coyotes, tecolotes, aves migratorias, insectos, peces de agua dulce, anfibios y murciélagos. La fauna doméstica se compone de perros, gatos, aves de ornato, vacas, bueyes, burros, conejos, borregos, chivos y peces. El municipio cuenta con los siguientes recursos naturales: yacimientos de arena, canteras de piedra y grava; sin embargo no representan una actividad económica importante. Los productos forestales provienen de los municipios cercanos a la Sierra Nevada. En cuanto a características del suelo podemos encontrar cinco grupos de suelo: suelo Cambisol, ocupa una gran área al norte; suelo feozem, presenta fase gravosa, se encuentra al este; suelo Litosol, se localiza en áreas reducidas del suroeste; suelo fluvisol, se localiza en una extensa área al sur; y suelo Gleysol que se localiza en un área reducida al sureste.

1.9.6.2. Economía

En cuanto a actividades económicas los principales sectores son los siguientes:

Agricultura: En San Martín Texmelucan se cultivan principalmente el maíz y el trigo, también se cosecha el frijol, chile, calabaza, cebolla, coliflor, lechuga, rábano, cebolla, perejil, cilantro, y betabel; en cuanto a forrajes se cultivan alfalfa y cebada. Se cultivan además para autoconsumo arboles de pera, ciruela, chabacano, manzana, capulín, durazno, tejocote y nuez.

Ganadería: Esta actividad no representa importancia para el municipio, generalmente se realiza para autoconsumo, se crían vacas, bueyes, cerdos y chivos; las aves son guajolotes, gallinas, pollos patos, gansos y palomas.

Pesca: No se explota para uso comercial, pero en lagunas se siembran especies para pesca recreativa y alimentación.

Industria: La actividad económica representa el principal ingreso para el municipio, especialmente la industria química y petroquímica representada por PEMEX, de ahí siguen la industria de autopartes, la farmacéutica, la textil, la industria de la construcción y productos metálicos que en los últimos años han tenido un gran avance. El corredor industrial San Martín Texmelucan ha representado un gran avance para la industria del municipio y del estado, ha atraído nuevas inversiones y la economía va en aumento, este corredor industrial cuenta con la infraestructura para el desarrollo de todo tipo de industria. La comercialización e industrialización de la región ha provocado cambios poblacionales, sociales y económicos, representados en miles de migrantes provenientes de los estados de Hidalgo, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Morelos y el Distrito Federal.

Comercio: La actividad comercial del municipio representa gran importancia para la economía del municipio, el 25% de la población se dedica a este sector, esta actividad se divide en comercios permanentes y las que se establecen semanalmente en el mercado local. El tianguis de San Martín es de relevancia debido al volumen de operaciones que ahí se realizan, el abasto de granos representa uno de los elementos más dinámicos de la economía municipal. Comercialmente San Martín representa un polo de atracción donde acuden personas de municipios aledaños, incluso de otros estados a conseguir productos y servicios que ahí se comercializan.

Servicios: Se tiene una gran variedad de establecimientos donde se brinda servicios de preparación de alimentos y bebidas, hospedaje, baños públicos, servicios de esparcimiento, instituciones financieras, reparaciones en general.

Población económicamente activa por sector:

Sector	Porcentaje
Sector Primario	14.03%
Sector Secundario	38.60%
Sector Terciario	47.36%

1.9.6.3. Infraestructura y Servicios

En cuanto a infraestructura social y de comunicaciones analizaremos la información por rubros de educación, salud, abasto, deporte, vivienda, servicios públicos, medios de comunicación y vías de comunicación.

Educación: El municipio cuenta con una infraestructura educativa de 88 escuelas preescolares, 59 escuelas del nivel primario, 28 escuelas de nivel secundario, 38 escuelas del nivel bachillerato, 11 escuelas de nivel profesional medio, no se cuenta con un plantel educativo de nivel superior.

Salud: en cuanto a servicio de salud la infraestructura la conforman instituciones como S.S.A., I.M.S.S., I.S.S.S.T.E., I.S.S.S.T.E.P., PEMEX, en algunas comunidades existen clínicas de la S.S. e I.M.S.S.-SOLIDARIDAD. No se tiene especificado ni contabilizado el número de unidades que dan atención en el municipio.

Abasto: Se cuenta con un mercado municipal, se cuenta con un tianguis que se realiza los días martes, instituido desde los siglos XVII y XVIII, semanalmente recibe a quince mil tianguistas y de cuarenta a sesenta mil compradores.

Deporte: En lo que respecta a rubro deportivo se tiene infraestructura tal como campos y canchas deportivas de acceso libre al público, en la cabecera municipal se cuenta con la

unidad deportiva San Damián, cuenta con gimnasio multiusos, pista de carreras y estadio de fútbol; las comunidades cuentan con campos de fútbol, béisbol y basquetbol.

Vivienda: En el municipio se cuenta con 22,507 viviendas particulares, los materiales utilizados principalmente para su construcción son el cemento, lámina de asbesto o metálica, losa de concreto, tabique o ladrillo y lámina de cartón. De acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda 2005 el municipio contaba con 27,016 viviendas, de las cuales 22,668 son particulares.

Servicios Públicos: En cuanto a servicios públicos, podemos encontrar que un 80% de la población cuenta con servicio de agua potable, el 75% cuenta con servicio de drenaje, 90% tiene acceso a la red eléctrica, un 90% del municipio cuenta con alumbrado público, el 83% de la población se encuentra pavimentada. Existen seis rastros municipales.

Medios de comunicación: Se cuenta con servicio de telefonía, telégrafo y correo, se reciben las señales comerciales y privadas de cadenas de televisión y de estaciones radiodifusoras, en la cabecera municipal existen dos radiodifusoras comerciales, así como periódicos y revistas estatales y nacionales. En cuanto a vías de comunicación San Martín Texmelucan se comunica a la carretera libre 195, la súper autopista México-Orizaba, la autopista que comunica a San Martín con el estado de Tlaxcala y el libramiento Arco Norte. Cuenta con el paso del ferrocarril interoceánico que lo comunica con Oaxaca y la zona industrial del Valle de México e Hidalgo. El servicio de transporte foráneo de carga y pasajeros es prestado por doce líneas de autotransporte, además de rutas urbanas y rurales, se cuenta con una terminal de autobuses en la cabecera municipal.

1.9.6.4. Población

San Martín Texmelucan cuenta con una población de 75,518 habitantes, según cifras del Censo de Población y Vivienda 2010; de acuerdo con el II Censo de Población y Vivienda 2005 en el municipio habitan un total de 484 personas que hablan alguna lengua indígena.

El municipio ha tenido una importante explosión demográfica desde la década de los sesenta que fue el boom industrial de la región se tiene una densidad de población de 1,563 habitantes por kilómetro cuadrado, teniendo una tasa de crecimiento anual del

2.3%. Con respecto a la marginación el municipio tiene un índice de -1.36, esto indica que el grado de marginación es baja.

En cuanto a religión, predomina en el municipio la religión católica, ya que el 92% de la población la profesa. Seguida y en menor porcentaje se profesa la religión evangélica con un 4.8% y el resto pertenecen a sectas de origen cristiano.



Imagen 26. Antigua estación de tren en San Martín Texmelucan, 2013.

1.9.6.5. Diagnóstico Local

El Municipio de San Martín Texmelucan, es un municipio que presenta una tendencia de crecimiento industrial y económico desde hace medio siglo, es interesante ver que esta tendencia se ha mantenido, es un importante nodo comercial y de servicios para la región, ahí se concentra el tianguis más grande de la región, sin embargo en cuanto a infraestructura refiere, es insuficiente la del rubro de educación, ya que no se cuenta con una unidad de estudios profesionales.

Se requiere un Instituto Superior Tecnológico para complementar los niveles educativos del municipio, ya que solo se cuentan con 11 escuelas de profesionalización técnica que atienden a más de dos mil alumnos, se requiere un grado mayor de profesionalización para la integración al campo laboral.

En el rubro de salud, se requieren más unidades de atención médica, según los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 se requieren más inmuebles de este tipo y ahondar en la investigación de este rubro ya que los datos específicos son nulos o no han sido publicados.

La actividad primaria podría ser explotada adecuadamente para volverla parte importante de la economía municipal. San Martín Texmelucan cuenta con grandes extensiones de terreno que pueden ser aprovechadas para actividades primarias, las cuales han sido dejadas de lado debido al crecimiento industrial del municipio, sin embargo existe el potencial de cultivos comerciales y de autoconsumo, por lo cual se puede proponer un Centro de Estudios Agropecuarios o un Instituto Tecnológico de Agronomía que ayudaría a un desarrollo de esta importante actividad.

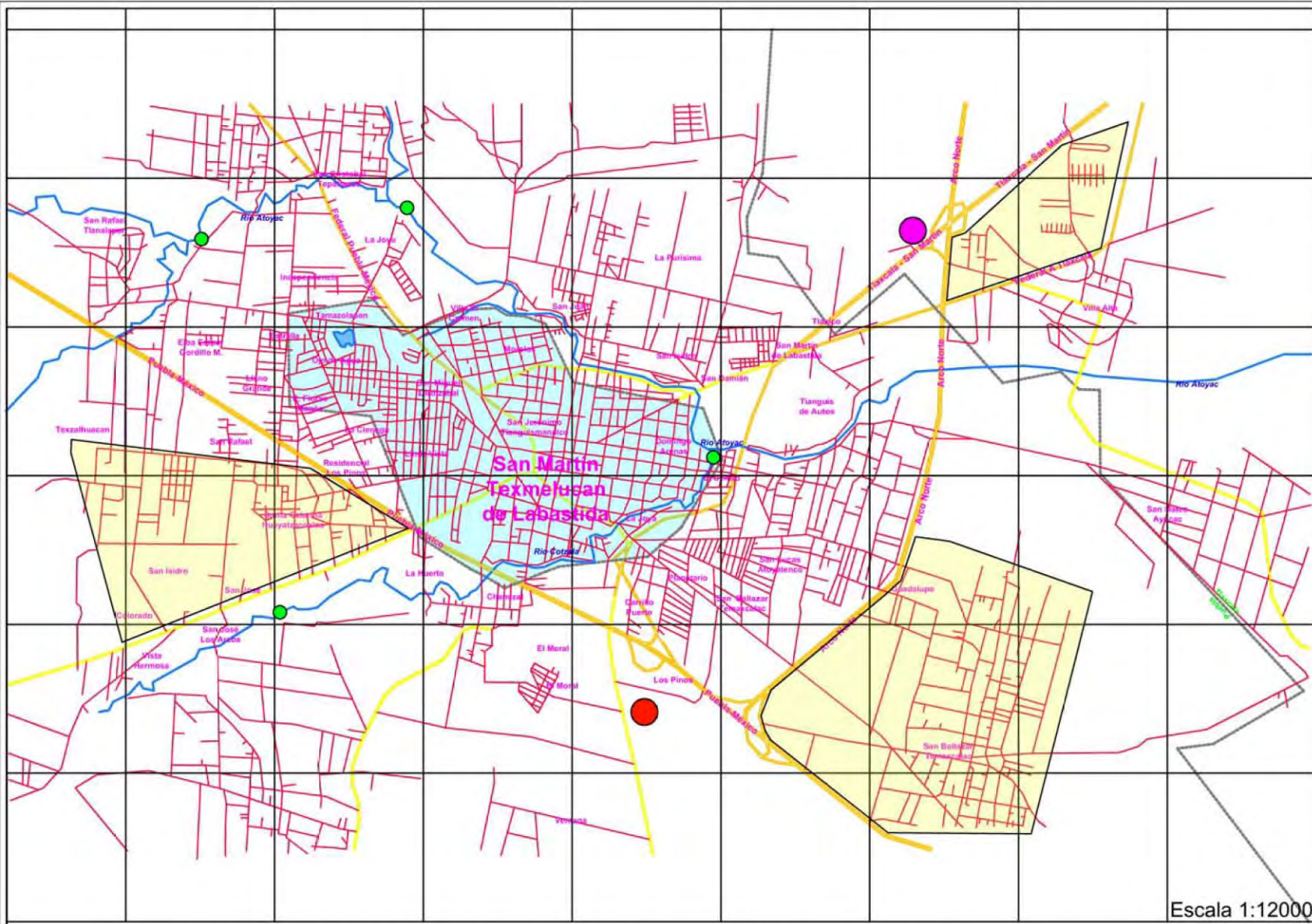
En cuanto a vías de comunicación San Martín Texmelucan se encuentra bien comunicado a las vías más importantes de la región, lo que lo posiciona en un lugar estratégico para el desarrollo del Valle de Puebla.

La infraestructura de servicios necesita complementarse para poder llegar a toda la comunidad, ya que aún hay localidades del municipio donde no se cuenta con servicio de agua potable ni drenaje en un 50%. Se pueden proponer plantas de extracción de agua del subsuelo y plantas de tratamiento para las aguas de los ríos Atoyac y Acotzala, que al pasar por las zonas pobladas sufren derramas de contaminantes tanto de hogares como de industrias; se puede proponer un plan integral para el rescate y mantenimiento de estos afluentes naturales que bajan de las sierras nevadas.

La cabecera municipal se encuentra perfecta para recibir la terminal de un sistema de transporte masivo, como lo sería el propuesto en este documento.

San Martín Texmelucan juega un papel muy importante dentro de la logística del comercio del Valle de Puebla, que conectado con Arco Norte, logra extender su radio de influencia hasta otros municipios incluso estados.

Este municipio cuenta con el tianguis más grande de Latinoamérica, de gran influencia para la región ya que se comercia todo tipo de mercancía que con la llegada de este sistema de transporte atraería a más comerciantes y por tanto a más clientes, propiciando un mayor movimiento comercial.



SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



Estado:

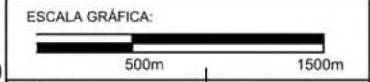
- Requerimientos:
- Un Instituto Superior Tecnológico ●
 - Infraestructura Agua y Drenaje ●
 - Plantas de Tratamiento para los ríos Atoyac y Acozala ●
 - Centro de Estudios Agropecuarios ●

NOTAS:

Reticula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:

Plano de Diagnóstico San Martín Texmelucan Puebla



Escala 1:12000

ESCALA:
1:12000

ACOTACIONES:
Sin cotas

FECHA:
MARZO 2016

CLAVE:
D-06

SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

1.10. Análisis Integral del Corredor Metropolitano Arco Norte

Con base en la información anterior; obtenida de los censos de población 2000, 2005, 2010, 2012 y 2014, obtenida también de los planes municipales y estatales de desarrollo y de fuentes gubernamentales; podemos realizar un diagnóstico integrado sobre la ruta y los puntos que toca la misma.

Arco Norte surge como un proyecto que permite el desahogo del tránsito que circula diariamente por la ciudad de México, principalmente del norte, que se dirige a distintos puntos de la Zona Metropolitana del Valle de México y pasaban por la Ciudad de México, por lo cual este proyecto planteó un arco vial que permitiera evadir la ciudad de México para llegar a estos puntos tan importantes en lo que refiere a estrategias comerciales e industriales, puntos como lo son Atlacomulco en el estado de México, importante económicamente al contar con siete parques industriales de importancia nacional, industrialmente tiene un crecimiento de más del 200% en un rango de 10 años, la población está homogéneamente distribuida en los tres sectores económicos, podemos deducir un equilibrio económico de la región que abarca este municipio. En cuanto a infraestructura refiere, la zona de Atlacomulco cuenta con un circuito que rodea la mancha urbana y que comunica a la misma con principales vías de comunicación que dan salida a la capital del Estado de México, la Ciudad de México, Michoacán y Arco Norte, el más importante ya que tiene conexión con las más importantes autopistas del país.

Atlacomulco tiene un índice de crecimiento alto, una calidad de vida media-alta la cual se puede mejorar desarrollando una mayor infraestructura de comunicaciones y transportes que eficiente los tiempos de traslado en la región del altiplano a la cual pertenece.

En esta región de Atlacomulco se pueden proponer varios proyectos, como lo son la estación Terminal del proyecto aquí planteado, una nueva terminal de autobuses, ya que la actual se encuentra trabajando en los límites de funcionamiento, además atendiendo las necesidades de educación y cultura hacen falta museos, ya que con los que se cuenta no se atiende la demanda de la población, se requiere específicamente un museo municipal donde se pueda consultar la historia del mismo que data de épocas prehispánicas; se requieren casas de cultura ya que estas son inexistentes hasta donde arrojan los datos; enfocándonos en educación Atlacomulco requiere de instituciones de educación superior, pudiéndose proponer un Instituto Tecnológico de Estudios Superiores que ofrezca licenciaturas tecnológicas que puedan impactar el desarrollo de la región.

La cobertura de salud está cubierta sin embargo por la tendencia de crecimiento es importante proyectar a futuro clínicas de primer contacto, ya que las actualmente disponibles comienzan a trabajar en sus límites operativos.

El segundo punto es Tula en el estado de Hidalgo, el cual ha presentado una tendencia de crecimiento demográfico alto en un rango de 10 años, esto debido al asentamiento de empresas de transformación en la región, importantes empresas como las cementeras Cruz Azul y Tolteca, Pemex, incluso la Termoeléctrica, han propiciado el desarrollo del Municipio, impulsando el desarrollo de mayor y mejor infraestructura para el mismo, a partir del proyecto Arco Norte la región ha tenido una tendencia desarrollarse económica y culturalmente, se han explotado recursos que anteriormente sería impensable, turísticamente tiene el potencial para ser explotada la zona arqueológica de los Atlantes. Actualmente existe un proyecto del gobierno federal llamado Tren Bala que tiene como objetivo comunicar la Ciudad de México, Tula y la Ciudad de Querétaro, con dicho proyecto Tula tendrá un desarrollo urbano notable, si adicionalmente tomamos en cuenta el Proyecto de Sistema de Transporte Ferroviario Arco Norte, tendríamos un punto de interconexión importante en toda la región, ya que los tiempos de traslado de la ciudad de México a cualquier punto de arco norte serían mínimos, en un lapso de 1 hora podríamos transportarnos de San Martín Texmelucan a Querétaro; actualmente se tiene un estimado de por lo menos 5 horas de recorrido en este trayecto en transporte vehicular.

Actualmente tula es una ciudad de transformación, y solo un 7.5% de la población se dedica a actividades primarias, lo cual nos indica una paulatina urbanización para pasar a ser una ciudad de servicios.

Es importante retomar las actividades primarias y no dejarlas de lado para pasar a una urbanización total, la producción del campo se puede activar nuevamente con programas e incentivos a productores, creando Centros para el Desarrollo del Campo.

El tercer punto a considerar es la región de Pachuca de Soto de igual manera en el estado de Hidalgo, la cual se encuentra a más de 30 km de la intersección de arco norte, sin embargo por rango de importancia político-económica es la que tomaremos en cuenta para el análisis general de la ruta. Pachuca al ser la capital del estado de Hidalgo es una ciudad industrial y de servicios, cuenta con más de seis mil ochocientas empresas establecidas, la segunda actividad económica es la industria manufacturera, podemos deducir que es una ciudad de servicios ya que solo el 0.8% de la población económicamente activa se dedica al sector primario.

Además de Pachuca, la región de Tizayuca se vería directamente afectada, ya que la cercanía con arco norte determina la tendencia de crecimiento que ha venido presentando en los últimos años, tan solo podemos observar esta tendencia en los desarrollos inmobiliarios que se construyen hoy en día y que son de suma importancia para el desarrollo del mismo, el crecimiento poblacional se calcula en un 3.5.% anual; sin embargo la mala planeación propicia la saturación de los sistemas de transporte y las vías de comunicación, por lo cual es necesario un sistema alternativo que desahogue estos sistemas, el cual está planteado en esta tesis y que es el tema central de la misma. La ubicación de la estación en este punto es la intersección de la autopista México-Pachuca y Arco Norte, de ahí la importancia de la misma, comunica la Ciudad de México con Pachuca en el sentido Sur- Norte y comunica Atlacomulco con San Martín Texmelucan en el sentido Poniente-Oriente, además de ser el punto intermedio de todo el trayecto, por lo cual hago especial énfasis al convertirse no solo en una estación, además se convierte en el centro de control de todo el sistema uno de STF Arco Norte.

El impacto directo de este proyecto se verá reflejado en el municipio de Tolcayuca, perteneciente a la región de Tizayuca, y el cual se encuentra a solo cinco kilómetros de Arco Norte, en esta condición Tolcayuca es el municipio que mayormente será beneficiado y que hoy en día tiene muchas deficiencias en cuanto a infraestructura urbana refiere, económicamente no es importante, sin embargo con la implementación de la estación Tizayuca, el municipio presentaría una tendencia de crecimiento económico y urbano que se vería reflejado en mejores condiciones urbanas y de vida, mas fuentes de empleo y mayor accesibilidad, lo cual generará atracción inversionistas a esta región.

Veo en Tolcayuca las condiciones necesarias para desarrollarse plenamente en estos aspectos, podemos hacer que sea un importante punto en la logística de comunicación entre los cuatro centros comerciales que le rodean y que son Pachuca, Tula, Tizayuca y Ciudad Sahagún.

Especialmente para la región de Pachuca, se puede proponer el desarrollo de un plan de ordenamiento urbano que tome en cuenta la creación de parques industriales que descentralicen la industria de la Ciudad de Pachuca, de igual manera este plan de desarrollo debe tomar en cuenta el ordenamiento del comercio ya que no existe un control sobre este.

El cuarto punto en la ruta del STF, es Ciudad Sahagún, hacia los años sesenta fue uno de los parques industriales más importantes de la región central del país, sin embargo por su

ubicación ha se ha ido deteriorando y pierde importancia, la lejanía de un centro poblacional importante y la falta de infraestructura han generado abandono de los parques industriales, pero por iniciativas del gobierno federal se ha impulsado el resurgimiento de la zona, por lo que aún siguen en función importantes empresas como lo es Bombardier y DINA, la primera principal constructora de carros de ferrocarril para el Metro de la ciudad de México.

Con la implementación de un sistema de transporte ferroviario aumentaremos el flujo de población por la región, promoviendo así el desarrollo o resurgimiento de los parques industriales existentes al tener un transporte que lleve al personal en menor tiempo y con mayor accesibilidad. Actualmente se cuentan con 40km de la ruta ferroviaria México-Veracruz, pero solo es para transporte de carga, se cuenta con transporte a Tlaxcala y la Ciudad de México, pero los tiempos de recorrido son de más de 2 horas.

Para este municipio en especial se pueden proponer dos terminales de autobuses, una en la cabecera municipal donde no se cuenta con una establecida para recibir transporte foráneo y otra en la zona industrial, lo cual mejoraría importantemente el acceso al parque industrial y atraería más trabajadores y por ende reactivaría la inversión en este centro industrial.

El quinto punto es Calpulalpan en el estado de Tlaxcala, que radica en importancia por ser un importante punto comercial y de comunicaciones del estado, además de ser un importante manufacturero textil en toda la región del altiplano, ha tenido un crecimiento industrial del 63.9% en 10 años, cuenta con 118 empresas en su mayoría de productos alimenticios y bebidas. Es un municipio con un equilibrio entre la población económicamente activa. Se puede comparar con Atlacomulco y podemos predecir un crecimiento similar a diez años, debido a que se cuenta con la infraestructura necesaria y constantemente se tiene inversión en el municipio. El paso del STF por Calpulalpan representaría una mayor intercomunicación con todo el altiplano.

En el rubro de educación hay que hacer mayor énfasis, en Calpulalpan se cuentan con solo cuatro centros de educación media superior y es recomendable proponer más centros de este tipo para que la población tenga mayor acceso y posibilidades de estudiar a este nivel; de igual forma es necesario proponer un Instituto de Estudios Tecnológicos que proporcione herramientas para el desarrollo de la región, actualmente se cuenta con la Universidad de Calpulalpan, pero solo ofrece 4 licenciaturas comerciales que no tienen acciones inmediatas en la sociedad del municipio y es por esto que es viable un

tecnológico que cuente con carreras enfocadas a la problemática y desarrollo inmediato del municipio y la región.

El sexto y último punto de la ruta es San Martín Texmelucan, localizado en el estado de Puebla, representa un importante centro manufacturero para la industria automotriz nacional, presenta tendencia de urbanización y conurbación con Cholula, presenta altos índices de inmigración debido a la oferta laboral que ahí existe. En este punto se plantea la terminal del Sistema 1 del Transporte Ferroviario Arco Norte, debido a que aquí se termina el recorrido de Arco Norte, sin embargo se plantea la continuación del Sistema 2 hacia Amecameca, Cuernavaca, Toluca y Atlacomulco, para completar el circuito ferroviario. Este punto es de mucha importancia para la logística comercial del país, ahí se ubican empresas importantes de transformación y grandes empleadores, por lo cual es importante el bienestar de la población, y por los datos arrojados en la investigación se requieren centros educativos de nivel medio y superior, se propone la creación de un Centro de Estudios Agropecuarios para promover la reactivación del campo, de igual manera se propone la creación de un plan de conservación y recuperación de los ríos Atoyac y Acotzala, ya que a su paso por la ciudad de San Martín son contaminados.

Podemos concluir en que la región del altiplano tiene un detonante para el desarrollo que ha venido teniendo en los últimos 5 años, y ese detonante radica en la conformación de Arco Norte, ya que ha contribuido a tener una mejor logística de la región, promoviendo una mayor movilidad y reduciendo tiempos de recorrido entre un punto y otro. Con el proyecto presentado en esta tesis podemos ser un segundo detonante que atraiga mayor número de inversiones a la región y propicie el desarrollo urbano de los puntos de importancia y mejore la calidad de vida de sus habitantes. Un sistema de transporte ferroviario tiene un bajo impacto ambiental, es más eficiente que los convencionales sistemas de transporte, es más rápido al no tener obstáculos en la ruta, tiene mayor capacidad de transporte de personas y es totalmente seguro, actualmente se registran menor número de siniestros a nivel mundial de trenes que de aviones. Para mí es importante que se impulse el transporte ferroviario en el ámbito del transporte de pasajeros y no solo en el transporte de mercancías, ya que los países más desarrollados actualmente tienen vigentes sus transportes ferroviarios derivado de los grandes beneficios que les otorga como los anteriormente mencionados, La región del Altiplano está totalmente preparada para recibir un sistema de transporte con las características mencionadas, con capacidad para transportar diariamente a un total de **23,490** pasajeros

por hora, teniendo como total una capacidad de **281,880** pasajeros en un día de 12 horas laborables si tenemos en cuenta que cada tren puede transportar **1,566** pasajeros con lapsos de salida de cada 4 minutos de cada terminal, con un parque vehicular de 15 trenes activos y 5 de reserva.

Si se toman en cuenta los datos demográficos de la región, específicamente de la región del altiplano, obtenemos la siguiente tabla con el total de población por donde transitará el tren y la cual será beneficiada directamente:

Municipio	Población total*
Atlacomulco de Fabela, Edo. De Méx.	93 718 habitantes
Tula de Allende, Hidalgo	184 691 habitantes
Pachuca de Soto, Hidalgo	511 981 habitantes
Tepeapulco, Hidalgo	42 760 habitantes
Calpulalpan, Tlaxcala	33 263 habitantes
San Martín Texmelucan, Puebla	75 518 habitantes
Población Total:	941 931 habitantes

*Fuente Censo de Población INEGI 2010, incluye la población de las zonas conurbadas.

A continuación se muestra un plano con una síntesis de los posibles proyectos a desarrollar en la ruta Arco Norte.



Imagen 27. Plano de Google Maps, añadiendo ruta STF. 2016.

- **Atlacomulco de Fabela:** Entre los requerimientos se encuentran la proyección de planteles de educación media superior y un Tecnológico de Educación Agropecuaria, así como un museo municipal, bibliotecas y casas de cultura.
- **Tula de Allende:** En este municipio se demandan tres instituciones de educación media superior o técnica, así como un centro de cultura y biblioteca en la cabecera municipal.
- **Pachuca:** Plan de desarrollo industrial y comercial, mejoramiento de infraestructura urbana, terminal de transporte terrestre, unidades de salud de atención primaria, escuelas de nivel medio y superior.
- **Tepeapulco:** Se requieren dos terminales de autobuses locales y foráneos, se requiere una casa de cultura o museo de sitio, así como una biblioteca en la cabecera municipal.
- **Calpulalpan:** Requiere por lo menos 2 instituciones más de educación media superior, ya que solo cuenta con 4 y cubre la demanda de solo el 50% de la población, se requiere además un Instituto Superior Tecnológico para preparar profesionistas que se integren al mercado laboral de la región.
- **San Martín Texmelucan:** Este municipio necesita reactivar su actividad primaria productiva, por lo cual se propone un Centro de Estudios Agropecuarios, de igual manera requiere un plan Urbano de Recuperación y Conservación de los ríos Atoyac y Acotzala.

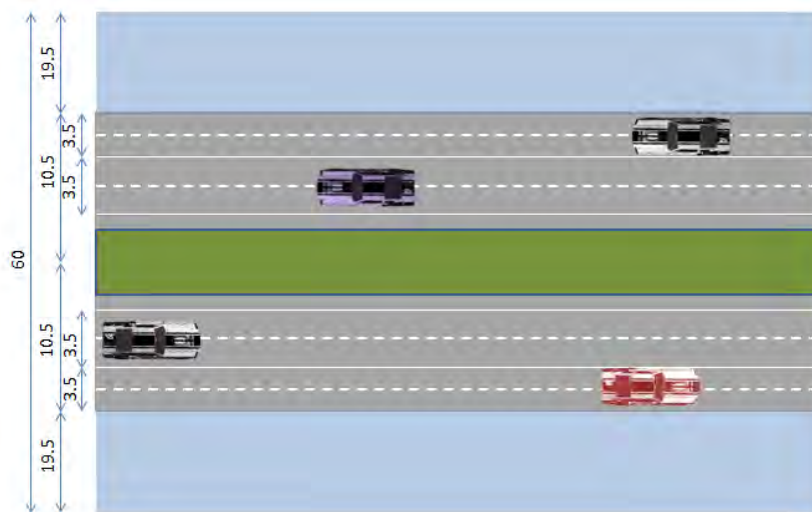
1.12. Análisis sobre el derecho de vía en la vialidad Arco Norte

En este apartado se analiza el derecho de vía sobre la vialidad Arco Norte, con la finalidad de establecer los parámetros necesarios para el trazo de nuestro sistema de transporte ferroviario, permitiéndonos delimitar el territorio al que podremos acceder o determinar los requerimientos legales que establece la SCT para poder ocupar un derecho de vía concesionado si así es necesario.

La SCT establece dentro de la normatividad de derecho de vías para carreteras federales un límite de 30 metros a partir del centro de la misma, la autopista Arco Norte mide 21 metros, al centro son 10.5 metros, por lo tanto quedan 19.5 metros a cada extremo, los cuales forman parte de la misma vialidad. Para efectos de ferrocarriles, el derecho de vía es de 15 metros a partir del centro de vía; la medida estándar de vías internacionales es de 1435mm, por tanto en las vías férreas el derecho de vía a cada lado es de 14.28 metros.

En su trazo de 223 km, Arco Norte está diseñada en su mayor parte con cuatro carriles, más sus respectivos acotamientos. Y su trayectoria va del entronque Atlacomulco en el estado de México, hasta el entronque San Martín Texmelucan, en el estado de Puebla. Cuenta con 2 plazas de cobro principales en ambos extremos, y 12 plazas para entradas y salidas a todo lo largo de la carretera, lo que permite que el usuario que la recorra por completo, solo se encuentre con dos casetas de cobro haciendo su conducción más ágil. Por otro lado las 12 casetas de entrada y salida, permiten pagar solo por tramo utilizado de la autopista.

A continuación se presenta un esquema gráfico del derecho de vía en Arco Norte según lo establecido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes:





SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



PLANO BASE

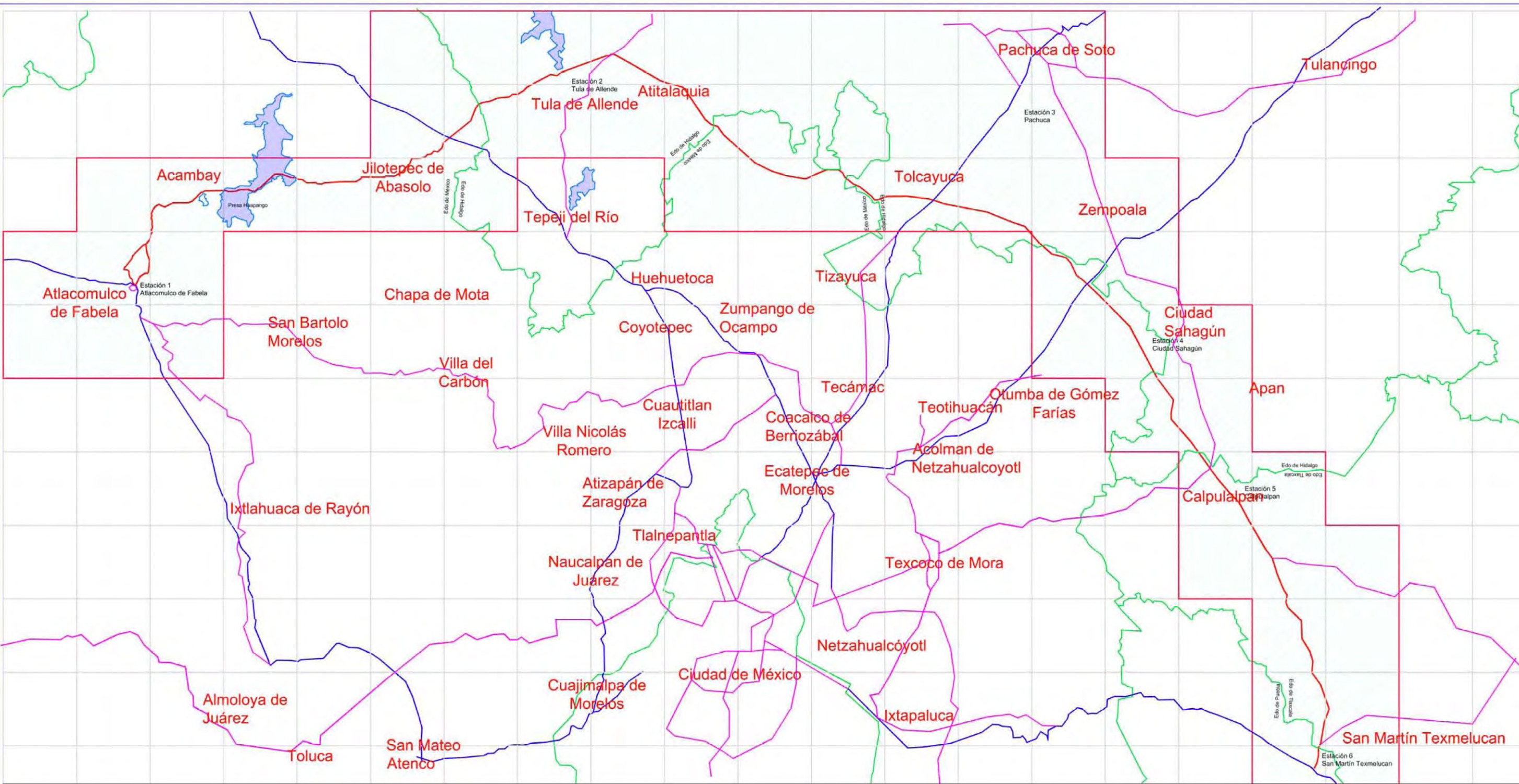
NOTAS:
 Reticula de 10 000 x 10 000 m

CONTENIDO:
 Plano Base Arco Norte

ESCALA GRÁFICA:

ESCALA: S/E
 ACOTACIONES: Sin cotas
 FECHA: MARZO 2016

CLAVE:
B-01



1.13. Normatividad de la SCT para ferrocarriles

Como marco normativo, nos encontramos con las bases que establece la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, para el rubro ferroviario, apoyándonos en tres reglamentos, ordenados según su importancia:

- Reglamento del Sistema Ferroviario
- Ley Reglamentaria del Servicio Ferroviario
- Reglamento de conservación de vías y estructuras para los ferrocarriles mexicanos

Retomando del análisis de derecho de vía, se menciona que la SCT establece dentro de la normatividad de derecho de vías, que para efectos de las vías de ferrocarril el derecho de vía es de 15 metros a partir del centro de la vía hacia cada lado; esto queda como base para el trazo de la ruta y la delimitación de la misma conforme a derecho.

A continuación enfatizaremos los principales puntos del Reglamento del Sistema Ferroviario que nos interesan para el desarrollo del proyecto mencionado en esta tesis.

Reglamento del Sistema Ferroviario

En su artículo primero nos menciona el objeto del reglamento, el cual es un ordenamiento que tiene por objeto regular la construcción, conservación y mantenimiento de las vías férreas que sean vías generales de comunicación, así como la prestación de los servicios ferroviarios que comprenden, la operación y explotación de las vías generales de comunicación ferroviaria.

Subsecuentemente se dan las definiciones de los términos a utilizar en el ramo.

En el capítulo segundo se definen las bases para las concesiones, que es como se trabaja un proyecto como el aquí mencionado, el artículo cuarto nos indica que una sola persona puede obtener derechos para construir, operar y explotar una vía general de comunicación ferroviaria. Y en el artículo quinto se indican los requerimientos para realizar la petición de concesión, los cuales constan de una exposición de motivos de la solicitud, así como los estudios de factibilidad técnica, de mercado y los programas de inversión y financiamiento.

En el capítulo tercero de los permisos y autorizaciones, se especifican los requisitos para obtener los permisos necesarios de construcción, operación y explotación de las vías

férreas: 1) ser mexicano; 2) Tener domicilio dentro del territorio nacional; 3) Contar con la capacidad jurídica, técnica y financiera para llevar a cabo las actividades objeto del permiso.

Dentro de las disposiciones generales, tenemos que las vías férreas comprenden las obras necesarias para su tendido, tales como terracerías, túneles, puentes, alcantarillas, viaductos y, en su caso, subestaciones eléctricas. Se especifica también que el derecho de vía será determinado por la SCT, atendiendo a las condiciones de topografía de la región, a la geometría de la vía, sin embargo se entiende que se consideran por lo menos quince metros de cada lado de la vía férrea, medidos a partir del eje horizontal de la misma (el escantillón de vía), únicamente en casos debidamente justificados, se podrá autorizar que sean menos de quince metros. Para casos de doble vía como el mencionado en este proyecto, se entiende que el derecho de vía se mide del eje de la vía del extremo que corresponda.

El artículo treinta y dos nos indica que el sistema ferroviario deberá contar con un centro de control de tráfico que contará con las instalaciones, equipo y sistemas operativos necesarios para regula en forma segura y eficiente el despacho de trenes, su recorrido y la ocupación de tramos de vía; de igual manera se deberá contar con los sistemas informativos que permitan dar seguimiento a los trenes.

Se establece que en cuanto a servicios de telecomunicaciones y sistemas, podrán prestarse a través de una red privada que opere el propio concesionario o permisionario.

En el capítulo segundo de la construcción, se establece que para la construcción de vías férreas deberá llevarse a cabo con apego al proyecto ejecutivo previamente aprobado por la SCT, por lo tanto el proyecto ejecutivo deberá contener, cuando menos, la ubicación de los inmuebles en los que se construirá la obra y el régimen jurídico de los mismos; la descripción y planos del proyecto, las características y condiciones generales de operación; el programa de obra e inversión.

El artículo treinta y nueve indica que el concesionario será el único responsable de la realización de la obra, su costo, operación, de los daños y perjuicios que por la misma se causen a terceros en su persona o sus bienes, así como de los actos de su personal y de terceros con quien contrate para tal efecto.

El capítulo III de la conservación y mantenimiento, nos indica que los concesionarios deberán conservar y mantener la vía general de comunicación ferroviaria en buen estado para que brinde seguridad y eficacia en el servicio a que esté destinada, por lo cual el propio concesionario deberá emitir un reglamento general de conservación y mantenimiento de vías férreas, de las señales y las instalaciones. De igual manera deberá contar con formatos de reportes de las inspecciones.

Entrando en materia de transporte de pasajeros, este reglamento en la sección de los servicios ferroviarios en su capítulo primero, sección primera del transporte de pasajeros nos indica que el transporte de pasajeros se clasifica en regular y especial, que a su vez se divide en urbano, suburbano, interurbano, en turístico o particular. En nuestro caso encajamos en la clasificación de regular, interurbano y particular.

Para obtener información complementaria, adjunto el archivo digital en el CD de consulta del citado Reglamento.



Imagen 28. Máquina de Ferrocarriles Nacionales de México 1995, antes de ser liquidada la empresa para convertirse en Kansas City Southern de México.



2. Propuesta Urbano – Arquitectónica

2.1. Resultantes del Análisis

Las resultantes del análisis en esta investigación se basan en la factibilidad que requiere el proyecto para su desarrollo, por tanto se tomara en cuenta la infraestructura necesaria para abastecer el objeto arquitectónico y lo que a su alrededor se desarrolle, si esta es inexistente se promoverá su habilitación o desarrollo, uno de los principales objetivos del proyecto es la viabilidad de aplicar tecnologías de aprovechamiento de la energía solar y eólica debido a que la zona es propicia para la explotación de este recurso, reduciendo así la dependencia de energía generada por hidrocarburos, ser sustentables no implica el uso de tecnologías, implica que otro de los objetivos a estudiar sea el correcto diseño que optimice el funcionamiento y amplíe la vida del propio objeto, no se trata solo de plantar el objeto arquitectónico en medio de la nada, se trata de que se adapte al sitio y promueva un desarrollo sustentable de la región.

Uno de los grandes objetivos a analizar es el impacto que generaría este proyecto dentro de la dinámica del transporte a nivel nacional, ya que el emplazamiento de la ruta converge en una de las vías de comunicación primordiales para el transporte de pasajeros y carga hacia el norte del país.

De manera urbana se tiene la resultante de crear un plan de desarrollo para los alrededores del proyecto, y así tener un crecimiento ordenado alrededor del sitio que coadyuve al propio desarrollo de la región.

Las resultantes generales son:

- Proyectar una ruta de transporte ferroviario que siga en lo general la ruta carretera Arco Norte, tomando una desviación del tramo tula hacia la ciudad de Pachuca, para volver a retomar el Arco Norte en el tramo de Ciudad Sahagún. esto con el objetivo de interconectar las principales ciudades de la región, promoviendo así el desarrollo en múltiples aspectos que promuevan el crecimiento de la región y mejore la calidad de vida de sus habitantes.
- Coadyuvar al desarrollo ordenado de los municipios donde se emplacen las estaciones, promoviendo la elaboración de planes de desarrollo urbano para cada uno de ellos.

- A nivel megaproyecto, promover el desarrollo integral de la región del Altiplano, donde se ubica el Arco Norte, ya que es de vital importancia para el país, si se toma en cuenta que en conjunto la región se extiende más allá de la carretera Arco Norte y se comunica de un extremo al otro del país, siendo pieza importante para el comercio dentro y fuera del país.



Imagen 29. Mapa de la República Mexicana, en verde la región del altiplano central, INEGI, 2010.

2.2. Propuesta integral STF 1 Arco Norte

Arco norte representa una importante vía de comunicación y desarrollo a lo largo de cuatro estados importantes económicamente, sin embargo los sistemas de transporte a lo largo de éste son insuficientes para comunicar a los centros comerciales-productivos a lo largo de la vía, solo se cuenta con rutas locales de transporte que comunican las comunidades cercanas, pero carece de una ruta de transporte que recorra en su totalidad el Arco Norte, por lo que se propone la implementación de un Sistema de Transporte Ferroviario, el cual se desarrolla a lo largo de 227 km, con las características propias de un tren de mediano alcance del tipo regional, la propuesta urbana está compuesta por la ruta que se traza para el recorrido del tren, ubicando los emplazamientos de las seis estaciones propuestas, estos emplazamientos se han elegido de acuerdo a la importancia económica y social que estos tienen dentro de la región, a continuación se enlistan las 6 estaciones que conformarán la propuesta urbana:

- *Estación Terminal Atlacomulco*
- *Estación Intermedia Tula*
- *Estación Intermedia y Centro de Control Pachuca*
- *Estación Intermedia Ciudad Sahagún*
- *Estación Intermedia Calpulalpan*
- *Estación Terminal San Martín Texmelucan*

Esta propuesta contempla la integración de la ruta, teniendo una coherencia arquitectónica dentro de las seis estaciones, la cual se logra normalizando materiales y colores que se usaran en estas, de igual manera se propone la reforestación donde sea necesario a lo largo de la ruta, propuesta sustentada en los programas de reforestación en los estados de México, Tlaxcala y Puebla, para el estado de Hidalgo, debido a las condiciones climáticas se propone sembrado de plantas endémicas a los costados por donde corre la vía del tren, en los lugares donde se requiera; estas dos propuestas además de contribuir a la recuperación del patrimonio forestal sirve como un colchón acústico natural que reduce la contaminación sonora que provoca el paso del tren.

La propuesta contempla que la ubicación de las estaciones será fuera del núcleo central de las poblaciones para evitar afectaciones viales dentro de la logística de las mismas, por tanto todas las estaciones deben contar con características de transferencia de transporte ferroviario a transporte terrestre (autobuses, microbuses, vagonetas y taxis).

Todas las estaciones contarán con estacionamientos para bicicletas y bahías para automóviles.

Para efectos de esta tesis se desarrollará el proyecto de la estación terminal de Atlacomulco de Fabela en el Estado de México, misma que servirá para el desarrollo de las demás estaciones, pues sienta las bases arquitectónicas en cuanto a forma, materiales y estilo que deberán adoptar las demás unidades, que no necesariamente deberán ser las mismas, ya que dentro del plan se propone que cada estación tome la forma adecuada a su entorno.

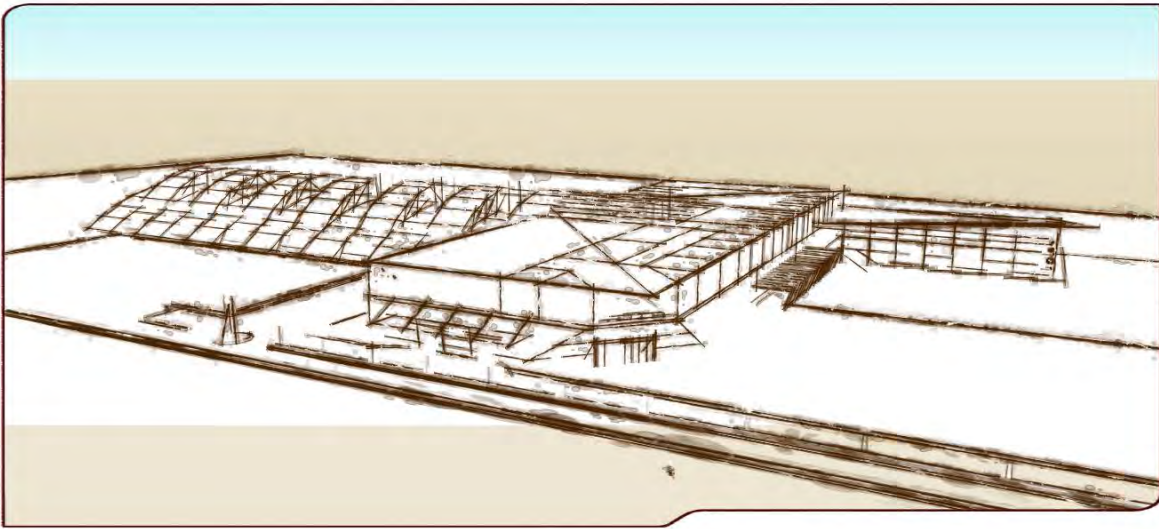


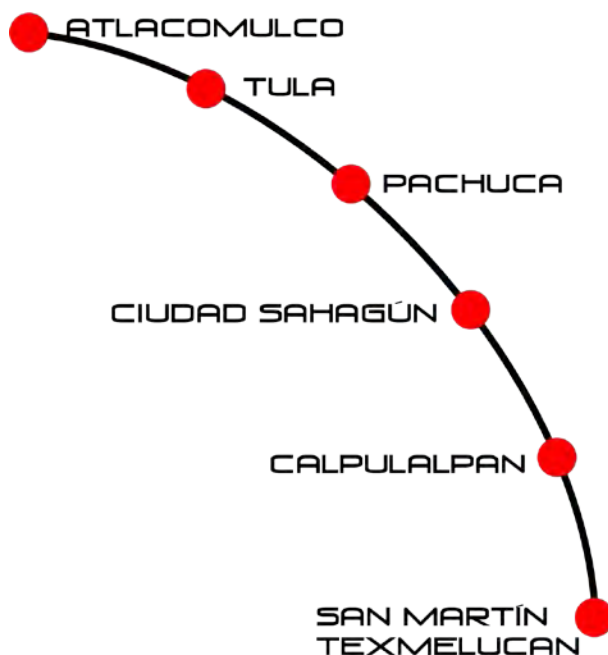
Imagen 30. Modelo conceptual de Estación Terminal Atlacomulco, 2016.

2.3. Propuesta de Ruta y Tren

Tomando en cuenta aspectos geográficos y topográficos, se contempla que el trazo de la ruta ferroviaria sea paralelo al trazo de la ruta del Arco Norte, ya que el terreno aledaño es uniforme y no presenta accidentes topográficos relevantes que puedan alterar el trazo de la misma, partiendo de la zona de Atlacomulco de Fabela y siguiendo el Arco Norte hasta Tula de Allende en Hidalgo, habiendo una separación del Arco Norte a la altura de Atitalaquia, Hidalgo, para seguir una ruta hacia la ciudad de Pachuca, tomando en cuenta que esta parte de la ruta es la más difícil de desarrollar constructivamente, ya que es una región con accidentes topográficos abundantes, que no hacen que sea imposible el desarrollo del proyecto mismo.

Al llegar la ruta a la zona metropolitana de Pachuca, se contempla siga dirección este por un tramo de diez kilómetros para encontrarse con la autopista Ecatepec-Tulancingo, la cual se cruzara para continuar hasta la zona industrial de Ciudad Sahagún y continuar hacia el sureste, cruzando el Arco Norte para llegar a la periferia de Calpulalpan en el Estado de Tlaxcala, siguiendo la ruta para entroncar de nuevo en el Arco Norte y seguir hacia el sureste hasta la zona metropolitana de San Martín Texmelucan, completando el recorrido de 227 km desde Atlacomulco.

A continuación se muestra un esquema de la ruta



El tren propuesto es el Civity de la compañía española CAF. Con una altura de piso variable desde los 600 mm y diseñado para un ancho de vía internacional de 1435 mm, Civity cumple con las normativas europeas más exigentes, como TSIs, ENs o UICs. En la actualidad Civity cuenta con la TSI-Noise, TSI-SRT (Safety in Railway Tunnels) y TSI de material convencional.

El tipo de combustible sería Diesel para reducir costos del tendido eléctrico así como su mantenimiento.

Datos Técnicos:

- **Velocidad máxima:** 160km/h (Adaptable hasta 200 km/h)
- **Nº de motores:** Adaptable, con un mínimo de 4
- **Potencia total de tracción (régimen continuo):** Hasta 2.880kW
- **Potencia máxima en llanta:** Hasta 4.000kW
- **Potencia auxiliar (régimen continuo):** Hasta 600 kVA
- **Aceleración media (0-40 km/h):** Hasta 1,3 m/s²
- **Deceleración máxima freno de servicio:** Ajustable hasta 1,1 m/s²
- **Deceleración máxima freno de urgencia:** Ajustable hasta 1,1 m/s²
- **Plazas:** Hasta 1044 (por tren de 8 coches)

Entre las ventajas que ofrece el Civity, es un transporte limpio y ecológico, el cuidadoso diseño aerodinámico y la reducción de peso logran un mayor desempeño utilizando un menor consumo energético; en su mayoría está fabricado con materiales altamente reciclable, reduce vibraciones y emisiones de ruido dentro y fuera del tren, para no causar efectos negativos en seres humanos y ecosistemas.



2.4. Propuesta Urbana

En este capítulo se desarrollara la propuesta urbana para el mega proyecto que es arco norte, para el cual se han desarrollado un programa integral de intervención, debido a la interacción que tendrá nuestro ferrocarril con el entorno urbano, teniendo como principal objetivo la menor intervención en zonas urbanas y limitarnos a intervenir solamente en la periferia de éstas para no alterar el estado actual de las vialidades y la lógica urbana.

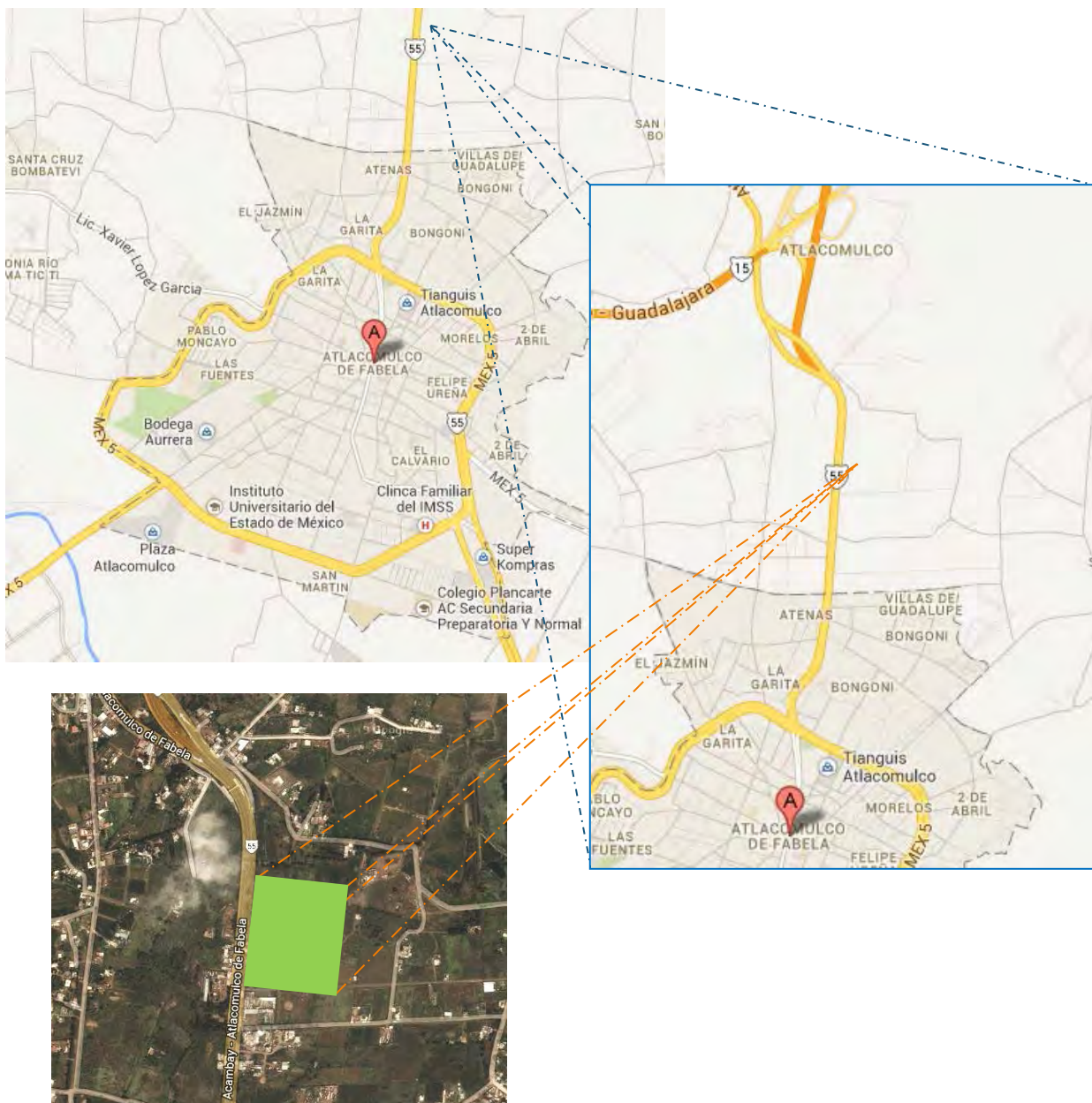
Es por esto que las dos terminales y las cuatro estaciones se ubicarán en zonas conurbadas a las poblaciones donde se ubicarán, para complementar la información se anexan seis planos de la posible ubicación de las estaciones.

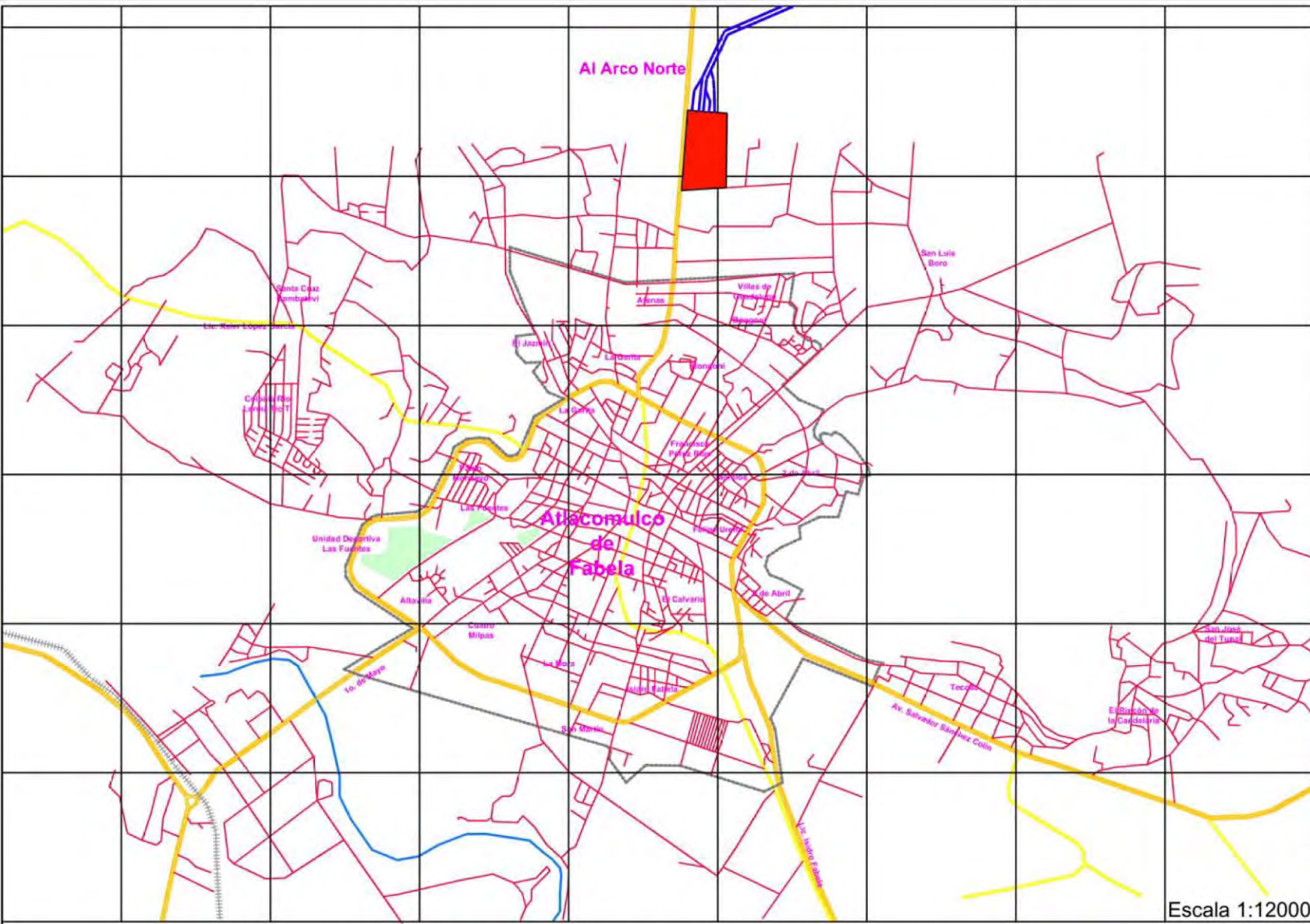
Estas ubicaciones se han determinado en base al estado actual que presentan estos predios, que en la mayoría de los casos son de uso rústico, con posibilidad de expropiación como lo marca la legislación para poder acceder a ellos, ya que al conformarse la empresa de transporte ferroviario pasan a ser parte del inventario de inmuebles federales.

En los capítulos siguientes se mostraran los criterios para la delimitación de la ruta ferroviaria, los criterios para el trazo de las vías férreas, las propuestas de intervención para las zonas urbanas y rurales, así como las propuestas para puentes, pasos a desnivel y tramos elevados.

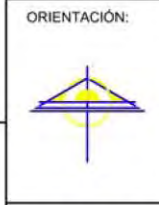
A continuación se muestran los planos de posibles ubicaciones de las estaciones para el Sistema de Transporte Ferroviario 1 Arco Norte.

Plano de Ubicación Estación Terminal Atlacomulco de Fabela, Estado de México





SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA

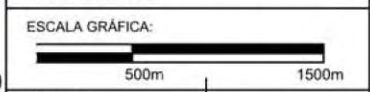


LOCALIZACIÓN:



NOTAS:
 Retícula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:
 Plano de Ubicación Terminal Atzacmulco, Estado de México



ESCALA: 1:12000	CLAVE: U-01
ACOTACIONES: Sin cotas	
FECHA: MARZO 2016	

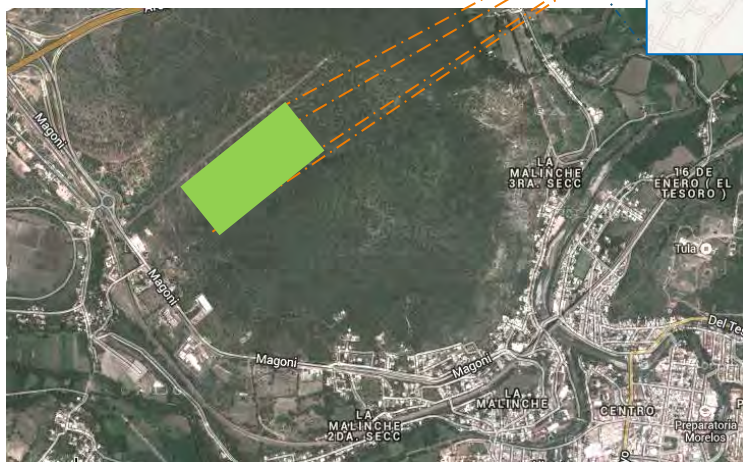
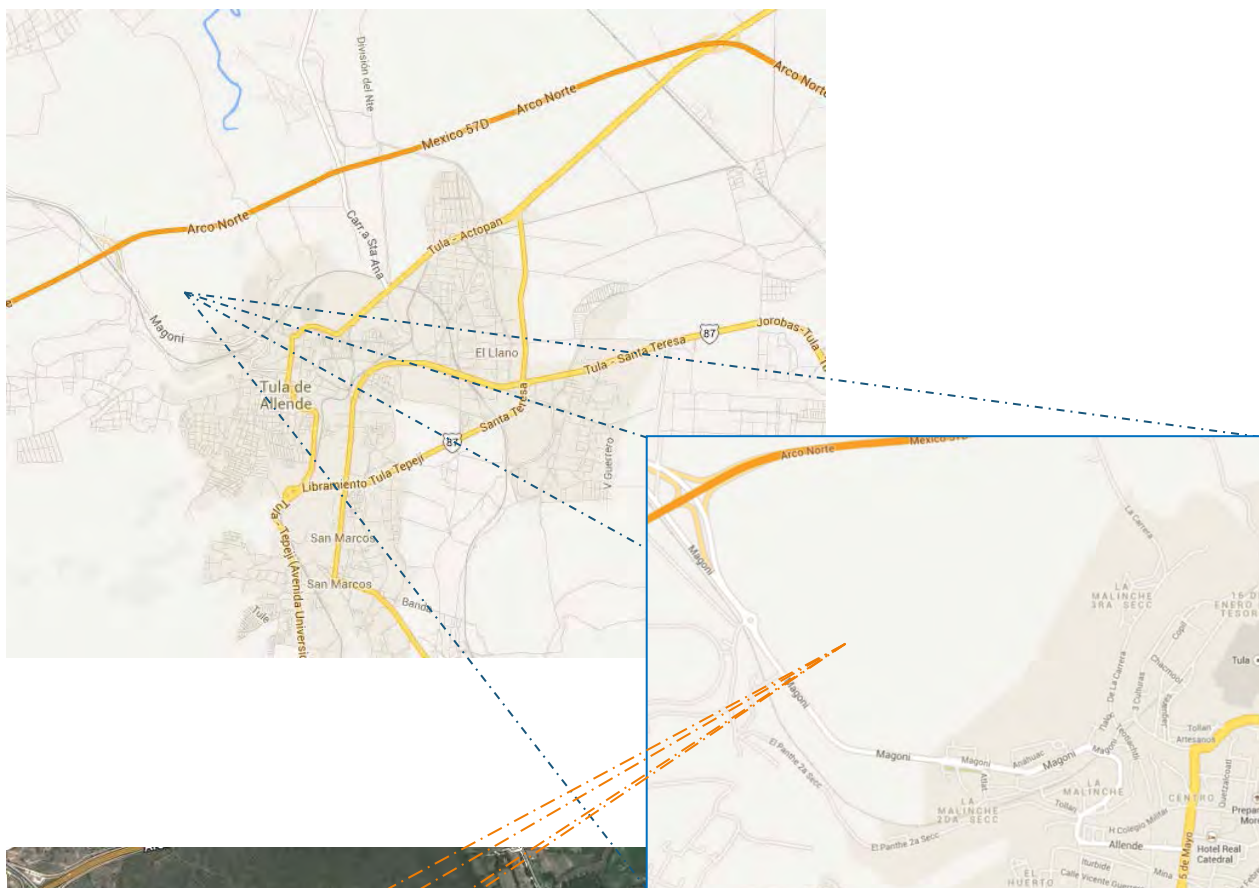
SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

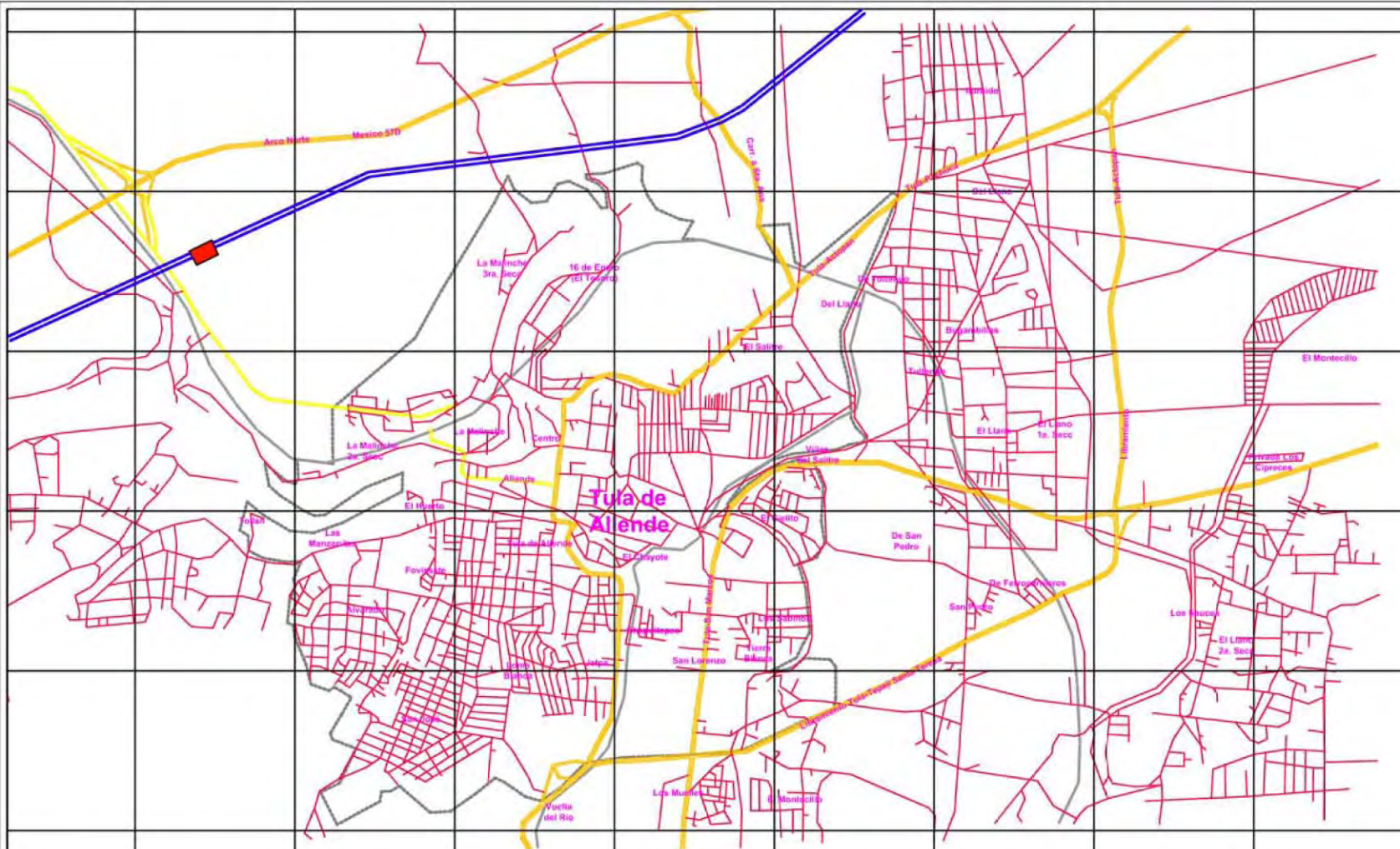
ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

Escala 1:12000

Plano de Ubicación Estación Intermedia Tula de Allende, Hidalgo





SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



Observaciones:
 Estación intermedia de transferencia modal
 Vía doble con entronque para conexión con sistema de transporte ferreo hacia la Cd. de Queretaro
 Interconexión con otros sistemas de transporte

Vías STF Arco Norte

NOTAS:
 Retícula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:
 Plano de Ubicación Estación Tula, Hidalgo

ESCALA GRÁFICA:

 500m 1500m

ESCALA:
 1:12000

ACOTACIONES:
 Sin cotas

FECHA:
 MARZO 2016

CLAVE:
U-02

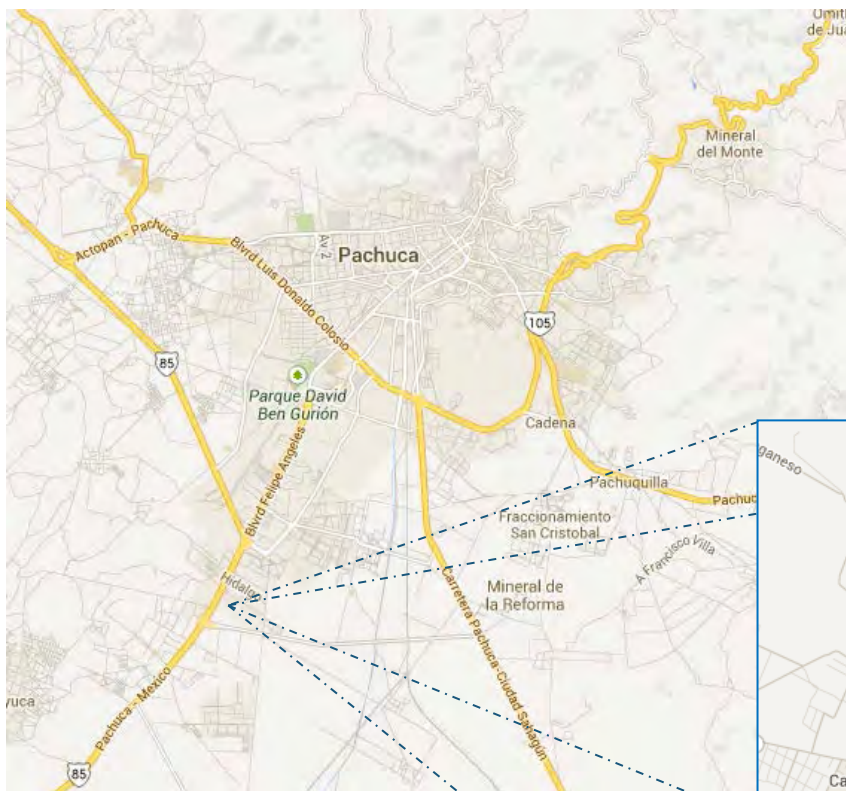
SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

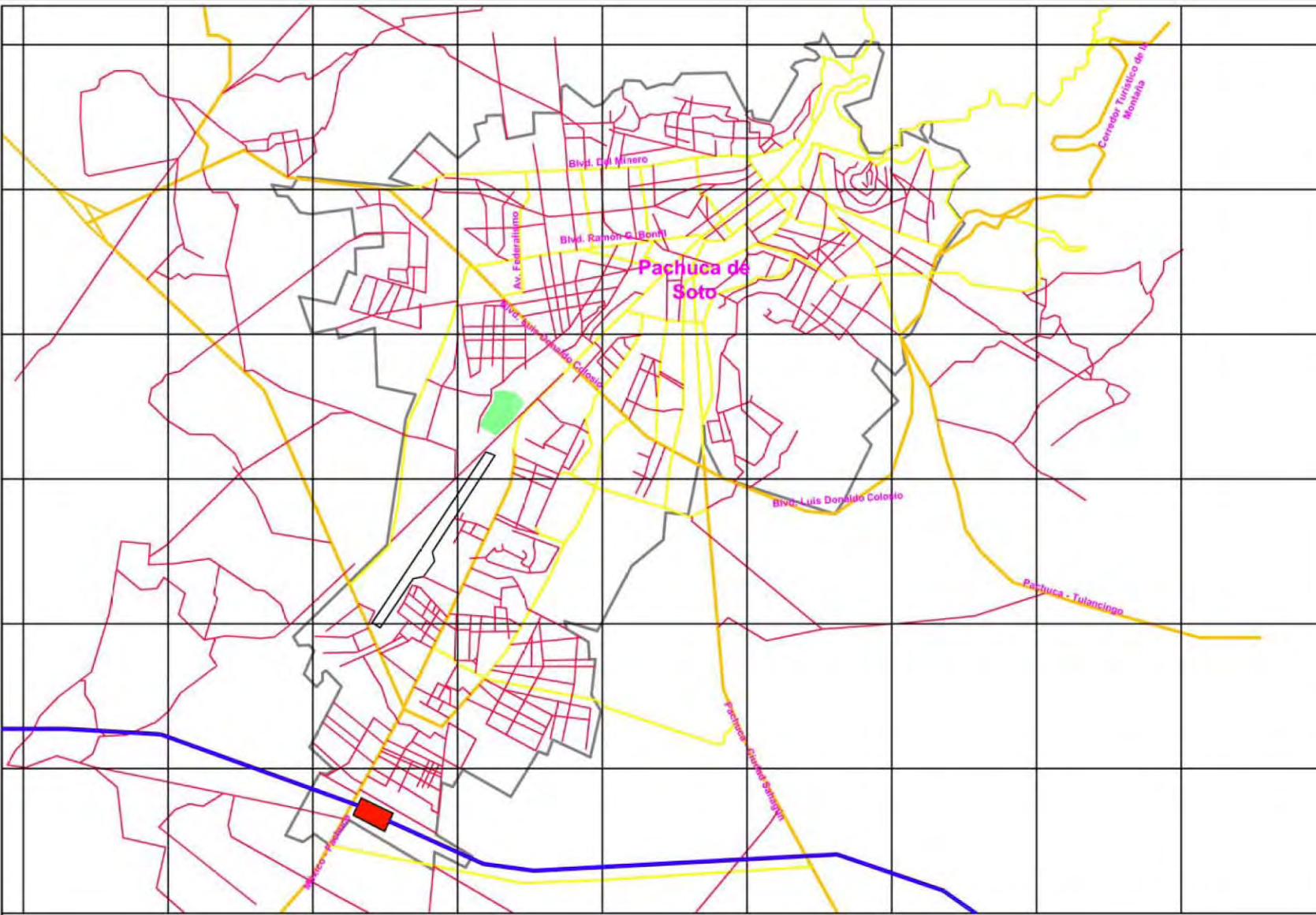
ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

Escala 1:12000

Plano de Ubicación Estación Intermedia Centro de Control Pachuca, Hidalgo





SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



LOCALIZACIÓN:

Observaciones:
 Estación Intermedia de transferencia modal
 Ampliación para conexión con sistema de transporte
 ferreo hacia la Cd. de México Norte
 Conexión con otros sistemas de transporte



NOTAS:
 Retícula de 2000 x 2000 m

CONTENIDO:
 Plano de Ubicación Pachuca, Hidalgo

ESCALA GRÁFICA:

ESCALA:
 1:25000

ACOTACIONES:
 Sin cotas

FECHA:
 MARZO 2016

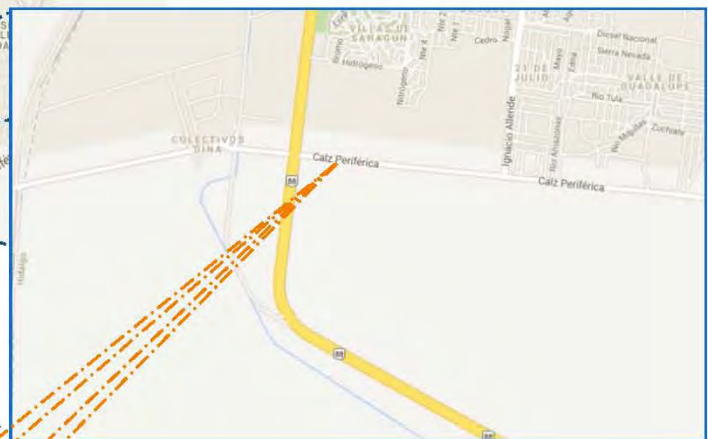
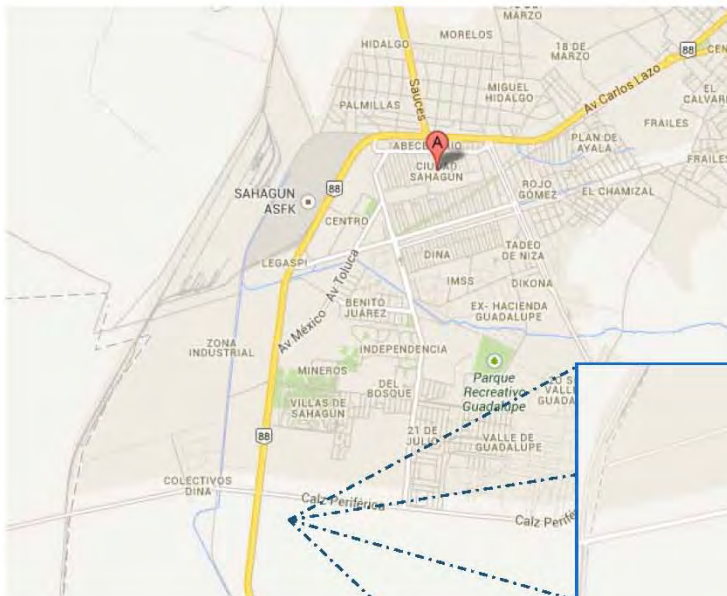
CLAVE:
U-03

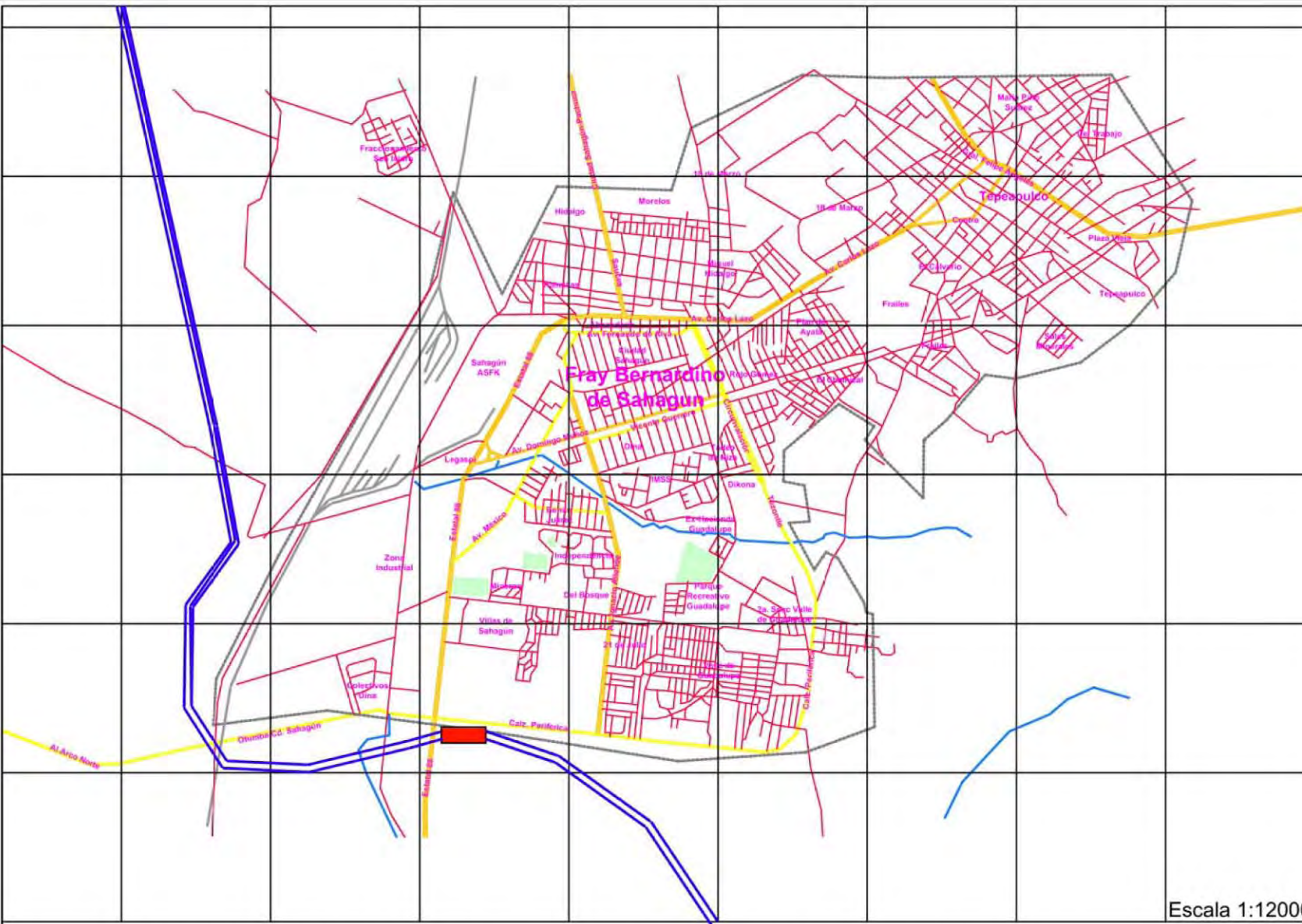
SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

Plano de Ubicación Estación Intermedia Tepeapulco, Hidalgo





SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



Observaciones:
 Estación intermedia de transferencia modal
 Posibilidad de ampliación a 4 vías
 Conexión con el centro de mantenimiento en Cd. Sahagún

Vías STF Arco Norte

NOTAS:
 Reticula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:
 Plano de Ubicación Tepeapulco, Hidalgo

ESCALA GRÁFICA:

 500m 1500m

ESCALA:
 1:12000

ACOTACIONES:
 Sin cotas

FECHA:
 MARZO 2016

CLAVE:
U-04

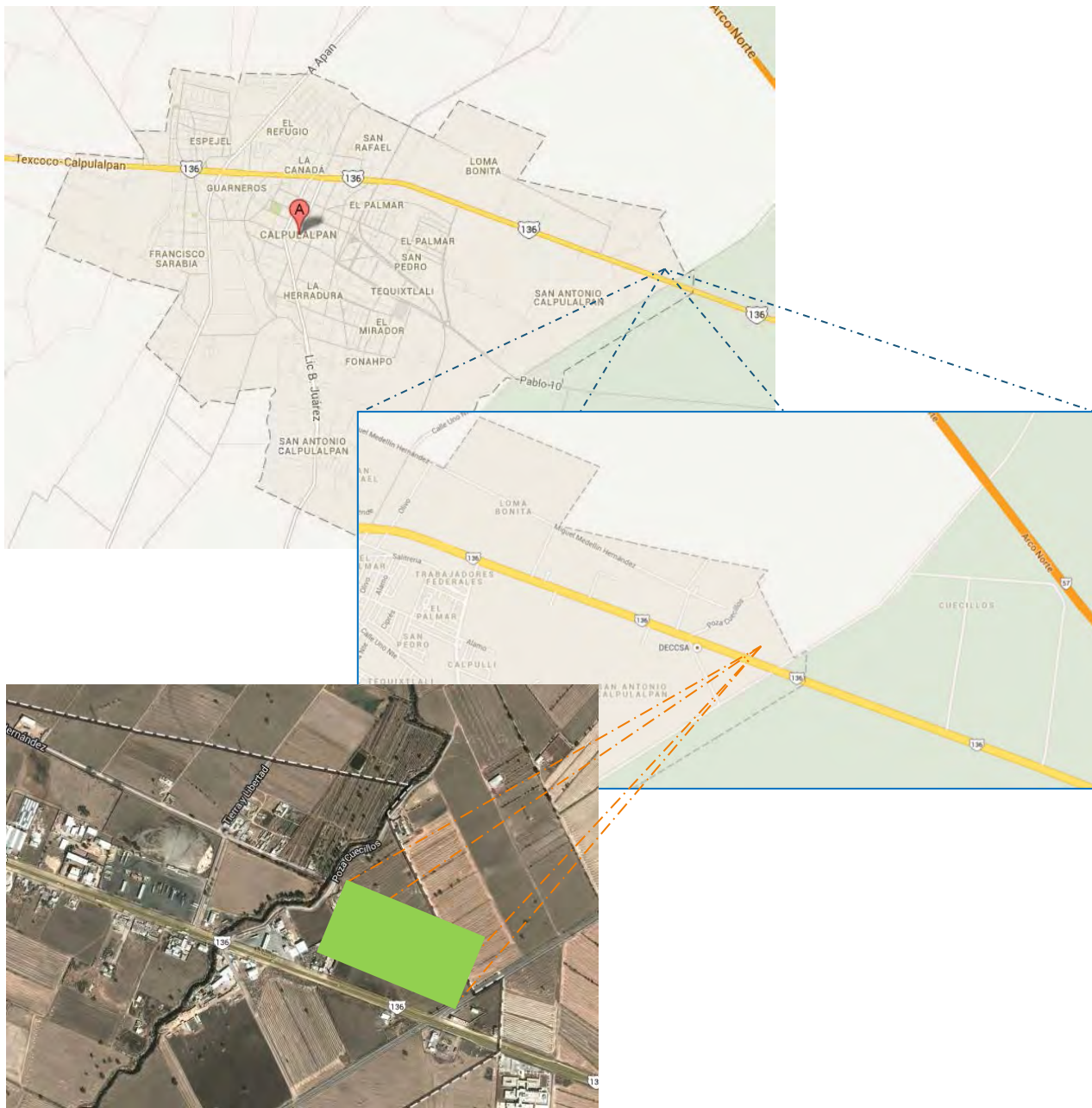
SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

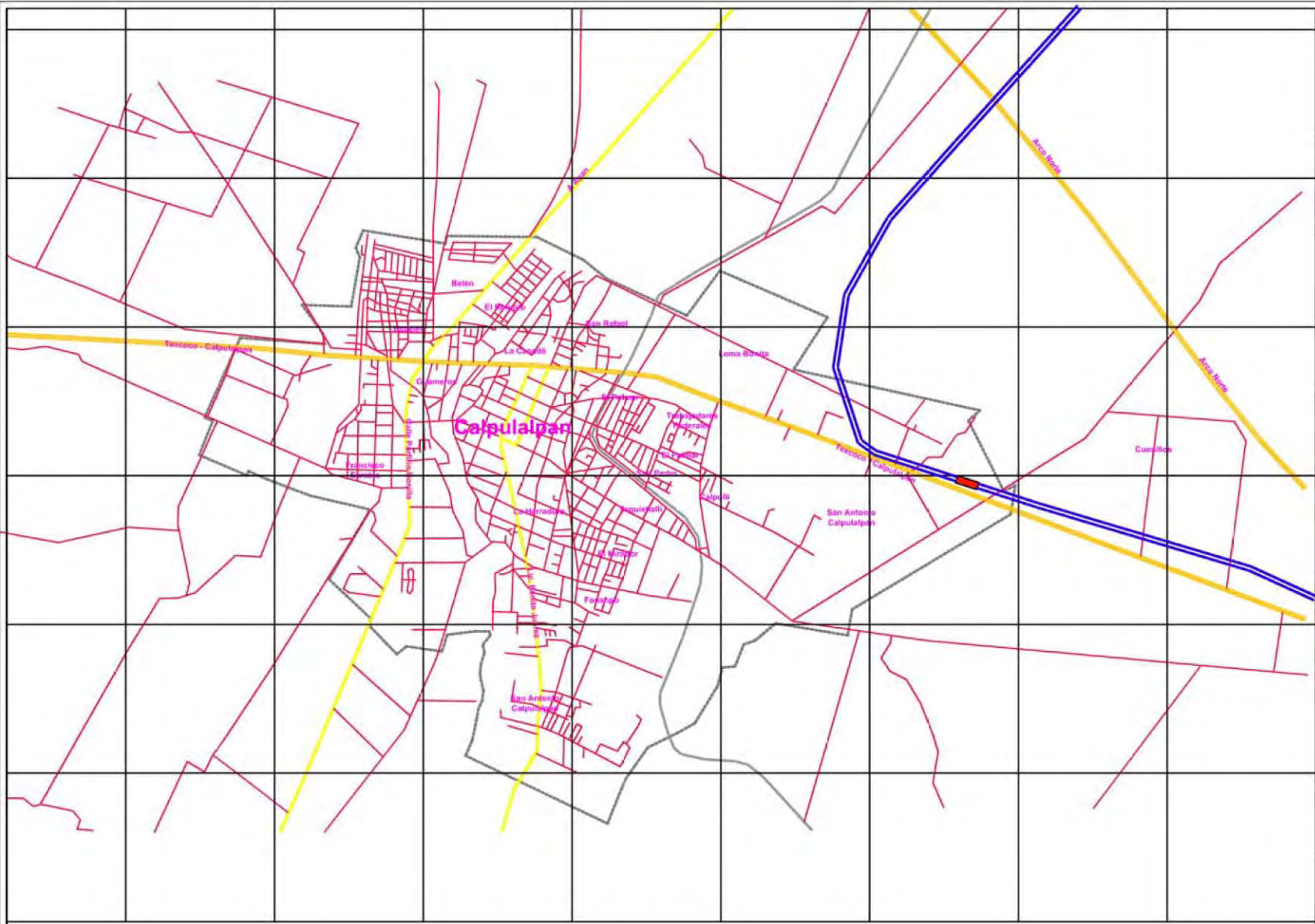
ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

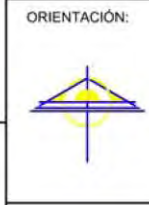
Escala 1:12000

Plano de Ubicación Estación Intermedia Calpulalpan, Tlaxcala





SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



LOCALIZACIÓN:

Observaciones:
 Estación intermedia de transferencia modal
 Ampliación para conexión con sistema de transporte
 ferreo a Cd. de México Oriente
 Interconexión con otros sistemas de transporte



NOTAS:
 Reticula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:
 Plano de Ubicación Calpulalpan, Tlaxcala

ESCALA GRÁFICA:

 0m 500m 1500m

ESCALA: 1:12000	CLAVE: U-05
ACOTACIONES: Sin cotas	
FECHA: MARZO 2016	

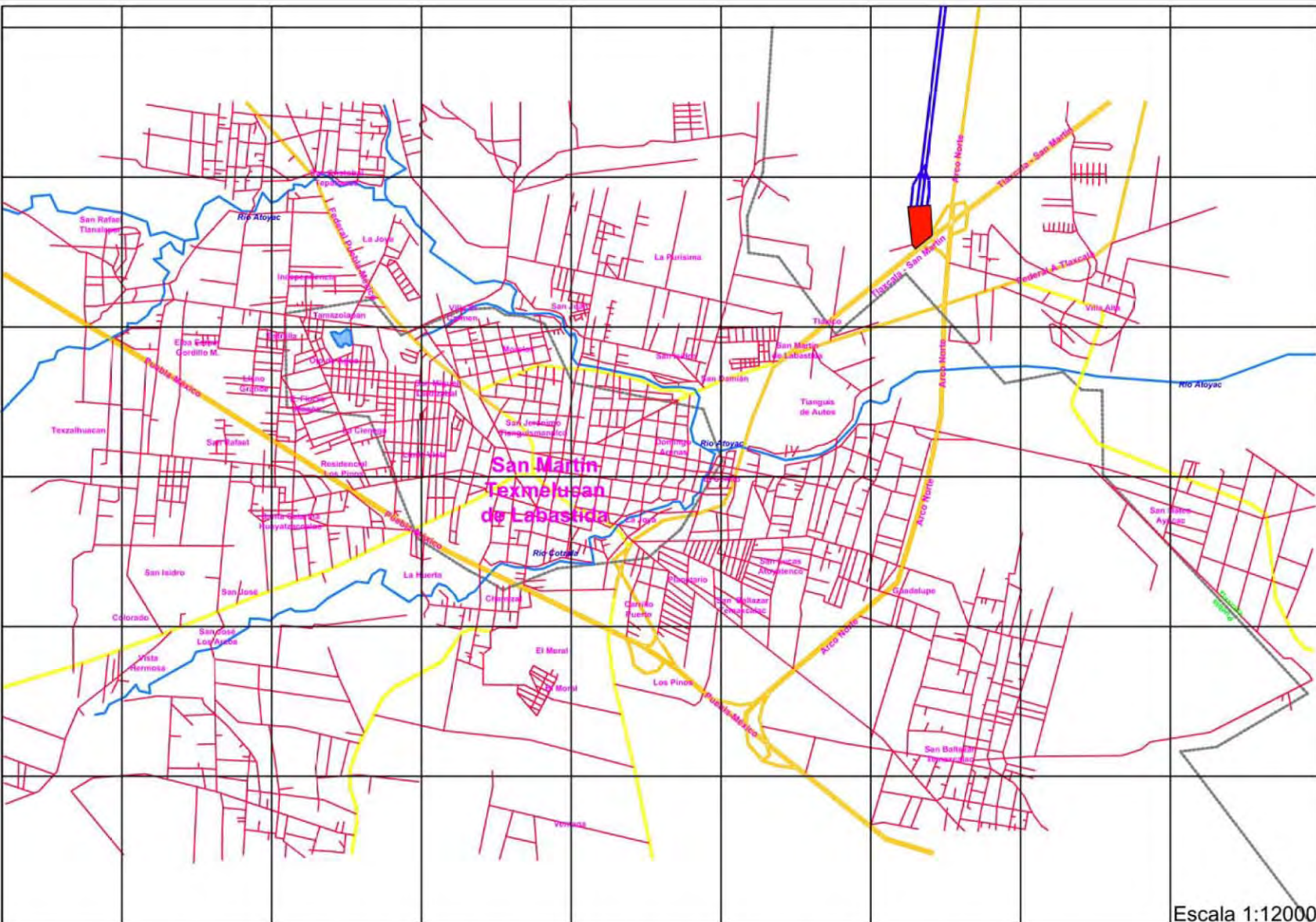
SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

Plano de Ubicación Estación Terminal San Martín Texmelucan, Puebla





SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA

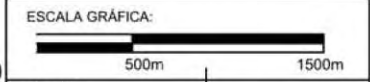


Observaciones:
 Estación terminal de transferencia modal
 Terminal de conexión con el Sistema 2 STF
 Conexión con otros sistemas de transporte
 Acceso a principales vías de comunicación



NOTAS:
 Retícula de 1000 x 1000 m

CONTENIDO:
 Plano de Ubicación San Martín Texmelucan Puebla



Escala 1:12000

ESCALA: 1:12000	CLAVE: U-06
ACOTACIONES: Sin cotas	
FECHA: MARZO 2016	

SISTEMA DE TRANSPORTE FERROVIARIO ARCO NORTE

ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO, TLAXCALA Y PUEBLA
 ARCO NORTE

CARLOS MINERO IBARRA

2.4.1. Criterios Generales de Trazo de Ruta

En este apartado se hace referencia a los criterios que se tomarán en cuenta para el trazo general de la ruta; en primera instancia se toma en cuenta la ubicación de las terminales y estaciones, para lo cual propongo que estas se situarán en los perímetros de las ciudades o poblaciones para evitar los problemas que implican la disposición de los patios de maniobras si se ubicase en el centro de la ciudad o población, esto también evita problemas para el desarrollo de las comunicaciones urbanas; se propone que en todos los casos las estaciones deberán estar ligadas a las vías de comunicación y sistemas de transporte, esto significa que todas las estaciones y terminales tendrán que ser del tipo intermodal.

Este proyecto constituye la creación de una nueva ruta ferroviaria de doble vía, que no tendrá relación alguna con las líneas con las que pueda atravesar, evadiendo estas con pasos a desnivel o pasos elevados, evitando así interferencias en el servicio de la misma.

Se consideraran zonas de influencia aquellos caminos o vías que sirven al tráfico económico de una parte del territorio hacia otra región, en este caso nuestra zona de influencia será toda la ruta Arco Norte y las principales autopistas y carreteras federales por las que cruce la ruta ferroviaria Arco Norte, que son la Autopista México – Querétaro, Carretera Federal Tula – Pachuca, Autopista México – Pachuca, Carretera Federal México – Tulancingo, Carretera Federal Ciudad Sahagún – Pachuca, Autopista Texcoco – Calpulalpan, Carretera Federal Tlaxcala – Calpulalpan y la Autopista México – Puebla, entre las más relevantes.

Estas zonas de influencia delimitan el trazo de la ruta, ya que son puntos obligados de paso para poder tener una mayor interacción entre ellas y nuestra ruta ferroviaria.

Los edificios y las vías deberán estar planificados para que en base al desarrollo regional, la competencia con otros medios y estudios específicos puedan adaptarse al crecimiento y dinámica de las poblaciones.

A continuación se muestra el plano base del trazo general de la ruta, la zona delimitada representa la zona de influencia inmediata.

Los recuadros sombreados son el área de influencia de un kilómetro cuadrado donde se ubica la estación correspondiente.

Los criterios generales de trazo de ruta han sido propuestos en esta tesis debido a que la Paraestatal Ferrocarriles Nacionales se encuentra en proceso de liquidación y la normatividad que esta proporcionaba para el desarrollo de proyectos ferroviarios no está disponible, sin embargo se han tomado aspectos de la normatividad que establece la SCT, las normas internacionales para este tipo de proyectos y de igual manera se toma el análogo de normatividad alemana (*Personenbeförderungsgesetz, BOStrab*) ya que es la más completa a nivel internacional y se encuentra disponible en varios idiomas, en esta norma se encuentran criterios de diseño ferroviario en base a la normativa vigente.



SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA

ORIENTACIÓN:

LOCALIZACIÓN:

PLANO RUTA

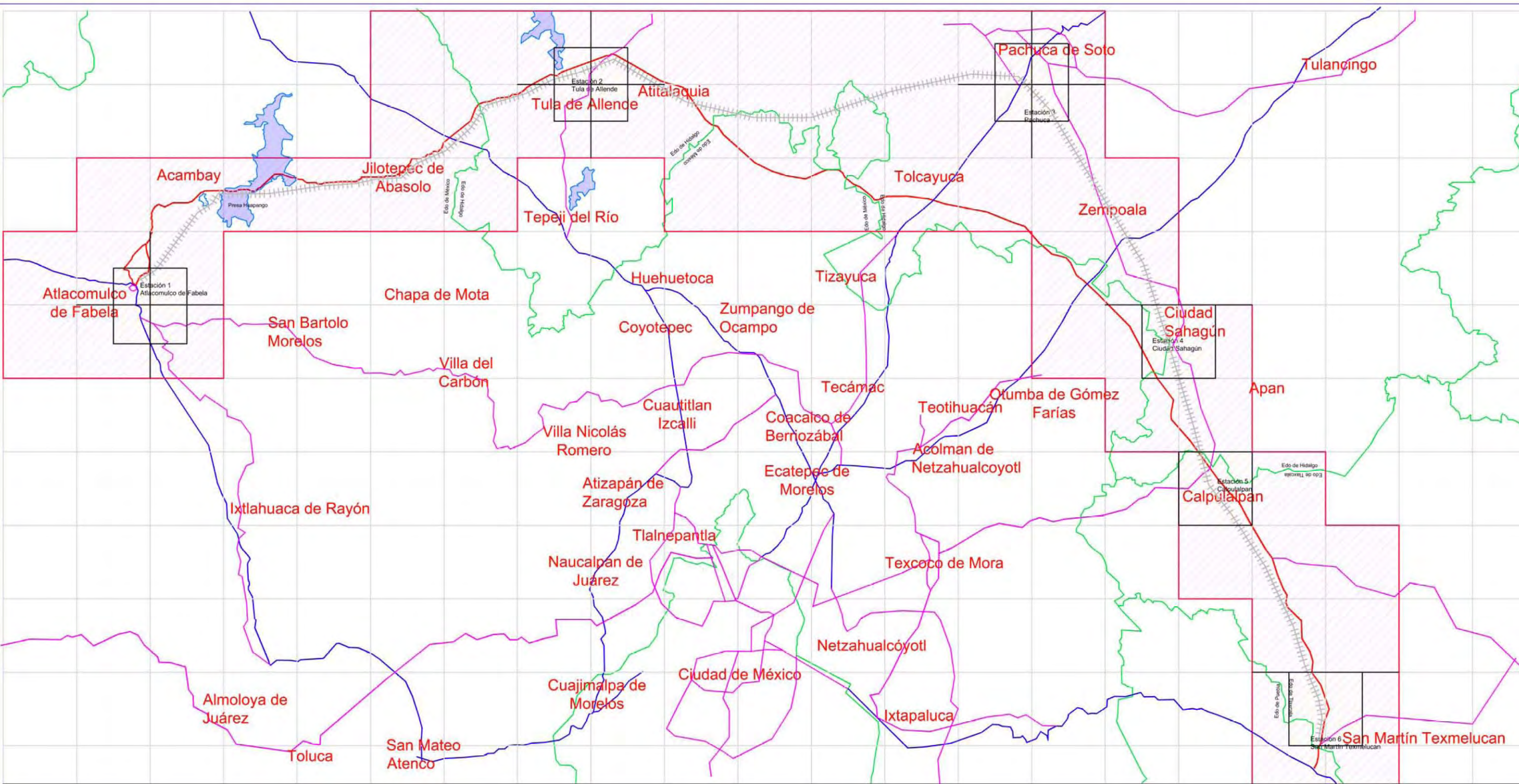
NOTAS:
 Reticula de 10 000 x 10 000 m
 Arco Norte
 Ruta Ferroviaria

CONTENIDO:
 Plano Base Arco Norte

ESCALA GRÁFICA:

ESCALA: S/E
 Sin cotas
 FECHA: MARZO 2016

CLAVE:
R-01



2.4.2. Trazo de Vías Férreas

Las consideraciones generales para el trazo de vías férreas consisten en los requerimientos técnicos del equipo que se va a emplear para la ruta, en nuestro caso se ha propuesto un tren modelo Civity de la compañía española CAF; el modelo Civity es de centro de gravedad bajo, esto nos permite en primera instancia un diseño de vía con curvas de radios pequeños, evita el diseño de rutas de montaña que se utilizan para otro tipo de trenes las cuales cuentan con curvas de gran radio. Por lo tanto nos es factible considerar diseños de grandes tangentes y pendientes suaves, lo cual es ideal para nuestro proyecto si consideramos que la zona del altiplano como su nombre lo menciona, en gran parte son planicies. Para este proyecto propongo una pendiente máxima del 2.21%, esto haciendo una analogía con la ruta Union Pacific que corre en los Estados Unidos de Norteamérica y cuyas condiciones topográficas son similares a las del altiplano mexicano.

El ancho de vía a utilizar es el estándar internacional de 1435 mm, en una ruta de doble vía, para ida y regreso, con una separación de dos metros y medio entre cada vía, que será el margen de seguridad para circulación entre trenes.

Las vías deberán contar con un sistema de drenaje, el cual será del tipo superficial, se realizará mediante cunetas y canales para encauzar las aguas hacia los registros correspondientes. Se recomienda para planicies colocar registros para las aguas freáticas, de modo que estas se puedan drenar y la vía no pierda capacidad de carga.

Al ser una ruta de largo alcance, se propone la instalación de un sistema de comunicaciones para el control y monitoreo de señales de tránsito las cuales serán del tipo CTC (Sistema de control de tráfico centralizado) y ATS (Supervisión automática de trenes), el primero es un sistema que maneja el movimiento de trenes en un área de despacho o centro de control, proporcionando la información necesaria por medio de un programa informático acerca de las condiciones de tránsito; y le permite accionar a través de control remoto señales para ordenar el movimiento de trenes y para hacer cambios; el segundo sistema el ATS se complementa el CTC, funciona en forma automática la entrada y salida de trenes a las estaciones, cuenta con circuitos para supervisar que la tripulación respete las ordenes desplegadas por la señalización, al igual hace que el sistema de frenado del tren actúe en forma directa en caso de cualquier distracción. Estos sistemas son similares a los que se utilizan en el STC Metro de la Ciudad de México, la

ventaja de estos primeros es que son de última generación y pueden ser controlados desde una computadora en el centro de control y monitoreo de trenes, el modelo de tren Civity puede ser monitoreado vía GPS, se propone específicamente un red de fibra óptica.



Imagen 31. Vía Férrea de ancho internacional

2.4.3. Propuesta de Intervención en Zonas Urbanas

El paso del tren en zonas urbanas debe ser restringido y se planeará para zonas conurbadas, en caso donde la ruta tenga que interferir en zonas urbanas se propone un esquema de adaptación al entorno urbano.

Esquema 1:

Intervención a nivel de calle centralizado en zonas urbanas

Alzado:



Planta:



En este primer esquema se propone que la ruta se centralice a forma de camellón para no interferir con la vialidad, proponiendo cruces vehiculares y peatonales automatizados por medio de plumas para evitar accidentes viales, se propone además una barrera de árboles para mitigar el ruido del tren.

Cruce Peatonal:



Cruce vehicular:



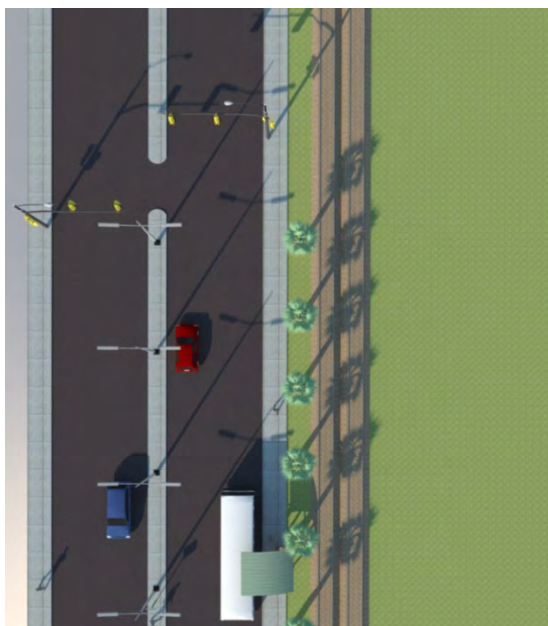
Esquema 2:

Intervención a nivel de calle lateralizado en zonas urbanas

Alzado:



Planta:

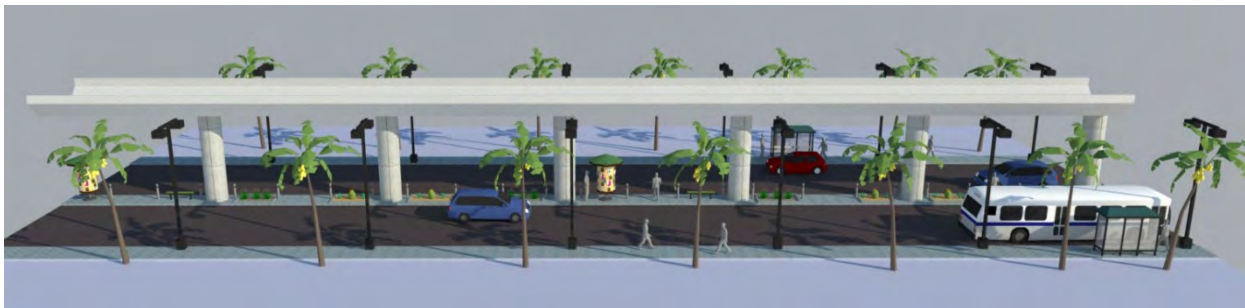


Este segundo esquema plantea la opción de vías férreas junto a la vialidad primaria para no interferir en lo absoluto con la misma ya que se ubica de forma paralela, solo se proponen cruces automatizados con plumas donde sean necesarios, para evitar accidentes, se propone una barrera de árboles para mitigar el ruido del tren.

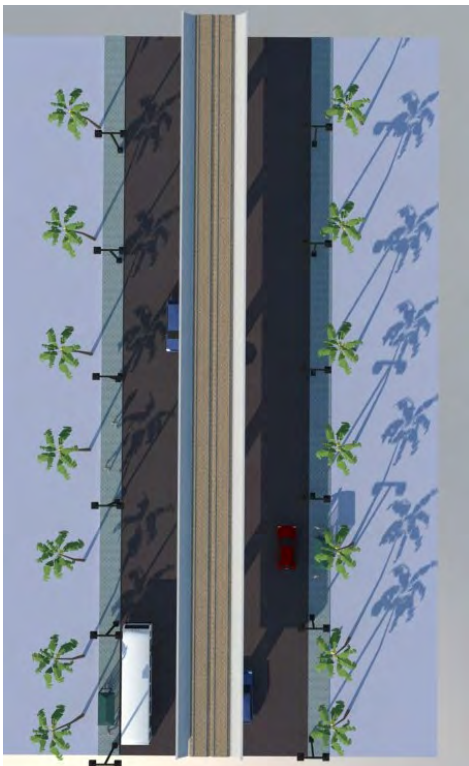
Esquema 3:

Intervención tramo elevado en zonas urbanas

Alzado:

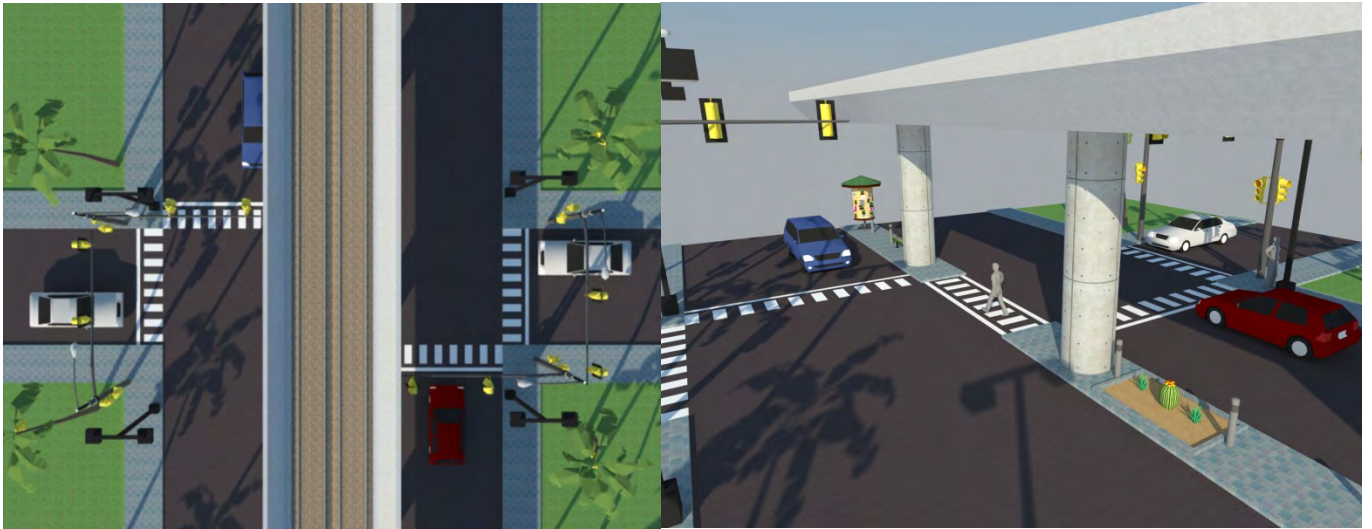


Planta:



El tercer esquema muestra la propuesta de tren elevado, el cual tiene una mínima interferencia en la logística urbana, no se interfiere en los flujos vehiculares, pero tiene un impacto visual alto que se puede mitigar trabajando los espacios que se tienen bajo la ruta ferroviaria, estos espacios residuales pueden ser utilizados como zonas recreativas, pudiendo diseñar pequeños espacios para el deporte, incluso para el comercio ordenado, la tendencia actual indica que se pueden adaptar parques de bolsillo.

Cruce Peatonal:



Cruce Vehicular:



2.4.4. Propuestas de Intervención en Zonas Rurales

La mayor parte de la ruta ferroviaria transitará por zonas rurales, por lo cual se proponen dos esquemas de intervención, el primero contempla el cruce en caminos rurales, federales y autopistas, y el segundo contempla el paso por cuerpos de agua.

A continuación se muestran los esquemas:

Cruce por camino rural:



Al tener un flujo de tránsito bajo, la propuesta para cruce en caminos rurales, se proponen dispositivos de control, la instalación de señalización e iluminación para indicar el cruce.

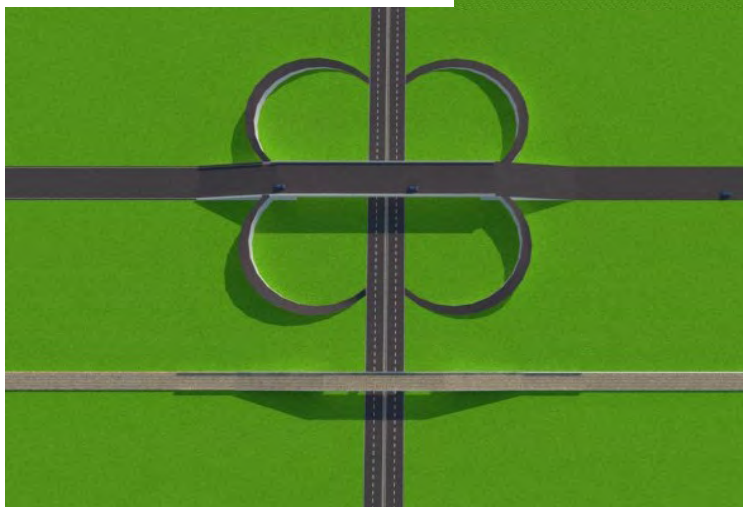
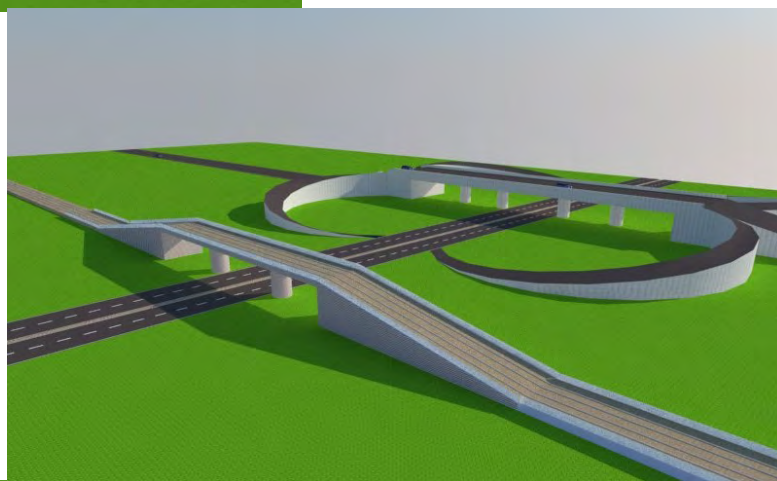
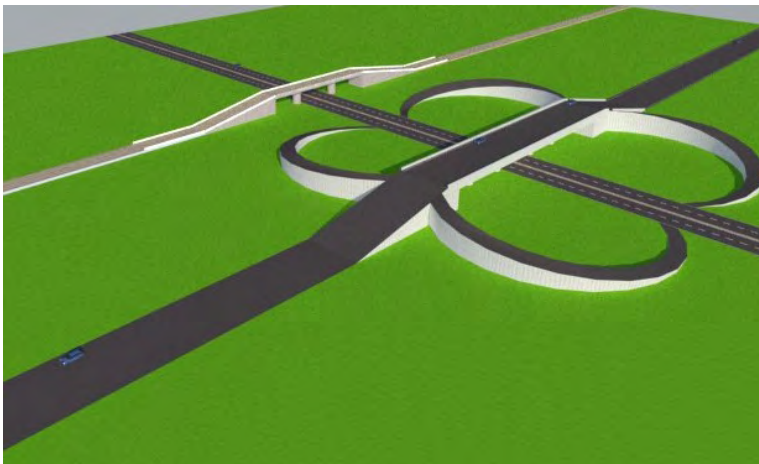
Cruce por carretera federal:



Para esta propuesta se plantea un cruce a nivel, en el cual se contempla la señalización del cruce a cuatro kilómetros del cruce para comenzar el frenado, complementando con reductores de velocidad a cien y veinte metros del cruce, apoyado por semáforos.

Cruce por autopista:

A continuación se presenta la propuesta para cruce por autopistas, el ejemplo mostrado hace referencia al cruce de la autopista México-Pachuca y el Arco Norte. La propuesta contempla la construcción de una estructura prefabricada de puente a una distancia de un kilómetro de dicha intersección, evitando así conflictos con ambas autopistas.



2.5. Propuesta Arquitectónica

El proyecto propuesto a desarrollar es la estación Terminal de Atlacomulco de Fabela, ubicada en el Estado de México, para la cual se ha seleccionado estratégicamente el predio, ubicado en la periferia de la zona urbana del municipio, tomando en cuenta la el impacto que podría tener, evitando así conflictos en la logística urbana del municipio.

Se desarrolla el proyecto en los capítulos subsecuentes:

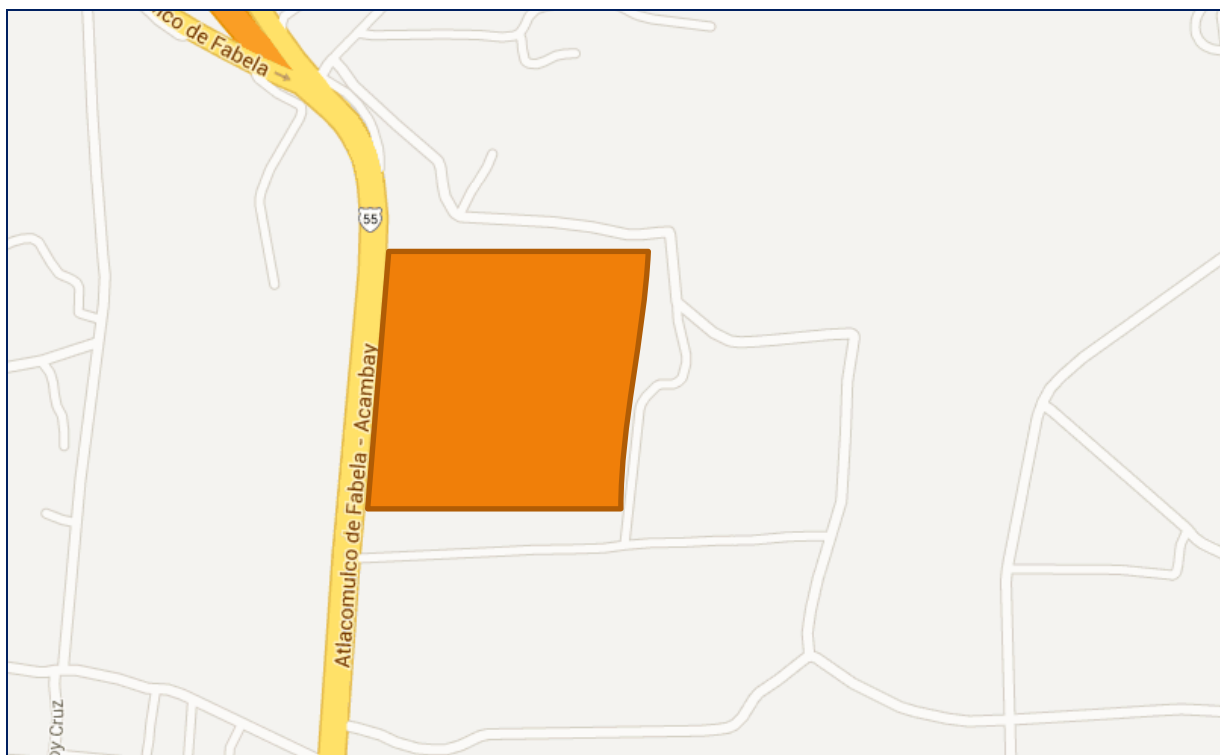
2.5.1. Estación Terminal Atlacomulco, Estado de México

El municipio de Atlacomulco de Fabela, como se ha estudiado, es de vital importancia para la economía del Estado de México y en general para la economía regional, partiendo de esta premisa, se profundizó en la investigación, teniendo como resultante, la ubicación ideal para la proyección de la estación terminal del Sistema de Transporte Ferroviario aquí propuesto, el cual en su primera etapa, contempla el recorrido por la trayectoria del Arco Norte, conectando Atlacomulco de Fabela en el Estado de México con San Martín Texmelucan en el Estado de Puebla, pasando por los estados de Hidalgo y Tlaxcala, comunicando así la zona metropolitana en su zona norte; para la segunda etapa se tiene contemplada la conexión de San Martín Texmelucan con Atlacomulco, pero por el lado sur, pasando por el Estado de Morelos y comunicando los tres importantes aeropuertos auxiliares metropolitanos, como lo son el de Puebla, Morelos y Toluca.

Atlacomulco de Fabela por lo tanto representa un punto medular para el funcionamiento de este sistema de transporte, por esto se ha elegido un predio donde hay el potencial de ampliación para recibir las futuras interconexiones que aquí se plantean.

En las subsecuentes páginas se muestran los datos relevantes del proyecto, como lo son la ubicación del predio, las condiciones del mismo, así como un análisis de conectividad con otros sistemas de transporte y vías de comunicación.

2.5.2. Ubicación del Predio



Ubicación del Predio, Fuente Google Maps 2016

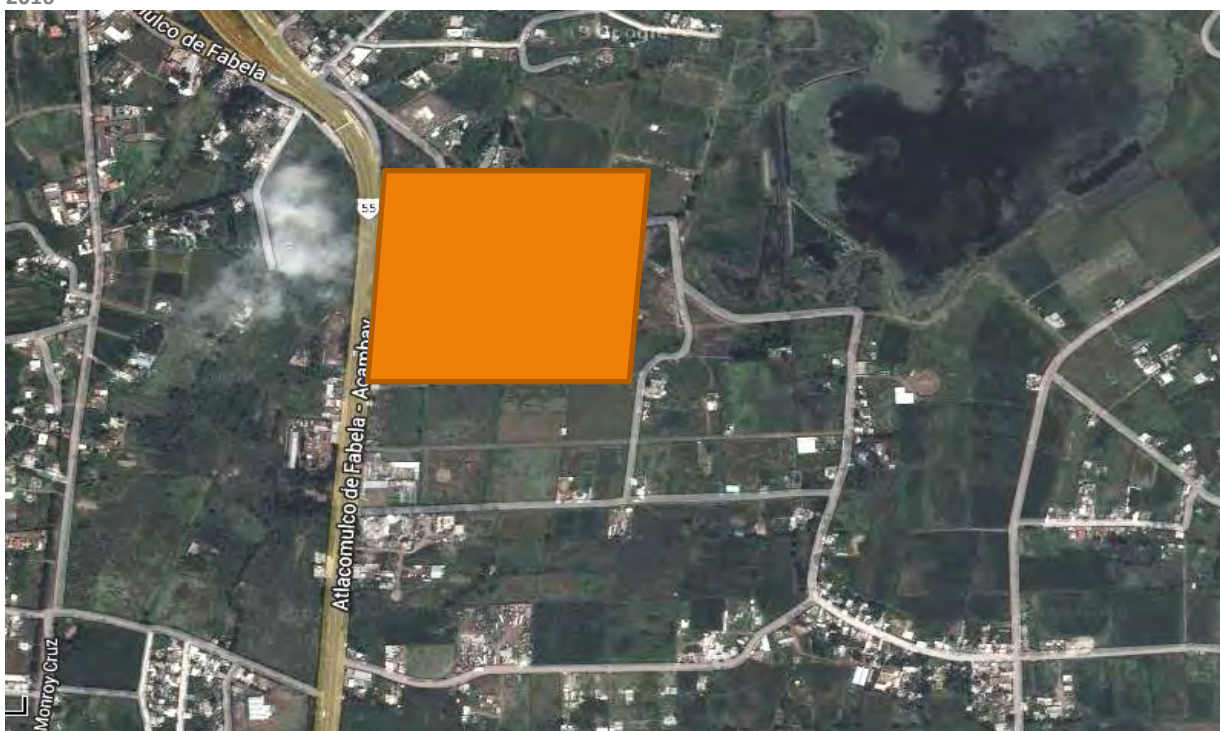


Imagen 32. Toma Satelital del Predio, Fuente Google Maps 2016.

Requerimientos específicos para la selección del terreno, en base a lo dispuesto por la normatividad vigente en materia de infraestructura y transporte.

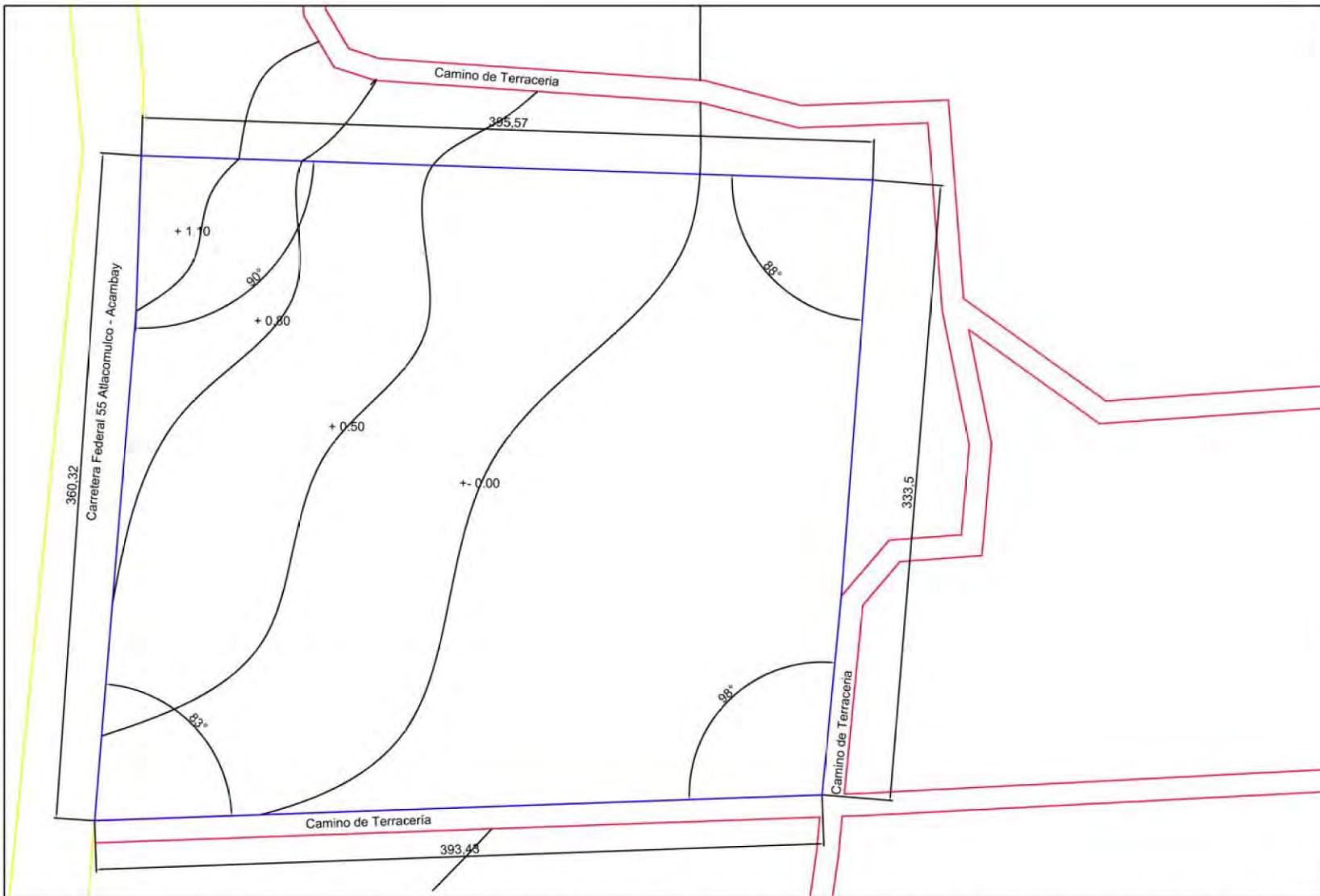
Localidades Receptoras	Regional
Rango de Población	Más de 500,001 habitantes

Ubicación Urbana	
Uso de Suelo	Rustico
Radio de Servicio Urbano	Centro de la Población
En relación a la vialidad	Carretera Federal

Selección del Predio	
Características Físicas	
Frente Mínimo	70 metros
Número de Frentes	2 a 4
Pendientes	1 a 5 % (Positiva)

Requerimientos de infraestructura y servicios	
Agua potable	Si
Alcantarillado y/o drenaje	Si
Energía eléctrica	Si
Alumbrado público	No
Teléfono	Si
Pavimentación	Solo vía federal
Recolección de basura	No
Transporte público	No

A continuación se muestra el plano de la poligonal del terreno en el cual se proyecta la estación Terminal de Atlacomulco.



SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



SIMBOLOGÍA:

INDICA CURVA DE NIVEL

NOTAS:

CONTENIDO:
PREDIO DEL PROYECTO



ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO DE FABELA, STF METROPOLITANO

ATLACOMULCO DE FABELA, ESTADO DE MÉXICO
CARRETERA FEDERAL 55. S/N

CARLOS MINERO IBARRA

ESCALA: 1:1000	CLAVE: U-07
ACOTACIONES: EN METROS	
FECHA: MARZO 2016	

2.5.3. Topografía del Terreno

El terreno es un polígono de forma irregular, casi cuadrangular, con un superficie de 13.61 hectáreas. El perfil topográfico del terreno es relativamente plano, tiene una ligera pendiente hacia el extremo noroeste, elevándose 1.1 metros.

Las variaciones y depresiones del predio son casi imperceptibles.

A continuación se muestra una tabla con las coordenadas geográficas del predio para localizar su ubicación con mayor facilidad.

Coordenadas Geográficas de los Vértices		
	Latitud	Longitud
1	19°49'10.18"N	99°52'15.63"O
2	19°49'10.71"N	99°52'2.04"O
3	19°49'21.81"N	99°52'2.08"O
4	19°49'21.79"N	99°52'14.68"O

Coordenadas UTM Zona 14 WGS84		
	X	Y
1	408782	2191742
2	409177	2191756
3	409178	2192097
4	408811	2192099

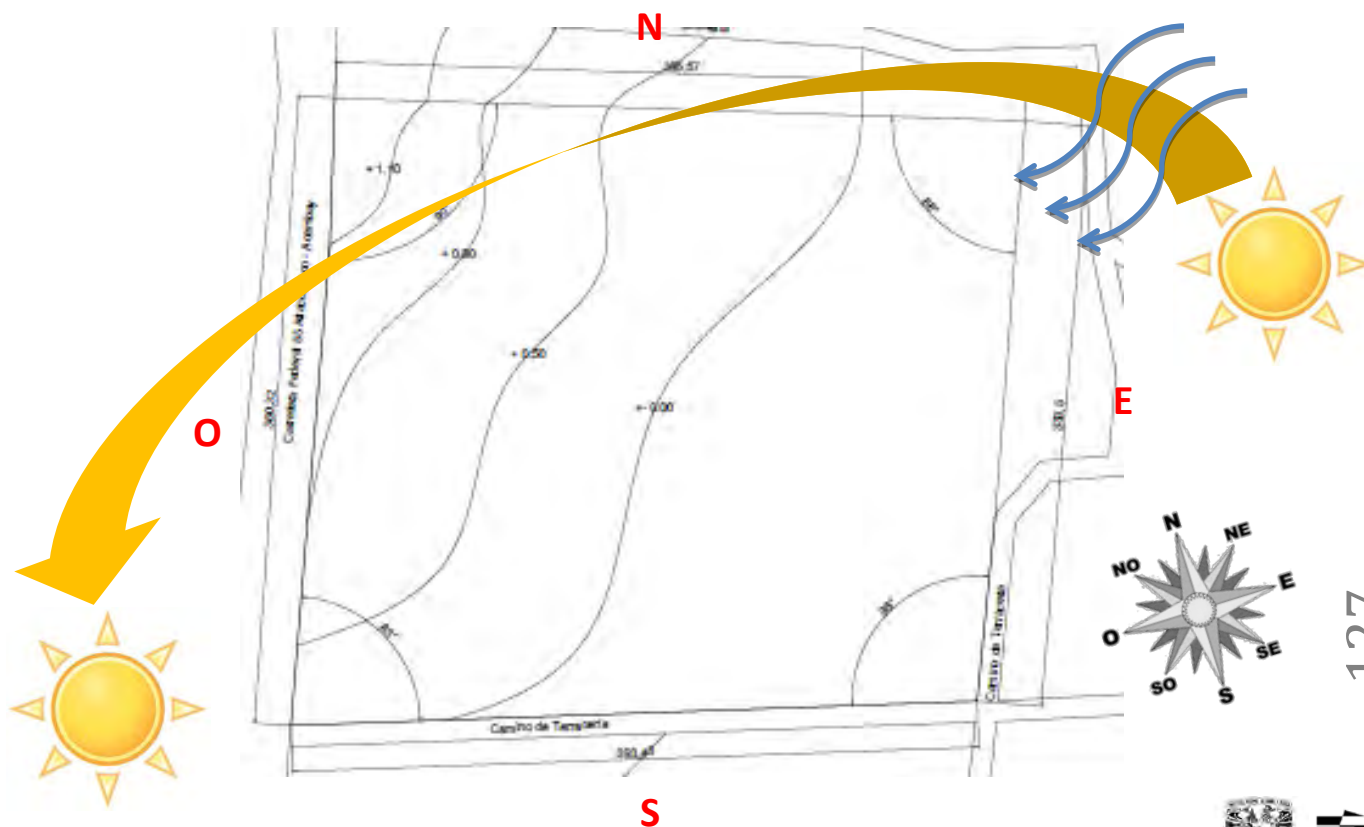


2.5.4. Tipo de suelo

El tipo de suelo de nuestro predio es el planosol se caracterizan por presentar, debajo de la capa superficial, una capa menos delgada de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas ubicadas arriba o abajo de él. Esta capa es infértil y ácida, y a veces impide el paso de las raíces. Debajo de la capa mencionada se presenta un subsuelo muy arcilloso e impermeable, o bien roca o tepetate, también impermeables. Se utiliza para actividades agropecuarias. Son muy susceptibles a la erosión, sobre todo en las capas superficiales que descansan sobre la arcilla o tepetate impermeable. El suelo tiene una resistencia promedio de 25 ton/m².

2.5.5. Orientación

El terreno tiene una orientación oriente-poniente, lo cual determina en parte el diseño del objeto arquitectónico, para lo cual es necesario tomar en cuenta la trayectoria solar, para poder diseñar los elementos que brinden confort a los usuarios, tomando en cuenta también la incidencia de los vientos, que en nuestro caso generalmente vienen del noreste en velocidades promedio de 2.5 m/s.



2.5.6. Análogos

A continuación se presentan dos edificios análogos de estaciones de trenes de transferencia modal, donde se toman en cuenta varios aspectos de movilidad, confort y accesibilidad.

En estos ejemplos podremos observar estaciones que cuentan con centros comerciales y de servicios incluidos, lo cual las convierte en atractivos puntos de reunión, además de tener asegurada la afluencia de gente debido a la naturaleza de la instalación.

2.5.6.1. Estación Terminal del Tren Suburbano Buenavista CDMX.



Imagen 33. Fotografía de la primer estación Buenavista, año 1890.

La estación Buenavista del Tren suburbano se localiza sobre Av. Insurgentes Norte, en el Distrito Federal, se inauguró el 20 de enero de 1873 por el presidente Sebastián Lerdo de Tejada, sería la estación de partida del primer ferrocarril en México que partiría hacia Veracruz.

La antigua estación fue demolida en 1958. Tres años después de haberse demolido, durante el mandato del presidente Adolfo López Mateos, se construyó una estación de doce vías y seis andenes, la estación que hoy conocemos. Adquiere su nombre por la colonia en la que se ubica.

El 12 de marzo de 1994 se inauguró el ferrocarril eléctrico México-Querétaro desde esta estación, pero el primero de septiembre de 1999, Ferrocarriles Nacionales de México cesó sus operaciones en el país. La estación Buenavista quedó en desuso y abandonada.

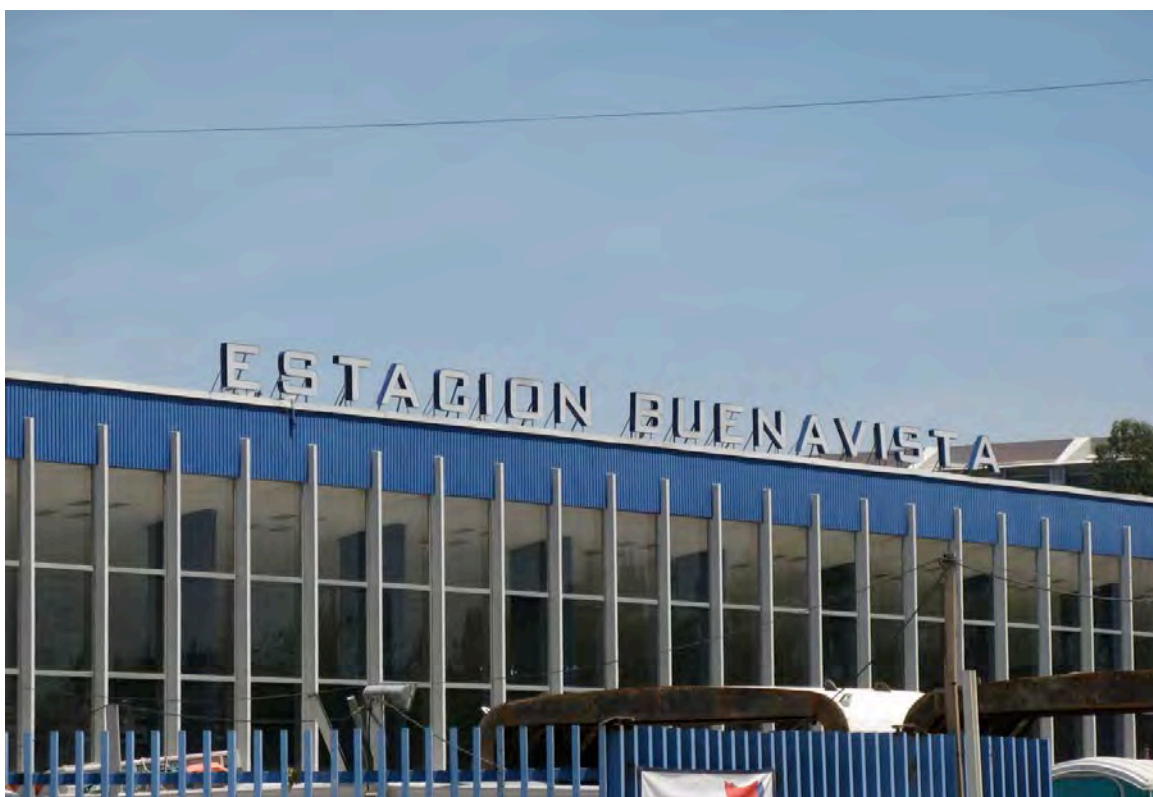


Imagen 34. Fotografía de la Estación Buenavista, año 1994.

En el año 2008 se realiza la reconstrucción de la estación para que albergara la terminal del ferrocarril suburbano que corre de ahí a Cuautitlán, las vías se reducen de doce a cuatro y los andenes de seis a tres. Además se realizan adecuaciones para albergar una plaza comercial de gran magnitud.



Imagen 35. Andenes de la Estación Buenavista, Tren Suburbano 2015.



Imagen 36. Plaza Comercial Fórum Buenavista dentro de la estación Buenavista, Tren Suburbano 2015.

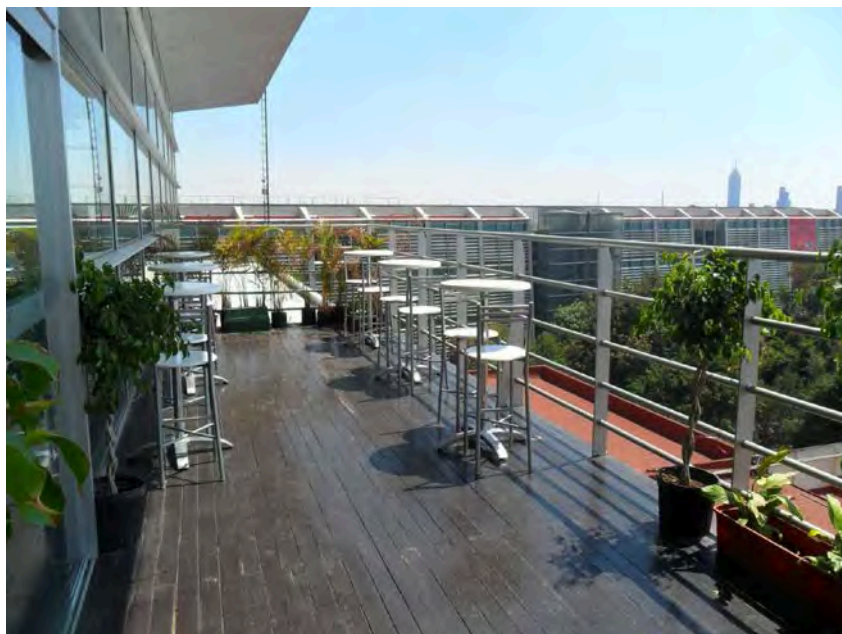


Imagen 37. Terraza del área de alimentos en la plaza Fórum Buenavista, al fondo la Biblioteca José Vasconcelos, Tren Suburbano 2015.

2.5.6.2. Centro de Transferencia Modal El Rosario, CDMX.

El CETRAM El Rosario es creado a partir de un plan del gobierno del Distrito Federal en 2012 cuya misión es proporcionar espacios físicos, denominados Centros de Transferencia Modal, eficientes y seguros que permitan una conexión ágil entre dos o más sistemas de transporte público.

Este primer CETRAM es un esfuerzo del gobierno para la rehabilitación de los paraderos del metro, cuyas condiciones eran un peligro para los usuarios, debido al abandono, al comercio informal y a la falta de seguridad.

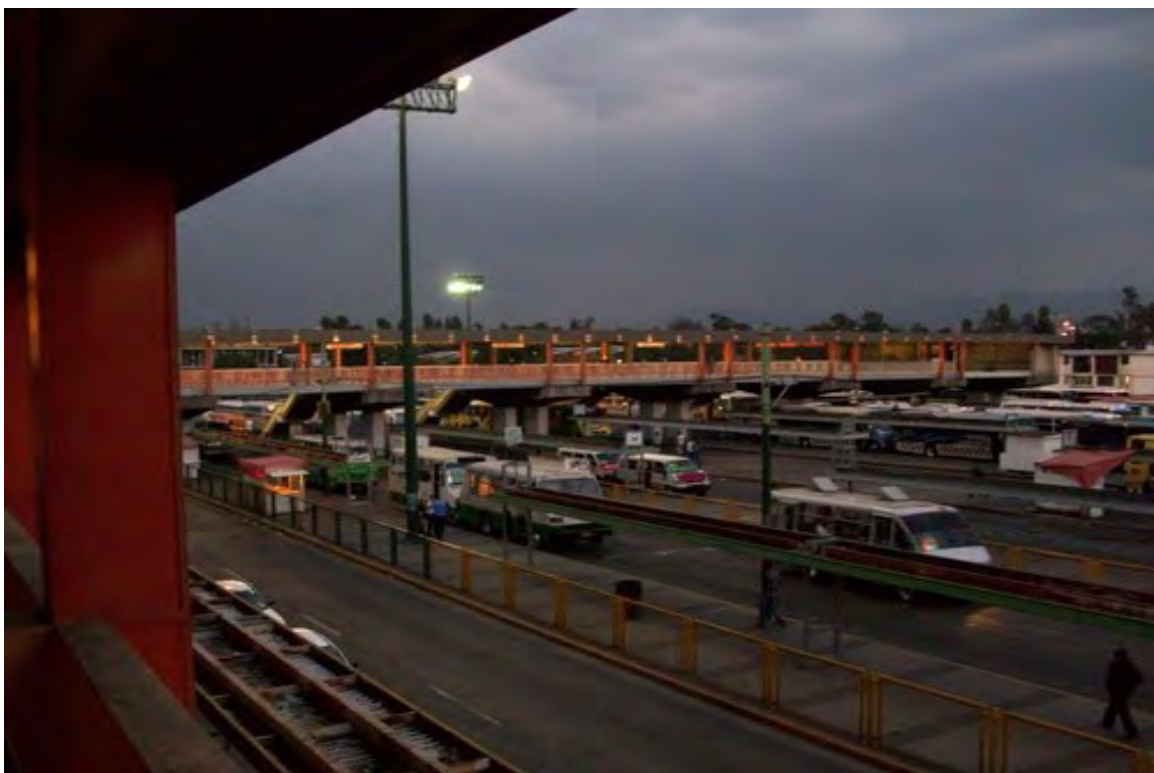


Imagen 38. Paradero Estación El Rosario antes de la remodelación en 2012, Líneas 6 y 7 del Metro D.F. año 2013.

Con la actual remodelación, se ha ordenado el paradero de autobuses, se han rediseñado los andenes y se ha establecido un paradero de taxis, además en la planta alta se ha establecido una plaza comercial con cines y zona de alimentos, lo cual ha hecho que la afluencia de usuarios que de por sí ya era alta, aumente más dadas las características de esta nueva terminal. La afluencia a esta terminal se debe a la conexión con el metro de la Ciudad de México pues en esta estación convergen dos importantes líneas, la línea seis que conecta con el norte de la ciudad, las zonas industriales y la línea siete que conecta

con el poniente de la ciudad donde se ubican las mayores zonas de oficinas y corporativos.



Imagen 39. Estado actual del CETRAM EL ROSARIO, año 2016.



Imagen 40. Interior del CETRAM, a la derecha se encuentra el acceso a los andenes del Metro, año 2016.

Los análogos seleccionados, son en base a la situación actual del país, responden a las necesidades de la gente que habita este país, por lo cual me parece de poca utilidad mostrar análogos de otros países que responden a otro tipo de economía y sociedad.

Creo firmemente que este país tiene la capacidad suficiente para desarrollar sus propios modelos que se adapten a su sociedad y economía, esto no indica que desprecio los análogos internacionales, simplemente no corresponden a nuestra realidad.

2.6. Consideraciones del Proyecto

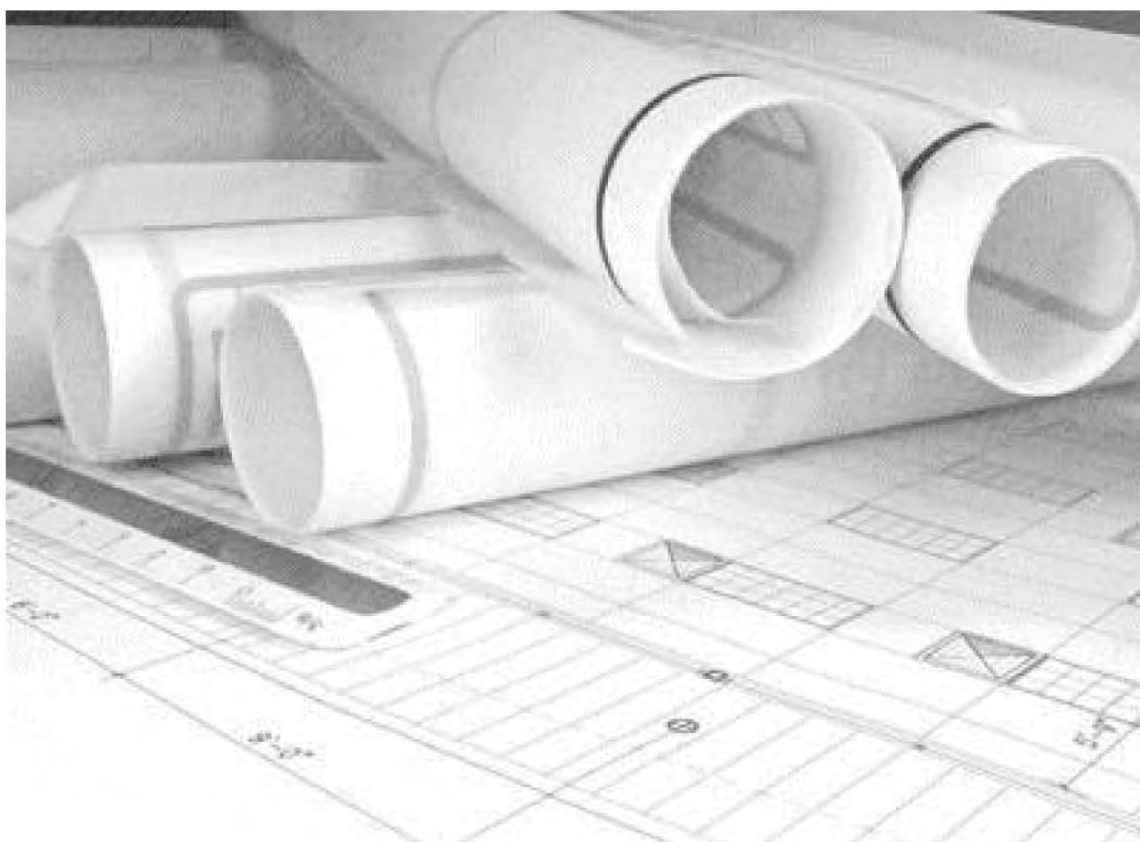
Proyecto: Sistema de Transporte Ferroviario 1 Arco Norte

Descripción: Sistema Ferroviario de Pasajeros que comunicará por medio de vía doble 227km sobre el corredor del altiplano, los estados de México, Hidalgo, Tlaxcala y Puebla, en un tiempo máximo de 90 minutos.

Fundamentación: Se fundamenta en la necesidad de movilidad en la zona norte del área Metropolitana del Valle de México, para agilizar la comunicación de tipo horizontal, complementando la existente vertical, promoviendo el desplazamiento por la metrópoli sin cruzar necesariamente la ciudad Central.

Finalidad: Activar la economía e infraestructura existente en los puntos impactados por el proyecto, promoviendo mejor calidad de vida para las sociedades circundantes.

Objetivos: Uno de los principales objetivos es impactar directamente el desarrollo social en los sitios donde se desarrolle el proyecto, promoviendo mejoras sustanciales en la mejora de la infraestructura de servicios públicos y privados existentes, promoviendo una mejor oferta de estos para la sociedad, fomentando así la creación de nuevas y mejoras fuentes de empleo que permitan a los habitantes de la región no tener que desplazarse largas distancias a sus sitios de trabajo; el objetivo del proyecto además consiste en promover el desplazamiento e intercambio comercial, económico y demográfico dentro de la región Norte de la Zona Metropolitana en su primera fase, en la segunda fase promueve el desarrollo de la Zona Sur en estos mismos aspectos, generando un cinturón al centro de la Zona Metropolitana que permita un dinamismo sin precedentes dentro de esta región central del País.



3. Propuesta Terminal Atlacomulco de Fabela

3.1. Anteproyecto

En el actual apartado se describe el anteproyecto de la propuesta de Estación Terminal en Atlacomulco de Fabela, la cual se ubica en la zona norte de la cabecera municipal del mencionado municipio, con las coordenadas 19°49'10.18"N y 99°52'15.63"O, a una altitud de 2578msnm, con un área total de 42,109 metros cuadrados y un perímetro de 821.49 metros. El predio es del tipo rústico con acceso directo a la carretera federal 55 Atlacomulco-Acambay, cuenta con los servicios de agua potable, drenaje municipal, telefonía, energía eléctrica, pavimentación solo en la vía federal, no se cuenta con alumbrado público, tampoco se cuenta con recolección de basura ni transporte público para llegar al sitio. La actual propuesta plantea subsanar estas deficiencias.

La propuesta contempla la construcción de una terminal de ferrocarril regional para el sistema de transporte ferroviario metropolitano sistema 1 Arco Norte. La cual se edifica en el terreno con las medidas anteriores mencionadas, desarrollando una obra de 5,408.23 metros cuadrados construidos, en un edificio de dos niveles, de tipo mixto, que se compone de centro comercial, con tienda ancla y área de alimentos preparados para el edificio principal, el edificio secundario se compone de una terminal de autobuses locales y foráneos y el tercer edificio se compone de una estructura auto portante que cubre la estación terminal del tren.

El complejo cuenta además con un área de 9,252 metros cuadrados que corresponden a zonas de maniobras, circulaciones y estacionamientos al aire libre, el resto del área del terreno son áreas destinadas a la conservación y reforestación.

El proyecto contempla la implementación de tecnologías amigables con el medio ambiente, es por eso que se incorporan en el área eléctrica luminarias independientes con sistema de captación de energía solar, las cuales no necesariamente requieren instalaciones especiales, solo se colocan en el sitio sin cableado adicional, para los edificios principales se contempla la implementación de dos generadores de energía eólica de 30 KW para la operación del centro comercial, con lo cual el consumo de energía de la CFE se reduce a un 40%. En el sistema constructivo, se ha pensado en una estructura de acero recubierta con paneles de alta resistencia que evitarán la contaminación provocada por la implementación de concreto en la obra, ya que los paneles modulados se adhieren directamente a la estructura de acero previniéndola de ciertas características que no se pueden obtener con el concreto como lo es el aislamiento térmico más efectivo, rapidez en la construcción y alta durabilidad.

En el área de la instalación hidrosanitaria, se tiene contemplado el uso de plantas recuperadoras y de tratamiento de aguas residuales para poder usarlas en el riego del complejo, así como un sistema de captación de aguas pluviales para poder disponer de esta y utilizarla en los servicios sanitarios, reduciendo al mínimo el consumo de agua potable de la red municipal.

3.1.1. Programa Arquitectónico

El proyecto de “Estación Terminal Atlacomulco” debe contener características sustentables y en ese sentido los aspectos a considerar deben ser los siguientes aquí planteados:

El diseño del inmueble debe ser compatible con su entorno, sin menospreciar su importancia dentro de este, se plantea que la mayor parte del complejo sea iluminada y ventilada en su mayor parte de forma natural, considerando también la captación y aprovechamiento de agua pluvial, de igual manera se promueve la conservación de la flora y fauna endémica.

La inclusión social es determinante en el proyecto, para lo cual se diseña de acuerdo a los lineamientos para inclusión de las personas con capacidades diferentes, por lo cual el edificio en su totalidad debe ser amigable, se contará con elevadores, rampas y circulaciones especiales, así como servicios exclusivos para este tipo de personas.

En los aspectos económicos se debe considerar la inclusión de las empresas y materiales locales al mismo, siguiendo los lineamientos generales del proyecto que son la activación económica y social de la región, haciendo partícipes a estos en el desarrollo del proyecto.

El conjunto del proyecto “Estación Terminal Atlacomulco” deberá contener los siguientes elementos arquitectónicos:

Edificio principal, es aquel que contiene la zona comercial y de oficinas, el cual toma las características de un centro intermodal de transporte con zona comercial, para lo cual en México no se tienen aún los criterios ni reglamentos para la edificación de este tipo de edificios en el subsistema de transporte ferroviario. Dicho edificio deberá contener las taquillas para venta de boletos del tren, un centro comercial con tienda ancla, zona de alimentos preparados, zona de oficinas operativas y servicios sanitarios.

Edificio secundario, es aquel que consideraremos anexo al edificio principal y albergará la terminal de autobuses locales y foráneos, conteniendo únicamente un vestíbulo y sala de ventas, una sala de espera para salidas y llegadas, y un núcleo de servicios sanitarios.

Edificio terciario, es propiamente una cubierta auto portante que cubre los andenes de pasajeros para el sistema de transporte ferroviario, el cual cuenta con un vestíbulo incorporado al edificio principal que sirve de entrada y salida para pasajeros, con una conexión directa al área de oficinas del mismo sistema.

Áreas exteriores, son consideradas todas aquellas que rodean el complejo, como lo son el estacionamiento para vehículos particulares, las bahías de ascenso y descenso, el área de maniobras de la estación de autobuses y las áreas verdes mismas que están contempladas para un proyecto de conservación y reforestación a corto y mediano plazo.

En áreas exteriores también son consideradas las circulaciones de acceso a complejo tanto peatonal como vehicular, dando prioridad de área a las primeras.

El predio destinado al Proyecto de Estación Terminal Atlacomulco, tiene una superficie de 41,109 metros cuadrados, en los cuales se distribuirá la siguiente lista de necesidades:

Áreas Exteriores:

Estacionamiento: Debido al alto flujo de vehículos tanto privados como públicos es necesario disponer de este tipo de espacio a un costado de la plaza para evitar congestiones en las vialidades que comunican la estación del tren, para estos espacios se ha dispuesto un área de 9,252 metros cuadrados que incluyen las circulaciones, estacionamientos y áreas de maniobras.

Accesos: En la estación de ferrocarril se distinguen dos puntos generales en los accesos: la vialidad la plaza

- **Vialidad:** dentro del sistema urbanístico de una ciudad es de vital importancia considerar la localización del sistema vial general para establecer el acceso a la estación por arterias de tránsito rápido de circulación o diagonales.
- **Plaza de acceso:** es necesario el diseño de un área frente a la estación que será el acceso peatonal principal abierto que conectará con el estacionamiento público, accesos a la estación y a al paradero de autobuses.

Edificios:

Vestíbulo: Su diseño deberá permitir la visibilidad de la estación en conjunto, de gran altura, deberá contar con un local de informes, un plano de la estación y las taquillas de venta de boletos, para este proyecto en específico se ha considerado la implementación de taquillas automatizadas por toda la estación para evitar la aglomeración de personas en un solo sitio.

Servicios sanitarios: Serán para uso de los viajeros y de los usuarios de los locales comerciales, se ubicarán en los extremos del edificio en núcleos específicos cerca de las áreas de mayor afluencia, como lo son el área de alimentos preparados y la tienda ancla.

Concesiones: Dentro del programa de la estación hay varios elementos en este proyecto hay que tomar en cuenta que se tiene una plaza comercial que tendrá locales de ropa, zapatos, libros, dulces, recuerdos, fotografías y alimentos preparados que serán usados tanto por pasajeros como por la población en general.

Sala de espera: Para este proyecto no se tiene pensado una sala de espera específica, ya que se plantea un servicio exprés de los trenes, teniendo salidas máximo cada diez minutos por lo que los usuarios al igual que en el sistema Metro, solo tendrán que acceder al andén y abordar el tren.

Circulaciones generales:

Debido a la falta de normatividad en México para este tipo de proyectos, se ha acudido a datos de estaciones norteamericanas: La longitud promedio del paso es de 0.76m, la velocidad de los pasajeros: 90m por minuto, cada persona ocupa en promedio 0.92 m². En escaleras el ancho puede ser de 2.5, 3.5 y 4 m como máximo.

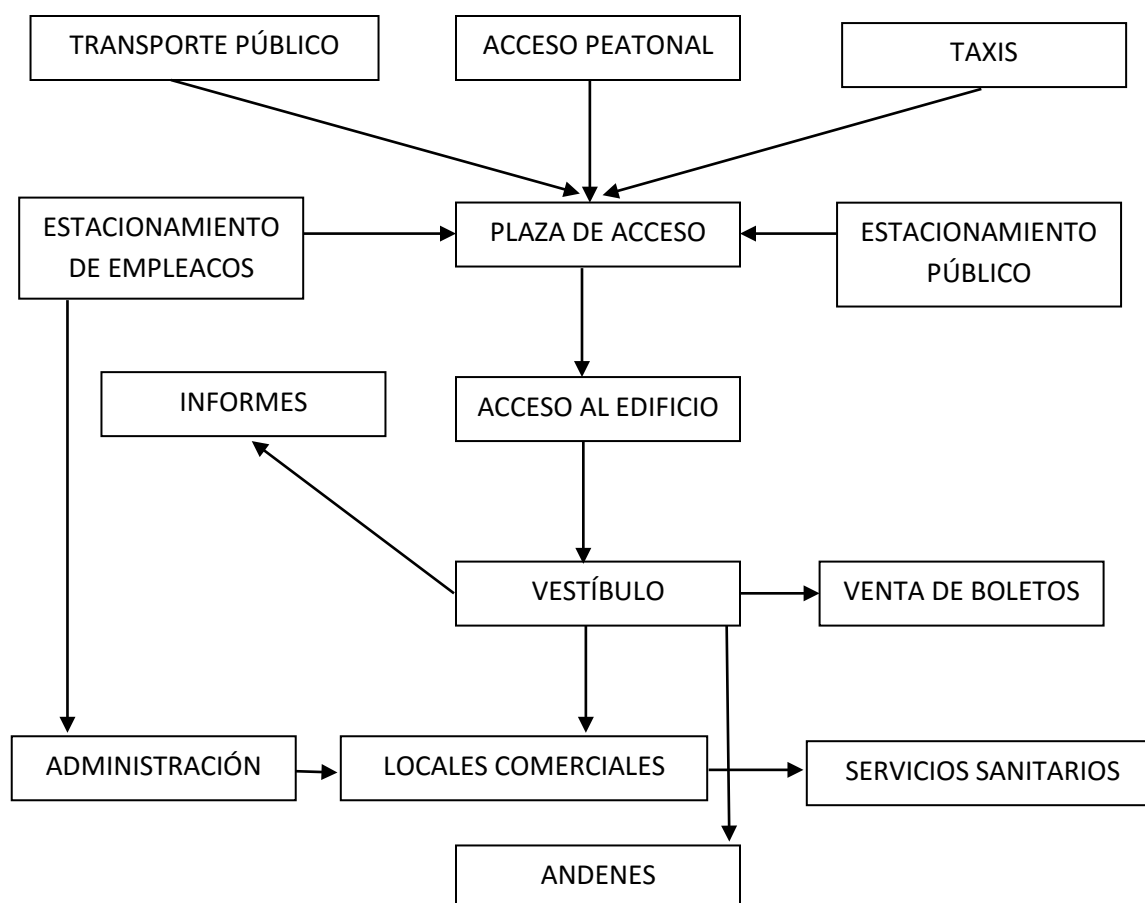
Área restringida:

Administración y oficinas: Se requiere un espacio flexible para la interrelación funcional y estas áreas deben estar directamente ligadas a las áreas de trenes y a la plaza comercial; esta zona específicamente cuenta con zona de recepción, área secretaria, cubículos y privados, archivo, sala de juntas, cuarto de aseo, sala de descanso y servicios sanitarios.

Andenes:

Son el espacio cubierto a lo largo de vía para abordar el tren, en ellos se deberá prever todo elemento necesario para una mayor seguridad de los pasajeros, poniendo especial atención a la señalética. El ancho del andén se determina en función de la circulación.

A continuación se muestra el diagrama de funcionamiento de la estación:



SUBSISTEMA	COMPOENTE	SUBCOMPOENTE	AREA	ACTIVIDAD	USUARIO
1. Área Pública	1.1 Vestíbulo Principal	1.1.1 Informes	300m ² 9m ²	Acceso y distribución de pasajeros. Consulta de horarios de salida y llegada de trenes	Público en general y empleados de la estación.
		1.2 Taquillas	45m ² 36m ² 15m ²	Venta de boletos. Administración de los ingresos por ventas.	Usuarios de la estación, viajeros y empleados.
	1.4 Área de locales comerciales	1.4.1 Locales Comerciales	27m ²	Venta de artículos y servicios Venta de Artículos y Servicios Varios	Público en general y empleados de la estación.
		1.4.2 Locales Alimentos	57m ²	Venta y consumo de alimentos	
		1.4.3 Tienda Ancla	1504m ²	Tienda Departamental o Autoservicio	
	1.5 Andenes	1.5.1 Andenes de abordaje y descenso	6403m ²	Espera y abordaje de los trenes	Usuarios del Tren
1.7 Sanitarios Públicos	1.6.1 Hombres	42m ²	Necesidades fisiológicas, aseo personal y de las instalaciones	Público en general y personal de intendencia	
	1.6.2 Mujeres	51 ²			
	1.6.3 Cuarto de Aseo	35m ²			

2. Oficinas	2.1 Área de espera o Recepción	2.1.1 Zona de acceso y recepción a oficinas	9m ²	Recepción y distribución de empleados	Empleados y Secretarias
	2.2 Área de Secretarias	2.2.1 Área de secretarias	45m ²	Atención al público y apoyo administrativo	Secretarias
	2.3 Oficina del Jefe de Estación	2.3.1 Secretarias 2.3.2 Sanitarios	30m ²	Supervisar todas las actividades que se realizan en la estación Aseo personal	Jefe de estación y empleados
	2.4 Sala de Juntas	2.4.1 Sala de Juntas	30m ²	Reuniones de supervisión y operación	Todo el personal de la estación
	2.5 Oficina de mantenimiento de vías	2.5.1 Dibujantes 2.5.2 Personal de Mantenimiento 2.5.3 Sanitarios	30m ²	Mantenimiento de vías	Ingenieros y Arquitectos Residentes
	2.6 Sala de tripulación	2.6.1 Sala de descanso y comedor	25m ²	Consumo de alimentos y descanso de la tripulación	Tripulación
	2.7 Sala de Control	2.7.1 Centro de Control de Línea	20m ²	Supervisión y control de operaciones	Personal de operaciones
	2.8 Servicio Médico	2.8.1 Consultorio médico	25m ²	Atención médica en caso de urgencias, estabilización del paciente. Revisión periódica del personal.	Todo el personal y usuarios de la estación

3. Estacionamiento	3.1 Público 3.2 Privado		9252m ²	Espacio abierto para el aparcamiento del público en general y empleados	Público en general y empleados
4. Área para el abordaje de transporte urbano y foráneo	4.1 Sitio de Taxis 4.2 Terminal de autobuses		643m ²	Área del edificio anexo para taxis y autobuses	Público en general y empleados
5. Áreas Verdes	5.1 Áreas Exteriores		31857m ²	Áreas exteriores de conservación y reforestación	Empleados de exteriores

Total de áreas: 42,109 m²

Metros construidos: 5,408.23 m²



3.1.2. RENDERS Y PLANOS ARQUITECTÓNICOS



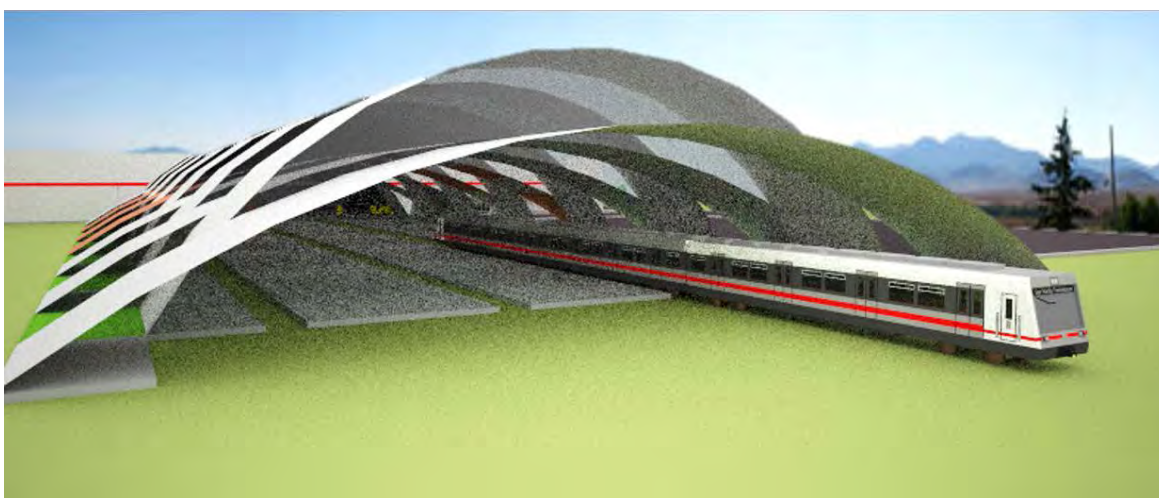
VISTA DE CONJUNTO



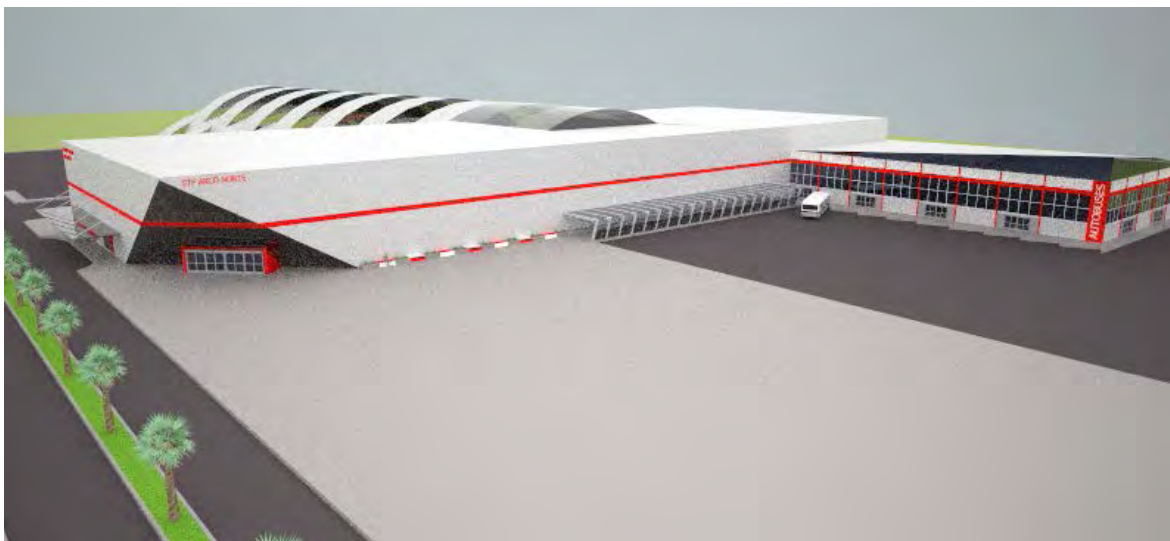
ACCESO PRINCIPAL Y ESTACIÓN DE AUTOBUSES



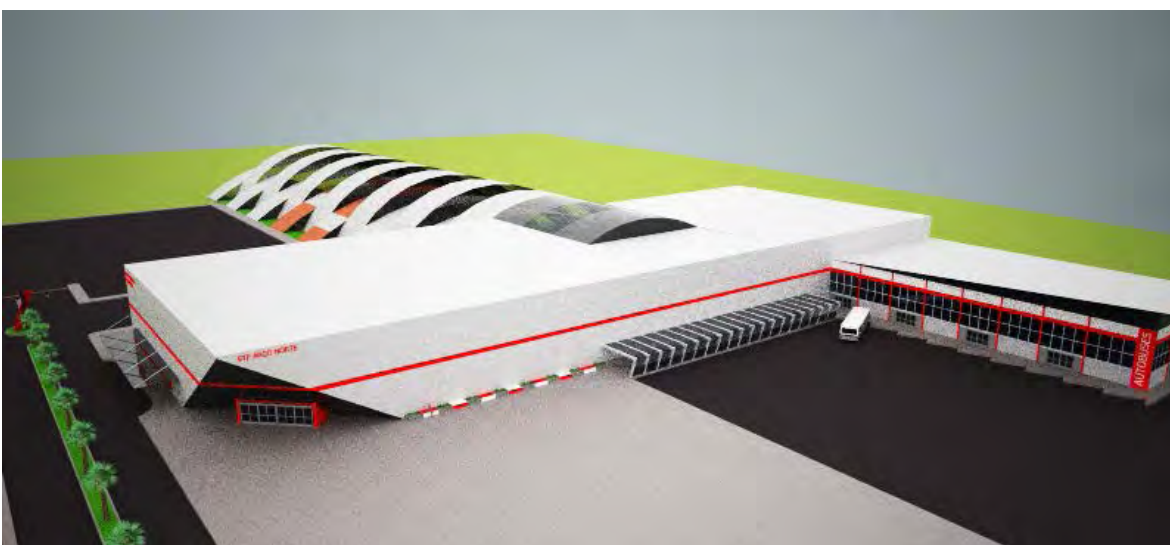
VISTA DEL ESTACIONAMIENTO Y AREA DE ANDENES



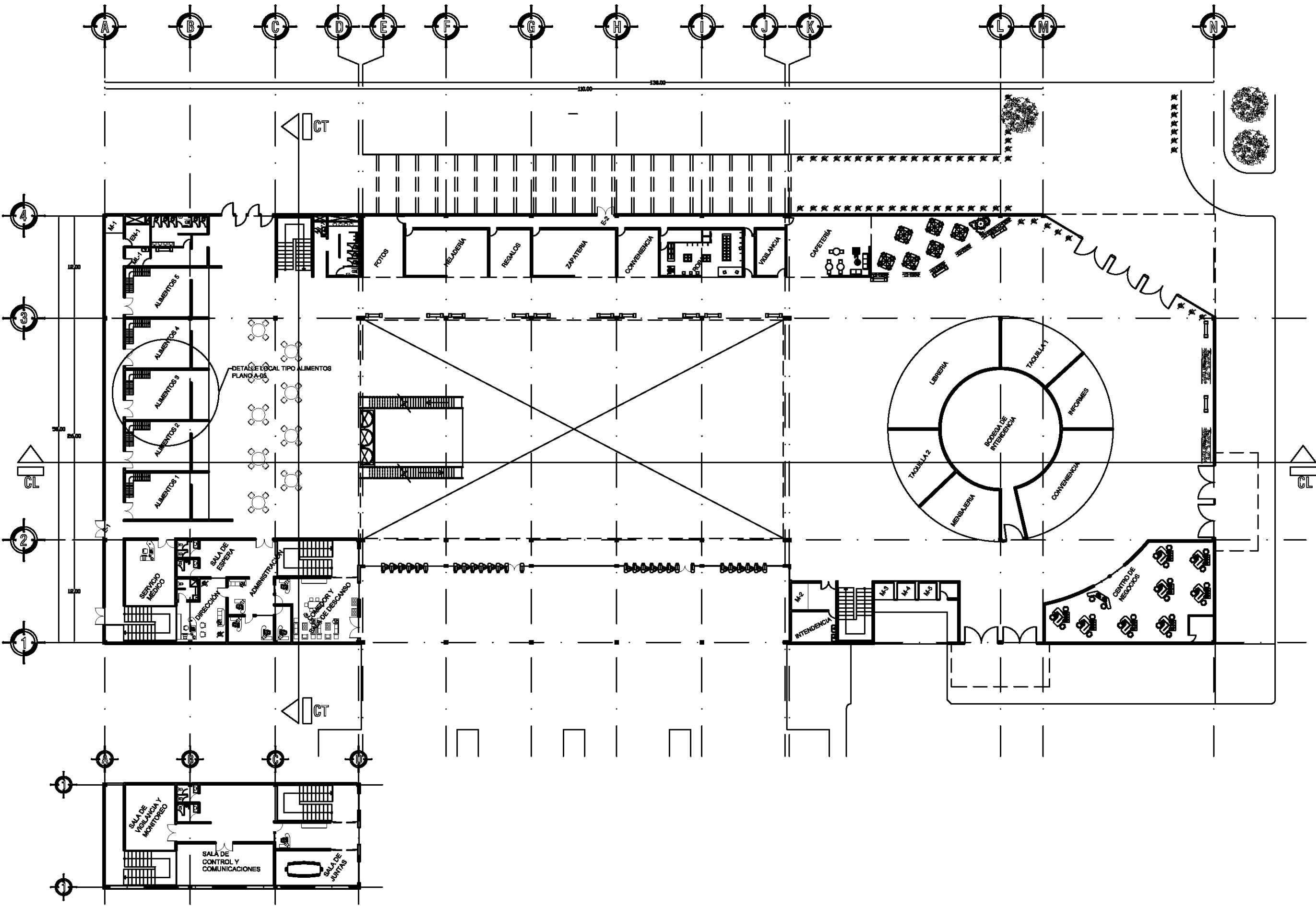
VISTA DE ESTRUCTURA Y ÁREA DE ANDENES



VISTA DEL CONJUNTO



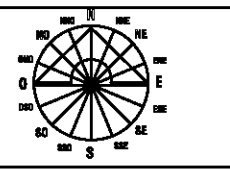
VISTA DEL CONJUNTO 2



DETALLE MEZZANINE



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- M-1 MONTACARGAS 1
- M-2 MONTACARGAS 2
- E-1 SALIDAS DE EMERGENCIA
- M-3 MÓDULOS DE LIMPIEZA
- AP ACCESO PRINCIPAL
- AS ACCESO SECUNDARIO
- EN-1 INDICADOR DE CORTE DE ENERGIA 1
- E.E ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NÚMERO REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTIFICADO A PLANO CON PRECISIÓN

ESCALA GRÁFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARON GARCÍA DOMORA

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
 STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

PLANTA ARQUITECTÓNICA
 (EDIFICIO PRINCIPAL PB Y MEZZANINE)

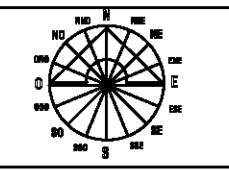
A-01

ATACOMULCO	ALTERADO	MODIFICADO	ELABORADO

Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- M-1 MONTACARGAS 1
 - M-2 MONTACARGAS 2
 - E-# SALIDAS DE EMERGENCIA
 - ML-# MÓDULOS DE LIMPIEZA
 - AP ACCESO PRINCIPAL
 - AS ACCESO SECUNDARIO
 - EN-2 MÓDULO DE CONTROL DE ENERGÍA 2
-
- ⊕ E.E. ESTRUCTURAL
 - ⬆ INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
 - ⬆ INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
 - ⬆ INDICA CURVA DE NIVEL
 - ⬆ INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	ELABORADO POR (NOMBRE Y P. APO)

ESCALA GRÁFICA

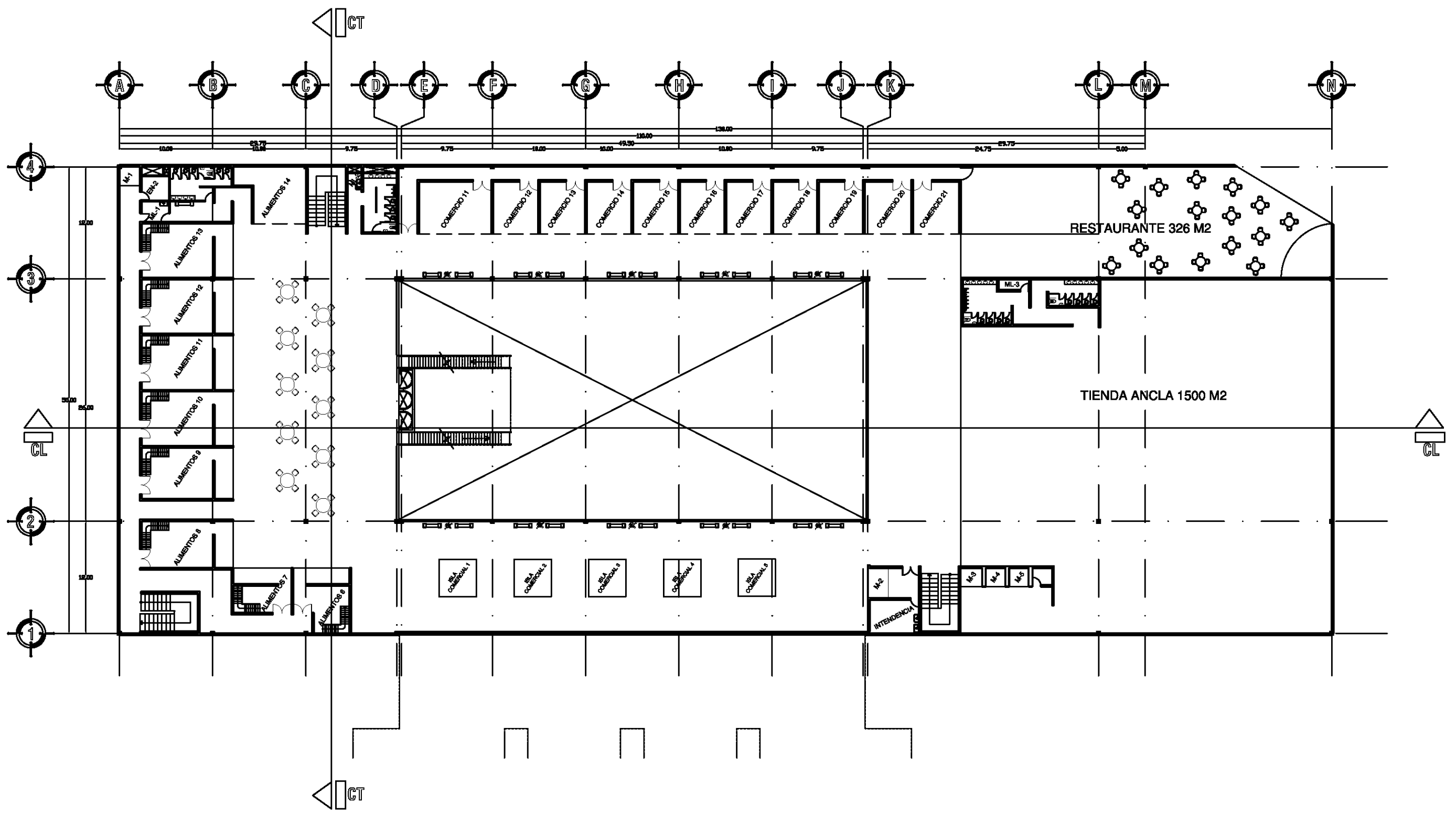
ARG. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARG. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARG. AARON GARCÍA GOMORA

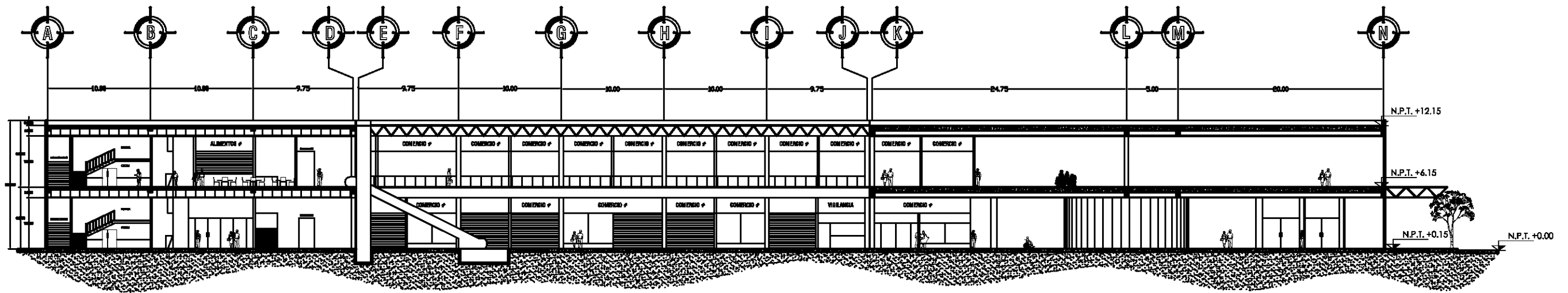
ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

PLANTA ARQUITECTÓNICA (EDIFICIO PRINCIPAL PRIMER NIVEL) A-02

ATACOMULCO	ALTERADO	REVISADO	ELABORADO

Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA





Cuadro de localización

SIMBOLOGIA

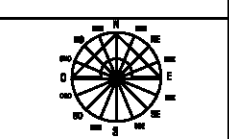
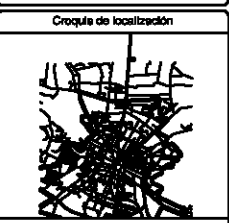
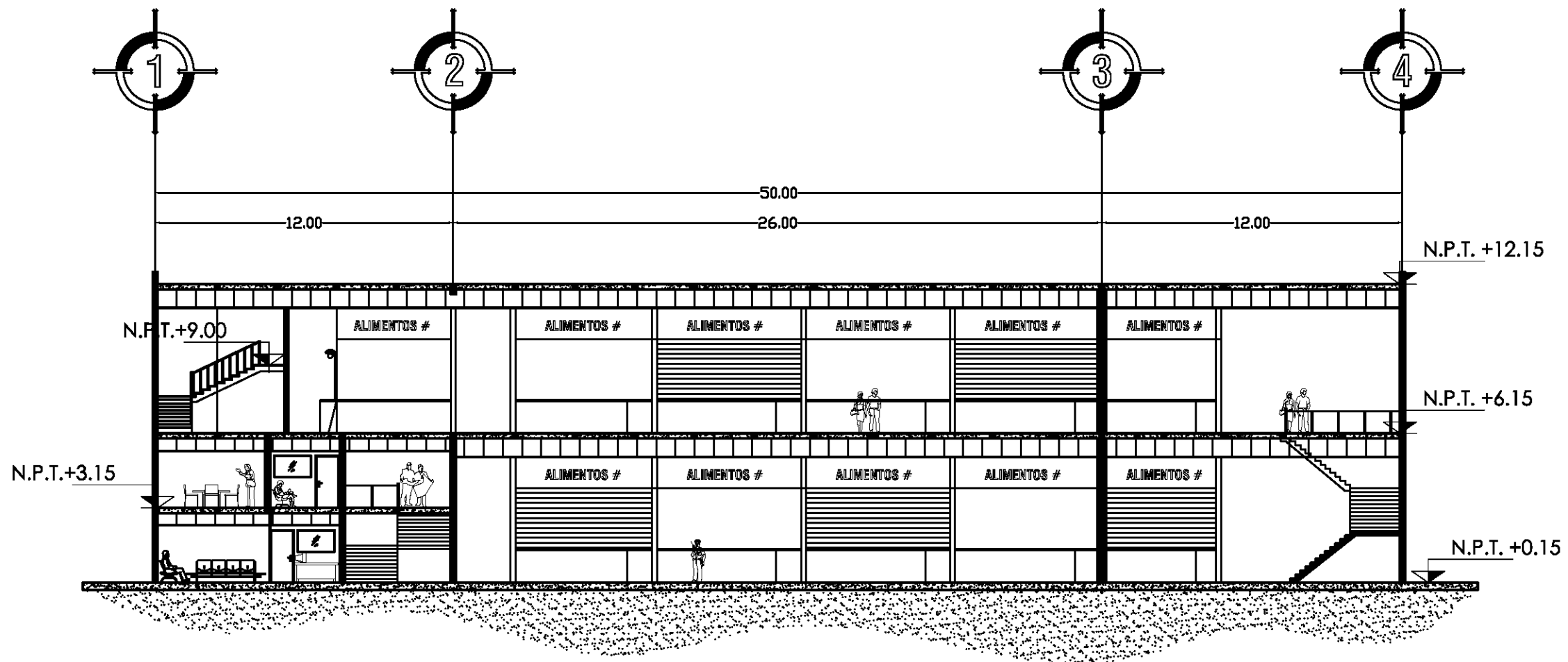
- ALIMENTOS
- COMERCIO
- VIGILANCIA
- ESTACIONAMIENTO
- ACCESOS
- PLANTAS
- ESCALERAS
- RAMPA
- PUERTAS
- VENTANAS
- TEJADO
- TRAZADO DE PISO Y CUBO
- TRAZADO DE PISO Y CUBO
- TRAZADO DE PISO
- TRAZADO DE CUBO
- TRAZADO DE PISO Y CUBO

NO.	DESCRIPCION	FECHA	ESTADO

ESTACION TERMINAL ATACAMILCO
 EST. ANCHO NOROCCIDENTAL
 ATACAMILCO, VALPARAISO, 2014

CORTE LONGITUDINAL
 CL

PROYECTISTA CARLOS MINERO ISARRA
ESCALA 1:500
FECHA 2014



- SIMBOLOGÍA**
- M-1 MONTACORRIMOS 1
 - M-2 MONTACORRIMOS 2
 - E-1 SALIDAS DE EMERGENCIA
 - M-3 MÓDULO DE LIMPIEZA
 - AP ACCESO PRINCIPAL
 - AL ACCESO SECUNDARIO
 - M-1 MÓDULO DE CONTROL DE ENTRADA 1
 - ES-1 ESCALERAS DE CORTE DEL ESPACIO
 - SE SEÑAL DE PASADIZO
 - SE SEÑAL DE CAMBIO DE PISO O NIVEL
 - SE SEÑAL DE NIVEL DE PISO TERMINADO
 - SE SEÑAL DE CURVA DE NIVEL
 - SE SEÑAL DE ACCESO AL ESPACIO

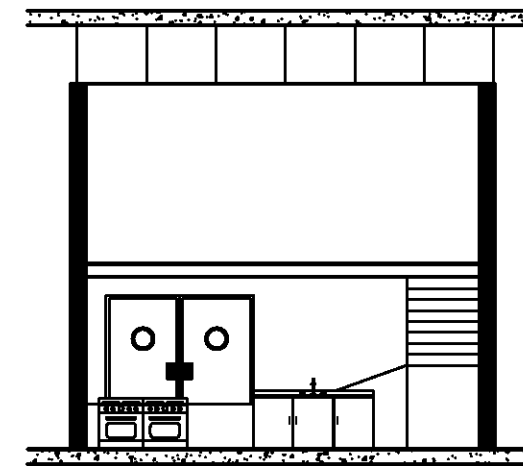
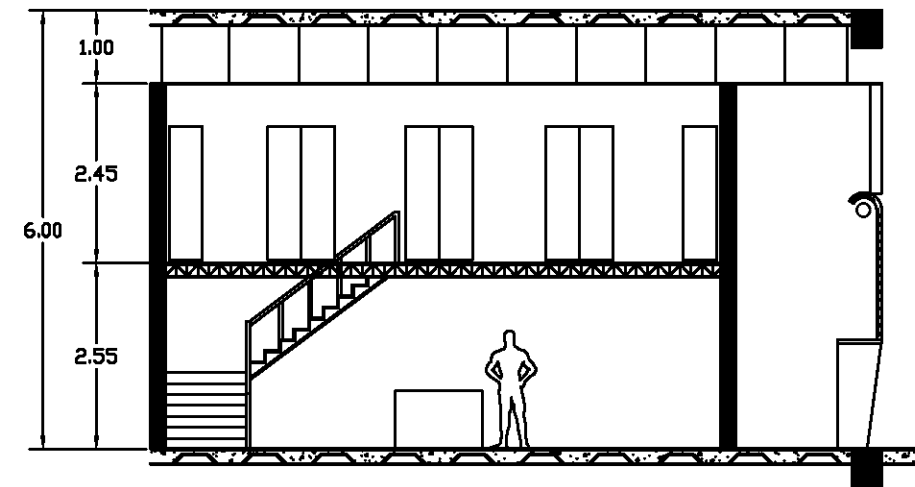
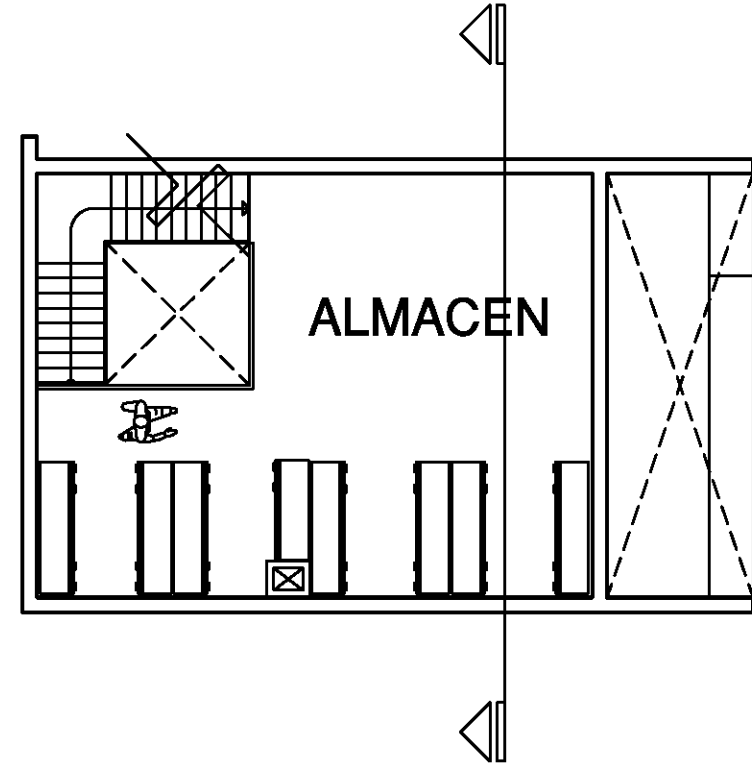
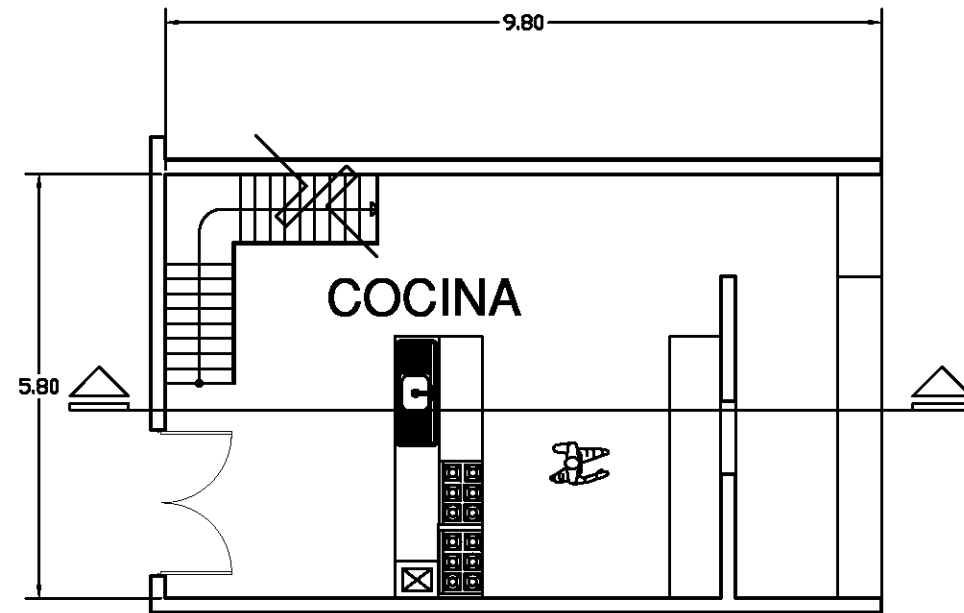
NUMERO	FECHA	MODIFICACION	HECHO POR

ESCALA GRAFICA

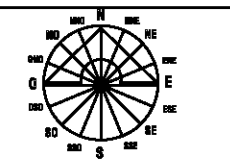
AVD. OSCAR FORNARI FELIZ
AVD. ALVARO FORNARI FELIZ
EL ARCO NOROCCIDENTAL

ESTACION TERMINAL ATLAGOMULCO
STF ARCO NORTE
ATLAGOMULCO DE PABELLA, EDO. DE MEXICO

CORTE TRANSVERSAL	A-04
ELABORADO POR	
REVISADO POR	
PROYECTO	CARLOS MINERO IBARRA



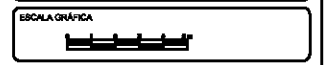
Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- M-1 MONTACARGAS 1
- M-2 MONTACARGAS 2
- E-1 SALIDAS DE EMERGENCIA
- ML-1 MÓDULOS DE LIMPIEZA
- AP ACCESO PRINCIPAL
- AS ACCESO SECUNDARIO
- CI-1 MÓDULO DE CONTROL DE ENERGÍA 1
- INDICADOR DE CORTE DEL EDIFICIO
- EJE ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NÚMERO REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	SUBSTITUTO A PLANO CORREGIDA



ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. EN ARQ. ANTON GARCIA GOMERA

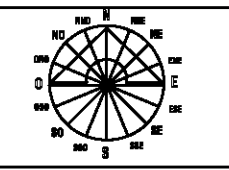
ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO
STF ARCO NORTE
 ATLACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

DETALLE LOCAL DE ALIMENTOS		A-05
ATLACOMULCO	ALTIPLANO	MARZO 2015
ESTADO	PROYECTO	CLASIFICACIÓN






Proyecto:
CARLOS MINERO IBARRA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

-  EJE ESTRUCTURAL
-  INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
-  INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
-  INDICA CURVA DE NIVEL
-  INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	ELABORADO POR (NOMBRE Y P. APELLADO)

ESCALA GRÁFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. ANTON GARCÍA DOMERA

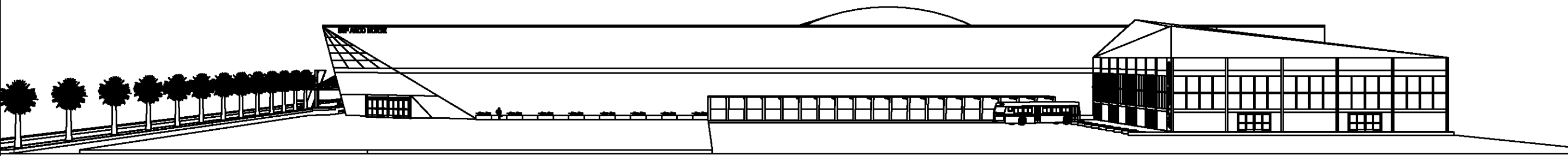


ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO
 STF ARCO NORTE
 ATLACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

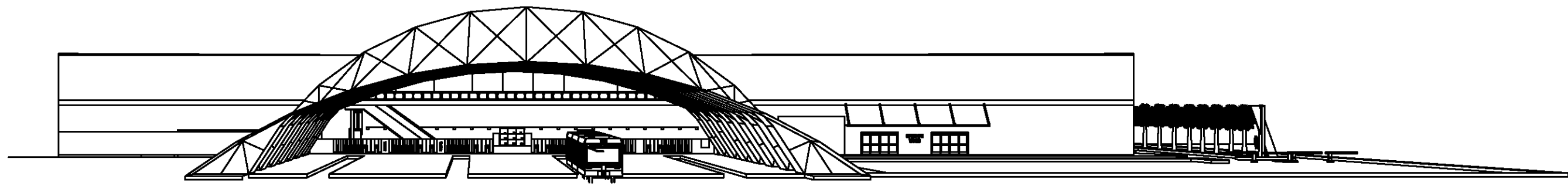
FACHADA SUR Y NORTE A-06

ATLACOMULCO	ALTERADO	MANEJO DE	ELABORADO

Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA



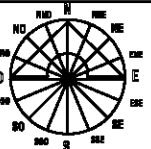
FACHADA SUR








FACHADA NORTE



Croquis de localización



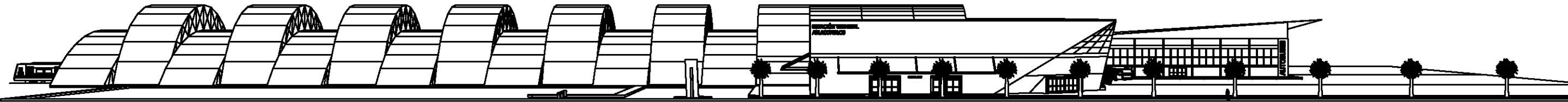
SIMBOLOGÍA

-  I.E. ESTRUCTURAL
-  INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
-  INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
-  INDICA CURVA DE NIVEL
-  INDICA ACCESO AL EDIFICIO

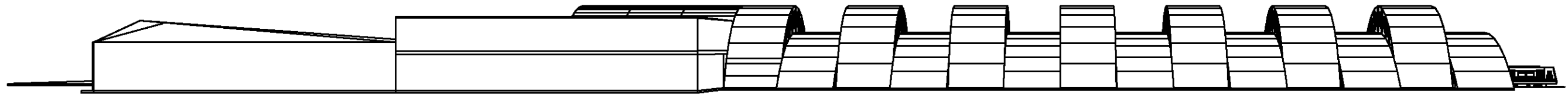
NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	ELABORADO A PLANO CON PRECISIÓN

ESCALA GRÁFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. ANHÓN GARCÍA DOMORA



FACHADA ORIENTE



FACHADA PONIENTE

ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO
 STF ARCO NORTE
 ATLACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

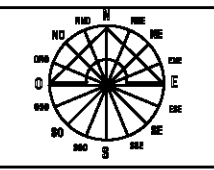
FACHADA ORIENTE Y PONIENTE A-07

ATLACOMULCO	ALTERADO	MODIFICADO	ELABORADO
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA

Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- E.E. ESTRUCTURAL
- INDICA CAMBIO DE PISO O NIVEL
- INDICA NIVEL DE PISO TERMINADO
- INDICA CURVA DE NIVEL
- INDICA ACCESO AL EDIFICIO

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	ELABORADO A PLANO CON PRECISIÓN

ESCALA GRÁFICA

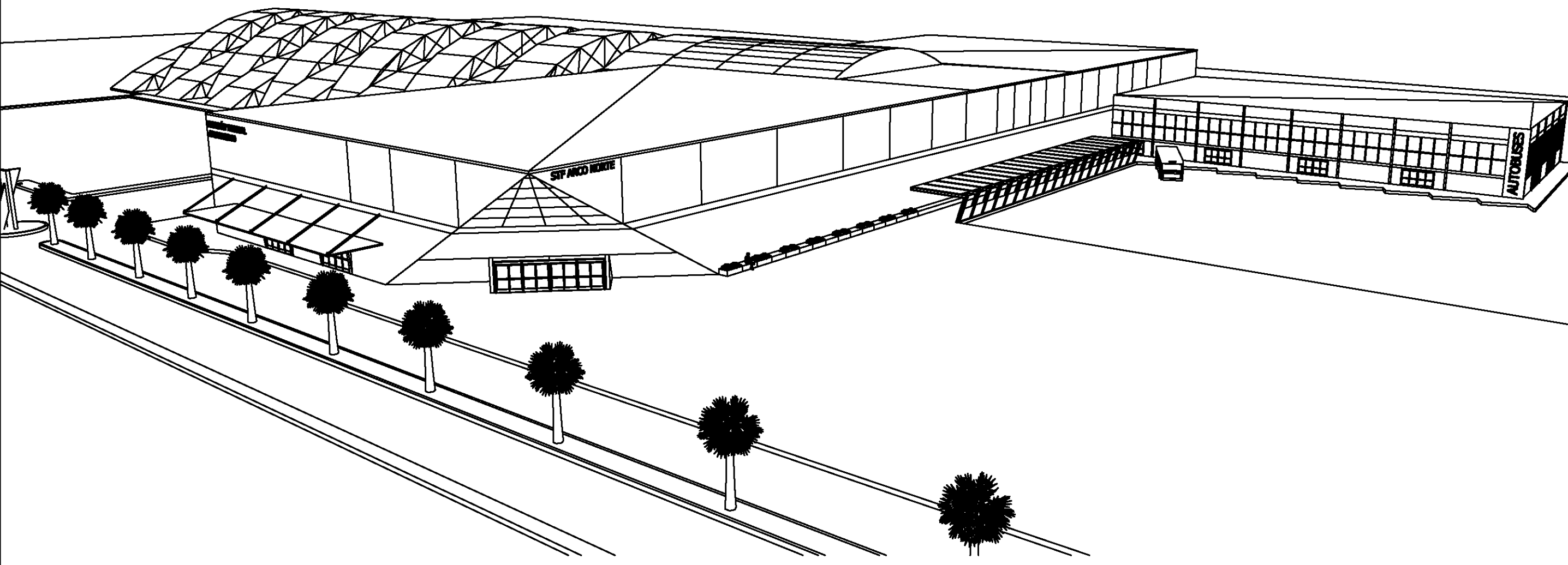
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. ANIBÓN GARCÍA GOMORA

ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO
STF ARCO NORTE
 ATLACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

ISOMÉTRICO DE CONJUNTO A-08

ATLACOMULCO	ALTERADO	MANEJADO	ELABORADO
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA

Proyecto: **CARLOS MINERO IBARRA**





3.2. PLANOS DE UBICACIÓN, MORFOLOGÍA DEL TERRENO Y DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

- 1. Acceso Peatonal
- 2. Explanada para eventos
- 3. Acceso Principal
- 4. Estación de Autobuses Locales y Foraneos
- 5. Edificio Principal
- 6. Andenes
- 7. Zona de Combustibles
- 8. Planta de Tratamiento de Aguas
- 9. Estacionamiento Público
- 10. Zona de Aerogeneradores
- 11. Zona de Reforestación

NOTAS:

CONTENIDO:

PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:

1:1000

ACOTACIONES:

EN METROS

FECHA:

MARZO 2016

CLAVE:

C-01

Carretera Federal 55 Atlacomulco - Acambay

Camino de Terracería

Camino de Terracería

Camino de Terracería

ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO DE FABELA, STF ARCO NORTE

ATLACOMULCO DE FABELA, ESTADO DE MÉXICO
CARRETERA FEDERAL 55, S/N

CARLOS MINERO IBARRA



SINODALES:

ARQ. HUGO PORRAS RUIZ

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ

M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA

ORIENTACIÓN:



LOCALIZACIÓN:



SIMBOLOGÍA:

NOTAS:

CONTENIDO:

ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO

ESCALA GRÁFICA:



ESCALA:

1:1000

ACOTACIONES:

EN METROS

FECHA:

MARZO 2016

CLAVE:

U-08

Carretera Federal 55 Atlacomulco - Acambay

Camino de Terracería

TRATAMIENTO DE AGUAS

ESTACIÓN

RESERVA FORESTAL Y COMBUSTIBLES

RESERVA FORESTAL

PLAZA DE ACCESO Y ESTACIÓN DE TRANSPORTE LOCAL Y FORÁNEO

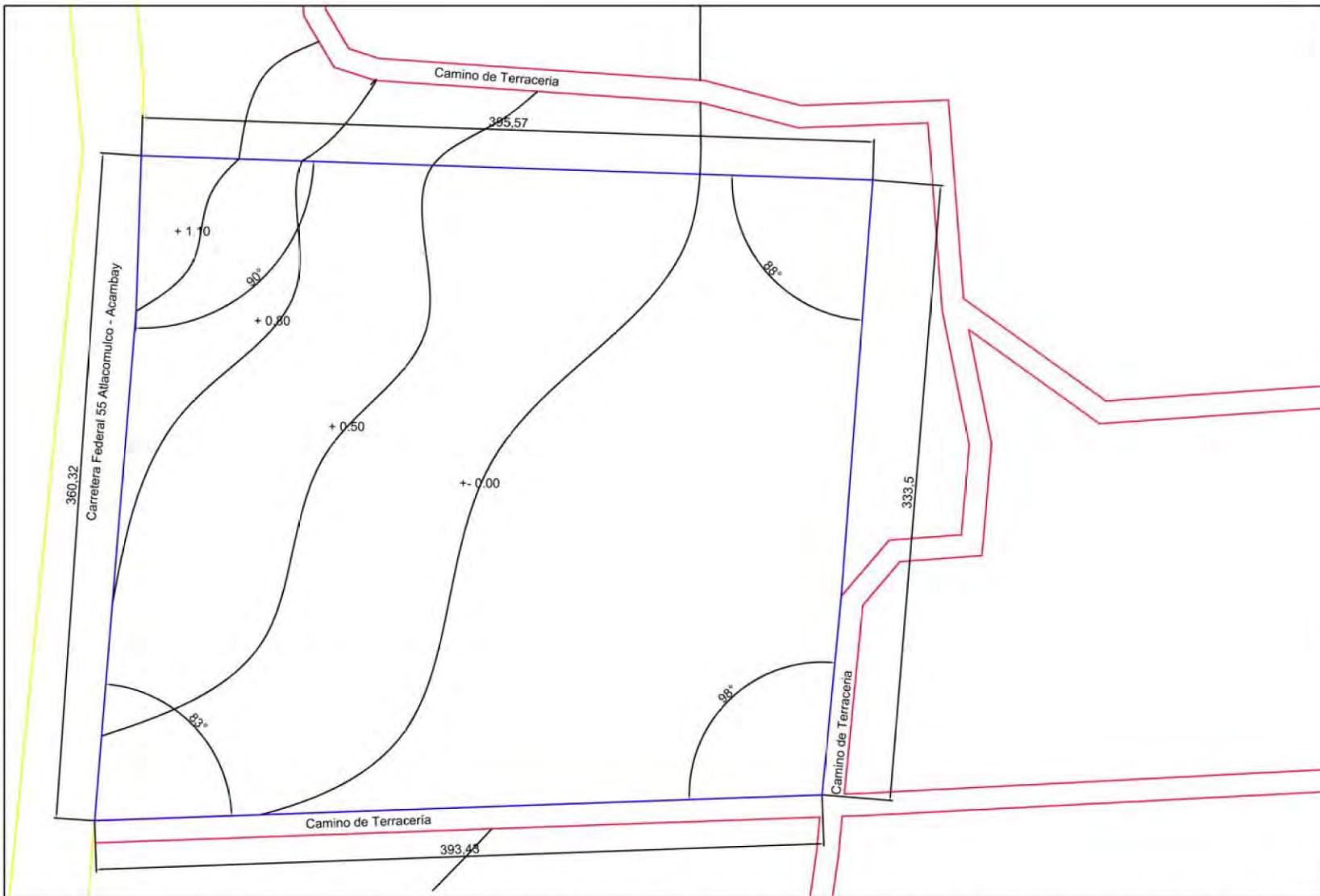
Camino de Terracería

Camino de Terracería

ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO DE FABELA, STF METROPOLITANO

ATLACOMULCO DE FABELA, ESTADO DE MÉXICO
CARRETERA FEDERAL 55, S/N

CARLOS MINERO IBARRA



SINODALES:
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA GOMORA



SIMBOLOGÍA:

INDICA CURVA DE NIVEL

NOTAS:

CONTENIDO:
PREDIO DEL PROYECTO



ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO DE FABELA, STF METROPOLITANO

ATLACOMULCO DE FABELA, ESTADO DE MÉXICO
CARRETERA FEDERAL 55. S/N

CARLOS MINERO IBARRA

ESCALA: 1:1000	CLAVE: U-07
ACOTACIONES: EN METROS	
FECHA: MARZO 2016	

3.3. Memoria Descriptiva de Criterio Estructural

El proyecto contempla la construcción de una estructura destinada a una estación de tren con plaza comercial, la cual está conformada por dos módulos, de los cuales uno, el módulo principal, se compone de planta baja y primer nivel, y el segundo conforma la estructura del andén.

El edificio principal tiene una longitud de 130 metros y 50 metros de ancho, por lo cual ha sido seccionado en tres estructuras independientes para tener una mayor estabilidad estructural, divididos por juntas estructurales. La primer estructura la conforman el área de alimentos preparados y al área de oficinas de la estación, la segunda estructura la conforman únicamente locales comerciales y un claro que conforma una plaza interior; para estas dos primeras estructuras se emplean dos módulos, uno de 10 x 12 y otro de 10 x 26 metros. La tercera estructura la conforman locales comerciales y una tienda ancla, por lo cual tenemos una estructura de mayor solidez ya que los módulos empleados son de mayor área, estos tienen las siguientes dimensiones: 24.75 x 12, 24.75 x 26 metros.

El edificio de los andenes se compone por una estructura auto portante semi circular, la cual es ligera y de alta capacidad de carga, además al ser un sistema prefabricado nos permite un montaje rápido y seguro. En este edificio tiene una longitud de 140 x 60 metros, para montar la estructura se diseñó un una estructura con dos módulos para portar la estructura, el primero de 10 x 50 metros y el segundo de 10 por 60 metros, considerando la proyección rítmica de la estructura.

La altura total de los dos niveles de la edificación es de 12.50 metros para el edificio principal y de 26.62 y 31.85 en el área de los andenes.

En el edificio principal los niveles planta baja y primer nivel están conectados por medio de escaleras de cubo en los módulos uno y tres y por medio de escaleras eléctricas en el módulo dos. Los servicios sanitarios para hombres y mujeres se ubican en el edificio uno junto a los locales de alimentos preparados y en el edificio tres dentro de la tienda ancla. Los techos de estos tres niveles tienen una pendiente máxima de 2% para escurrimiento de aguas pluviales. Los tres módulos que conforman el edificio principal están separados por una junta sísmica de 2", para darles independencia de comportamiento frente a un evento sísmico y además permite el uso de diferente tipo de estructura para cada módulo.

En la elección del sistema estructural influyeron los criterios de uso, las dimensiones de los módulos, resistencia, economía, funcionalidad, materiales disponibles en la zona y la técnica para ejecutar la obra. El resultado debe comprender el tipo estructural, las formas y dimensiones, los materiales y el proceso de construcción.

Por lo anteriormente descrito y teniendo en cuenta las dimensiones y la distribución en planta se ha optado por el empleo de estructura de acero para el edificio principal.

La cual va a ser desplantada sobre una cimentación compuesta por zapatas aisladas de cuatro tipos ligadas por tres tipos de contratrabes. Las zapatas cuentan con las siguientes especificaciones: Z-1 (110x110x20 cm en zapata y 40x40x100 cm en dado), Z-2

(120x120x30 cm en zapata y 40x40x155 cm en dado), Z-3 (200x200x30 cm en zapata y 40x40x155 cm en dado) y Z-4 (210x210x30 en zapata y 40x40x155 cm en dado), para mayor información sobre estas zapatas su armado y ubicaciones dirigirse al plano E-02.

Las contratraves CT-1, CT-2 y CT-3 cuentan con dimensiones de 75 x 40 cm, para detalle sobre armado y ubicaciones consultar plano E-02.

Las varillas empleadas para el desplante y elaboración de estas zapatas y contratraves fueron de los siguientes calibres: 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10 y 12 especificadas y descritas en el plano E-02.

Para el edificio de los andenes, al componerse únicamente de la estructura auto portante, se eligió una cimentación superficial del tipo contratrabe canalón, en la cual será anclada la estructura, estas contratraves serán ligadas con contratraves tipo CT-1, para mayor detalle sobre armado, dimensiones y ubicación dirigirse al plano E-01.

En cuanto a columnas, se han propuesto cuatro tipos diferentes de columnas, las cuales se han elegido de acuerdo a las cargas y claros a cubrir, las columnas son las siguientes: C-1 Columna IPR Pesada (Dimensiones 14x16 pulgadas, peso 382.4 kg/m), C-2 Columna IPR Pesada (Dimensiones 18x11 pulgadas, peso 177.1 kg/m), C-3 Columna IPR Pesada (Dimensiones 10x10 pulgadas, peso 101.1 kg/m) y C-4 Columna IPR Ligera (Dimensiones 10x10 pulgadas, peso 215.8 kg/m). Para mayor detalle sobre dimensiones, anclajes, soldaduras y ubicación, dirigirse al plano E-03

Las trabes propuestas son de tres tipos, de las cuales dos son del tipo armadura y una más del tipo I, con las siguientes especificaciones: Trabe T-1 y T-2 (Cuerda superior e inferior CE 10" peso 44.64 kg/m, vertical 2 ángulos de 2 ½ x 2 ½ x 3/8 ", diagonales 2 ángulos de 2x2x3/8"), la diferencia entre ambas es que T-2 tiene 10 menos de peralte. Trabe T-3 (trabe tipo I patín de 26.5 cm, peralte 75.3cm y alma de 1.32cm), para esta estructura se usarán trabes auxiliares del tipo IPR ligera de 10x10". Para mayor detalle sobre especificaciones, armado y ubicación dirigirse al plano E-04.

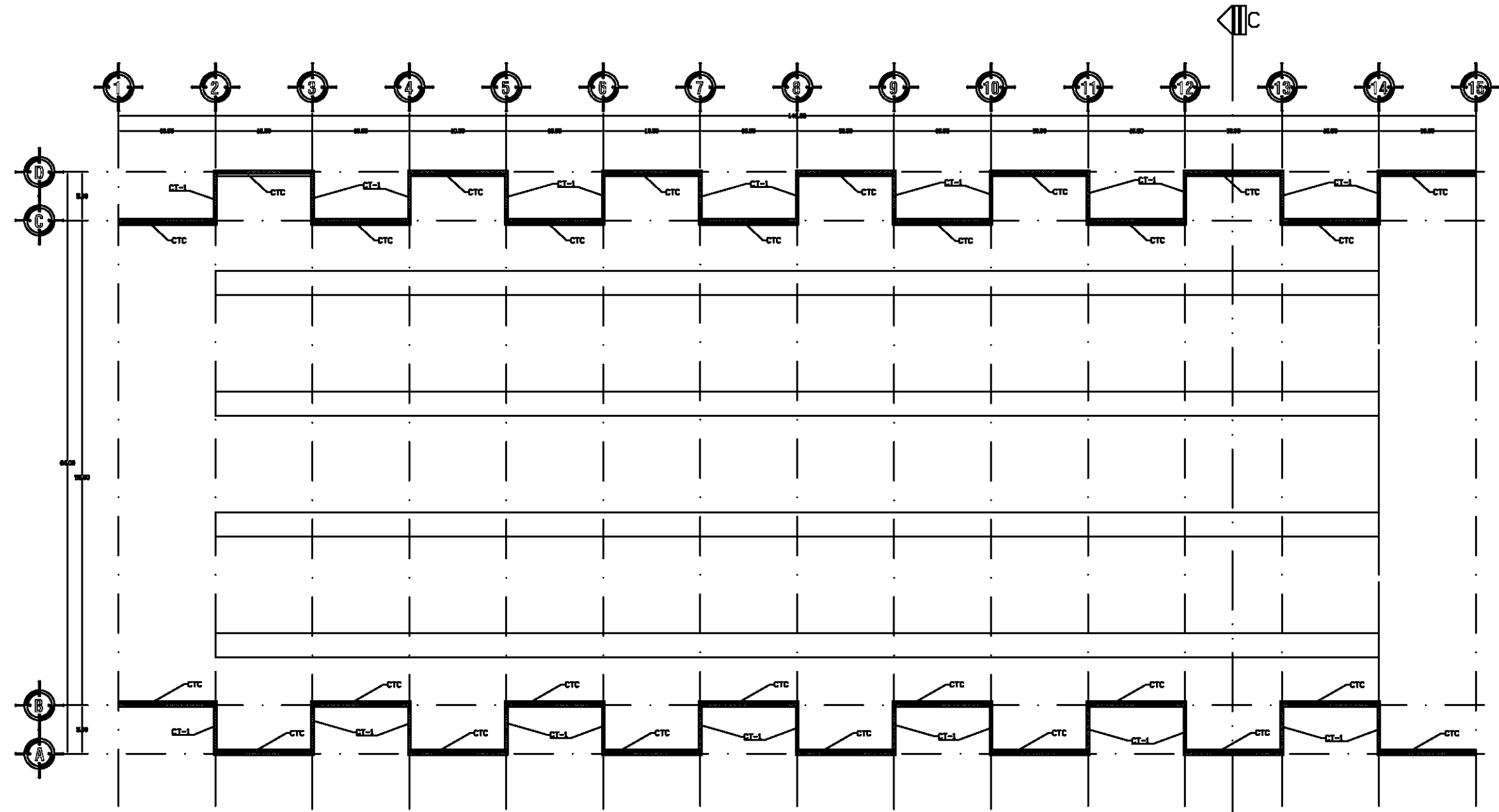
El sistema de piso-losa propuesto es losacero calibre 22, fijado con conectores a cada 40cm, cubierto con una capa de compresión de concreto fc: 250 kg/cm² con una malla de soporte electrosoldada de 6x6. Detalle en plano E-04.

En cuanto a la estructura del área de andenes se ha propuesto una cubierta auto portante semicircular pre-fabricada de lámina galvanizada, la cual es colocada y calculada por la empresa encargada de la misma.

Esta memoria y planos de estructura son únicamente descriptivos y no constituyen un cálculo de la estructura misma, ya que conforman la propuesta de estructura para el proyecto. Debido al tamaño del proyecto y las características, el cálculo formal de la estructura debe ser realizado por un especialista en estructuras.



3.3.1. PLANOS DE CRITERIO ESTRUCTURAL



NOTAS GENERALES

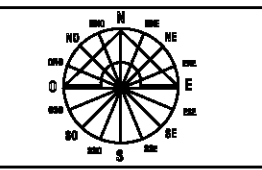
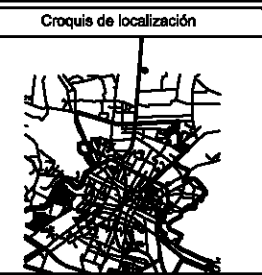
- 1- ANCHURAS EN GENERAL PARA VEHICLOS Y SERVICIOS PARA PLATAFORMA
- 2- CALIBRE DE VUELVO DE ACEROS DE CORONA DE PLANTA
- 3- LAS COLUMNAS A BASE Y PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES LAS COLUMNAS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 4- EL CANTONAMIENTO DE LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 5- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 6- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 7- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 8- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 9- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 10- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 11- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 12- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 13- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 14- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 15- LOS PUEBLOS DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES

ACERO

- 1- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 2- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 3- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 4- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 5- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 6- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 7- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 8- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 9- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 10- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 11- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 12- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 13- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 14- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 15- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES

SOLDADURA

- 1- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 2- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 3- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 4- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 5- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 6- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 7- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 8- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 9- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 10- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 11- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 12- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 13- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 14- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES
- 15- EL ACERO DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES DEBEN RESPONDER EN LAS PLANTAS Y ELEVACIONES



SIMBOLOGÍA

CM	COLUMNA METALICA
H	PERALTE
b	ANCHO
ad. a	ADICIONAL
LONG.	LONGITUD
S/E	SIN ESCALA
P.V.S.M.	PIESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
ZC.	ZAPATA CORRIDA
PL.	PLACA BASE
CT.	CONTRABASE
#	DIAMETRO
Ø	ESTRIBO
DL.	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE
FL.	PLACA
E.	ESPESOR
N.T.	NIVEL DE TERRACERA
N.B.	NIVEL DE DADO
N.D.Z.	NIVEL DE DESPLANTE DE ZAPATA
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
C.	CENTRO DE LINEA

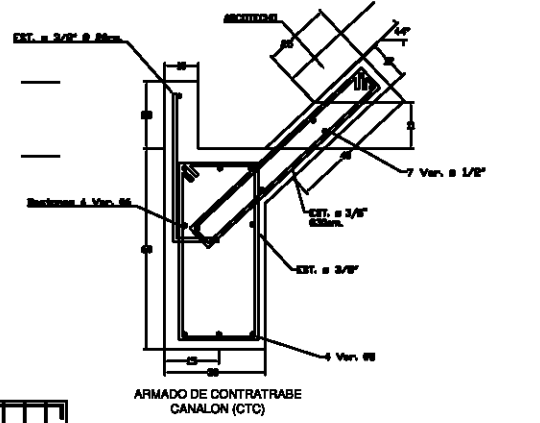
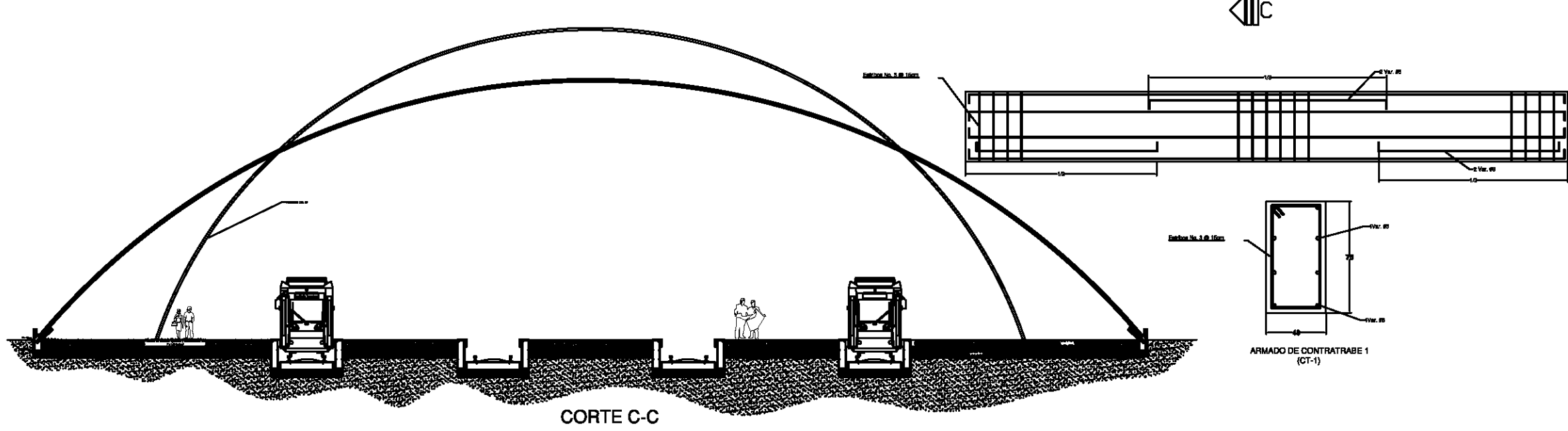
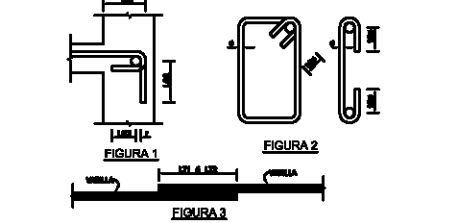


TABLA DE VARILLAS

QUANTIDAD	Ø	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
20	1.27	1.27	30	30	30	40	30	30	3
2	0.89	0.71	30	30	30	30	30	30	6
4	1.27	1.27	30	40	40	40	30	30	6
4	1.27	1.27	40	30	30	30	30	30	7
6	1.27	0.89	30	70	70	100	40	30	10
6	0.89	0.89	65	110	110	100	30	30	11
10	0.89	1.27	100	100	---	---	40	30	14
12	0.89	11.40	100	0.89	---	---	---	30	17

Las varillas de ACERO...
Las varillas de ACERO...
Las varillas de ACERO...



NÚMERO	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTIDAD A PLANO CON PRECIS.



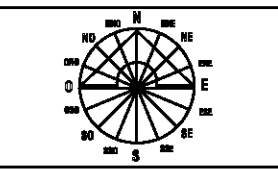
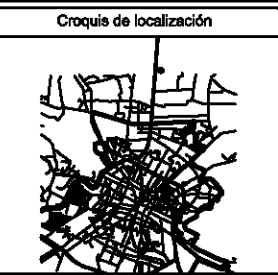
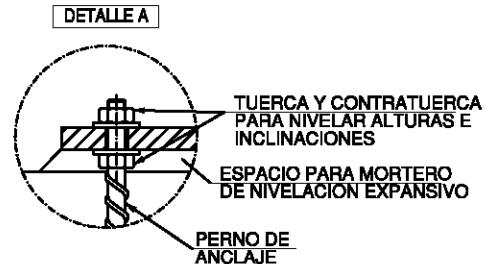
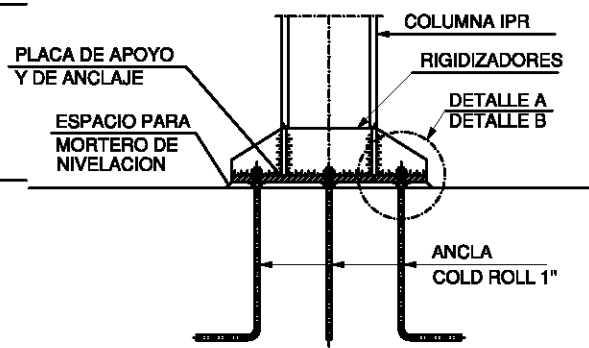
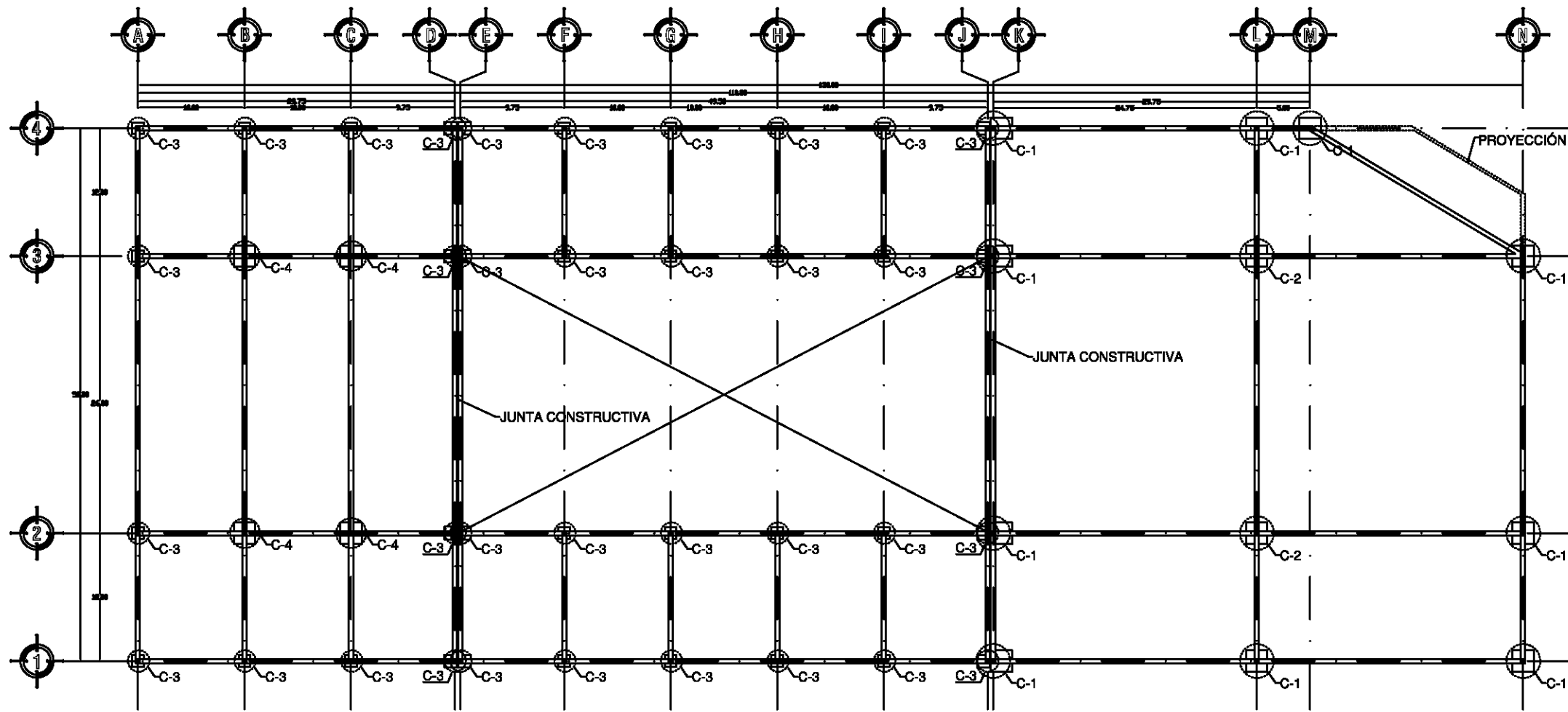
ARG. OSCAR PORRAS RUIZ
ARG. HUGO PORRAS RUIZ
M. en ARG. ANDRÉS GARCÍA SOMORA

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
STF ARCO NORTE
ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

PLANTA DE CIMENTACION E-01
(ANDENES) CUERPO I

ATACOMULCO ALTIPLANO IMPRESIONES INDICADA
MÉXICO MÉXICO MÉXICO

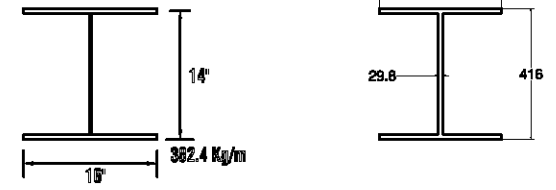
Proyecta: CARLOS MINERO IBARRA



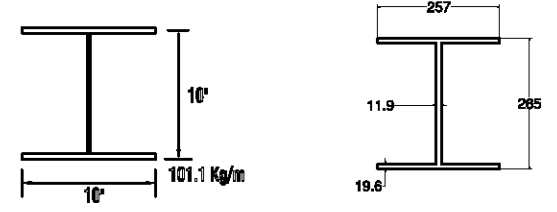
SIMBOLOGÍA

CM	COLUMNA METALICA
H	PERALTE
b	ANCHO
ad.	ADICIONAL
LONG.	LONGITUD
S/E	SIN ESCALA
P.V.S.M.	PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
ZC.	ZAPATA CORRIERA
PL.	PLACA BASE
CT.	CONTRATIRASE
#	DIAMETRO
E	ESTRIBO
DL	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE
IL	PLACA
E	ESPESOR
N.T.	NIVEL DE TERRACERA
N.D.	NIVEL DE DADO
N.D.Z.	NIVEL DE DESPLANTE DE ZAPATA
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
C	CENTRO DE LINEA

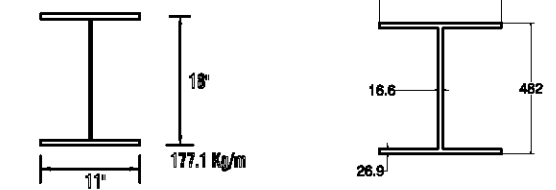
COLUMNA IPR PESADA C-1



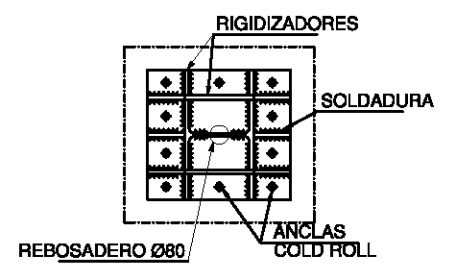
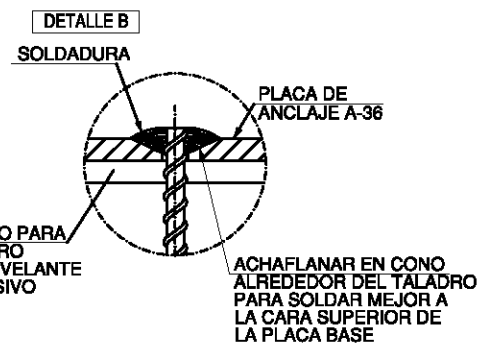
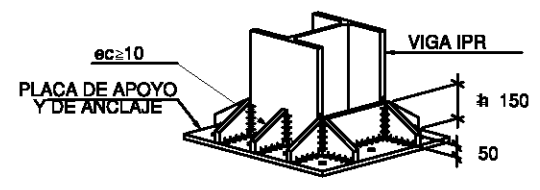
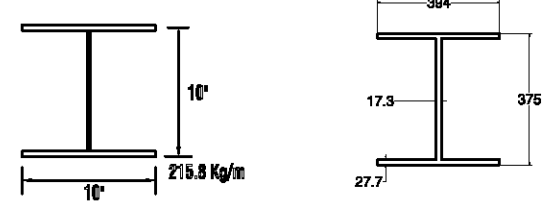
COLUMNA IPR PESADA C-3



COLUMNA IPR PESADA C-2



COLUMNA IPR LIGERA C-4



NOMINAL	Pulg.	PESO (kg/m)	PERALTE	PATÍN		ALMA
			(mm)	ANCHO	ESPESOR	(mm)
C-1	14 X 16	382.4	416	406	48	29.8
C-2	18 X 11	177.1	482	286	26.9	18.6
C-3	10 X 10	101.1	265	257	19.6	11.9
C-4	14 X 16	215.8	375	384	27.7	17.3

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTIFICADO A PLANO CON PRECISIÓN

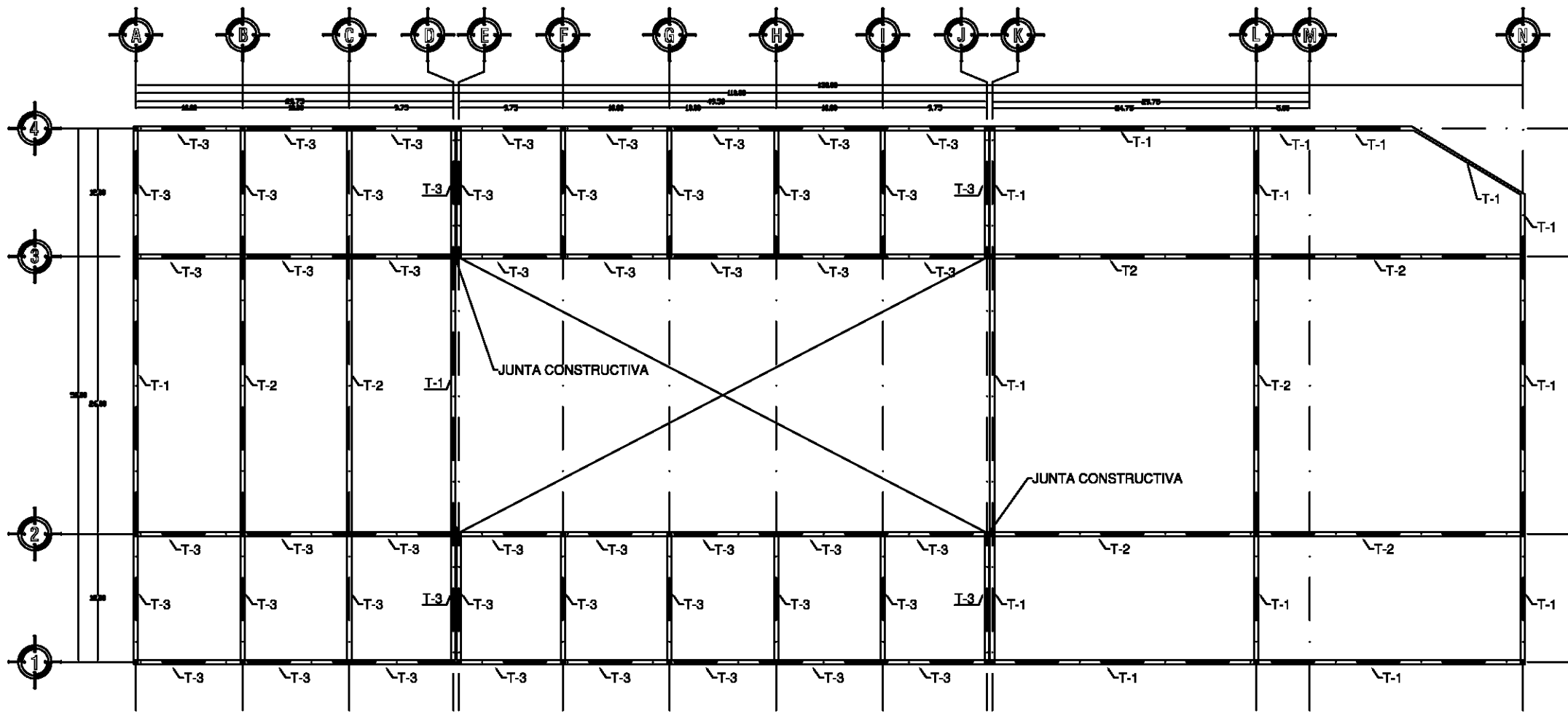


ARC. OSCAR PORRAS RUIZ
ARC. HUGO PORRAS RUIZ
M. en ARC. ANDRÉS GARCÍA DOMERA

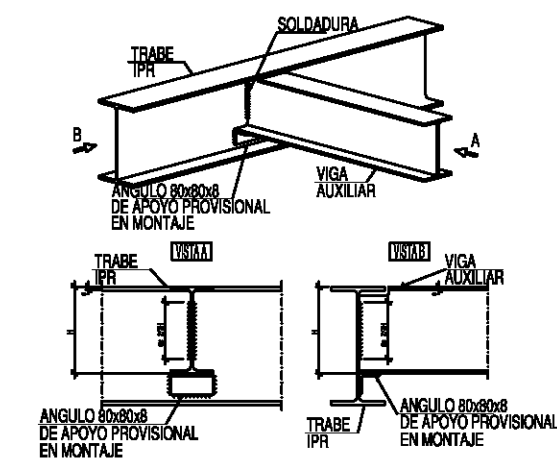
NOTAS GENERALES
COTAS DE PLANO EN METROS
COTAS DE DETALLES EN MILIMETROS

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO			
STF ARCO NORTE			
ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO			
PLANO DE COLUMNAS		E-03	
(EDIF. PRINC.)	CUERPO II, III Y IV	ELABORADO	REVISADO
ATACOMULCO	ALTIPLANO	INSTRUMENTOS	INDICADA

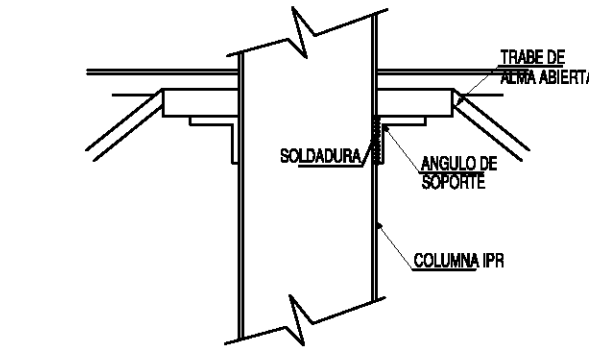
Proyecto: **CARLOS MINERO IBARRA**



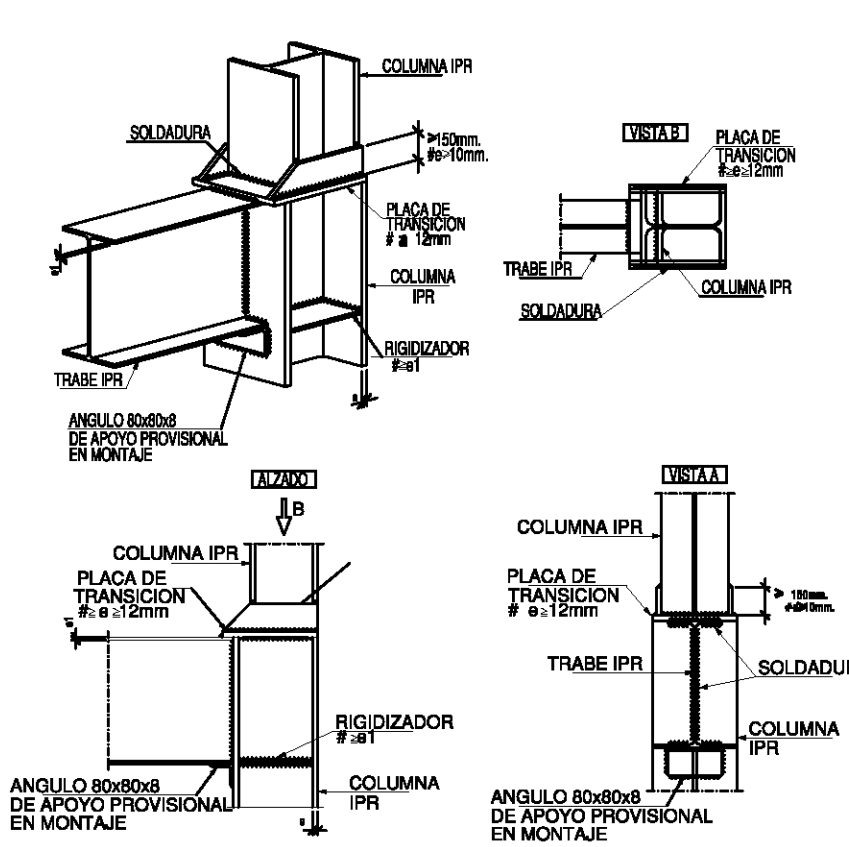
DETALLE DE UNIÓN DE TRABES IPR CON VIGAS AUXILIARIAS



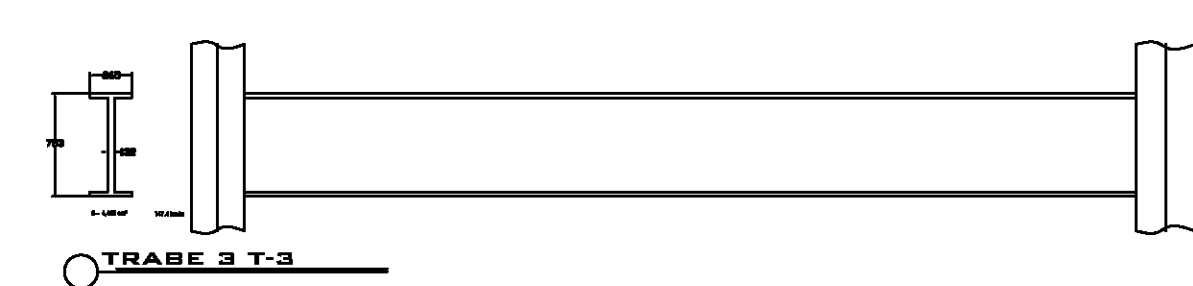
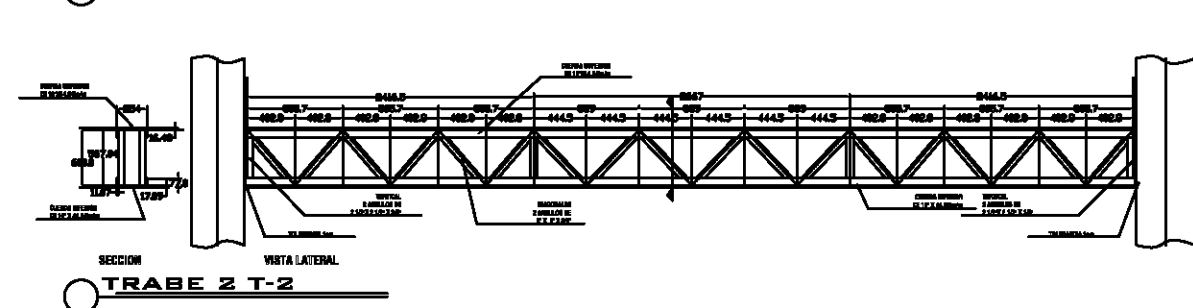
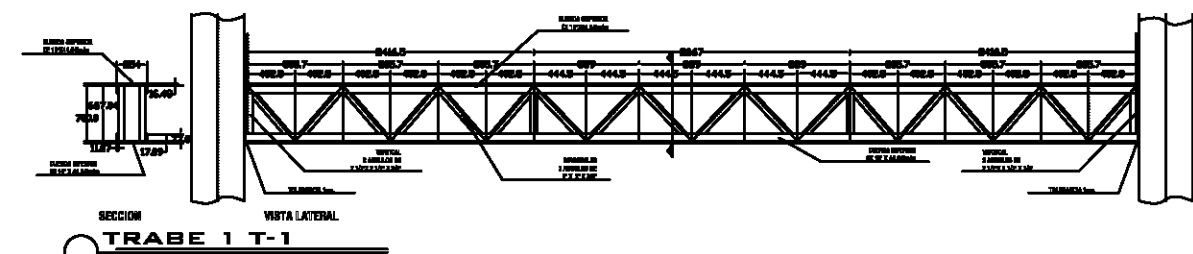
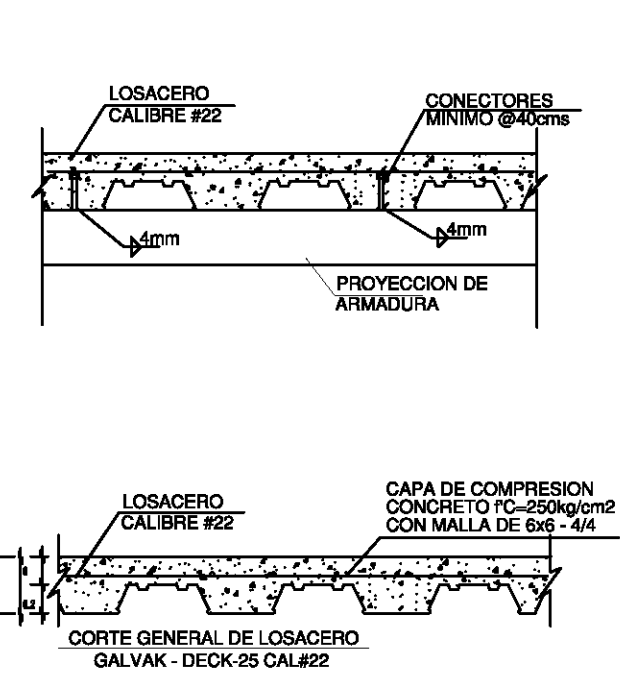
DETALLE DE UNIÓN DE COLUMNA IPR Y TRABE DE ALMA ABIERTA



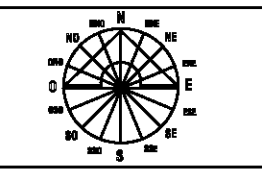
DETALLE DE UNIÓN DE COLUMNAS Y TRABES IPR



DETALLE DE FIJACIÓN DE LOSACERO A ESTRUCTURA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

CM	COLUMNA METALICA
H	PERALTE
b	ANCHO
ad.	ADICIONAL
LONG.	LONGITUD
S/E	SIN ESCALA
P.V.S.M.	PEÑO VOLUMETRICO SECO MANIMO
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
Z.C.	ZAPATA CORRIJA
P.B.	PLACA BASE
CT.	CONTRATRABE
#	DIAMETRO
E	ESTRIBO
DL	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE
tl	PLACA
E	ESPESOR
N.T.	NIVEL DE TERRACERA
N.D.	NIVEL DE DADO
N.D.Z.	NIVEL DE DESPLANTE DE ZAPATA
N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
C	CENTRO DE LINEA

NÚMERO DE VISTA	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTITAT A.F. AND CON. PRECIS.

ESCALA GRÁFICA

ARC. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARC. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARC. ANDRÉS GARCÍA DOMERA

NOTAS GENERALES
 COTAS DE PLANO EN METROS
 COTAS DE DETALLES EN MILIMETROS

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO STF ARCO NORTE			
ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO			
PLANO DE TRABES PRINCIPALES Y AUXILIARES NIVEL 1 (EDIF. PRINC.)	CUERPO II, III Y IV	E-04	
ATACOMULCO	ALTO PLANO	IMPRESIÓN	INDICADA
Proyect: CARLOS MINERO IBARRA			

3.4. Memoria Descriptiva Instalación Eléctrica

Una vez calculado el gasto total de watts necesarios, al implementarse tecnologías ahorradoras de energía como lo son lámparas de leds de muy bajo consumo, se determina que se requiere un sistema de energía de baja tensión, sin embargo el emplazamiento de terreno no tiene las condiciones y no llega la red eléctrica de baja tensión, solo la de alta, por lo cual se requiere una sub-estación eléctrica.

La acometida de alta tensión llega a la sub-estación por piso, con registros de alta tensión, de la sub-estación la línea principal de energía llega a los tableros con registros de baja tensión que se distribuye a las diferentes partes del conjunto en donde se ubican los demás tableros generales.

Se considera la conexión de una planta de emergencia, debido al aislamiento del proyecto se pueden tener cortes de energía y los sistemas de la estación no se pueden detener.

Se plantea la implementación de dos aerogeneradores de 30KW con lo cual se reducirá drásticamente la dependencia de energía de la red federal, dichos aerogeneradores serán instalados en la zona noroeste del complejo, orientados en esa misma dirección ya que es de donde provienen los vientos dominantes. El aerogenerador tiene las siguientes características: tiene una altura de 18 metros, funciona con una velocidad del viento de 3 a 25 m/s generando una potencia máxima de 35 KW; cuenta con interconexión a la red de CFE, sin embargo se plantea la implementación de un sistema de banco de baterías de 12v, 200AH (60 piezas) para tener una carga de emergencia en caso de ser necesario y así compensar la energía generada por la planta de emergencia que se tiene prevista en el proyecto.

En cuanto a luminarias se tiene contemplado lo siguiente:

- Reflector Led de alta luminosidad 200 watts para iluminación exterior y el área de andenes.
- Luminarias Led de plafón de 30.24 watts para iluminación al interior de la estación.
- Luminarias Led de plafón de 10.24 watts para iluminación al interior de locales y oficinas.

Para los espacios exteriores se implementaran luminarias Led de 120 watts con potencia lumínica de 8400 lúmenes, alimentadas por celdas fotovoltaicas con banco de batería integrada. Por lo cual no dependen de la red de alimentación eléctrica, teniendo así un sistema autónomo de iluminación para exteriores en estacionamientos, jardines, circulaciones y paradero de transporte local.

Todos los conductores eléctricos tendrán un aislamiento tipo THW a excepción de la tierra física que es desnuda, se utilizaran los siguientes códigos de colores.

Fases: Negro, amarillo o rojo

Neutro: Blanco o gris

Este proyecto eléctrico ha sido diseñado para generar ahorros energéticos de hasta un 50%, la implementación de nuevas tecnologías de iluminación hacen que esto sea posible, la tecnología Led tiene una amplia gama de productos que se pueden aplicar a cualquier proyecto, son de alta luminosidad y bajo consumo, adicional se instalará en el circuito general un regulador en la fase de CFE para evitar pérdidas y picos energéticos.

La normatividad basada en el reglamento de construcciones para el Distrito Federal enlista lo siguiente relacionado con las instalaciones eléctricas:

Art.167.- Los locales habitables, cocinas y baños domésticos deberán contar, por lo menos, con un contacto o salida de electricidad con capacidad nominal de 15 amperes para 125 volts.

Art.169.- Las edificaciones de salud, recreación y comunicaciones y transportes deberán tener un sistema de emergencia con encendido automático, para iluminar pasillos, salidas, vestíbulos, sanitarios, salas y locales de concurrentes, así como letreros indicadores de salidas de emergencia, en los niveles de iluminación establecidos.

A continuación se muestran los esquemas de los sistemas pasivos y activos de captación de energía eólica y solar, así como los módulos de iluminación independientes para exteriores.

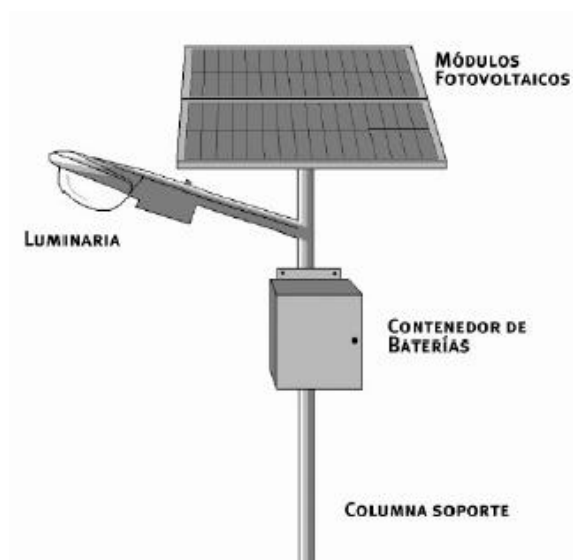


Imagen 41. Sistema de iluminación para exteriores, con banco de baterías incluido de 12vcd mantiene encendida la luminaria hasta por 12 horas continuas.

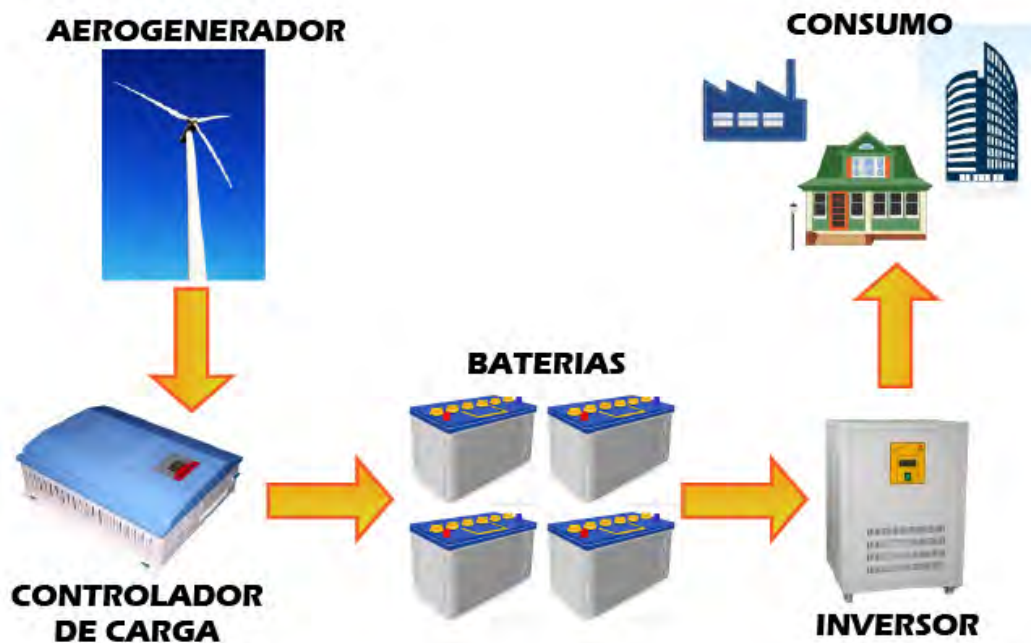


Imagen 42. Aerogeneradores de 85 MW, ubicados en Parque eólico La Venta, Oaxaca. CFE 2012.

- Aerogeneradores de 30KW, tienen una altura de 18 metros y funcionan con una velocidad del viento mínima de entre 3 y 25 m/s, compensando la energía que suministra CFE y reduciendo la demanda de ésta.



- Regulador trifásico 220 volts, se ubica entre la subestación y los tableros para tener una corriente regulada.



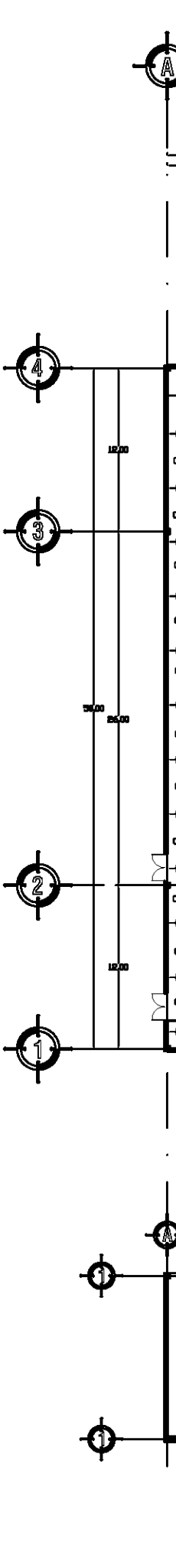
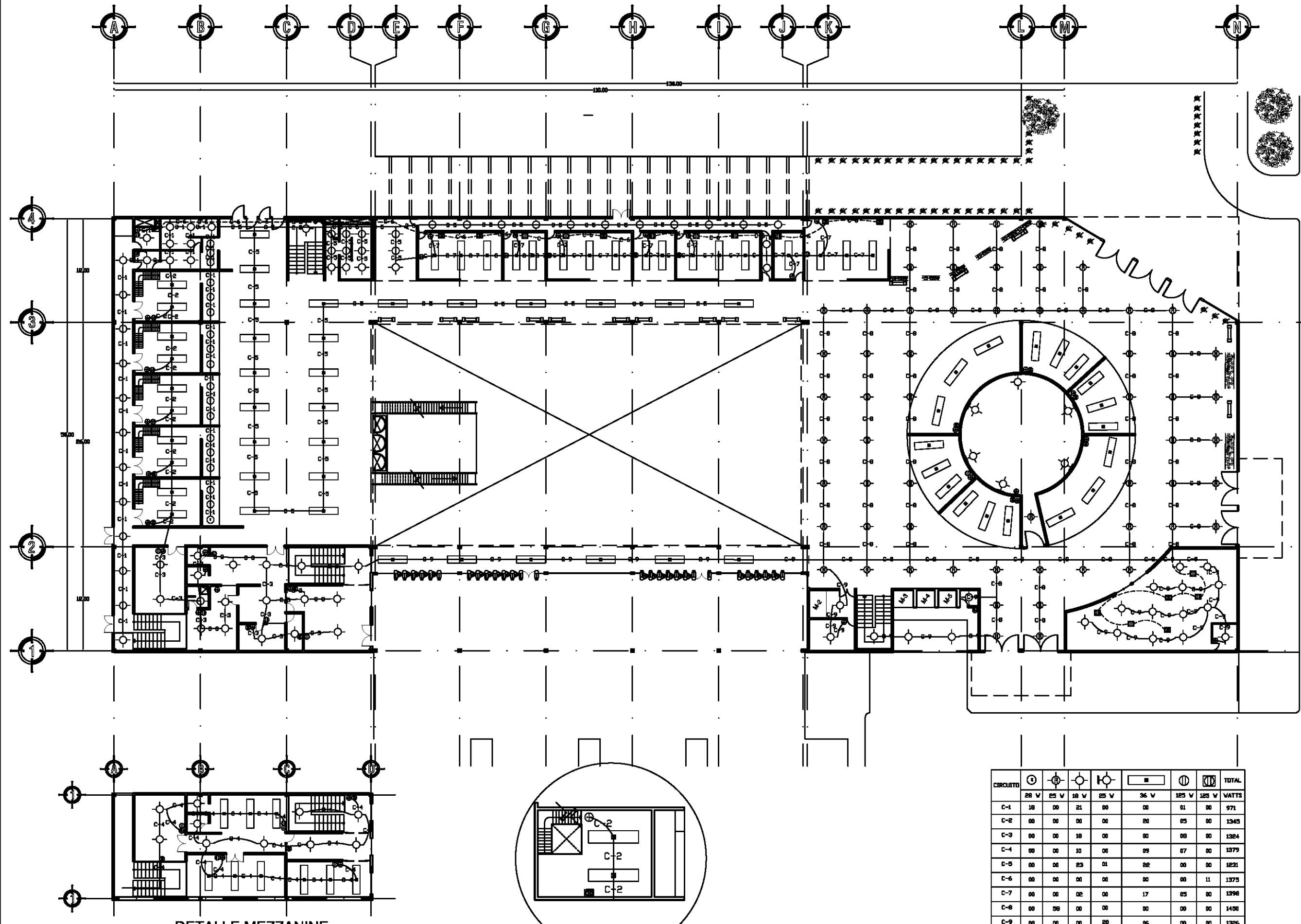
- Diagrama de funcionamiento de los aerogeneradores, después del inversor se conecta a la red local, compensando el consumo de la red de CFE.



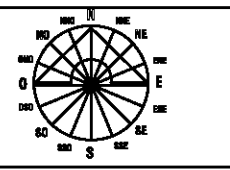
- Planta de emergencia de 60KW, combustible Gas L.P. Marca Selmec. Esta planta solo abastecerá los sistemas esenciales y de iluminación de la estación.



3.4.1. PLANOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

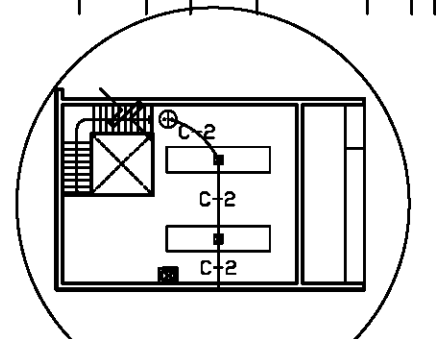
- TABLA CONECTADA POR LINEA PARA REGULAR, PARA LINEA
- - - - - TABLA CONECTADA POR LINEA PARA REGULAR, PARA LINEA
- ANILLO REDONDO
- ⊙ CIRCULO PARALELO AL PISO
- ⊞ CIRCULO EN 45°
- ⊙ (con punto) PUNTO DE CONEXION AL CABLE EN UN PUNTO
- ⊙ (con línea) LAMPARA LINEAL DE 1.5 M
- ⊙ (con línea) ANILLO CON LAMPARA REDONDA DE 1.5 M EN DIAMETRO
- ⊙ (con línea) LAMPARA LINEAL DE 1.5 M EN LONGITUD
- ▭ TABLA DE INFORMACION DEL EQUIPO

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	CANTIDAD A PLANOS CON PRECIO



ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AIRÓN GARCÍA DOMORA

DETALLE MEZZANINE



DETALLE LOCAL COMERCIAL ALIMENTOS

CIRCUITO	⊙	⊙	⊙	⊙	▭	⊙	⊞	TOTAL WATTS
	20 V	25 V	18 V	25 V	36 V	125 V	125 V	
C-1	18	00	21	00	00	01	00	971
C-2	00	00	00	00	20	05	00	1345
C-3	00	00	18	00	00	09	00	1324
C-4	00	00	10	00	09	07	00	1379
C-5	00	00	23	01	22	00	00	1221
C-6	00	00	00	00	00	00	11	1375
C-7	00	00	02	00	17	05	00	1298
C-8	00	56	00	00	00	00	00	1450
C-9	00	00	00	20	06	00	00	1326
C-10	00	01	06	00	18	06	00	1531
SUMA								13290

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

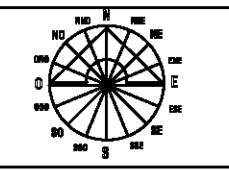
INSTALACIÓN ELÉCTRICA (EDIFICIO PRINCIPAL PB Y MEZZANINE) **IE-01**

ATACOMULCO	ALTERNANCIAS	MANEJO DE	SUBSISTEMAS

Proyectado por: **CARLOS MINERO IBARRA**



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- TUBERÍA CONECTA AL CEMENTO PARA SERVICIO, PUNTO DE VENTA
- TUBERÍA CONECTA AL CEMENTO PARA SERVICIO, PUNTO DE VENTA
- ARMARIO ELECTRICO
- CONECTOR PARA UNIDAD
- CONECTOR DE PUNTO
- PUNTO DE SERVICIO AL CEMENTO PARA SERVICIO, PUNTO DE VENTA
- LAMPARAS LED 18 W
- ARMARIO CON LAMPARAS ARMADORAS PARA SERVICIO, PUNTO DE VENTA
- LAMPARAS LED 18 W
- LAMPARAS LED 36 W Y 36 W AL CEMENTO PARA SERVICIO, PUNTO DE VENTA
- TABLA DE INFORMACION DEL NEGOCIO
- MUEBLES PARA UNIDAD DE SERVICIO PARA SERVICIO, PUNTO DE VENTA

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTITATIVO A PLANO CON PRECISIÓN

ESCALA GRÁFICA

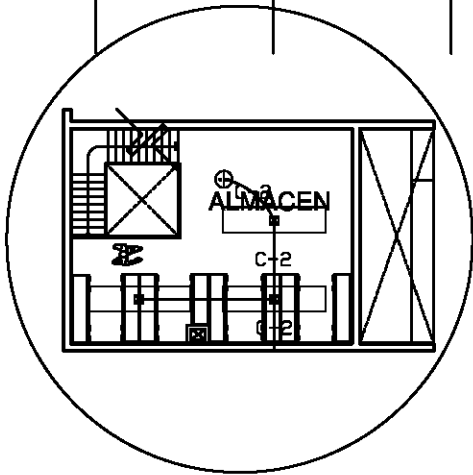
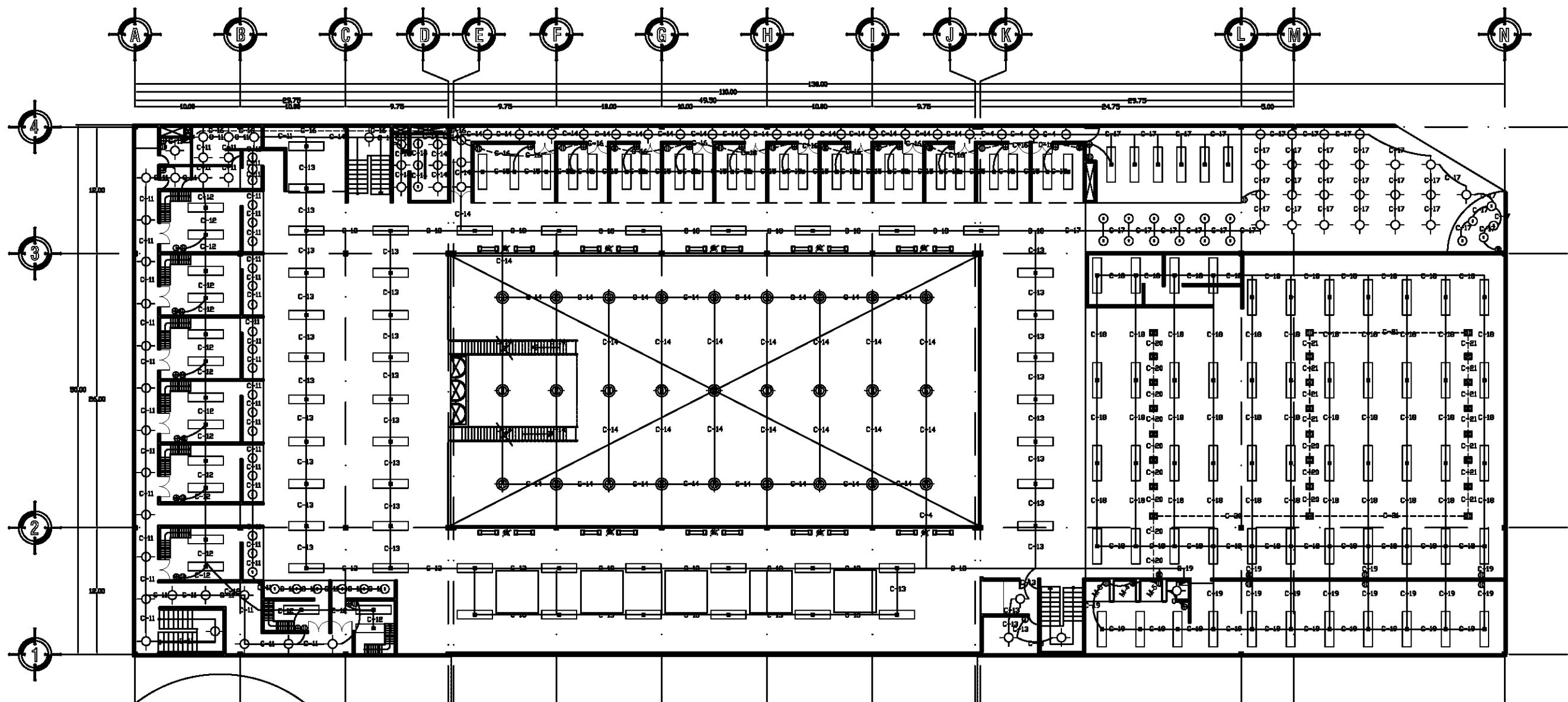
ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA DOMERA

**ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
 STF ARCO NORTE**
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA
 (EDIFICIO PRINCIPAL PRIMER NIVEL)** IE-02

ATACOMULCO	ALTERADO	REVISADO	ELABORADO

Proyecto: **CARLOS MINERO IBARRA**

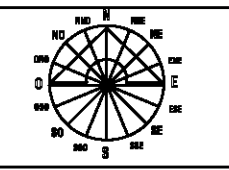


DETALLE LOCAL COMERCIAL ALIMENTOS

CIRCUITO	○	●	○	○	■	○	○	○	TOTAL
	28 W	25 W	18 W	25 W	36 W	125 W	125 W	30 W	
C-11	27	00	29	00	00	03	00	00	1635
C-12	00	00	00	00	30	06	00	00	1830
C-13	00	00	03	00	46	00	00	00	1710
C-14	03	00	30	00	00	00	00	27	1434
C-15	00	00	00	00	23	00	00	00	828
C-16	00	00	00	00	00	00	11	00	1375
C-17	17	00	23	00	07	03	00	00	1517
C-18	00	00	00	00	44	00	00	00	1584
C-19	00	00	01	00	11	10	00	00	1664
C-20	00	00	00	00	00	12	00	00	1500
C-21	00	00	00	00	00	12	00	00	1500
SUMA									16577



Croquis de localización



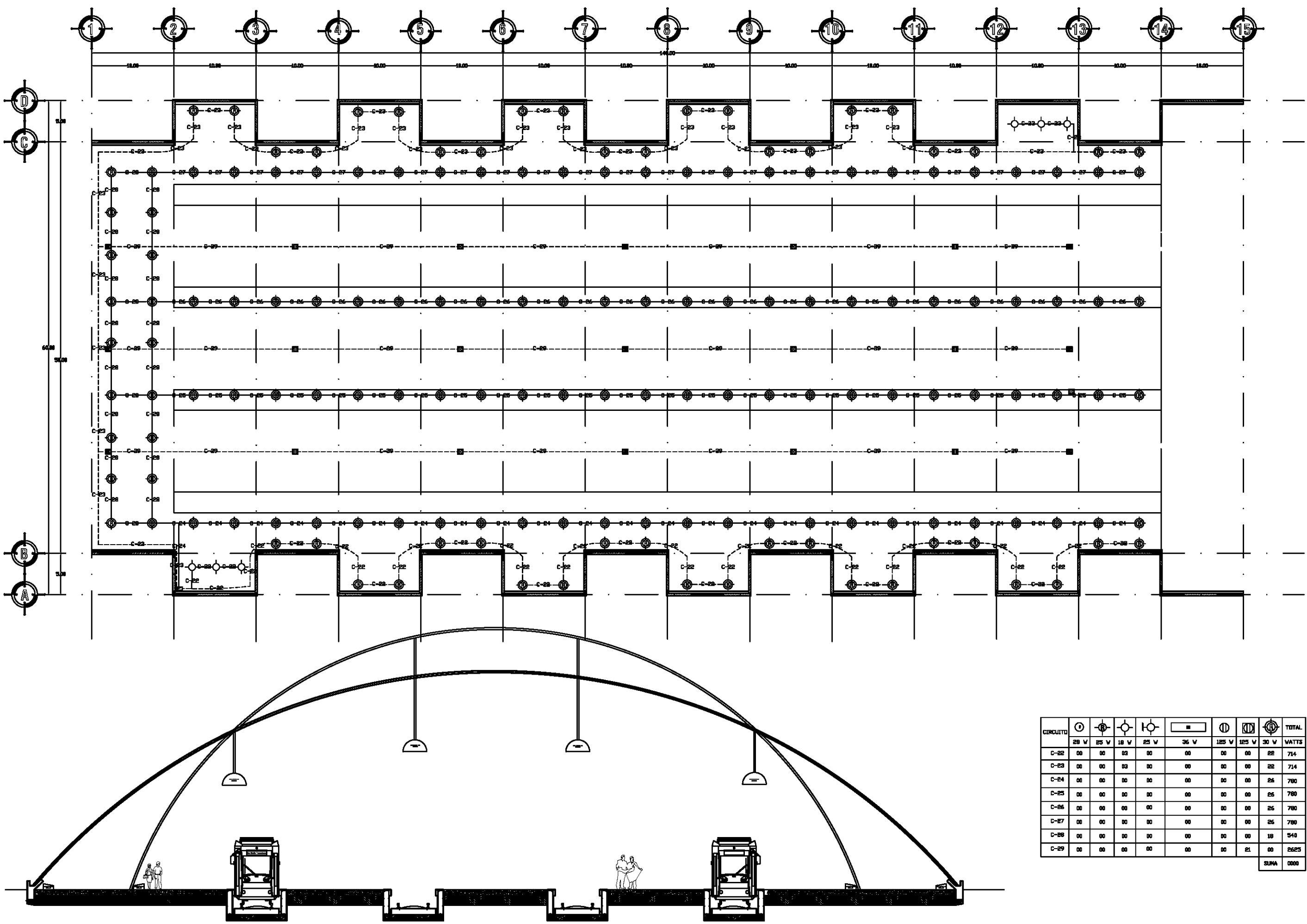
SIMBOLOGÍA

- TUBOS CONECT. ALARMAS PARA REGALAR, 100x100
- - - TUBOS CONECT. ALARMAS PARA REGALAR, 100x100
- ARMARIO ELECTRICO
- CONECTOR PUNTO DE BOMBA
- CONECTOR DE FIBRA
- SPOT SUPERVISOR AUTOMATICO DELA, TIPO LAY DE 100
- LAMPARAS LED DE 100 W
- ARMARIOS CON LAMPARA ARMADORAS DELA, TIPO LAY DE 100
- LAMPARAS LED DE 100 W
- LAMPARAS LED DE 100 W EN LA ALICATORIA DE 100x100x100
- TABLON DE INFORMACION DELA, TIPO LAY
- BULBO LED DE 100 W EN LA ALICATORIA DE 100x100x100

NUMERO DE REVISION	FECHA	MODIFICACION	QUANTITATIVOS A PLANO CON PRECIS

ESCALA GRAFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. ANDRÓN GARCÍA DOMORA



CIRCUITO	○	●	○	○	■	○	○	○	TOTAL
	20 V	25 V	18 V	25 V	36 V	125 V	125 V	30 W	
C-22	00	00	03	00	00	00	00	22	714
C-23	00	00	03	00	00	00	00	22	714
C-24	00	00	00	00	00	00	00	26	780
C-25	00	00	00	00	00	00	00	25	780
C-26	00	00	00	00	00	00	00	25	780
C-27	00	00	00	00	00	00	00	25	780
C-28	00	00	00	00	00	00	00	18	540
C-29	00	00	00	00	00	00	21	00	6225
SUMA									0000

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

INSTALACIÓN ELÉCTRICA
 (CUERPO DE ANDENES)

IE-03

ATACOMULCO: ALTIPLANO: MARCHA: PLAN DE PLANTA: ESCALA: 1:50

Proyectó: **CARLOS MINERO IBARRA**

3.5. Memoria Descriptiva Instalación Hidráulica

Una vez determinada la demanda de agua potable se obtiene como resultado el volumen de la cisterna capacidad de **243,370.35** litros que abastecerá la demanda de agua potable del complejo, empleando equipo hidroneumático para mantener una presión constante del mismo.

El agua se obtiene de la toma municipal. El ramal principal que sale de las cisternas es de 1 ½", este ramal se distribuye a los diferentes núcleos de servicios sanitarios y de intendencia, así como el sistema contra incendios. Los ramales secundarios de los núcleos en baños serán de tubería de cobre de 1" y las salidas a cada mueble serán de ½". Los excusados y mingitorios serán marca Helvex de fluxómetro con infrarrojo para economizar agua los cuales serán aparentes y la instalación será oculta en ductos.

En cuanto a reglamentación tenemos los siguientes extractos del reglamento para construcciones del Distrito Federal:

Art. 82.-Las edificaciones deberán estar provistas de servicios de agua potable capaces de cubrir las demandas mínimas siguientes:

Comunicaciones y transportes Dotación Mínima

Estaciones de transporte 10 lr/m 2/día

Estacionamientos 2 lt/m 2/día

Art. 152.- Las tuberías, conexiones y válvulas para agua potable deberán ser de cobre rígido, cloruro de polivinilo, pvc, u otros materiales que aprueben las autoridades competentes.

Art.154.- Las instalaciones hidráulicas de baños y sanitarios deberán de tener llaves de cierre automático o aditamentos economizadores de agua, los excusados tendrán una descarga máxima de 6 lt en cada descarga, los mingitorios tendrán una descarga máxima de 1 lt. Por minuto, y los dispositivos de apertura y cierre de agua que evite su desperdicio.

El proyecto contempla la implementación de sistemas recuperación y tratamiento de aguas para reducir el consumo de la red municipal. Los sistemas a implementar son una planta de tratamiento que manejará el agua residual de la estación para ser utilizada en el sistema de riego de jardines exteriores.

El sistema de tratamiento de aguas a emplear es una planta prefabricada ASA-JET del fabricante JET Inc., el cual tiene múltiples beneficios; el tiempo de instalación es de apenas una semana, ya que es prefabricada en concreto y modular, puede tratar un máximo de 3,800 m³ por día.

La planta utiliza módulos de concreto con acero de refuerzo, libre de corrosión, con lo cual garantizan larga vida útil, tienen la ventaja de una operación y mantenimiento sencillo y económico.

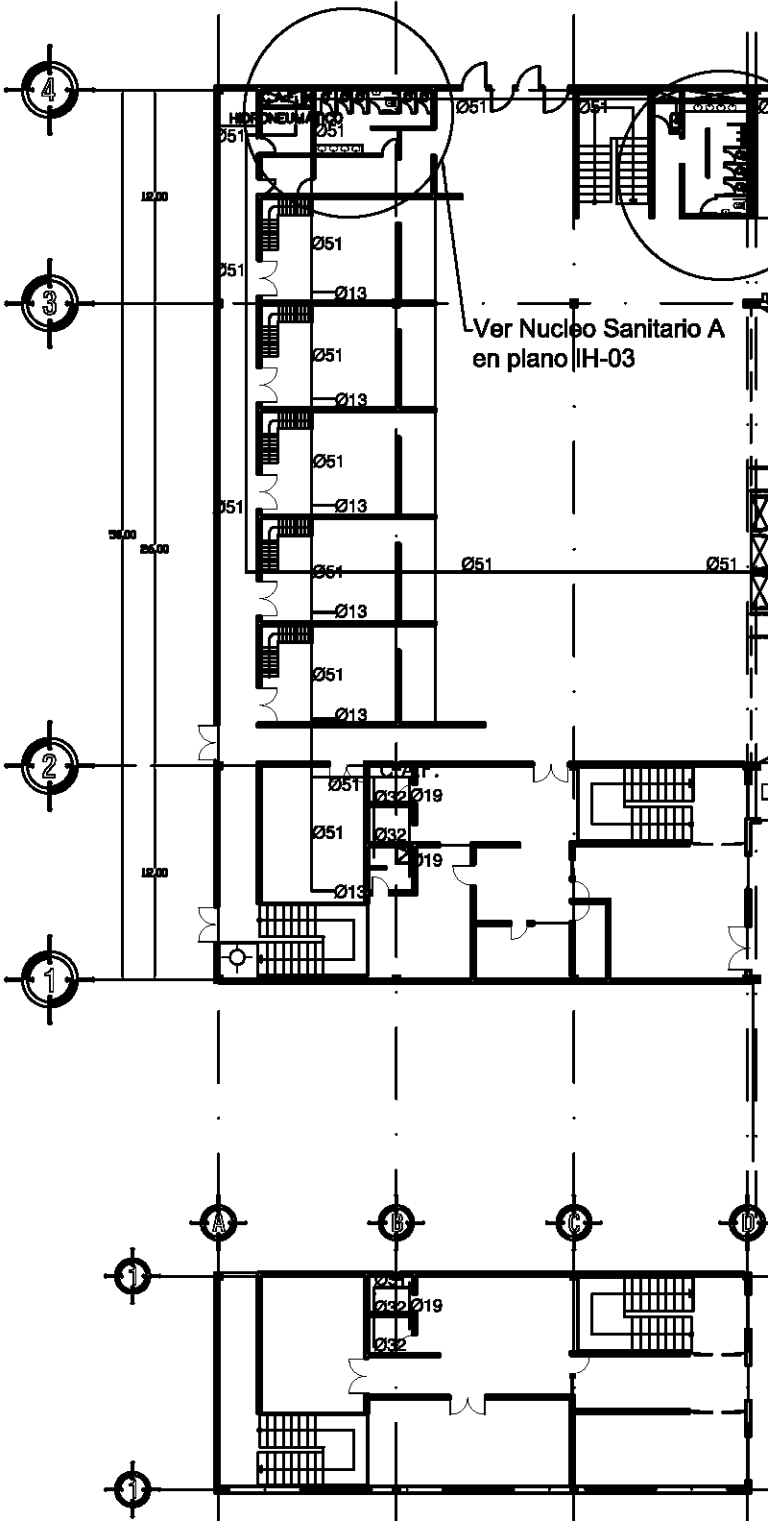
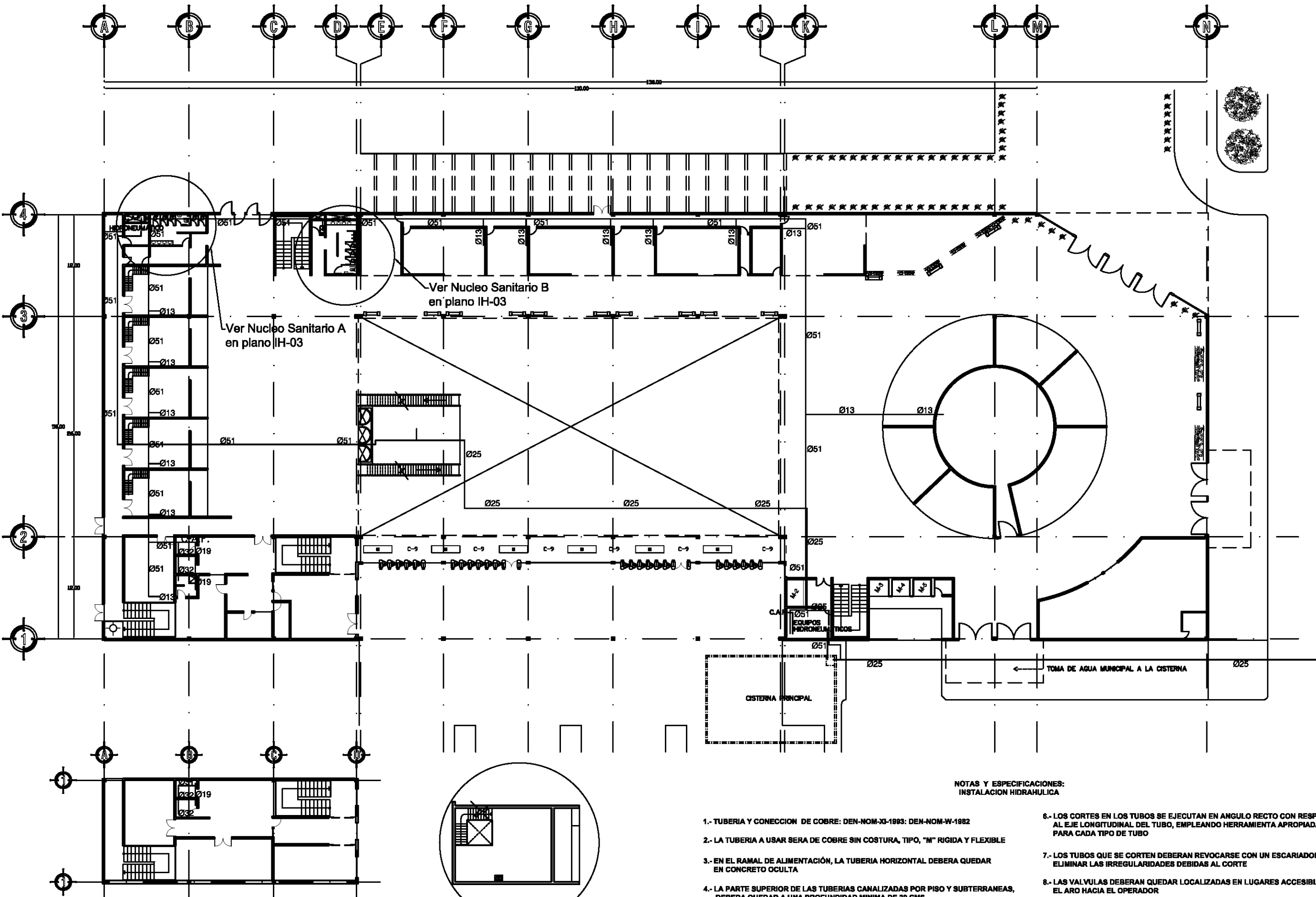


Imagen 43. Render de planta de tratamiento ASA-JET. ASA-JET 2016.

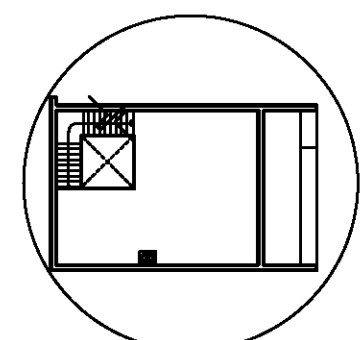
CÁLCULO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
TIPO DE EDIFICIO: ESTACIÓN DE TRANSPORTE PÚBLICO	DOTACIÓN REQUERIDA: 10 L/m ² /CONSTRUIDO
METROS CONSTRUIDOS: 5,408.23 m ²	DOTACIÓN REQUERIDA: 54,082.3 litros
CÁLCULO DE LA CISTERNA	
INCENDIO: 5lts (5,408.23 m ² construidos)	INCENDIO: 27,041.15 litros
CONSUMO TOTAL: 54,082.30 LTS + 27,041.15 LTS	CT: 81,123.45 LITROS
CAPACIDAD DE LA CISTERNA (3 DÍAS DE RESERVA) = 243,370.35 LITROS	
VOLUMEN: 244 METROS CÚBICOS	DIMENSIÓN: 10 X 10 X 2.5 m



3.5.1. PLANOS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA



DETALLE MEZZANINE



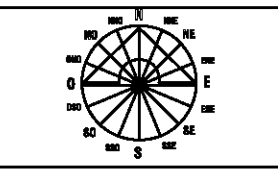
DETALLE LOCAL COMERCIAL ALIMENTOS

NOTAS Y ESPECIFICACIONES:
INSTALACION HIDRAULICA

- 1.- TUBERIA Y CONECCION DE COBRE: DEN-NOM-XI-1993: DEN-NOM-W-1982
- 2.- LA TUBERIA A USAR SERA DE COBRE SIN COSTURA, TIPO, "M" RIGIDA Y FLEXIBLE
- 3.- EN EL RAMAL DE ALIMENTACIÓN, LA TUBERIA HORIZONTAL DEBERA QUEDAR EN CONCRETO OCULTA
- 4.- LA PARTE SUPERIOR DE LAS TUBERIAS CANALIZADAS POR PISO Y SUBTERRANEAS, DEBERA QUEDAR A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 30 CMS.
- 5.- LOS TUBOS SE EMPLEARAN SIEMPRE POR TRAMOS ENTEROS Y SOLAMENTE SE PERMITIRAN UNIONES EN AQUELLOS CASOS EN QUE LA LOGITUD DE LA TUBERIA NECESARIA REBASE LA DIMENSION COMERCIAL
- 6.- LOS CORTES EN LOS TUBOS SE EJECUTAN EN ANGULO RECTO CON RESPECTO AL EJE LONGITUDINAL DEL TUBO, EMPLEANDO HERRAMIENTA APROPIADA PARA CADA TIPO DE TUBO
- 7.- LOS TUBOS QUE SE CORTEN DEBERAN REVOCARSE CON UN ESCARIADOR, HASTA ELIMINAR LAS IRREGULARIDADES DEBIDAS AL CORTE
- 8.- LAS VALVULAS DEBERAN QUEDAR LOCALIZADAS EN LUGARES ACCESIBLES Y CON EL ARO HACIA EL OPERADOR
- 9.- LAS TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA FRIA Y SUS CONEXIONES SE UNIRAN CON SOLDADURA A BASE DE UNA ALEACION DE ESTAÑO Y PLOMO AL 50%
- 10.- AL FINALIZAR LA INSTALACION HIDRAULICA SE PROCEDERA A HACER LA PRUEBA DE FUGAS CON AGUA POTABLE A UNA PRESION 10 KG/CM2 (142 LB/PULG.)



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRIA
- TUBO VENTILA
 - CISTERNAS
 - TUBERIA DE AGUA FRIA

NOTAS

- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1988).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECAR ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- TODAS LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS SERAN APARENTES.

NÚMERO REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTIFICADO A PLANO CON PRECIS.

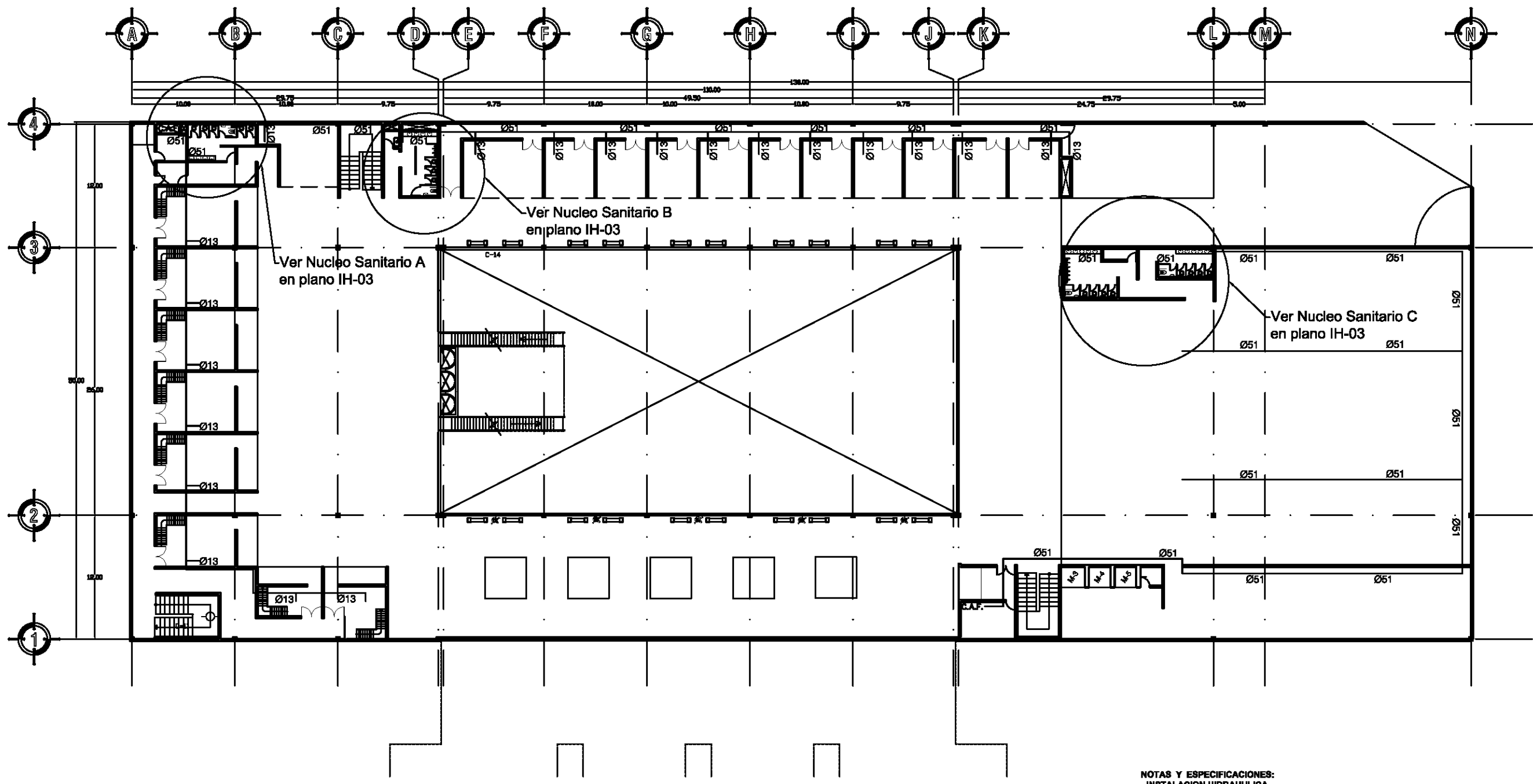
ESCALA GRÁFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARON GARCIA DOMERA

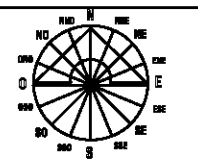
ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
STF ARCO NORTE

ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO			
INSTALACIÓN HIDRAULICA (EDIFICIO PRINCIPAL PB Y MEZZANINE)	IH-01		
ATACOMULCO	ALTERNATIVO	MANEJO DE	QUANTIFICADO

Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRÍA
- TUBO VENTILA
 - CISTERNAS
 - TUBERIA DE AGUA FRÍA

NOTAS

- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1988).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECAR ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- TODAS LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS SERAN APARENTES.

NÚMERO REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUÍTALO A PLANO CON PRECISIÓN

ESCALA GRÁFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARON GARCÍA DOMERA

NOTAS Y ESPECIFICACIONES:
 INSTALACION HIDRAULICA

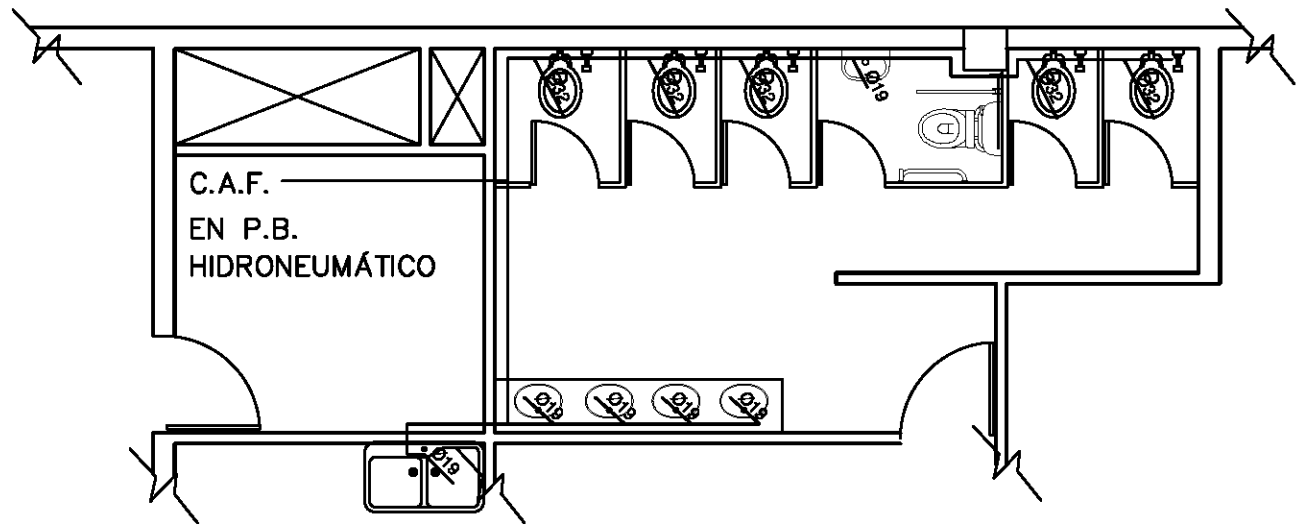
- 1.- TUBERIA Y CONECCION DE COBRE: DEN-NOM-XI-1993: DEN-NOM-W-1982
- 2.- LA TUBERIA A USAR SERA DE COBRE SIN COSTURA, TIPO, "M" RIGIDA Y FLEXIBLE
- 3.- EN EL RAMAL DE ALIMENTACIÓN, LA TUBERIA HORIZONTAL DEBERA QUEDAR EN CONCRETO OCULTA
- 4.- LA PARTE SUPERIOR DE LAS TUBERIAS CANALIZADAS POR PISO Y SUBTERRANEAS, DEBERA QUEDAR A UNA PROFUNDIDAD MINIMA DE 30 CMS.
- 5.- LOS TUBOS SE EMPLEARAN SIEMPRE POR TRAMOS ENTEROS Y SOLAMENTE SE PERMITIRAN UNIONES EN AQUELLOS CASOS EN QUE LA LOGITUD DE LA TUBERIA NECESARIA REBASE LA DIMENSION COMERCIAL
- 6.- LOS CORTES EN LOS TUBOS SE EJECUTAN EN ANGULO RECTO CON RESPECTO AL EJE LONGITUDINAL DEL TUBO, EMPLEANDO HERRAMIENTA APROPIADA PARA CADA TIPO DE TUBO
- 7.- LOS TUBOS QUE SE CORTEN DEBERAN REVOCARSE CON UN ESCARIADOR, HASTA ELIMINAR LAS IRREGULARIDADES DEBIDAS AL CORTE
- 8.- LAS VALVULAS DEBERAN QUEDAR LOCALIZADAS EN LUGARES ACCESIBLES Y CON EL ARO HACIA EL OPERADOR
- 9.- LAS TUBERIAS DE COBRE PARA AGUA FRIA Y SUS CONEXIONES SE UNIRAN CON SOLDADURA A BASE DE UNA ALEACION DE ESTAÑO Y PLOMO AL 50%
- 10.- AL FINALIZAR LA INSTALACION HIDRAULICA SE PROCEDERA A HACER LA PRUEBA DE FUGAS CON AGUA POTABLE A UNA PRESION 10 KG/CM2 (142 LB/PULG.)

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
 STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

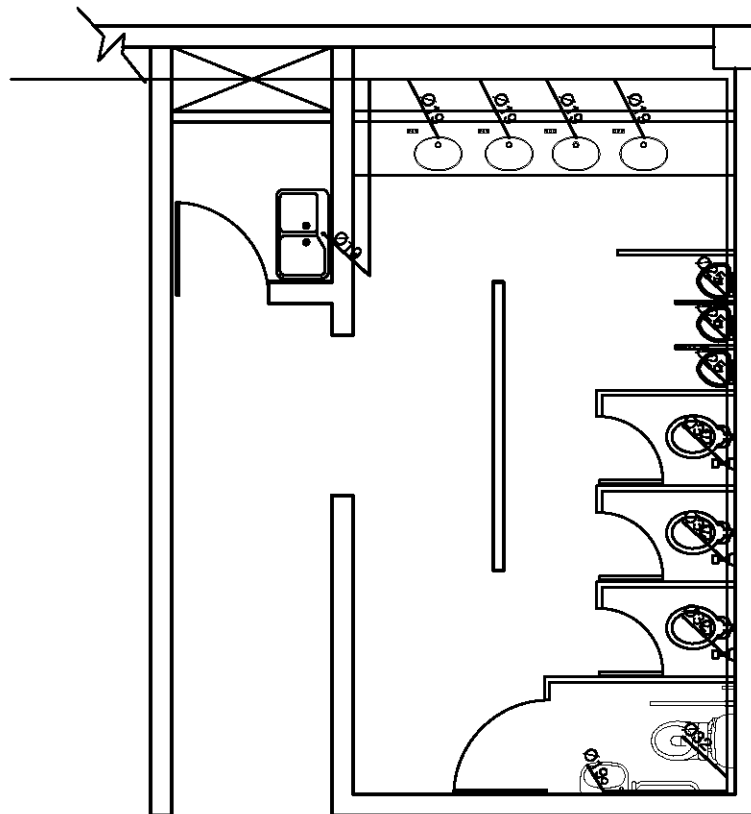
INSTALACIÓN HIDRÁULICA
 (EDIFICIO PRINCIPAL PRIMER NIVEL) IH-02

ATACOMULCO	ALTIPLANO	MADEADÓS	QUERÉTARO
ESTADO	ESTADO	ESTADO	ESTADO
NO. 1	NO. 2	NO. 3	NO. 4

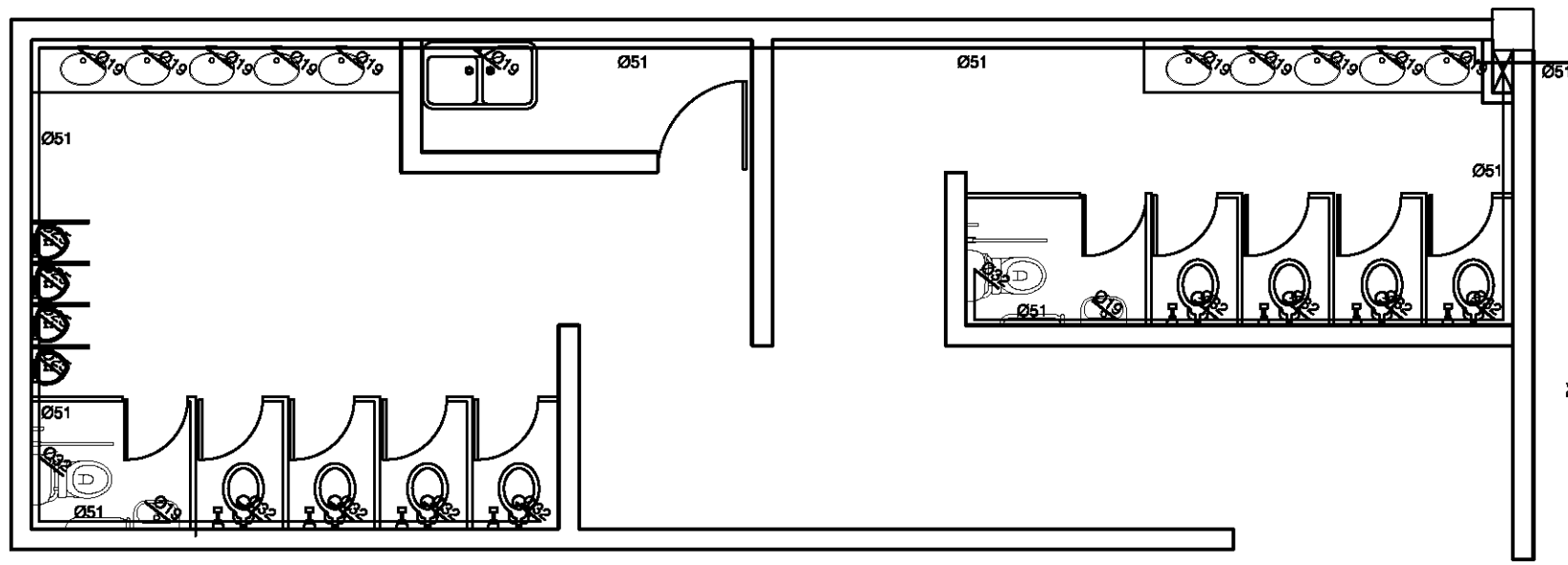
Proyectó:
 CARLOS MINERO IBARRA



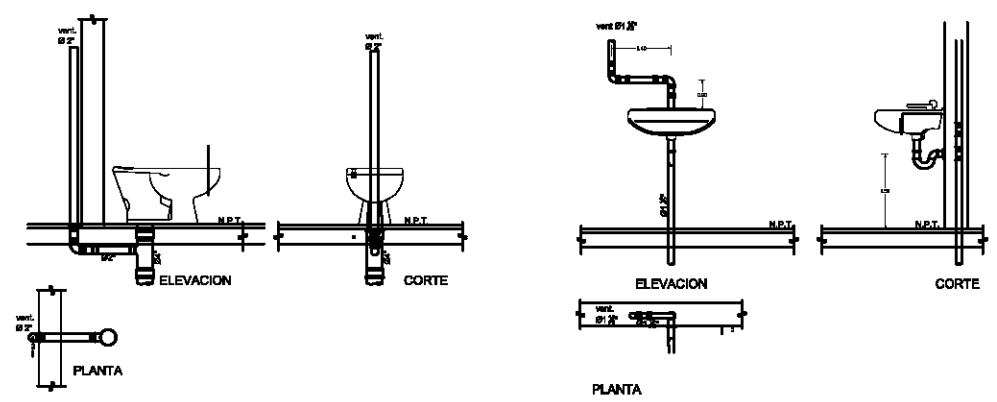
Nucleo Sanitario A



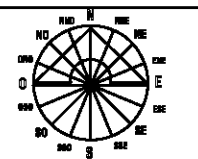
Nucleo Sanitario B



Nucleo Sanitario C



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRÍA
- TUBO VENTILA
- CISTERNAS
- TUBERIA DE AGUA FRÍA

NOTAS

- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 6.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1988).
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECAR ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- TODAS LAS INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS SERAN APARENTES.

NÚMERO REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	ELABORADO A PLANO CON PRECISIÓN

ESCALA GRÁFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. ANDRÉS GARCÍA DOMORA

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
 STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

INSTALACIÓN HIDRÁULICA
 (CUERPO DE ANDENES) IH-03

ATACOMULCO	ALTIPLANO	MARCO DE TIEMPO	PLAN DE OBRAS

Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA

3.5.2. Memoria Descriptiva Instalación Sanitaria

La instalación sanitaria será administrada por un colector ubicado en la zona noroeste del proyecto, que enviará las aguas servidas, grises y jabonosas a la planta de tratamiento ubicada en esta zona.

Las aguas negras junto se desalojaran con ramales de pvc que se conectaran directamente con la planta de tratamiento, para después ser almacenadas para su uso en el riego de las áreas exteriores y jardines. La planta de tratamiento además contara con un cárcamo de drenaje que conducirá el exceso de aguas tratadas directamente al drenaje municipal, reduciendo así el nivel de contaminación que pudiese emitir la estación a la red sanitaria del municipio.

Las bajadas de agua pluvial de las cubiertas se realizarán mediante tubos de pvc de 100 mm, los cuales se adosaran a las columnas de las cubiertas en el caso de los andenes, y a las columnas, posteriormente se tendrán que canalizaran por tubería al colector principal para dirigir las a la planta de tratamiento para su posterior almacenaje y uso en riego y usos generales de la estación.

Para el diseño de la red de drenaje los registros localizados en el interior de edificaciones serán de doble tapa y los ubicados en zonas exteriores y andenes serán registros con arenoso, ambos fabricados de tabique rojo recocido.

Para los muebles, las salidas de los excusados serán de 4", las de los mingitorios serán de 2" y las salidas para los lavabos serán de 1.5", con una pendiente del 2%, el material del ramal principal de aguas negras será de pvc y para áreas en planta baja de concreto. Las aguas grasosas provenientes del comercio se conectarán al ramal que las conduzca directamente al biodigestor de la planta, pasando por trampas de grasa para su tratamiento integral con las aguas negras, evitando así que las tuberías se atasquen con material orgánico.

En cuanto a reglamentación, el reglamento para construcciones para el Distrito Federal nos da los criterios para estas instalaciones en los siguientes artículos:

Art.83.- Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el número mínimo, tipo de mueble y sus características que se establecen a continuación:

Terminales y estaciones de transporte:

# de personas	excusados	lavabos	regaderas
Hasta 100	2	2	1
De 101 a 200	4	4	2
Más de 200	2	2	1

Art. 157.- Las tuberías de desagüe de los muebles sanitarios deberán ser de hierro fundido, galvanizado, cobre cloruro de polivinilo, o de otros materiales que aprueben las autoridades competentes. Las tuberías de desagüe tendrán un diámetro no menor de 32 mm., ni inferior al del bocado desagüe de cada mueble sanitario, con una pendiente mínima de 2% para diámetros de hasta 75mm.

Art.159.- Las tuberías o albañales que conducen aguas residuales de una identificación hacia fuera de los límites del predio, deberán ser de 15 cm. de diámetro como mínimo, contar con una pendiente mínima de 1.5%. Los albañales deberán estar provistos en su origen de un tubo ventilador de 5 cm. de diámetro mínimo que se prolongará cuando menos 1.5m arriba del nivel de azotea.

El proyecto deberá considerar la accesibilidad, proyectando espacios requeridos por personas con capacidades diferentes, colocando el mobiliario sanitario adecuado en posiciones óptimas, las cuales serán regidas por los manuales de diseño de accesibilidad universal publicados por el Gobierno Federal, el edificio en su totalidad debe ser incluyente.

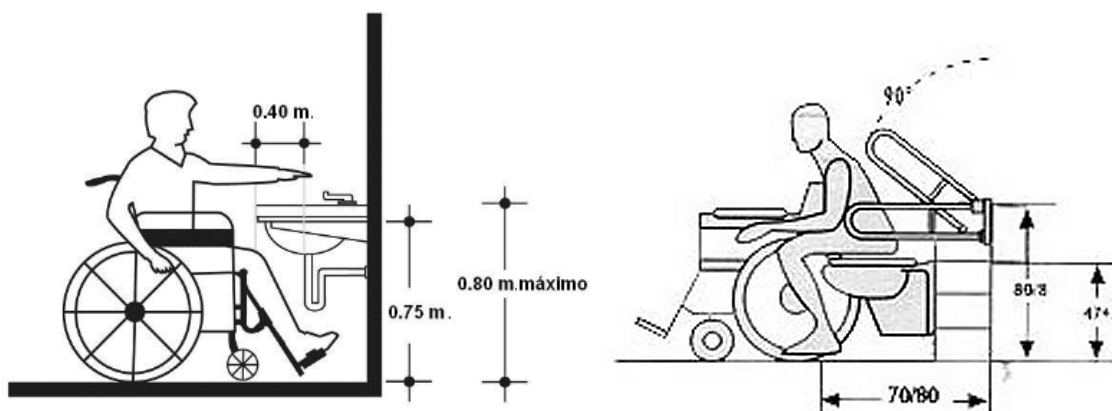


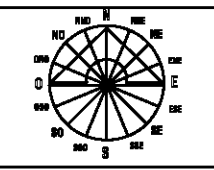
Imagen 44. Colocación de Lavabo e Inodoro para personas con capacidades diferentes, Manual Técnico de Accesibilidad, SEDUVI 2012.



3.5.3. PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

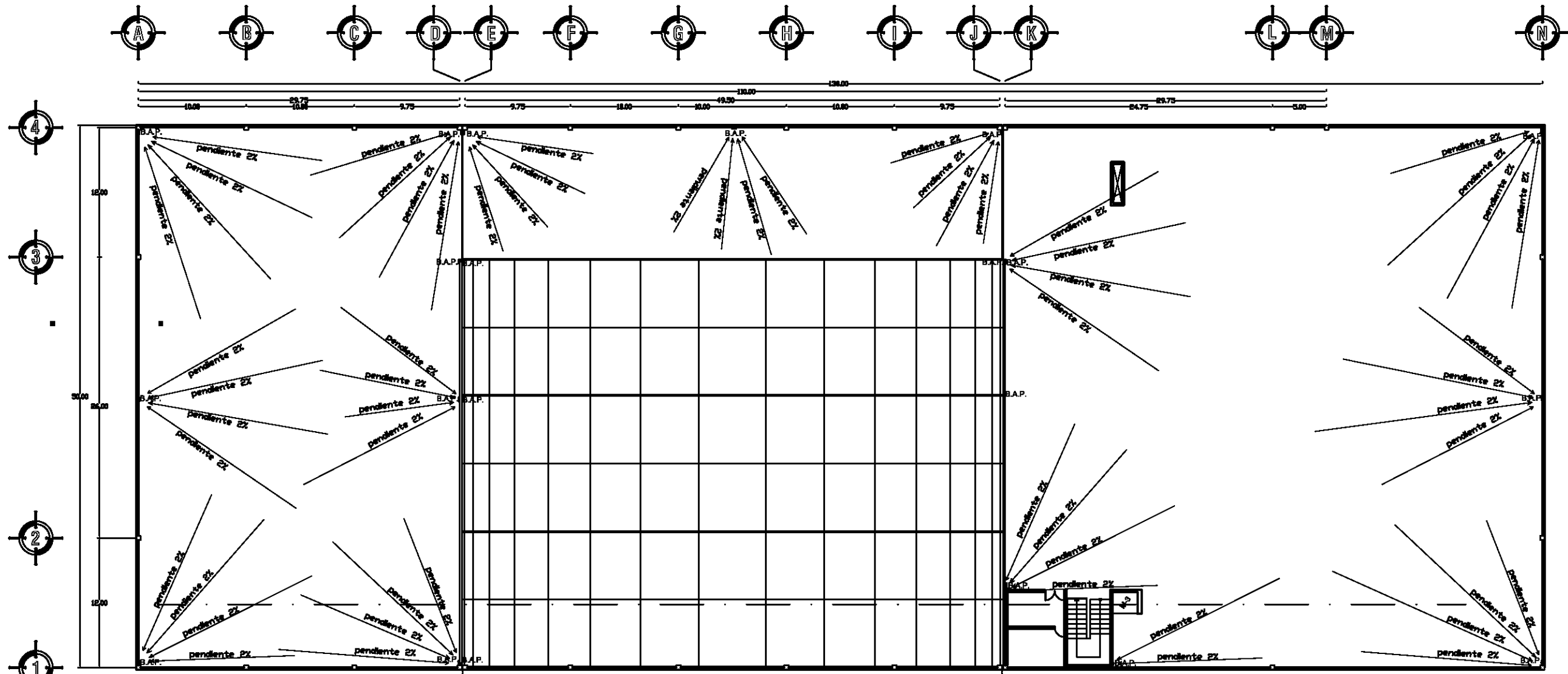
- DESCARRA DE MUEBLE
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRIAS
- B.A.G. BAJADA DE AGUAS GRISAS
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- TUBO VENTILA
- COLADERA DE PISO
- REGISTRO SANITARIO DE 60 X 90
- TUBERIA SANITARIA

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUÍTALA A PLANO CON PRECISIÓN

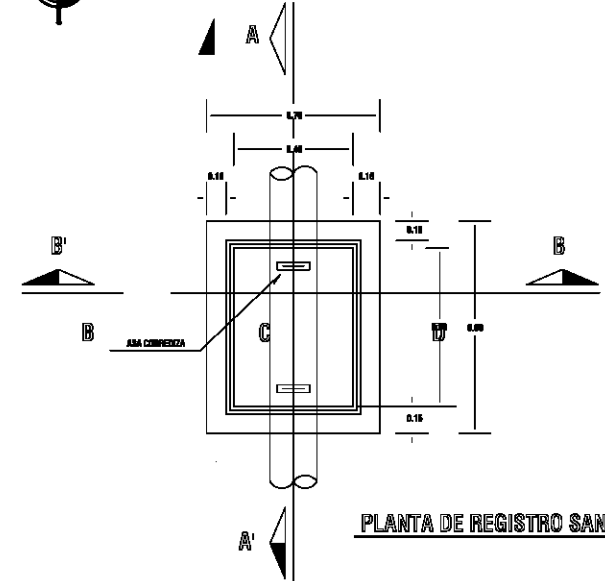
ESCALA GRÁFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. ANDRÉS GARCÍA DOMERA

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO STF ARCO NORTE ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO			
INSTALACIÓN SANITARIA (AZOTEA EDIFICIO PRINCIPAL)			IS-01
ATACOMULCO	ALTERADO	MODIFICADO	ELABORADO
Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA			

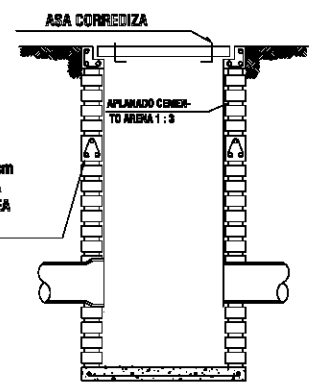


CORTES DE REGISTRO SANITARIO

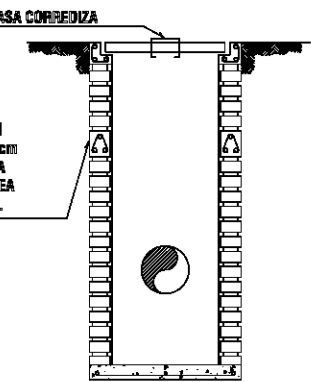


PLANTA DE REGISTRO SANITARIO

- NOTAS**
- PARA LAS BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES SE USARÁ TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (P.V.C.). EL DIÁMETRO SERÁ MÍNIMO DE 4".
 - SE DEBE CONSIDERAR QUE POR CADA 100m² DE CUBIERTA DEBERÁ UTILIZARSE UNA BAJADA DE 4".
 - TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERÁN CHEARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
 - ESTE PLANO DEBERÁ SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
 - EN CASO DE EXOTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARÁN ESTAS ÚLTIMAS.



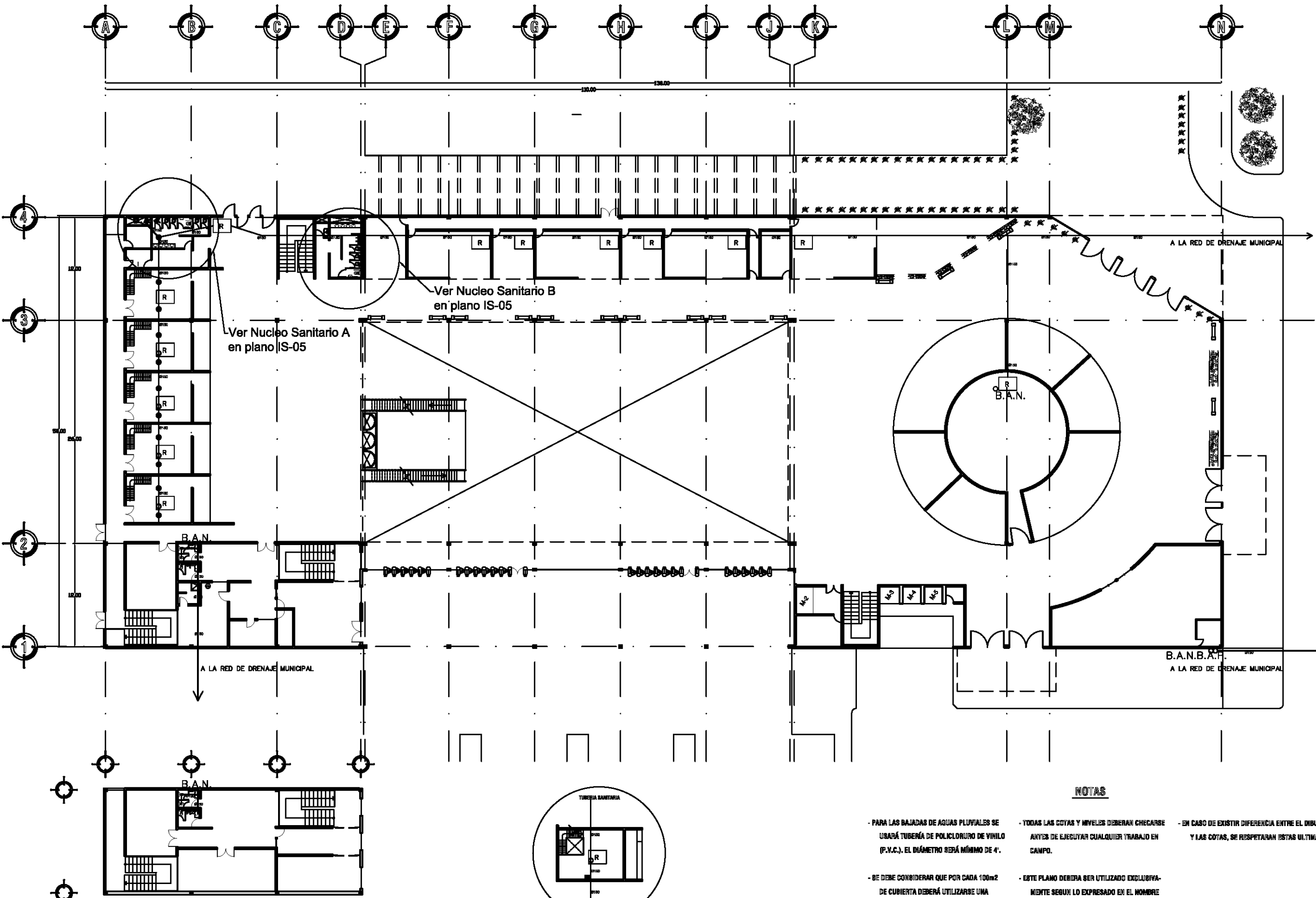
CORTE A-A'



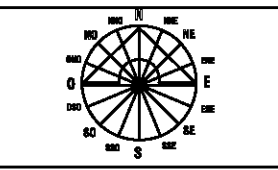
CORTE B-B'

3 VARS. # 3 CON ESTRIBOS @ 20 cm SOLO CUANDO LA PROFUNDIDAD SEA MAYOR A 1.50 m.

3 VARS. # 3 CON ESTRIBOS @ 20 cm SOLO CUANDO LA PROFUNDIDAD SEA MAYOR A 1.50 m.



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- DESCARGA DE MUEBLE
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRIAS
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- TUBO VENTILA
- COLAZERA DE PISO
- R RESINTRO SANITARIO DE 80 X 80
- TUBERIA SANITARIA

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTIFICADO A PLANO CON PRECISIÓN

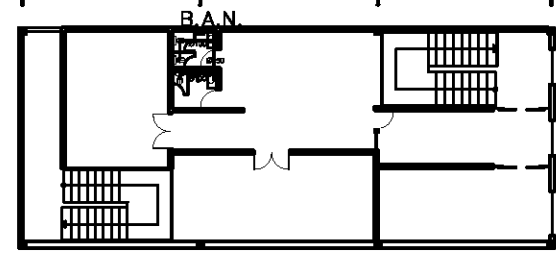


ARC. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARC. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARC. ANDRÓN GARCÍA DOMERA

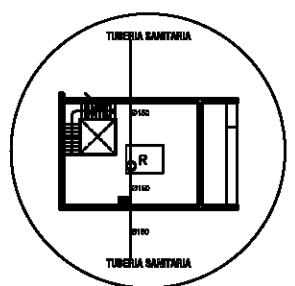
NOTAS

- PARA LAS BAJADAS DE AGUAS PLUVIALES SE USARÁ TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO (P.V.C.), EL DIÁMETRO SERÁ MÍNIMO DE 4".
- SE DEBE CONSIDERAR QUE POR CADA 100m² DE CUBIERTA DEBERÁ UTILIZARSE UNA BAJADA DE 4".
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERÁN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- ESTE PLANO DEBERÁ SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARÁN ESTAS ÚLTIMAS.

DETALLE MEZZANINE



DETALLE LOCAL COMERCIAL ALIMENTOS



ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
 STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

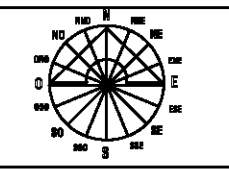
INSTALACIÓN SANITARIA (EDIFICIO PRINCIPAL, PB Y MEZZANINE) IS-02

ATACOMULCO	ALTERADO	MODIFICADO	ELABORADO
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA

Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

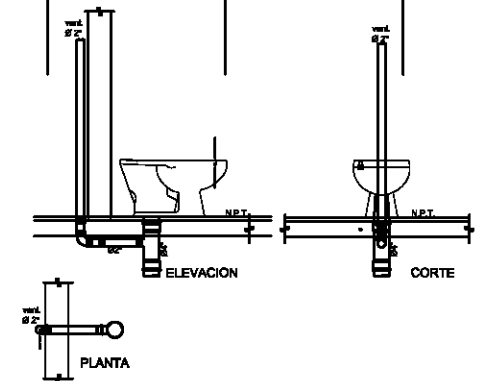
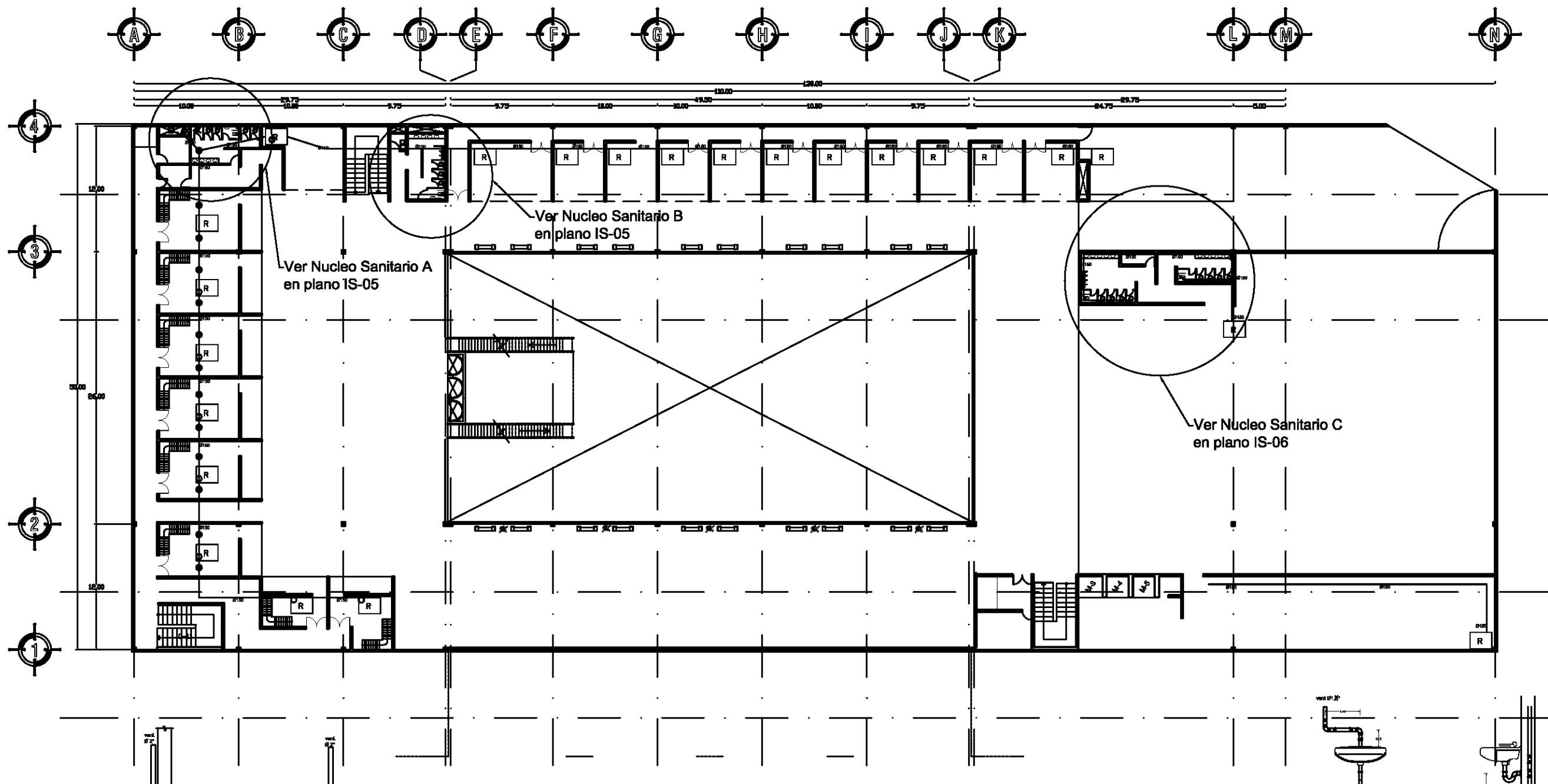
- DESCARGA DE MUEBLE
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRIAS
- B.A.J. BAJADA DE AGUAS JARDONOSAS
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- TUBO VENTILA
- COLAZERA DE PISO
- R REGISTRO SANITARIO DE 80 X 80
- TUBERIA SANITARIA

NÚMERO DE VENTANA	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTIFICADO A PLANO CON PRECISIÓN

ESCALA GRÁFICA

ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. AARÓN GARCÍA DOMERA

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO STF ARCO NORTE ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO			
INSTALACIÓN SANITARIA (EDIFICIO PRINCIPAL PRIMER NIVEL)			IS-03
ATACOMULCO MUNICIPIO	ALTIPLANO ESTADO	MARCO-BOYIS FECHA: 1985	PLAN DE PLANO FECHA: 1985
Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA			



- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 8.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-323/2-1985).

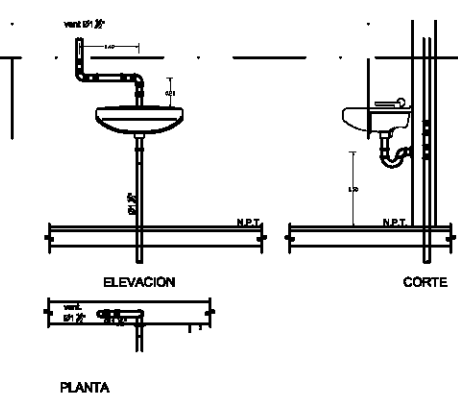
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.

NOTAS

- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGÚN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.

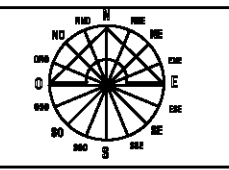
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.

- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARAN ESTAS ÚLTIMAS.





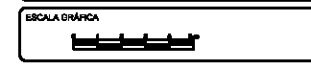
Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- DESCARRA DE INMUEBLE
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRIAS
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- TUBO VENTILA
- COLADERA DE PISO
- R RESINTRO SANITARIO DE 80 X 80
- CANAL DE AGUA PLUVIAL

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTIFICADO A PLANO CON PRECISIÓN



ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. ANDRÉS GARCÍA DOMORA

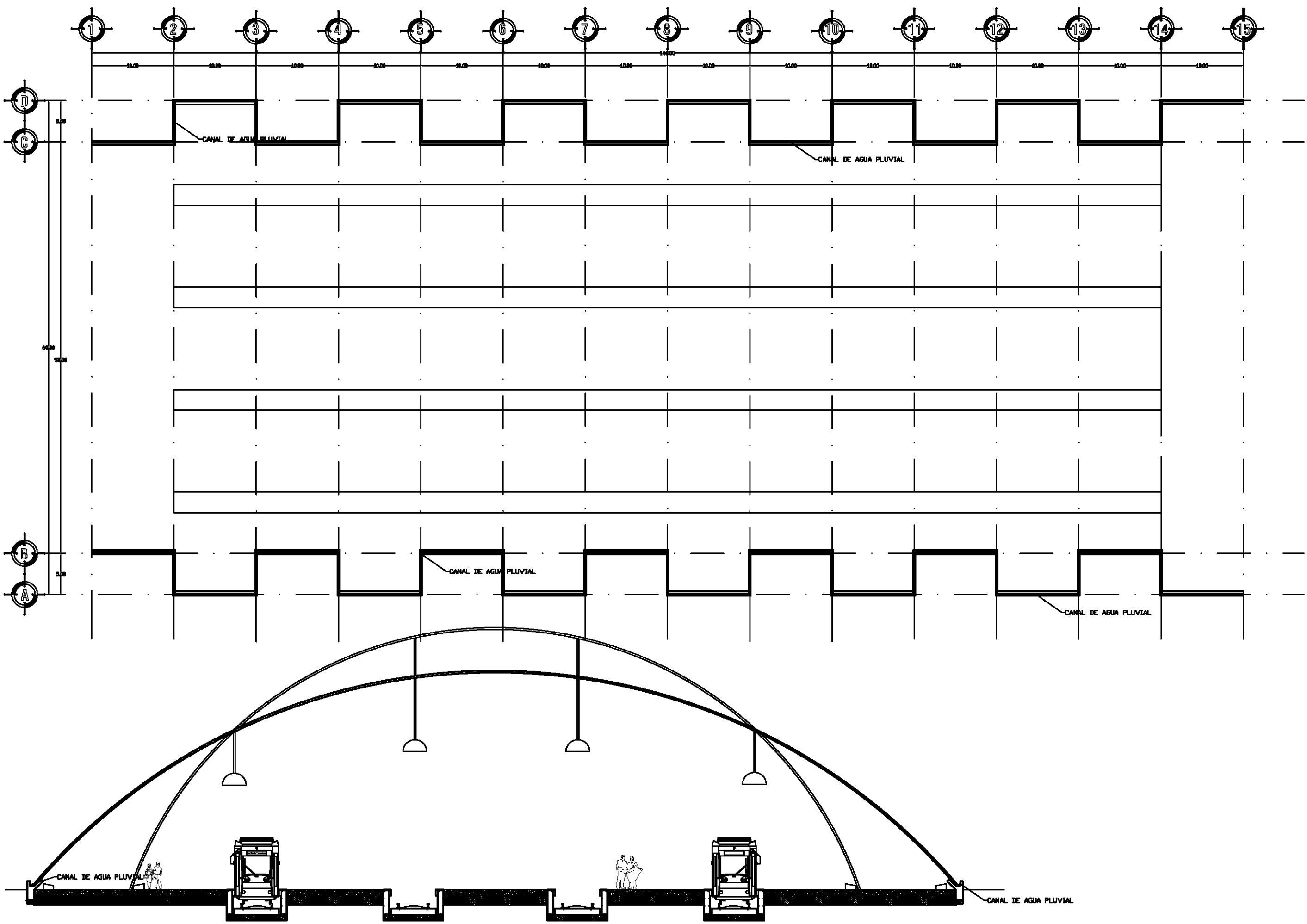
ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

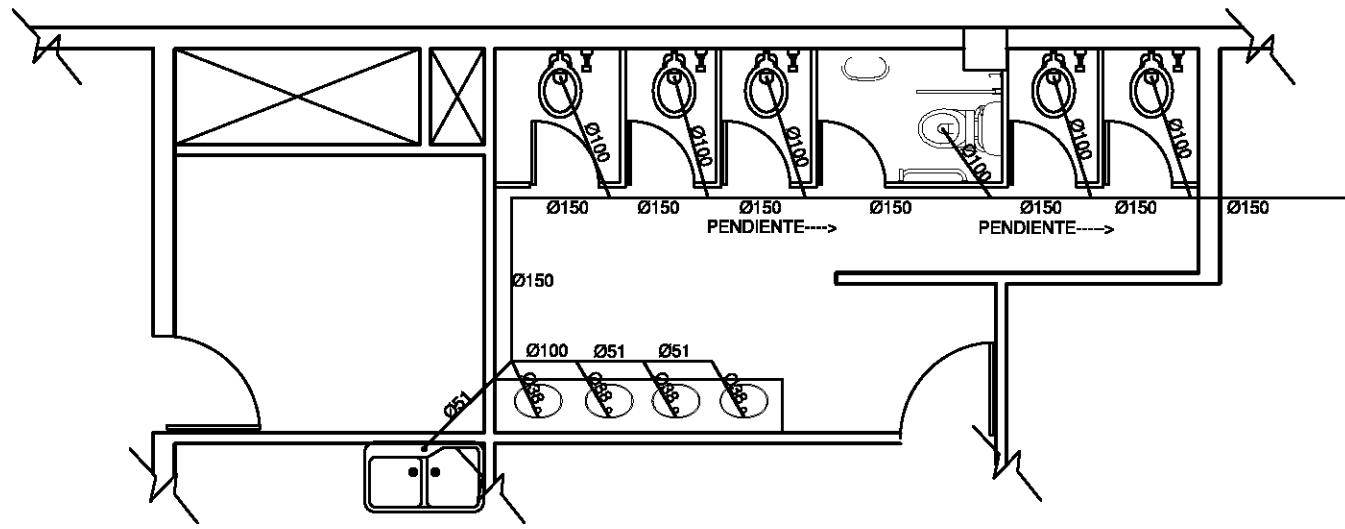
INSTALACIÓN SANITARIA
 (CUERPO DE ANDENES)

IS-04

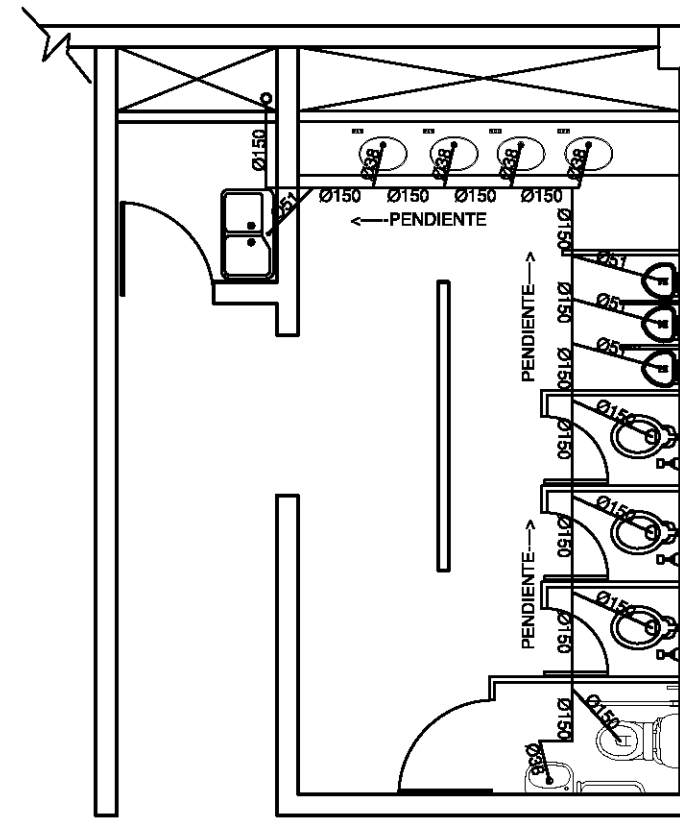
ATACOMULCO	ALTIPLANO	MARCELO S.	ELABORADO
ESTADO	ESTADO	FECHA	FECHA

Proyecto: **CARLOS MINERO IBARRA**

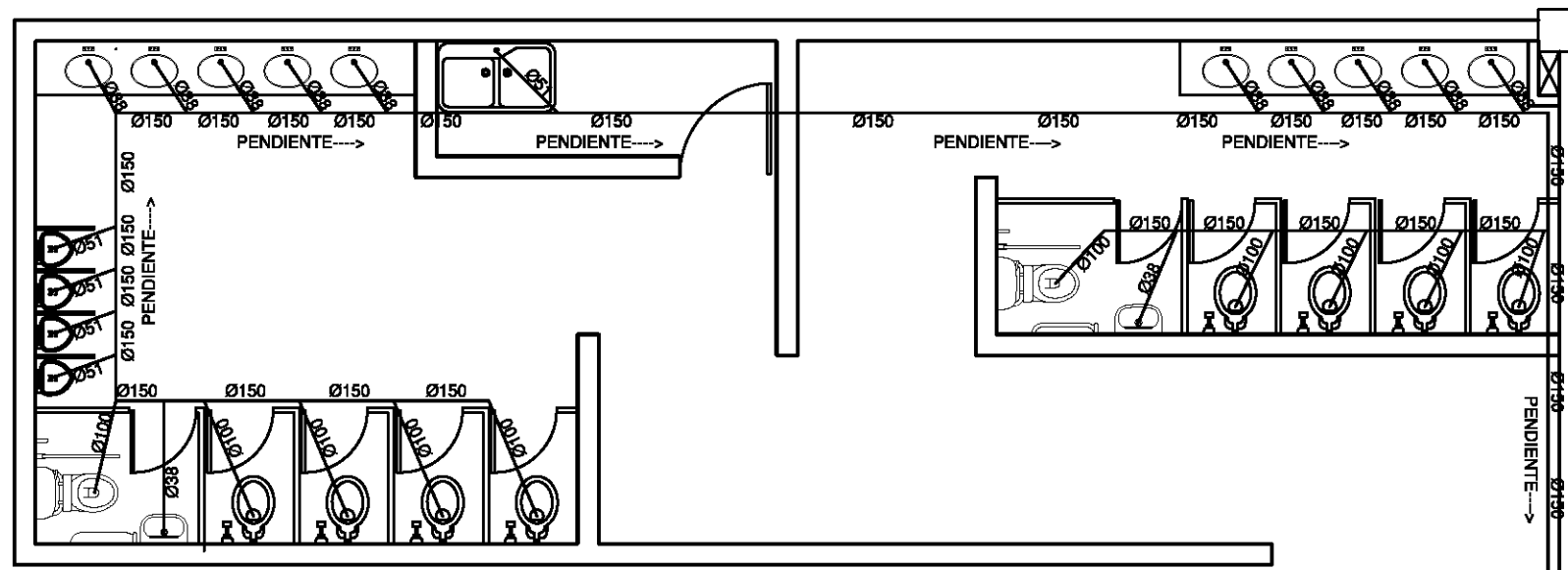




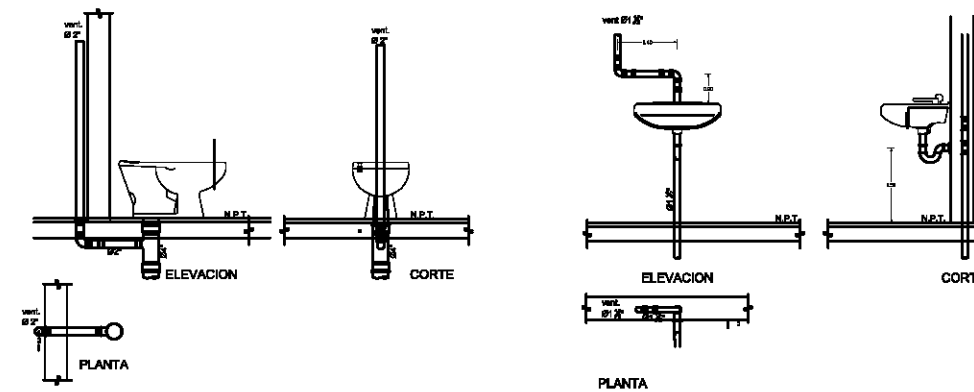
Nucleo Sanitario A



Nucleo Sanitario B



Nucleo Sanitario C

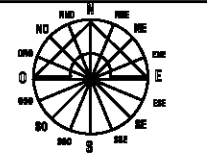


NOTAS

- SE USARAN MUEBLES DE BAJO CONSUMO DE AGUA EN SANITARIOS, CON DESCARGA DE 8.00 lts (Norma Oficial Mexicana NOM-C-328/2-1986).
- ESTE PLANO DEBERA SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGÚN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERA MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERAN CHECARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- DESCARGA DE MUEBLE
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRIAS
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- TUBO VENTILA
- COLADERA DE PISO
- R REGISTRO SANITARIO DE 80 X 80
- TUBERIA SANITARIA

NÚMERO DE VIVIENDA	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTITATIVO A PLANO CON PRECIO



ARG. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARG. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARG. ANDRÓN GARCÍA DOMORA

ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO
 STF ARCO NORTE
 ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

INSTALACIÓN SANITARIA (NÚCLEOS A, B Y C)	IS-05
--	-------

ATACOMULCO	ALTIPLANO	MARZO 2015	PLAN DE PLANO

Proyectó:
 CARLOS MINERO IBARRA

3.6. Memoria Descriptiva de Instalaciones Especiales

En cuanto a instalaciones especiales, este proyecto contempla dos sistemas especiales, los cuales son:

- Sistema Contra Incendios
- Sistema de Circuito Cerrado de Video vigilancia CCTV

El primero tiene tres finalidades; Salvar vidas humanas, minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego y conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en un plazo de tiempo más corto posible.

El sistema contra incendios se compone de dos tipos de medidas:

- Medidas pasivas: Se trata de aquellas que afecta al proyecto, en primer lugar facilitando la evacuación de los usuarios presentes en caso de incendio, mediante pasillos y escaleras de suficiente amplitud, y en segundo lugar retardando y confinando la acción del fuego para que no se extienda o se detenga antes de invadir otras zonas.
- Medidas activas: son aquellos dispositivos para detectar, alertar y extinguir el fuego. Los detectores instalados en este proyecto son del tipo autónomo y manual, los primeros detectar humo y calor y los segundos son alarmas que se pueden accionar por cualquier persona en caso de detectar un conato de incendio. Dentro de las medidas activas encontramos también las alertas y señalizaciones que se componen de alertas sonoras y visuales que alertan a los usuarios mediante timbres y megáfonos y las visuales son todos aquellos letreros luminosos que indicarán las rutas de evacuación y la ubicación de los sistemas de extinción de fuego. Los sistemas de extinción son aquellos agentes extintores contenidos en extintores portátiles y los conducidos por tuberías, en nuestro caso se tiene un sistema presurizado de hidrantes y rociadores que funcionan de manera manual y automática respectivamente.

En cuanto a normatividad, tenemos que para México nos rige la norma NOM-002-STPS-2010 “Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo” cuya aplicación es obligatoria en todo el territorio nacional, la cual establece los requerimientos mínimos con los que debe contar todo centro de trabajo a fin de evitar que sucedan los contados de incendio y en caso que estos sucedan, el personal se encuentra permanentemente preparado para responder a la emergencia de manera adecuada.

A continuación se muestran los requisitos obligatorios que establece la NOM-002-STPS-2010:

- Clasificar el riesgo de incendio del centro de trabajo, según los criterios de la norma para este proyecto se tiene un riesgo de incendio **ORDINARIO**.
- Se debe contar con un croquis o plano del centro de trabajo o de las áreas que lo integran, en donde se tengas identificadas las rutas de evacuación, la ubicación de medios de detección y combate contra incendios, así como el equipo de protección de las brigadas contra incendio, los equipos para prestar primeros auxilios y la ubicación de predios colindantes y las zonas de mayor riesgo de incendio.
- Se debe contar con instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro de trabajo y difundirlas entre el personal, contratistas y visitas.
- Se deberán formar brigadas contra incendios.

Para este proyecto se contemplan todas estas medidas, cabe mencionar que los cálculos hidráulicos han contemplado una manga de agua especialmente para el sistema de aspersores para el control de fuego, integrados a un sistema de detección CHEETAH Xi, que es uno de los sistemas más avanzados que puede realizar de manera automática: cortes de energía, control de humo, sistema de voceo de evacuación, control de elevadores, puertas y sistema sprinkler.

Además se cuenta con extintores y tomas siameses ubicados en puntos estratégicos del complejo, los primeros son del tipo comercial de 5kg de polvo químico capaz de controlar cualquier tipo de fuego. Abajo se muestran las ilustraciones de algunos de los dispositivos de esta instalación especial.



Sistema CHEETAH Xi Modulo Central



Sistema Sprinkler de aspersión



Extintor de CO₂ para fuegos del tipo A B y C por el tipo de salida permite una mejor aspersión del polvo químico.

Como parte de las instalaciones especiales tenemos el sistema de circuito cerrado de video vigilancia CCTV, el cual está compuesto por un sistema activo de vigilancia, el cual brinda apoyo visual y auditivo al personal de vigilancia, este sistema al igual que el sistema contra incendios debe estar activo las 24 horas del día y para este proyecto se propone la implementación de un sistema HHR, que se compone por cámaras de alta resolución con capacidad de acercamiento.

El sistema se compone de un sistema grabador DVR, para el tipo de proyecto se propone un sistema de 64 canales marca DAHUA, con una capacidad de almacenamiento de hasta 16 TB, que permite almacenar hasta una semana de video y audio. Adicional este equipo puede ser monitoreado de manera remota por medio de transmisión en streaming vía internet.

Las cámaras a implementar son de tres tipos, para interiores se proponen domos y cámaras PTZ (las cámaras PTZ son cámaras de movimiento que se controlan desde la central de monitoreo, cuentan con un zoom de hasta 24X sin perder calidad en el video) y para exteriores cámaras tipo bala certificación IP66 resistente al agua y anti vandálicas.

En cuanto al cableado, para cumplir con la demanda de cubrir en su totalidad el complejo, se tiene que tender cable de red CAT 6 resistente a exteriores, por medio del cual se enviará energía y se recibirán datos de cada una de las cámaras, cada extremo de línea se complementara con un balun pasivo para distancias menores a 500m y con un balun activo para distancias mayores a 500m, los cuales permitirán una transmisión y recepción de video sin pérdida y en tiempo real.

A continuación se muestran ilustraciones de las cámaras y los equipos grabadores a emplear, para este proyecto se contemplan 64 cámaras.



Cámara PTZ para exteriores con limpiador



Cámara PTZ para interiores



Cámara Domo para interior



Cámara tipo bala para exteriores

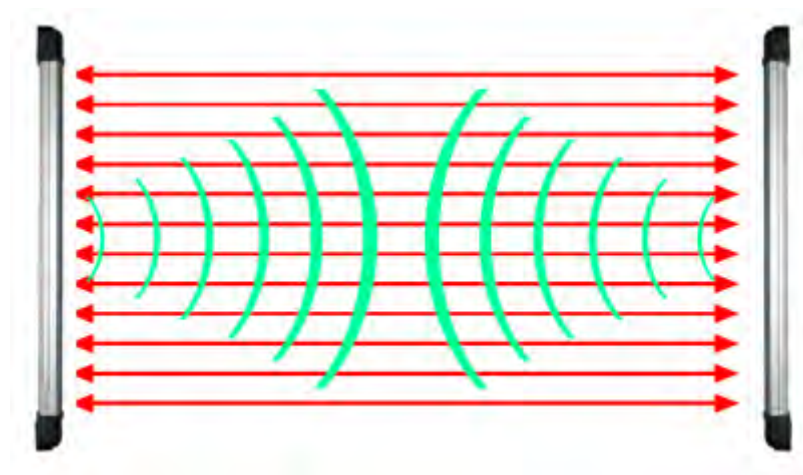


DVR DAHUA 64 canales tipo servidor de alta seguridad

Con la implementación de estos dos tipos de instalaciones especiales se complementa la el apoyo al personal de seguridad de la estación, facilitando las labores de vigilancia y protección a los usuarios de una manera más autónoma pero no necesariamente sin la supervisión humana.

Adicionalmente al sistema de video vigilancia se le pueden añadir hasta 16 dispositivos de sensores de alarma del complejo, cubriendo así en su totalidad la demanda de sistemas de seguridad del complejo.

Los dispositivos de alarma compatibles con este sistema son los siguientes:



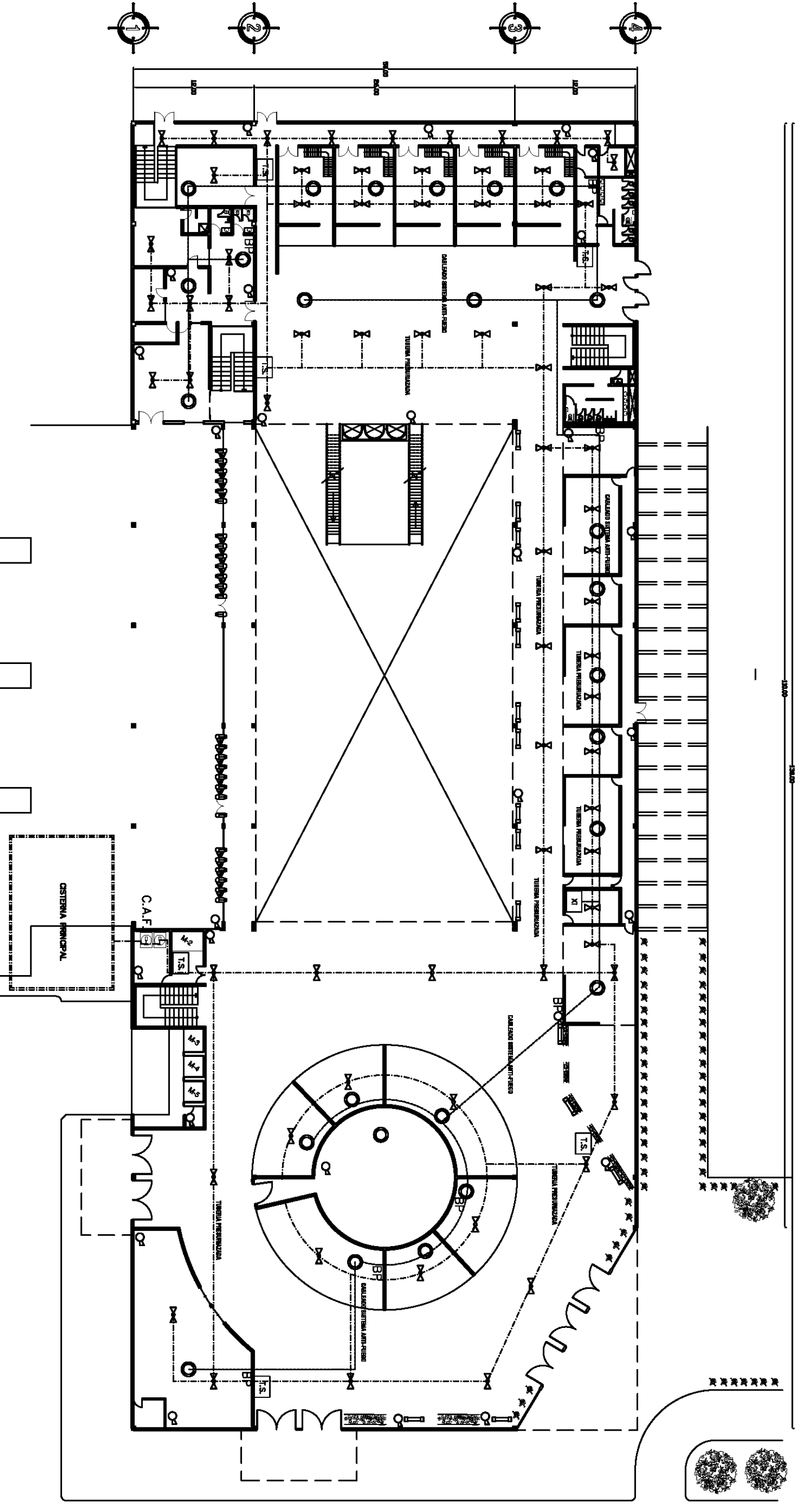
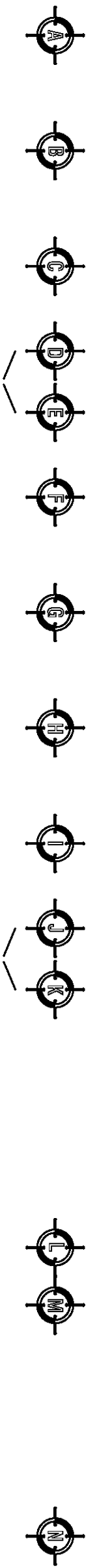
Barreras infrarrojas para protección perimetral, al ser traspasadas se activa la alerta.

Sensor infrarrojo, detecta movimiento en condiciones nulas de visibilidad, envía alerta cuando detecta movimientos.



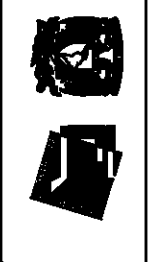


3.6.1. PLANOS DE INSTALACIONES ESPECIALES



NOTAS

- SE UTILIZARÁN SPRINKLERS CON TERMOSTATO
- LOS EXTINTORES SERÁN EXCLUSIVAMENTE DE POLVO QUÍMICO CO2
- TODO EL SISTEMA ESTARÁ CONECTADO A LA CENTRAL
- ESTE PLANO DEBERÁ SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGÚN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y ANELES DEBERÁN CHEARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARÁN ESTAS ÚLTIMAS.



Croquis de localización



SIMBOLOGIA

- SPRINKLER
- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FIA
- RECEPTOR DE FUEGO
- EXTINTOR
- BOTA DE PULVERO
- TIMA SUAVES

CABLEADO SISTEMA ANTI-FUEGO
CENTRAL RECEPTORA CENTRAL II

NÚMERO	FECHA	MODIFICACION	REVISADO	APROBADO
XI				

SEÑALA DIVISION

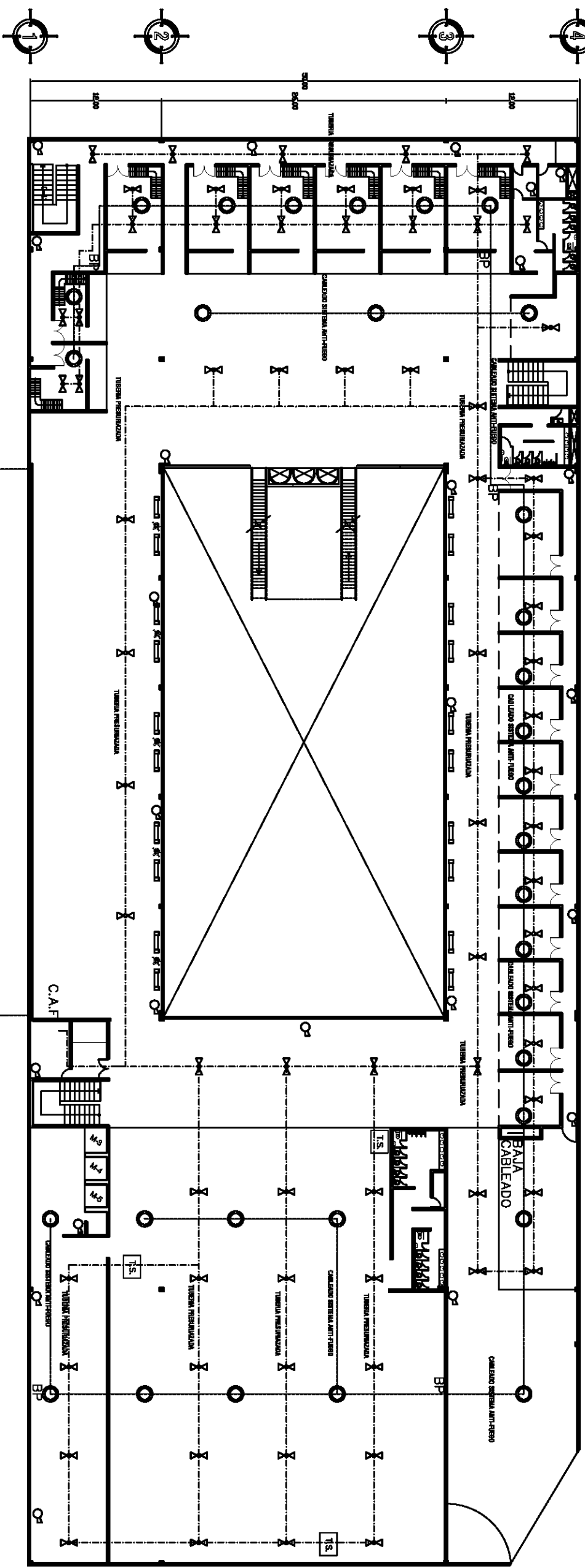
AVD. OSCAR TORRES RUIZ
AVD. RAÚL TORRES RUIZ
M. DE ALC. MUNI. GUAYMA GUAYMA

ESTACION TERMINAL ATACOMILCO
ATACOMILCO DE PABLA, EDO. DE MÉRIDO

INST. CONTRA INCENDIOS
EDIFICIO PRINCIPAL, 1ª y MEZZANINE
CRIBENO DE INSTALACION

IES-01

PROYECTISTA: CARLOS MINERO IBARRA



NOTAS

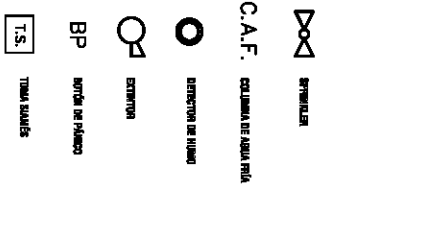
- SE UTILIZARÁN SPRINKLERS CON TERMOSTATO
- LOS EXTINTORES SERÁN EXCLUSIVAMENTE DE POLVO QUÍMICO CO2
- TODO EL SISTEMA ESTARÁ CONECTADO A LA CENTRAL
- POR NINGUN MOTIVO SE DEBERÁ MODIFICAR LO EXPRESADO EN ESTE PLANO, SALVO LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LA DIRECCION TECNICA.
- ESTE PLANO DEBERÁ SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGUN LO EXPRESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERÁN CHEARSE ANTES DE EJECUTAR CUALQUIER TRABAJO EN CAMPO.
- EN CASO DE EXISTIR DIFERENCIA ENTRE EL DIBUJO Y LAS COTAS, SE RESPETARÁN ESTAS ÚLTIMAS.



Croquis de localización



SIMBOLOGIA



CABLEADO SISTEMA ANTI-FUEGO
CENTRAL, ESTERIOR Y INTERNO

NUMERO	FECHA	MODIFICACION	REALIZADO POR	APROBADO POR

SEÑALA DIBUJO

 ANO. OSCAR TORRES RUIZ
 ANO. RAUL TORRES RUIZ
 M. EN ING. ALONSO GARCIA GONZALEZ

ESTACION TERMINAL ATACAMULLCO
 STF ARCO NORTE
 ATACAMULLCO DE PABELA, GO. DE MENDOZA

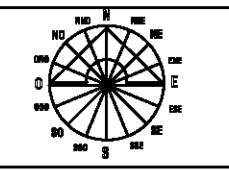
INST. CONTRA INCENDIOS
 (EDIFICIO PRINCIPAL PRIMER NIVEL)
 CRITERIO DE INSTALACION

IES-02

PROYECTO: CARLOS MINERO IBARRA



Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- SPRINKLER
- C.A.F. COLUMNA DE AGUA FRÍA
- DETECTOR DE HUMEDAD
- EXTINTOR
- BP BOTÓN DE PÁNICO
- T.S. TOMA SAMPLER
- TUBERÍA PRESURIZADA
- CABLEADO SISTEMA ANTI-PÁNICO
- XT CENTRAL DETECTORIA QNETAN II

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUÉ TIPO DE PLANO CONECTA

ESCALA GRÁFICA

ARG. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARG. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARG. AARÓN GARCÍA DOMORA

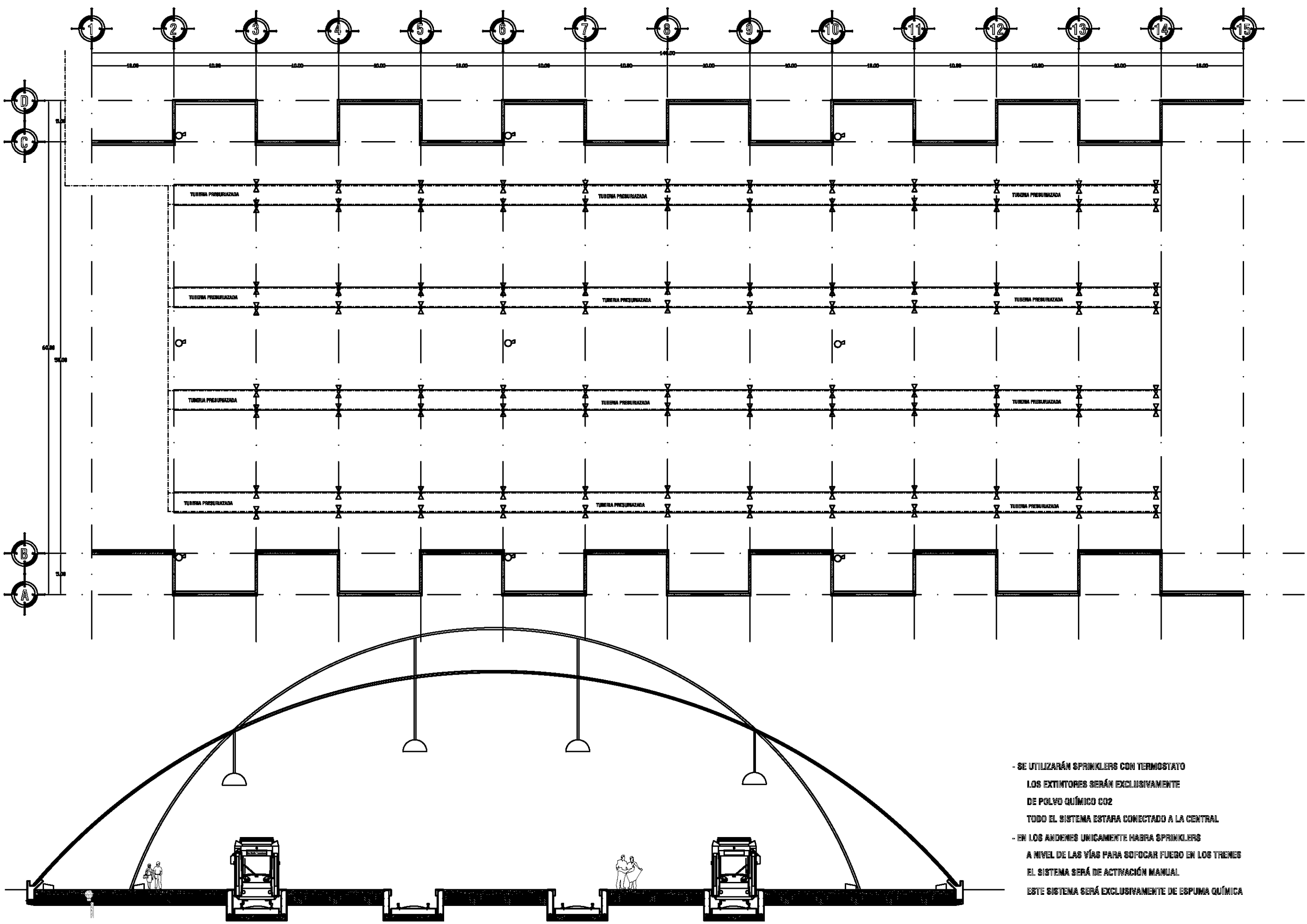
**ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO
 STF ARCO NORTE**
 ATLACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

INST. CONTRA INCENDIOS
 (CUERPO DE ANDENES)
 CRITERIO DE INSTALACIÓN

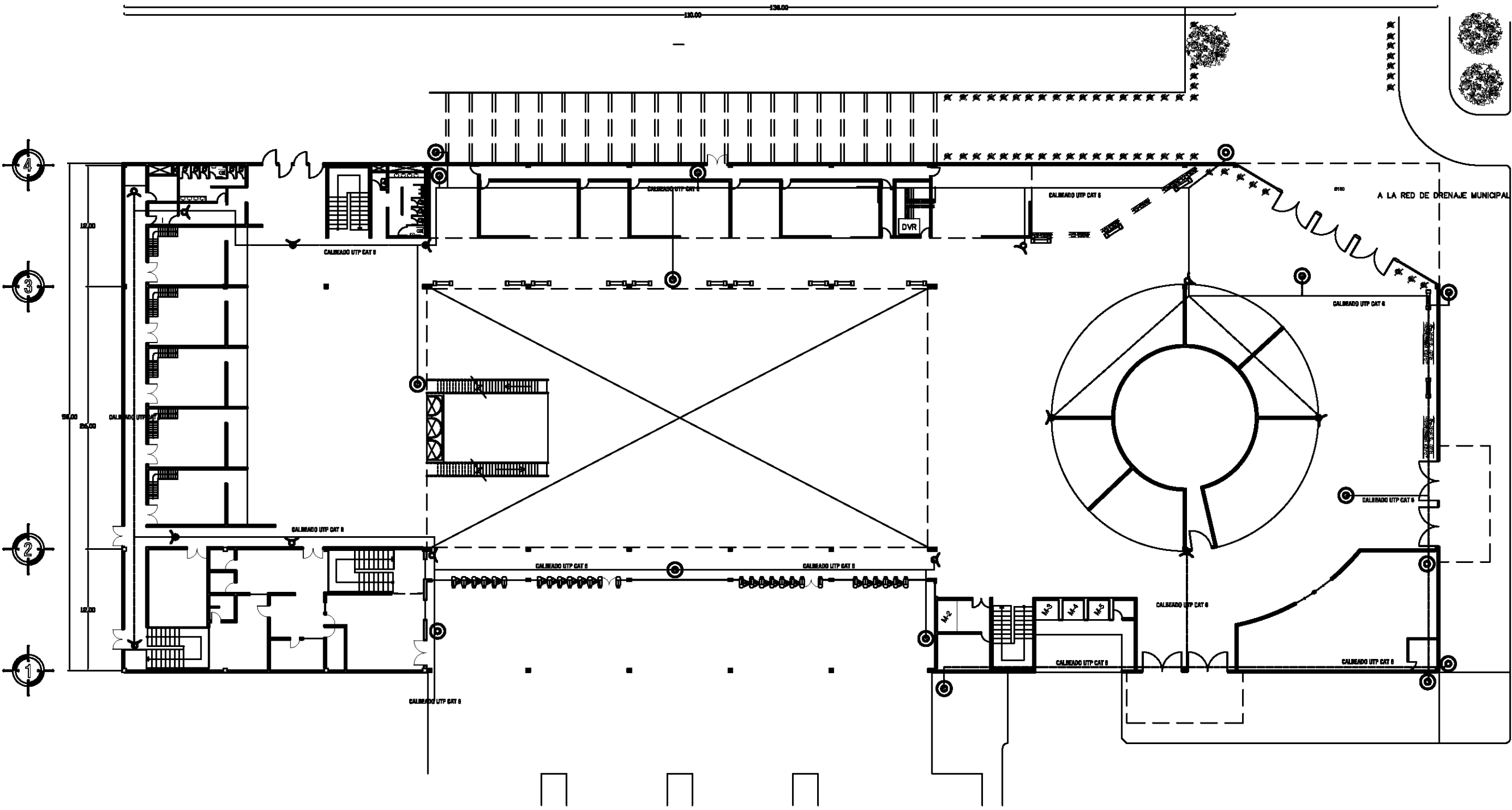
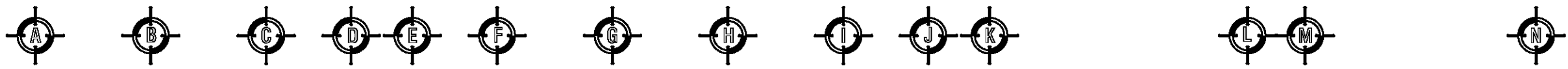
IES-03

ATLACOMULCO	ALTIPLANO	MARZO 2015	PLAN DE PLANTA

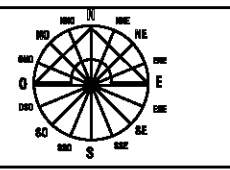
Proyecto: **CARLOS MINERO IBARRA**



- SE UTILIZARÁN SPRINKLERS CON TERMOSTATO
- LOS EXTINTORES SERÁN EXCLUSIVAMENTE DE POLVO QUÍMICO CO2
- TODO EL SISTEMA ESTARÁ CONECTADO A LA CENTRAL
- EN LOS ANDENES ÚNICAMENTE HABRÁ SPRINKLERS A NIVEL DE LAS VÍAS PARA SOFOCAR FUEGO EN LOS TRENES
- EL SISTEMA SERÁ DE ACTIVACIÓN MANUAL
- ESTE SISTEMA SERÁ EXCLUSIVAMENTE DE ESPUMA QUÍMICA



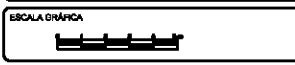
Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- CÁMERA FLA
- CÁMERA PTZ
- EQUIPO GRAVADOR DVR
- CABLEADO UTP CAT 6
- CÁMERA PTZ

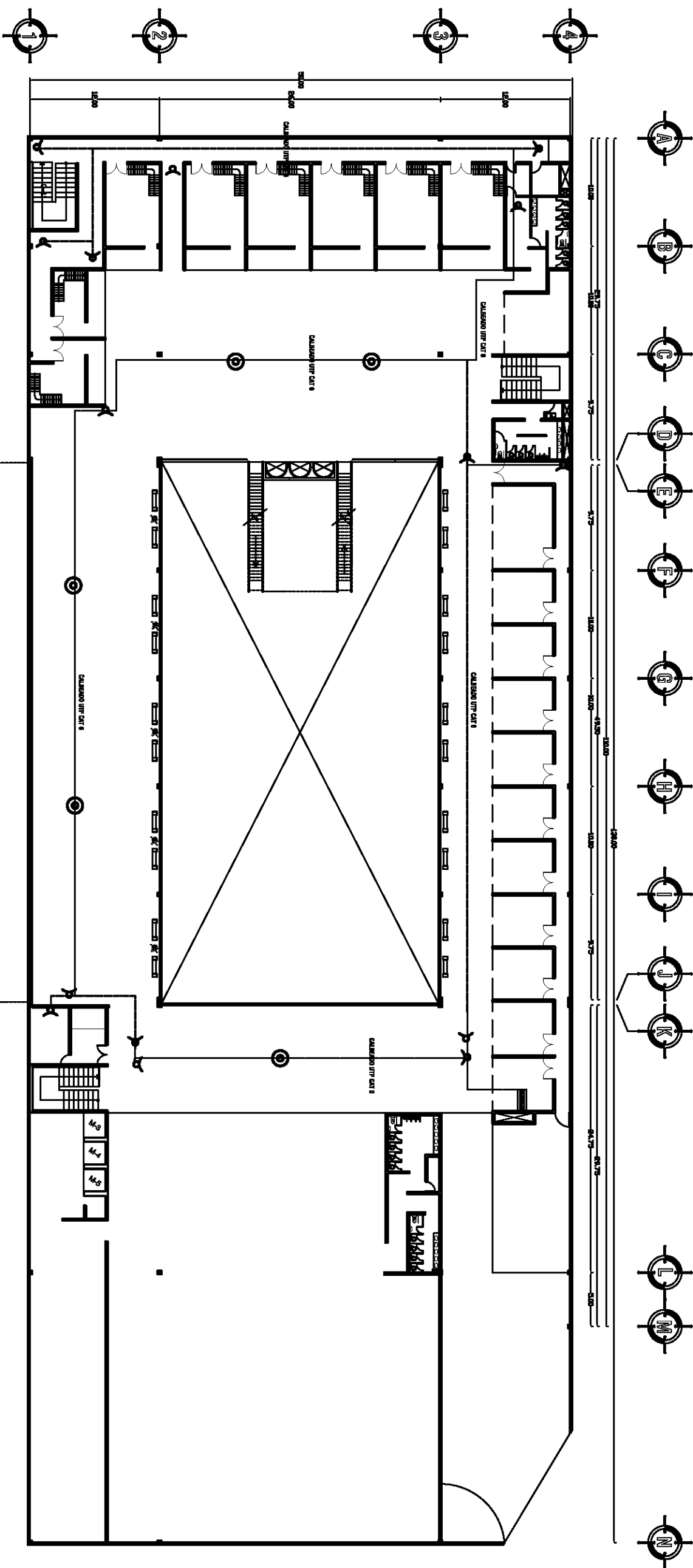
NÚMERO REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	CANTIDAD A PLANTAR CON PRECIO



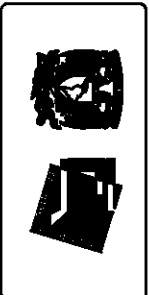
ARG. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARG. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARG. AARÓN GARCÍA DOMORA

- NOTAS**
- EL CABLEADO PARA CCTV SE REALIZARÁ EXCLUSIVAMENTE CON CABLE UTP CAT 6 USANDO UNA LÍNEA POR CÁMARA LA CUAL TRANSPORTARÁ DATOS Y ENERGÍA
 - EL SISTEMA DE ENERGÍA SERÁ UN CIRCUITO EXCLUSIVO PARA CCTV Y CONTRA INCENDIOS EL CUAL ESTARÁ RESPALDADO POR SISTEMAS UPS
 - EL GABINETE DEL DVR SERÁ DE ALTA SEGURIDAD BLINDADO Y A PRUEBA DE AGUA Y FUEGO SE CONFINARÁ EN EL CENTRO DE SUPERVISIÓN
 - EL CONTENIDO DE ESTOS PLANOS ES CONFIDENCIAL Y SOLO EL PERSONAL AUTORIZADO TENDRÁ ACCESO A EL

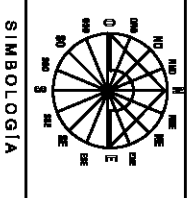
ESTACIÓN TERMINAL ATACOMULCO STF ARCO NORTE ATACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO			
INSTALACIÓN CCTV (EDIFICIO PRINCIPAL PS Y MEZZANINE)			IES-04
ATACOMULCO	ALTERADO	MODIFICADO	ELABORADO
Proyecto: CARLOS MINERO IBARRA			



- NOTAS**
- EL CABLEADO PARA CCTV SE REALIZARÁ EXCLUSIVAMENTE CON CABLE UTP CAT 8 USANDO UNA LINEA POR CÁMARA LA CUAL TRANSPORTARÁ DATOS Y ENERGÍA
 - EL SISTEMA DE ENERGÍA SERÁ UN CIRCUITO EXCLUSIVO PARA CCTV Y CONTRA INCENDIOS EL CUAL ESTARÁ RESPALDADO POR SISTEMAS UPS
 - ESTE PLANO DEBERÁ SER UTILIZADO EXCLUSIVAMENTE SEGÚN LO ESPESADO EN EL NOMBRE DEL PLANO.
 - EL CONTENIDO DE ESTOS PLANOS ES CONFIDENCIAL Y SOLO EL PERSONAL AUTORIZADO TENDRÁ ACCESO A EL
 - EL CABLEADO DEL DVR SERÁ DE ALTA SEGURIDAD BLINDADO Y A PRUEBA DE AGUA Y FUEGO SE CONTINUARÁ EN EL CENTRO DE SUPERVISIÓN



Croquis de localización



SIMBOLOGIA

- cámara NVA
- cámara FTZ
- DVR SERVO SERVIDOR DVR
- CABLEADO UTP CAT 6
- cámara FTZ

FECHA	MODIFICACIÓN	REVISIÓN

SEÑALA DIBUJOS

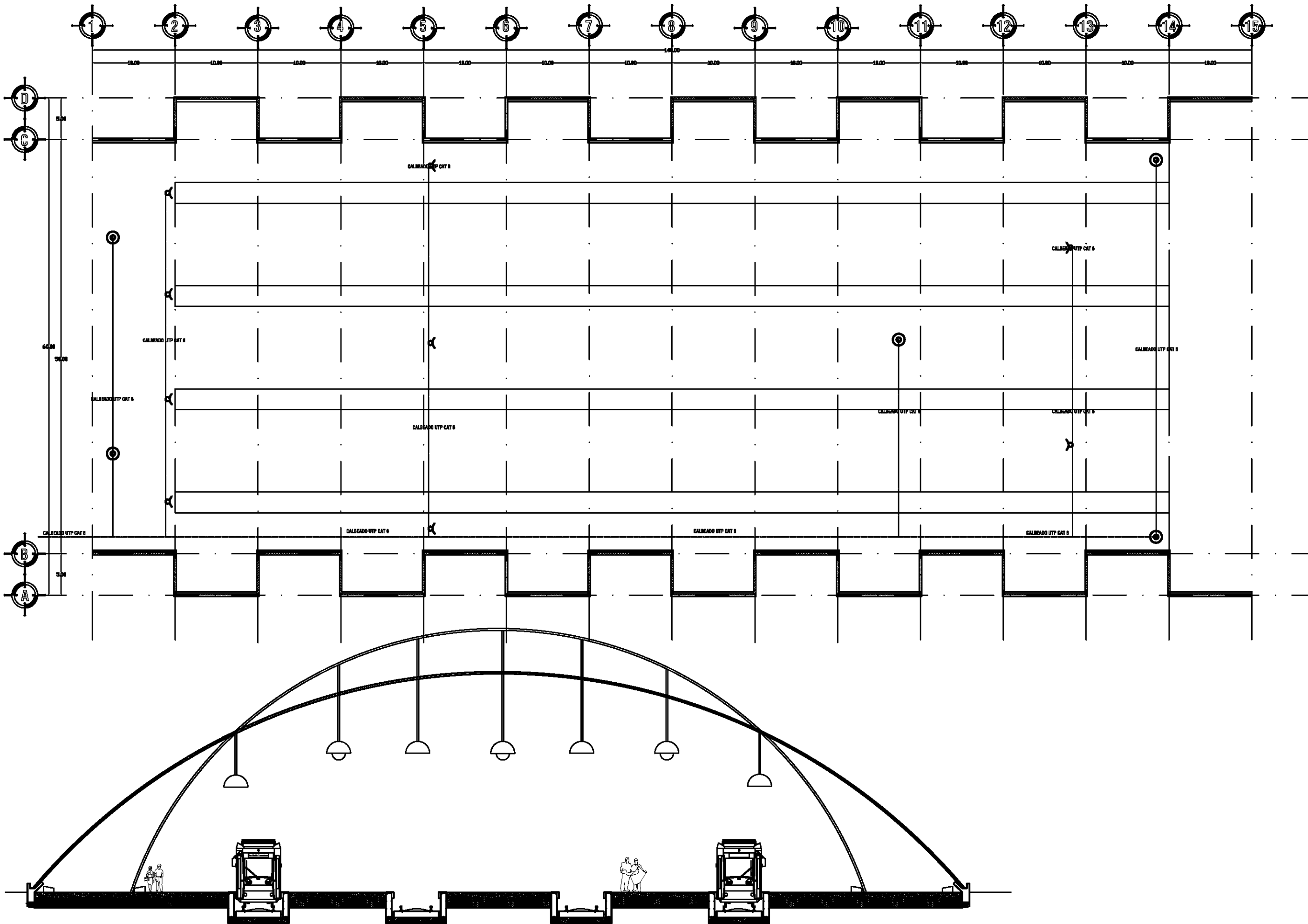
ANO. OSCAR TORRES RUIZ
 ANO. RAUL TORRES RUIZ
 M. EN ING. AERONAUTICA GONZALEZ

ESTACION TERMINAL ATACOMILCO
 STF ARCO NORTE
 ATACOMILCO DE PABLA, EDO. DE MENDOZA

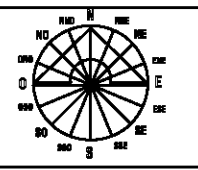
INSTALACION CCTV
 (EDIFICIO PRINCIPAL PRIMER NIVEL)

IES-05

PROYECTO: CARLOS MINERO IBARRA



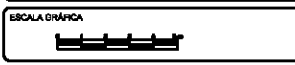
Croquis de localización



SIMBOLOGÍA

- CÁMERA FLU
- CÁMERA PTZ
- EQUIPO GRABADOR DVR
- CABLEADO UTP CAT 6
- CÁMERA PTZ

NÚMERO DE REVISIÓN	FECHA	MODIFICACIÓN	QUANTIFICADO A PLANO CON PRECISIÓN



ARQ. OSCAR PORRAS RUIZ
 ARQ. HUGO PORRAS RUIZ
 M. en ARQ. ANDRÉS GARCÍA DOMORA

ESTACIÓN TERMINAL ATLACOMULCO
STF ARCO NORTE
 ATLACOMULCO DE FABELA, EDO. DE MÉXICO

INSTALACIÓN CCTV
 (CUERPO DE ANDENES)

IES-06

ATLACOMULCO	ALTIPLANO	MAQUETAS	PLANOS

Proyecto: **CARLOS MINERO IBARRA**

3.7. Costos

El proyecto Sistema de Transporte Ferroviario Metropolitano “Arco Norte” tiene un alcance nacional por lo que se propone que el financiamiento sea del tipo mixto, 50% federal 50% privado, obteniendo como beneficio el sector privado una concesión del servicio por un determinado tiempo, maximizando así los tiempos de planeación y construcción, ya que se obtendría un mayor flujo de efectivo y mayor liquidez para que la obra se lleve a cabo sin contratiempos financieros, poniéndola a disposición de la población en un menor tiempo y proveyendo los beneficios que se contemplan en este proyecto, impulsando así proyectos de infraestructura local.

Para efectos de esta tesis se desarrollará la partida de presupuesto de la cimentación de la estación terminal Atlacomulco de Fabela.

3.7.1. Presupuesto de la partida de Cimentación

En este apartado se desarrollará la partida de cimentación, basándonos en los conceptos y costos del catálogo BIMSA 2015.

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
VB10-100	Preparación del terreno. Incluye: desmonte, despalme, trazo, nivelación, terraplén, compactación y acarreos.	m2	6,665.9	\$227.70	\$1,517,825.43
VB-10-105	Excavación mecánica en material B en seco hasta 4.00 m de profundidad. Incluye: Carga y	m3	7,654.7	\$453.70	\$3,472,937.39

	retiro de material.				
VB-10-115	Mejoramiento de terreno con tepetate y cal al 5% en peso, escarificado y compactado en capas de 20cm, con incorporación de agua a razón de 150 L/m3. Incluye tiro a volteo y mezcla de material.	m3	5649.5	\$339.29	\$1,919,818.85
VB-22-135	Zapata aislada de 110x110x20cm en zapata y 40x40x100 cm en dado, construida de concreto premezclado y armada con varilla. Incluye: desmonte, despilme, mejoramiento, trazo, nivelación, excavaciones, compactación, plantilla, cimbra, armado, colado, vibrado, curado, relleno y acarreos.	Pieza	36	\$5,831.96	\$209,950.56
	Zapata aislada de 200x200x30 cm en zapata y 40x40x155cm en				

VB-22-145	<p>dado, construida de concreto premezclado y armada con varilla. Incluye: desmonte, despalde, mejoramiento, trazo, nivelación, excavaciones, compactación, plantilla, cimbra, armado, colado, vibrado, curado, relleno y acarreo.</p>	Pieza	16	\$13,662.59	\$218,601.44
VB-25-135	<p>Contratrabe recta de 40x75cm construida de concreto armado con varilla. Incluye: armado, cimbra, colado y curado.</p>	Metro	1,060	\$1,714.53	\$1,817,381.80
VB-24-125	<p>Contratrabe canalón 30x60cm construida de concreto premezclado y armada con varilla. Incluye: desmonte, despalde, mejoramiento, trazo, nivelación, curado. Etc.</p>	Metro	280	\$1420.50	\$397,740.00
Total Partida de Cimentación:					\$9,554,255.47

El importe obtenido de la Partida de Cimentación fue de \$9, 554,255.47, más el 16% de I.V.A.

Este importe incluye los costos directos, no incluye costos indirectos y utilidades por un 28% adicional. Dando como total:

\$ 9, 554,255.47+ 28% = \$ 12, 229,447.00 pesos más I.V.A.

3.7.2.Presupuesto con costos paramétricos

Para la elaboración de este presupuesto se recurrió al catálogo BIMSA correspondiente al año 2015, este catálogo no contempla en sus precios el correspondiente a estación de tren del tipo intermodal, por esa razón se consideró el costo de la construcción de edificios de centro comercial de estructura de acero, por ser el que más se asemeja a el proyecto propuesto.

El costo considerado por metro cuadrado es de \$ 5,282.51

Áreas a construir en el edificio principal y andenes:

PLANTA BAJA: 15,093.61 m²

PLANTA ALTA: 6,524.81 m²

AZOTEA: 45 m²

AREA TOTAL A CONSTRUIR: 21,663.42 m²

Considerando el dato del área total a construir de 22,065.42 m², el Costo Total sería de

\$114, 437,232.78 (Ciento catorce millones, cuatrocientos treinta y siete mil, doscientos treinta y dos 78/100, más el 16% de I.V.A.)

El costo aquí mostrado incluye: Costos directos, 28% de Costos Indirectos y Utilidades, Licencias y Costo del Proyecto.

A continuación se va a desglosar este costo en los porcentajes que sugiere la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, para conocer los importes que corresponden a cada partida.

PARTIDAS	PORCENTAJE %	IMPORTE
1. Proyecto Ejecutivo, Licencias y Gestoría	3.48	3,982,415.70
2. Preliminares de Obra	2.47	2,826,599.64
3. Cimentación	11.40	13,045,844.53
4. Estructura	25.49	29,170,050.63
5. Albañilería	12.43	14,224,548.03
6. Acabados	17.64	20,186,727.86
7. Instalación Eléctrica	6.98	7,987,718.84
8. Instalación Hidráulica	4.14	4,737,701.43
9. Instalación Sanitaria	3.20	3,661,991.44
10. Muebles de Baño	1.11	1,270,253.28
11. Cancelería de Aluminio y Cristal	6.19	7,083,664.70
12. Carpintería	3.49	3,993,859.42
12. Limpiezas	1.98	2,265,857.20
SUMAS	100.00	114, 437,232.78

El costo por la construcción de esta terminal sería de \$114, 437,232.78 (Ciento catorce millones, cuatrocientos treinta y siete mil, doscientos treinta y dos 78/100 pesos)

3.7.3. Costo paramétrico STF Arco Norte

A continuación se realizará un presupuesto paramétrico del costo total de construcción de la vía férrea doble sumando el costo de esta terminal y suponiendo un costo de 115 millones de pesos para la terminal San Martín Texmelucan y 80 millones de pesos para las estaciones intermedias, la estación Pachuca tendrá un costo análogo a las terminales por tratarse de un centro de control y mantenimiento. Los costos de construcción se obtienen del catálogo BIMSA 2015 y Estudio de Mercado de Tráfico Potencial de los Proyectos Ferroviarios Veracruz-Tampico y México-Tampico”, México DF, 1988 con costos actualizados al año 2014, este último nos arroja un costo de construcción de vía férrea de ocho internacional por \$20,546,892.70.

CONCEPTO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Kilómetro de vía férrea un sentido	El kilómetro de vía incluye costo de derecho de vía, terracerías, obras de drenaje, puentes, viaductos, túneles, vía estándar con riel de 115 libras/yarda, durmientes de concreto armado tipo DYWIDAD a cada 60 cm, un ladero a cada 15 km, casas de sección servicios, líneas telefónicas y de datos, señalamiento fijo de camino, para todos los tramos se propone el método de señalización	Kilómetro	240 km por sentido 480 km en total	\$20,546,892.70	\$9,862,508,496.00

	eléctrica (CTC)				
Estación Terminal Atlacomulco de Fabela	El costo incluye todos los trabajos necesarios para la edificación del proyecto.	m2	22,065.42	\$5,282.51	\$114,437,232.78
Estación terminal San Martín Texmelucan	El costo aquí calculado se homologa con la terminal Atlacomulco por la magnitud del proyecto	unidad	1	\$115,000,000.00	\$115,000,000.00
Estaciones intermedias	El costo de estas obras son paramétricos basados en el catálogo BIMSA aplicables a las estaciones: Tula, Ciudad Sahagún y Calpulalpan.	unidad	3	\$80,000,000.00	\$240,000,000.00
Estación Pachuca – Centro del Operaciones	El costo de esta estación es análogo a la estación terminal por tratarse del centro de operación y mantenimiento.	unidad	1	\$115,000,000.00	\$115,000,000.00
Material Rodante	Tren Civity Regional Fabricación Española	unidad	14	€4,250,,000 \$83,226,437.08	\$1,165,170,119.12
Sumatoria total para el STF Arco Norte:					\$11,612,115,847.90

4. CONCLUSIONES

Este trabajo representa un gran esfuerzo y la demostración de los conocimientos adquiridos durante un largo proceso de aprendizaje en la Facultad de Arquitectura, aquí están representados los años de esfuerzo; el tema Megaproyectos me cautivo desde un inicio en el seminario de titulación, lo cual me llevó a cuestionar la muchas cosas sobre el funcionamiento de la Megalópolis que abarca la Zona Metropolitana del Valle de México,

Sin embargo una de las más importantes y donde se ha centrado la atención los últimos años es el tema de la movilidad y los sistemas de transporte, ya que se ha visto superada en este importante aspecto, alejando a los trabajadores de sus centros laborales, llevándolos a ciudades periféricas conocidas como dormitorios o ciudades satélite, las cuales carecen de sistemas de transporte eficiente, por lo cual la población tiene una importante pérdida de tiempo en los traslados desde y hacia sus centros de trabajo y hogares.

Los actuales sistemas de transporte se han planeado para paliar estos efectos de forma momentánea sin tener una planeación a futuro, lo cual solo complica más el panorama futuro, ya que dichos sistemas solo funcionarán por un tiempo determinado, alcanzando su máxima capacidad rápidamente.

Esto me ha dado pauta a desarrollar un sistema de transporte que de soporte a la megalópolis de forma inmediata y a futuro. El planteamiento de un sistema de transporte ferroviario tiene bases sólidas, podemos observar los análogos en países desarrollados, donde su principal sistema de transporte es el ferrocarril por las múltiples ventajas que este ofrece, entre ellas el impacto ambiental muy reducido y los costos de operación bastante aceptables.

El sistema aquí propuesto concluye en una propuesta que de llevarse a cabo representaría un impulso económico-social para toda la región de la zona metropolitana del valle de México, esencialmente el corredor del Altiplano, abarcando una zona de más de doscientos kilómetros lineales teniendo impacto a nivel regional en cinco estados.

El trabajo del arquitecto no necesariamente se reduce a la construcción, el arquitecto moderno debe contribuir con la sociedad, proyectando grandes obras que beneficien directamente a esta, por encima de los intereses personales y políticos, la sociedad debe ser la más beneficiada, el arquitecto debe ser un digno representante de la sociedad que se construye gracias a sus proyectos.

La arquitectura es el punto de partida del que quiera llevar a la humanidad hacia un porvenir mejor - Charles Edouard Jeanneret-Gris (Le Corbusier)

Fuentes de Información

- AHMSA. *Manual AHMSA para construcción en acero*. México, 1996
- Sandra Kuntz Ficker, *Empresa extranjera y mercado interno, El Ferrocarril central mexicano*. Centro de Estudios Históricos del Colegio de México, México, 1995.
- Enrique Cárdenas, *Historia Económica de México, Vol.3*, Fondo de Cultura Económica. México 1992.
- Arnal Simón, Luis; Betancourt Suarez, Max. *Reglamento de construcciones para el Distrito Federal*. Quinta edición. México, Trillas, 2007. ISBN: 9682471885
- Varios Autores, *Atlas Mundial/World Atlas*, Editorial Trillas, México, 2009.
- Portal Transportes, www.wikipedia.org 2016
- M. I. Mijailov, *La Revolución Industrial*, Panamericana Editorial, Colombia. 2003.
- Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018
- Borja, Jordi; Castells, Manuel. *Local y global. La gestión de las ciudades en la era de la información*. España, Taurus, 2000. ISBN: 8430602690
- Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos
- Ley de Vías Generales de Comunicación
- Arco Norte, www.arconorte.com.mx
- Marisol del Socorro Arias Flores. Monografía municipal de Atlacomulco, Instituto Mexiquense de Cultura, Toluca, 1998.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Cuaderno estadístico municipal de Atlacomulco 2006, INEGI, México, 1995.
- Cédula Municipal Estado de Hidalgo, Dirección de Información para la Planeación
- Anuario Estadístico Hidalgo Edición 2000 [Gobierno del Estado de Hidalgo (Secretaría de Desarrollo Social) - INEGI).

- Monografía del Estado de Hidalgo, Instituto Hidalguense de la Cultura, tomo I, edición 1993.
- Cédula Municipal Estado de Hidalgo, Dirección de Información para la Planeación.
- Cuaderno de Información Básica Tepeapulco, Estado de Hidalgo, Dirección General de Planeación, edición 2000.
- Werner Gerd, Dr. Los Suelos en el estado de Tlaxcala, Altiplano Central Mexicano. Edición del Gobierno del Estado de Tlaxcala y Universidad Autónoma de Tlaxcala. Talleres Gráficos del Estado de Tlaxcala, S.A. de C.V. 1989.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Medios de Comunicación en el Estado, Tlaxcala 2000
- Construcciones Auxiliares de Ferrocarril www.caf.es
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
- Catálogo BIMSA 2016
- Dahua Security Systems www.dahua.com
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social, NOM-002-STPS-2010
- Eibenschutz Hartman, Roberto. *Bases para la planeación del desarrollo urbano en la Ciudad de México*. Tomo I y II. México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1997. ISBN: 9688426741, 9789688426746.
- Meli Piralla, Roberto. *Diseño estructural*. Segunda edición. México, Limusa, 2008. ISBN: 9789681853914.
- Cal y Mayor y Asociados, SC, para la Dirección General de Planeación, Secretaría de Comunicaciones y Transporte. "Estudio de Mercado de Tráfico Potencial de los Proyectos Ferroviarios Veracruz-Tampico y México-Tampico", México DF, 1988.

Fuentes de Imágenes

- **Imagen de Portada**, Construcciones y Auxiliares de Ferrocarril, 2012. www.caf.es
- **Imagen 1**, Tren del STC Metro arribando a la estación San Lázaro Línea B, 2014. www.origenseguridad.com.mx
- **Imagen 2**, Taxi circulando frente a la regencia del Distrito Federal, 1970. www.ciudadanosenred.com.mx
- **Imagen 3**, Imagen habitual en temporada de lluvias Ecatepec de Morelos, 2015. www.jornada.unam.mx
- **Imagen 4**, Plano de crecimiento de la zona urbana de la ZMVM, INEGI 2010. www.inegi.org.mx
- **Imagen 5**, Gráfico de la ZMVM, INEGI 2010. www.inegi.org.mx
- **Imagen 6**, Presidente Gustavo Díaz Ordaz, durante la inauguración del Metro, STC Metro, 1969. www.historiamexico.tumblr.com
- **Imagen 7**, Esquema original de los Ejes viales de la Ciudad de México en 1979. <http://eldefe.com/2009/07/31/ejes-viales-distrito-federal/>
- **Imagen 8**, Camión del sistema Metrobús, circulando por Av. Insurgentes, año 2005. www.planetaazul.com.mx
- **Imagen 9**, Congestionamiento en hora pico, autopista México-Pachuca, año 2016. www.eluniversal.com.mx
- **Imagen 10**, Entronque de la Autopista Arco Norte y la Carretera México-Tulancingo. Arco Norte 2014. www.arconorte.com.mx
- **Imagen 11**, Plano modificado de Arco Norte, Guía Roji 2014. www.guiaroji.com.mx
- **Imagen 12**, Ilustración del Tren Interurbano México-Toluca, Gobierno del Estado de México, 2015. www.edomex.gob.mx
- **Imagen 13**, Antiguo Ferrocarril de la línea Norte de México, de Ferrocarriles Nacionales de México, 2012. <http://todosobreelsistemaferroviario.blogspot.com>
- **Imagen 14**, Plano modificado con ruta STFM, Bing Maps, 2016.
- **Imagen 15**, Escudos y mapa de ubicación Municipio de Atlacomulco, Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2012. www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia
- **Imagen 16**, Escudos y mapa de ubicación Municipio de Tula de Allende, Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2012. www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia
- **Imagen 17**, Atlantes de Tula, Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016. <http://culturacentro.gob.mx/hidalgo>

- **Imagen 18**, Escudos y mapa de ubicación Municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo, Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2012. www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia
- **Imagen 19**, Pachuca de Soto, Colección Personal Carlos Minero, 2015.
- **Imagen 20**, Escudos y mapa de ubicación Municipio de Tepeapulco, Hidalgo, Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2012. www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia
- **Imagen 21**, Tepeapulco y Ciudad Sahagún, Hidalgo, vista desde el Cerro Jihuingo. Colección Personal Carlos Minero, 2014.
- **Imagen 22**, Parroquia y convento de San Francisco de Asís, data de mediados del siglo XVI, 2015. www.cultura.gob.mx
- **Imagen 23**, Escudos y mapa de ubicación Municipio de Calpulalpan, Tlaxcala, Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2012. www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia
- **Imagen 24**, Hacienda en la periferia de Calpulalpan, 2010. www.flirk.com
- **Imagen 25**, Escudos y mapa de ubicación Municipio de San Martín Texmelucan, Puebla, Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, 2012. www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia
- **Imagen 26**, Antigua estación de tren en San Martín Texmelucan, 2013. <http://mexlist.com>
- **Imagen 27**, Plano de Google Maps, añadiendo ruta STF. 2016. <http://maps.google.com>
- **Imagen 28**, Máquina de Ferrocarriles Nacionales de México 1995, antes de ser liquidada la empresa para convertirse en Kansas City Southern de México. <http://trenenando.com>
- **Imagen 29**, Mapa de la República Mexicana, en verde la región del altiplano central, INEGI, 2010. www.inegi.org.mx
- **Imagen 30**, Modelo conceptual de Estación Terminal Atlacomulco, 2016. Carlos Minero.
- **Imagen 31**, Vía Férrea de ancho internacional. <http://es.wikipedia.org>
- **Imagen 32**, Toma Satelital del Predio, Google Maps, 2016. <http://maps.google.com>
- **Imagen 33**, Fotografía de la primera estación Buenavista, año 1890. www.mexicomaxico.org
- **Imagen 34**, Fotografía de la Estación Buenavista, año 1994. <http://mikesnotes.wordpress.com>
- **Imagen 35**, Andenes de la Estación Buenavista, Tren Suburbano 2015. Colección Personal Carlos Minero.
- **Imagen 36**, Plaza Comercial Fórum Buenavista dentro de la estación Buenavista, Tren Suburbano 2015. Colección Personal Carlos Minero.
- **Imagen 37**, Terraza del área de alimentos en la plaza Fórum Buenavista, al fondo la Biblioteca José Vasconcelos. Tren Suburbano. 2015. Colección Personal Carlos Minero.

- **Imagen 38**, Paradero Estación El Rosario, antes de la remodelación en 2012, Línea 6 y 7 del Metro. Año 2013. Colección Personal Carlos Minero.
- **Imagen 39**, Estado actual del CETRAM El Rosario, año 2016. Colección Personal Carlos Minero.
- **Imagen 40**, Interior del CETRAM, a la derecha se encuentra el acceso a los andenes del Metro. Año 2016. Colección Personal Carlos Minero.
- **Imagen 41**, Sistema de iluminación para exteriores, con banco de baterías incluido de 12vcd, mantiene encendida la luminaria hasta por 12 horas continuas. www.assic.com.mx
- **Imagen 42**, Aerogeneradores de 85MW, ubicados en Parque eólico La Venta, Oaxaca, CFE 2012. www.cfe.gob.mx
- **Imagen 43**, Render de planta de tratamiento ASA.JET, 2016. www.plantasdetratamiento.com.mx
- **Imagen 44**, Colocación de lavabo e inodoro para personas con capacidades diferentes, Manual Técnico de Accesibilidad, SEDUVI 2012. www.seduvi.df.gob.mx

Agradecimientos

Esta Tesis ha sido producto de una larga investigación y muchas horas de trabajo, que no hubiesen sido posibles sin el apoyo de muchas personas que me rodean, quiero agradecer a todos los que hicieron posible este proyecto, en primer lugar a mis sinodales, que me apoyaron desde un principio con el tema y lo impulsaron, a ellos les debo que esta idea haya prosperado; gracias a todos mis amigos y compañeros de la facultad que me apoyaron desde el principio Gloria Saldaña, Viridiana López, Luis Anguiano (QEPD), Eliana Muñoz, Raquel Ramos, Chema Armenta, aquí he hecho grandes y entrañables amigos para toda la vida, gracias a todos y cada uno de ellos que estuvieron a lo largo de los años y seguirán estando.

Quiero agradecer a mi familia el apoyo incondicional a lo largo de estos años, sin ellos no sería lo que he llegado a ser, siempre me han apoyado con todos mis proyectos e ideas y sé que lo seguirán haciendo, a ellos les debo todo. Gracias Brenda por aguantarme, yo sé que me tarde en culminar este proyecto, pero lo logré gracias a tu apoyo.

La lista de personas a las que debo agradecer es muy larga y no cabría en estas hojas, pero sé que cada uno es consciente de su apoyo y lo agradeceré infinitamente.

Quiero agradecerme a mí mismo el haber logrado culminar esta fase de mi vida académica, que yo sé que no será lo último porque nunca se deja de aprender, aquí he forjado un carácter que me ayudará a continuar preparándome para afrontar la vida.

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Arquitectura el haberme acogido como alumno, una parte de mí se quedará aquí por siempre y espero algún día poder retribuir algo de lo mucho que me han dado, a esta gloriosa institución le debo gran parte de lo que soy y llegaré a ser. No hay palabras para describir el sentimiento que se tiene al ser hijo de la Universidad más importante de México.