



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ
BARRIO XALTOCAN, XOCHIMILCO, CD.MX.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

A R Q U I T E C T O

PRESENTA

CARLOS NICOLÁS ZENIL RIVAS

SINODALES:

DRA. ELISA MARÍA TERESA DRAGO QUAGLIA

ARQ. JESÚS GONZÁLEZ JÁCOME

ARQ. PEDRO URZÚA RAMÍREZ



Ciudad Universitaria, CD. MX. mayo 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



AGRADECIMIENTOS.

A Dios, que me ha permitido llegar hasta este momento.

A mis padres, quienes con su amor infinito, sus enseñanzas, ejemplo y valores, han hecho de mí la persona que soy en la actualidad; que gracias a su apoyo total e incondicional, a su constante motivación y al apoyo para cuidar de mi hija, he podido cumplir con esta meta, porque sin ellos esto no sería posible.

A mi hija, a quien amo con todo mi ser y que es el motor que me impulsa a seguir adelante, que se ha desvelado conmigo, que ha pasado fines de semana encerrada y aburrida esperando que termine de trabajar, gracias por ser tan paciente y comprensiva, espero aprendas que nunca es tarde para cumplir con nuestros sueños y metas, pero, que siempre es mejor cumplirlas a su debido tiempo.

A mis hermanos, Víctor Nicolás, Norma Aida, Nora Adriana y Pablo Enrique, que me han apoyado siempre con sus palabras de aliento, también me han ayudado a cuidar de mi hija para que yo me pudiera concentrar en este trabajo y tal vez no sea muy expresivo, pero los quiero mucho, gracias.

A mis amigos, Alejandro, Gerardo, Miguel, Raúl y mi compadre Roberto que han sido para mí como hermanos que han estado conmigo en las buenas y en las malas y que de alguna manera u otra siempre me han apoyado he impulsado para que siga adelante.

A mi amiga Adriana Moreno, a quien conocí en el momento más difícil de mi vida, gracias por escucharme, por tus consejos, por tus palabras de aliento y sobre todo por tu amistad y compañía que han sido muy valiosas para mí.

A todos los maestros del taller Domingo García Ramos que han compartido conmigo sus conocimientos, experiencias y por ser la guía en este trabajo, muchas gracias.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN	5
2. PREÁMBULO	6
3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA	8
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
3.2. OBJETIVO PARTICULAR.....	9
4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	10
5. ANÁLISIS DEL SITIO	12
5.1. UBICACIÓN GENERAL.....	12
5.2. MEDIO FÍSICO NATURAL.....	12
5.2.1. Clima.....	12
5.2.2. Orografía.....	13
5.2.3. Hidrografía.....	13
5.2.4. Flora y Fauna.....	13
5.3. MEDIO URBANO.....	14
5.3.1. Infraestructura.....	14
5.3.2. Equipamiento y Servicios.....	14
5.3.3. Vialidad y Transporte.....	15
6. ESTUDIO URBANO DEL ÁREA A INTERVENIR	17
6.1. UBICACIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR.....	17
6.2. ÁREA DE IMPACTO.....	18
6.3. RADIO DE INFLUENCIA.....	19
6.4. USOS DE SUELO.....	20
6.5. TIPOLOGÍA AQUITECTÓNICA.....	21
7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
7.1. PROBLEMÁTICA.....	22
7.2. SELECCIÓN DEL TERRENO.....	24
7.3. REPORTE FOTOGRÁFICO.....	25
7.4. PROGRAMA PARCIAL PROPUESTO.....	26
8. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA	27
8.1. LAS TERMINALES DE TRANSPORTE.....	27
8.2. TIPOS DE TERMINALES.....	28
8.2.1. NORMATIVIDAD DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE.....	29
8.2.2. EL AUTOBÚS.....	30
9. ANÁLISIS DE ANÁLOGOS	31
9.1. TERMINAL DE AUTOBUSES DE PASAJEROS DE ORIENTE "TAPO".....	31
9.2. TERMINAL CENTRAL DEL SUR "TAXQUEÑA".....	33



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



9.2.1. CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL “CETRAM TAXQUEÑA”	35
9.3. CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL “CETRAM CONSTITUCION”	37
10. EL PROYECTO.....	39
10.1. PRGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	39
10.2. ALCANCE Y MATERIA DEL PROYECTO.....	41
10.3. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.	41
11. EL BAMBÚ.	43
11.1. INTRODUCCIÓN.	43
11.2. ASPECTOS GENERALES.....	45
11.3. EL BAMBÚ EN MÉXICO	49
11.4. PROCESO CONSTRUCTIVO	51
11.4.1. ESFUERZOS ADMISIBLES	52
11.4.2. CIMENTACIONES	53
11.4.3. UNIONES	54
11.4.3.1. UNIONES LONGITUDINALES CON MADERA	54
11.4.3.2. UNIONES CON DOS PIEZAS METÁLICAS O BAMBUS	55
11.4.3.3. UNIONES PERPENDICULARES Y EN DIAGONAL	55
11.4.3.4. VIGAS Y COLUMNAS.....	56
11.5. CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ EN MÉXICO	57
11.5.1. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE BAMBÚ DEL RESTAURANTE DALIA	58
11.5.2. COMPARATIVO ENTRE LO ANÁLIZADO Y LO PROPUESTO.	61
12. DISEÑO CONCEPTUAL.....	64
13. PROYECTO EJECUTIVO.	71
13.1. PLANO TOPOGRÁFICO	71
13.2. PLANOS DE CONJUNTO.....	73
13.3. PLANOS ARQUITECTÓNICOS.....	79
13.4. PLANOS ESTRUCTURALES	84
13.5. PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA.	91
13.6. PLANOS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA.	95
13.7. PLANOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	99
13.8. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAL.	104
13.9. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA.	105
13.10. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN SANITARIA Y PLUVIAL.....	106
13.11. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	107
14. LÁMINAS DE PRESENTACIÓN.	108
15. PRESUPUESTO.	112
16. CONCLUSIONES.....	113
17. BIBLIOGRAFÍA.	114



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo está basado en el desarrollo de un problema urbano en el contexto del transporte público y el cual se detectó después de hacer una intervención urbana en un polígono ubicado en el barrio de Xaltocan en la delegación de Xochimilco. Como parte de un estudio para realizar un diagnóstico y detección el cual tiene como objetivo fomentar el turismo y la recuperación del espacio público tanto para la población local como para el turismo mediante la propuesta y dotación de equipamiento urbano. Este diagnóstico se realizó en el octavo semestre, en el taller de Arquitectura VIII en el taller Domingo García Ramos.

Del estudio realizado en la zona, una de las problemáticas detectadas fue el tráfico generado por el transporte público que hacen base en las calles tanto del centro histórico de la alcaldía como en sus alrededores por no contar con un sitio adecuado y si a esto le sumamos que el comercio informal ocupa las banquetas, lo que obliga al peatón a caminar por el arroyo vehicular generando caos vehicular, aunado a esto el uso inadecuado del estacionamiento del embarcadero de Nativitas tanto por los autobuses escolares y de turismo, como por los autos particulares.

Por lo que se propone en este trabajo una reestructuración del sistema del transporte público el cual incluye un CETRAM "Centro de Transferencia Modal" para las rutas de microbuses, combis y camiones RTP, la ampliación y reordenamiento del estacionamiento actual del embarcadero nuevo de Nativitas y una Terminal de autobuses, la cual por las condiciones del suelo se propone con una estructura de bambú por ser este un material ligero pero a su vez muy resistente, sustentable y amigable con el medio ambiente. La estructura de la terminal de autobuses es el principal tema a desarrollar en esta tesis.

Para tal objetivo creamos una supermanzana con un circuito vial que permita mayor fluidez a la circulación vial.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



2. PREÁMBULO.

Localizado al Suroeste de la Ciudad de México, Xochimilco, que en náhuatl significa “en la sementera de las flores o campo de flores”, se ha caracterizado por ser lacustre y escenario de una historia rica en procesos y acontecimientos sociales desde tiempos remotos, de los cuales sus restos arqueológicos, monumentos coloniales, su extensa red de canales y chinampas, sus fiestas y tradiciones, son fiel testimonio.

Xochimilco se ha caracterizado por la preservación de sus orígenes prehispánicos, por la producción en las chinampas de hortalizas, plantas de ornato, flores de diversas especies, (ver foto 1)¹, así como el arte y arquitectura colonial, La red de canales e islas artificiales denominadas chinampas, son un ejemplo excepcional del espíritu creativo del esfuerzo del hombre mesoamericano para construir un hábitat y ecosistema productivos en un medio lacustre, por su legado histórico-cultural el paisaje lacustre de Xochimilco, constituye un valor universal excepcional e inigualable, lo que hace de este ecosistema productivo, un sistema integral único en el mundo. Es por esto que Xochimilco ha obtenido varias declaratorias e inscripciones de protección tanto nacional como internacional.



FOTO 1 - CULTIVOS EN LAS CHINAMPAS Y LOS CANALES ALREDEDOR

¹ Foto 1 de Salvador y Maldonado Díaz tomada de: www.eldespertardelcampo.com.mx/2018/01/25/la-fao-resalta-e-lvalor-de-la-agricultura-de-las-chinampas/



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



El 4 de diciembre de 1986, se declaró como zona de monumentos históricos, un área de 89.65 km² ubicada en las alcaldías de Xochimilco (ver foto 2)², Tláhuac y Milpa Alta, integrada por el lago de Xochimilco y su área de chinampas, así como sus centros Históricos.

El 11 de diciembre de 1987, fue declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (UNESCO)



TEMPLO DE SAN BERNARDINO DE SIENA – 1535

En 1990, cuando las autoridades conscientes de la importancia del área chinampera por su actividad productiva (agricultura y turismo), como reserva ecológica fundamental para mejorar el medio ambiente de la Ciudad de México y como patrimonio histórico cultural, emprendieron la rehabilitación integral de la región chinampera poniendo en marcha el “Plan de rescate ecológico de Xochimilco”. Es entonces que el gobierno estableció como Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico y se decretó como Área Natural Protegida a los Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco.

El 2 de febrero de 2004 se inscribió el Sistema Lacustre de Xochimilco como humedal de importancia internacional Ramser, por considerar que constituye un ecosistema representativo de la Cuenca de México remanente del lago que le caracterizaba donde temporalmente se fusionaron los lagos de Xochimilco, Chalco, Xaltocan y Zumpango con el de Texcoco. (Gobierno del Distrito Federal, Libros blancos, secretaria del medio ambiente 2002-2012. PDF, p. 11 – 13)

Por su rica historia, sus chinampas, arte colonial, fiestas, tradiciones y ambiente ecológico, Xochimilco es hoy en día uno de los sitios más atractivos e interesantes de la Ciudad de México que todo visitante, nacional y extranjero está obligado a visitar, pero el problema radica en la dificultad de acceso vial, estacionamiento, escaso equipamiento y un deficiente servicio.

² Foto tomada de: <http://blog.seccionamarilla.com.mx/recorre-las-iglesias-de-xochimilco/> fecha de consulta 03/2019



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.

La alcaldía de Xochimilco es la segunda alcaldía con mayor extensión territorial, aunada a esto, el crecimiento desmedido de la población ha dado como consecuencia mayor demanda de infraestructura como agua, luz, drenaje, así como servicios de transporte el cual no cuenta con equipamiento suficiente, ocasionando conflictos viales en el centro histórico y sus alrededores.

Así mismo las zonas turísticas y el centro histórico se ven afectados por el uso inadecuado de las banquetas por el comercio informal quitándole su esencia a estos espacios, a esto hay que sumarle que “cada año, el número total de visitantes en Xochimilco es de 1,207,000”, afectando los espacios abiertos por no contar con infraestructura y equipamientos adecuados. (El Turismo en CDMX 2014 – 2015, delegación Xochimilco.pdf, p. 75)

Es así como se decidió trazar un polígono en una zona en el Barrio de Xaltocan para realizar una investigación específica que permitiera plantear un Plan Maestro Urbano – Arquitectónico, para la regeneración urbana de la zona mediante la dotación de equipamiento. Por ello la integración al embarcadero de Nativitas, zona centro de Xochimilco y el bosque de Nativitas, fueron fundamentales. Con ello se buscó evitar el abandono nocturno, generando usos de suelo mixtos para ayudar a una mejor calidad de vida para los habitantes de la zona.

El propósito se basó en la adopción y utilización de materiales de construcción que con su diseño; disminuyeran el consumo de energía y agua, proporcionando sistemas alternativos para aprovechar al máximo los recursos naturales y reciclando los mismos.

Se planteó un esquema de Eco–construcción, con tecnologías sustentables y renovables, sistemas de construcción no convencionales que reducen niveles de emisión de tóxicos, generación de residuos y uso de agua en el proceso de producción de materiales los cuales serán de interés particular para habitantes, personas que transitan por el lugar y turistas que tienen el deseo de recorrer las calles de Xochimilco.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



3.1. OBJETIVO GENERAL.

Comprobar habilidades, conocimientos y aptitudes adquiridos a través de la formulación y desarrollo de una tesis acorde con el interés vocacional dentro del plan de estudios vigente en el área de la tecnología, campo del conocimiento: factibilidad del objeto arquitectónico.

Análisis de la zona de estudio realizando un diagnóstico el cual nos pueda encaminar a una idea de los problemas en los que se encuentra el polígono a intervenir así como la zona de estudio, para poder plantear soluciones a estos problemas tomando en cuenta las necesidades de los habitantes y el tipo de equipamiento faltante.

3.2. OBJETIVO PARTICULAR.

Desarrollar una Terminal de Autobuses mediante el uso de tecnologías sostenibles, por lo que se propone el bambú como material alternativo para resolver la estructura principal por requerirse un sistema que sea ligero pero a su vez resistente porque el terreno presenta poca capacidad de carga.

Proponer un Centro de Transferencia Modal (CETRAM), con la finalidad de desahogar el centro Histórico volviéndolo una zona de paso para el transporte público y no una terminal de microbuses y así liberarlo del tráfico, adecuando e integrando las áreas aledañas al embarcadero Nuevo de Nativitas.

Proponer un proyecto de la ampliación y reestructuración del estacionamiento existente del embarcadero nuevo de Nativitas para dar servicio tanto a la terminal de autobuses como al CETRAM, mediante una supermanzana con un circuito vial que permita mejorar los flujos vehiculares con la finalidad de fomentar y potencializar el turismo mediante la integración al embarcadero, zona centro de Xochimilco y bosque de Nativitas para rescatar el valor cultural y paisajístico de Xochimilco.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



4. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Procedentes de Chicomoztoc, la tribu de los Xochimilcas fue la primera de las siete tribus Nahuatlacas en llegar al Valle del Anáhuac; a su llegada, se asentaron en Cuahilama³, cerro sagrado ubicado en el ahora pueblo de Santa Cruz Acalpixca y del cual, partió la expansión de la población hacia tierras más bajas y, posteriormente, a la ocupación del lago mediante la construcción de chinampas.



IMAGEN DEL CERRO CUAHUILAMA, XOCHIMILCO

Los Xochimilcas establecieron su ciudad en el siglo X y a partir de ese momento, extendieron su dominio hacia zonas aledañas como Tlayacapan, Xumiltepec, Chinameca, Mixquic, Tláhuac, Tepoztlán y Hueyapan, donde ejercieron poder político y económico.

En 1353, la ciudad sagrada fue trasladada a la isla de Tlilan (lugar donde hoy se ubica el templo de San Bernardino de Siena) y se dividió en 15 calpullis (barrios) que eran habitados según el oficio de los habitantes.

En 1376, los Xochimilcas sostuvieron su primera guerra con los mexicas, quienes querían conquistarlos, sin embargo, el señor de Azcapotzalco, Tezozómoc, brindó su apoyo a cambio de que el pueblo xochimilca le rindiera tributo.

Hacia 1428, durante el reinado de Tzalpoyotzin, los Xochimilcas son vencidos por los mexicas y los obligaron a replegarse hacia el Cerro de Xochitepec. Los Señores de Xochimilco ofrecieron tributo a los mexicas e Itzcóatl los obligó a construir, de piedra y tierra, la calzada que unía a los dos señoríos (la hoy Calzada de Tlalpan), y los puentes para cruzar las acequias; posteriormente, durante el reinado de Moctezuma Ilhuicamina, los Xochimilcas contribuyeron con materiales y mano de obra para la construcción del templo dedicado a Huitzilopochtli, mientras

³ Foto de Alejandra Leyva, El Universal año 2017 y recuperada de:
www.eluniversal.com.mx/galeria/cultura/patrimonio/2017/07/12/salvan-grabados-prehispanicos-en-xochimilco#imagen-1 fecha de consulta – 03/2019



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



que en el tiempo de Ahuizotl, contribuyeron con mano de obra para la construcción del acueducto que iba de Coyoacán a Xochimilco.

Tras la llegada de los españoles, Hernán Cortés, siguiendo su plan de conquistar primero las poblaciones aledañas a Tenochtitlán, entró a Xochimilco con su ejército el 16 de abril de 1521, sin contar con el hecho de que los xochimilcas lo esperaban, derribándolo en el tlatil o paraje que ocupa la parroquia de Santiago Tepalcatlalpan, para posteriormente ser rescatado por uno de sus soldados, hecho histórico que sirvió como motivo para la edificación de dicho templo. Tras su recuperación y en pleno sitio de Tenochtitlán, finalmente ordena un ataque rápido y sorpresivo.

Consumada la conquista española, inició la evangelización en Xochimilco, que estuvo a cargo de la orden de los frailes franciscanos; así, Apochquiyahtzin, último Señor Xochimilca, fue bautizado como Luis Cortés Cerón de Alvarado el 6 de julio de 1522; así mismo construyeron el convento de San Bernardino de Siena (1535-1604) y el convento y templo de la Visitación en el Cerro de Tepepan (1599).

El pueblo de Xochimilco adquirió en 1559 el rango de Ciudad y a finales del siglo XVI se creó la provincia de Xochimilco; En 1786, al crearse las intendencias, Xochimilco fue declarado intendencia de la Ciudad de México y en 1891 Alonso Iñigo Noriega estableció un servicio de vapores que transitaban por los canales entre Xochimilco e Iztacalco.

Entre 1911 y 1917 Xochimilco fue escenario de numerosas acciones de guerra entre el Ejército libertador del sur y las tropas federales o constitucionalistas. En diciembre de 1914, Francisco Villa y Emiliano Zapata se reunieron en esta Ciudad y firmaron el pacto de Xochimilco, poco antes de avanzar a la Ciudad de México.

En 1968 varios canales del norte de la Delegación fueron empleados para la construcción de la pista olímpica de Cuernavaca, y en 1975 fue instalado el plantel de Xochimilco de la UAM; desde 1980, en la sede Delegacional se encuentra el Museo Arqueológico de Xochimilco, junto a las ruinas de un asentamiento náhuatl. (Soy Xochimilco, s/f, Gobierno de la Ciudad de México, alcaldía de Xochimilco, recuperado de www.xochimilco.gob.mx/soy-xochimilco/historia-9)



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



5. ANÁLISIS DEL SITIO.

5.1. UBICACIÓN GENERAL.

La Alcaldía de Xochimilco⁴ se ubica al sur-este geográfico de la ciudad de México. Sus límites son: Al Norte con las Alcaldías de Coyoacán, Tlalpan e Iztapalapa; al Oriente, con Tláhuac; al Poniente, con Tlalpan; y al Sureste con Milpa Alta.

Tiene una superficie de 125.2 km², que la ubican como la tercera Alcaldía más grande y que equivale al 8.40% de la superficie de la Ciudad de México, siendo el suelo Urbano del 20% y el suelo de conservación del 80%. (Programa Delegacional de Desarrollo Urbano del 06 mayo 2005).



5.2. MEDIO FÍSICO NATURAL.

El “Área Natural Protegida” con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco” ocupa 2,404 ha de la zona lacustre y chinampera de la Alcaldía y la superficie regulada por Programas Parciales de Desarrollo Urbano, ocupan 1,200 ha y corresponden, a las ocupadas por los poblados rurales. (PDDU del 06 mayo 2005).

5.2.1. Clima

Xochimilco tiene un clima templado subhúmedo con una temperatura media al año de 15.7°C y máximas de 31°C. Los vientos dominantes provienen del norte y noreste. En noviembre, diciembre, enero y febrero se presentan del sureste, siendo la velocidad media superficial del orden de 1 a 2 m/s. Durante el verano y principios del otoño, se registra del 80% al 90% de la lluvia anual en Xochimilco. El promedio de la precipitación es de 946.3 mm/año. (PDDU del 06 mayo 2005).

⁴ Mapa de la Ciudad de México obtenido en www.defe.mx/mexico-df/mapa fecha de consulta 03/2019



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



5.2.2. Orografía.

En general los suelos son de tipo aluvial-lacustre. En la zona plana o lacustre predominan sedimentos de tipo arcilloso intercalados con arenas de grano fino; en esta zona se formó el sistema de canales de Xochimilco ubicados en la parte norte de la alcaldía. La zona de transición, se compone de gravas y arenas gruesas intercaladas con arcillas y pequeñas coladas de basalto. Por último, en la zona de lomas existen intercalaciones de basaltos, tobas y cenizas volcánicas. Esta zona es muy permeable. (PDDU del 06 mayo 2005).

5.2.3. Hidrografía.

La hidrografía se caracterizaba por la presencia de los ríos San Buenaventura, que tenía su nacimiento en la sierra del Ajusco; el río Parres que recorría extensas y elevadas planicies de Tlalpan para desembocar en la presa del pueblo de San Lucas y de los manantiales que nacían en la falda del Cuatzin y otros, los más conocidos, fueron los de Tulyehualco, San Luis, San Gregorio, Santa Cruz, Santa María Nativitas, Quetzalapa, La Noria y Tepepan. Los cuales alimentan los lagos y canales de la zona chinampera. (PDDU del 06 mayo 2005).

Dentro de los humedales en la zona lacustre sobresalen, por sus dimensiones, las chinampas y su red de canales que en años recientes han tomado relevancia, pues representan un importante recurso como unidades de producción agrícola.

5.2.4. Flora y Fauna.

La flora se conforma, sobre todo, por ahuejotes, árboles típicos de la región, sembrados en los márgenes de las chinampas. Xochimilco es el único lugar del país en donde se puede apreciar este árbol cuya principal función es fijar las chinampas al fondo del lago, sin quitar demasiada luz a los cultivos, ya que su ramaje es vertical también se pueden encontrar árboles de casuarina, sauce llorón, alcanfor y eucalipto, así como lirio, el "ombbligo de Venus" y las ninfas; algunas más pequeñas son el chichicastle y la lentejilla.

En cuanto a la fauna, el coyote, tlalcoyote, comadreja, zorrillo, armadillo, ardilla, tuza y conejo. La fauna acuática principalmente la componen el ajolote, especie endémica de México, la carpa parda, roja, plateada, pinta, israelita, herbívora, barrigona y cristal, apeto, michipeto, charal, acocil, cincuate, culebra de agua. (PDDU del 06 mayo 2005).



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



5.3. MEDIO URBANO.

5.3.1. Infraestructura.

La Alcaldía de Xochimilco tiene una cobertura en agua potable del 95%, de los pozos profundos se extrae un volumen de 3.2 m³/s, una parte se destina al consumo interno (1.0 m³/s). Xochimilco provee a la Ciudad de México aproximadamente del 40% de los recursos Hidráulicos.

En Drenaje tiene una cobertura del 90% de dos tipos, uno combinado y otro de agua pluvial con descarga a los canales. La red primaria tiene una longitud total de 72.1 km. Y la red secundaria tiene una longitud de 458 km. En energía eléctrica, alumbrado y pavimentación del 90% del área urbana y del 86.9% en los poblados rurales ya consolidados.

5.3.2. Equipamiento y Servicios.

La Alcaldía de Xochimilco cuenta con 129 escuelas del sector privado, y un total de 229 escuelas públicas de todos niveles educativos, una Escuela Nacional Preparatoria, la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia y la Escuela Nacional de Artes Plásticas de la UNAM.

Para el desarrollo de actividades recreativas y culturales cuenta con: 17 Bibliotecas, 2 Museos, 1 Foro Cultural, 19 Centros Sociales, 13 Centros Comunitarios, 11 Embarcaderos Turísticos, 3 Bosques, 23 Deportivos, 1 Pista Olímpica de Canotaje y 8 Club Deportivos.

La red de abasto de la delegación se compone por 11 mercados públicos; 2 mercados de plantas, flores y hortalizas, 25 tianguis, y se complementa con aproximadamente 4,487 establecimientos mercantiles que funcionan en la demarcación.

Respecto a los servicios de salud, el ISSSTE tiene instalada una unidad médica, el Sector Salud y el Departamento del Distrito Federal 19, incluyendo el Hospital Pediátrico Infantil.

(PDDU del 06 mayo 2005).



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



5.3.3. Vialidad y Transporte.

La estructura vial que nos conduce a la Delegación Xochimilco son: Periférico Sur, Av. Miramontes incorporándose a Prolongación División del Norte, Calzada de Tlalpan y Viaducto Tlalpan siguiendo por Calzada México – Xochimilco y av. Muyuguarda viniendo por Cafetales (eje 3 Ote.). Sin embargo todos los accesos confluyen en la av. Prolongación División del Norte, aunado a esto la traza irregular de las calles así como la concentración de diferentes bases de transporte público en el centro histórico, principalmente en torno al mercado provocan tráfico y caos en esta zona, así mismo se ubican cuatro bases sobre las calles:

Hermenegildo Galeana próxima al embarcadero de Nativitas, Madreselva esquina av. Francisco Goytia, sobre el camino a Nativitas a un costado de las instalaciones de SAGAR del Bosque de Nativitas, calle Ciclamen esquina av. Francisco Goytia, y calle Mercado a un costado del Bosque de Nativitas. (PDDU del 06 mayo 2005).

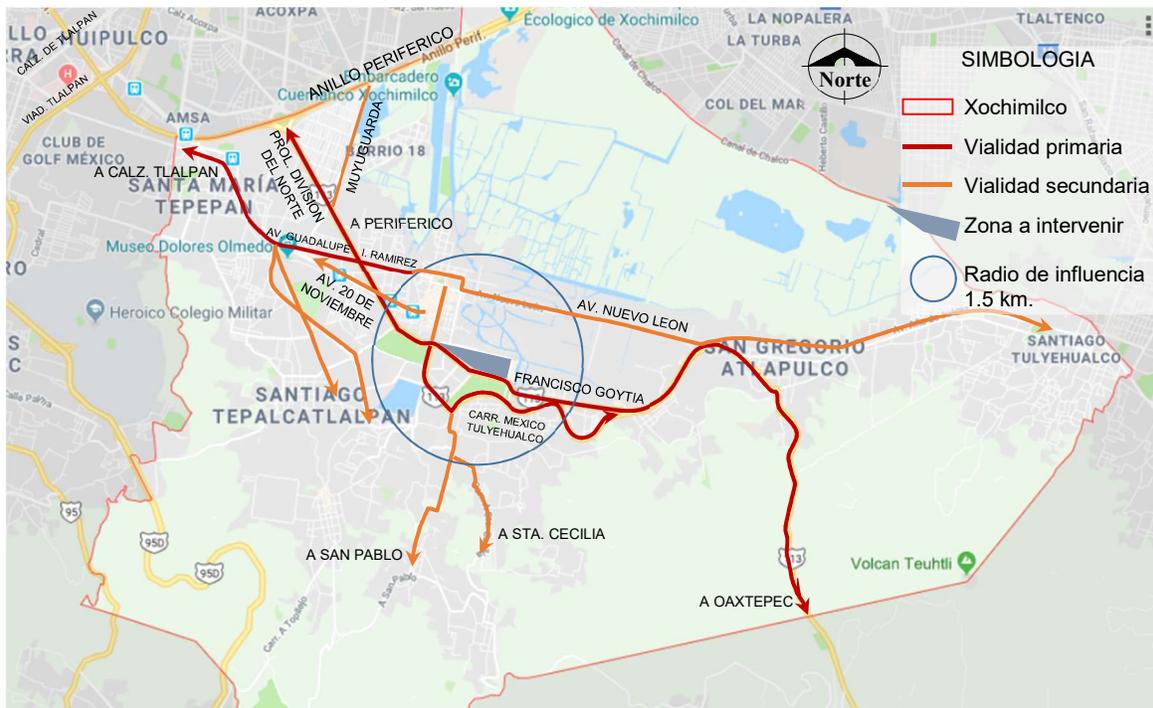


IMAGEN DE PLANO DE XOCHIMILCO TOMADO DE GOOGLE MAPS - CONSULTA 04/2019



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



En cuanto al transporte público se refiere, en la delegación Xochimilco existen 10 rutas de microbuses y 14 rutas de autobuses urbanos que dan servicio en 14 pueblos, 16 colonias y 17 barrios y que conectan con Milpa alta, Tlalpan y Tláhuac. Cabe mencionar que tanto microbuses como autobuses hacen base tanto en las calles aledañas al centro de Xochimilco como en los alrededores del embarcadero y bosque de Nativitas, creando conflictos viales.

Las rutas de microbuses son:

- R 20 Xochimilco – Topilejo
- R 21 Milpa Alta - Tulyehualco
- R 26 Xochimilco – Pino Suarez
- R 36 Taxqueña - Galeana
- R 61 Xochimilco – Tulyehualco
- R 76 Xochimilco – San Bartolo
- R 81 Milpa Alta - Taxqueña
- R 100 Xochimilco – San Pablo Oztotepec
- R 111 Reclusorio sur – La Noria
- R 76b Xochimilco – San Francisco Tlalnepantla

La red de autobuses urbanos que presta servicio son:

- R 31B Xochimilco (Deportivo) – República del Salvador
- R 39A Xochimilco (Bosque de Nativitas) – Metro San Lázaro (por Cafetales)
- R 39B Xochimilco (Bosque de Nativitas) – Metro San Lázaro (por Miramontes)
- R 142 Xochimilco/Palmas – Tulyehualco
- R 143 Villa Milpa Alta – Metro Taxqueña/Xochimilco
- R 144 Xochimilco/Palmas – San Pablo Oztotepec
- R 144C san Salvador Cuauhtenco – Villa Milpa Alta
- R 145 Xochimilco/Palmas – Pedregal de San Francisco
- R 145A Santiago Tepalcaltlalpan – República del Salvador
- R 146 Xochimilco/Palmas – San Miguel Tehuizco
- R 147 Xochimilco/Palmas – San Bartolomé Xicomulco
- R 148 San Nicolás Tetelco – Metro Taxqueña
- R 149 Mixquic – Metro Taxqueña

Además de existir los servicios de tren ligero que da servicio del metro taxqueña – al Centro Histórico de Xochimilco y el transporte de la Universidad (puma bus) Xochimilco – Universidad, que tiene su base en el embarcadero Francisco Celada, sobre la av. Guadalupe I. Ramírez, estacionándose sobre la avenida y acortando los carriles de circulación vehicular.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



6. ESTUDIO URBANO DEL ÁREA A INTERVENIR

6.1. UBICACIÓN DEL ÁREA A INTERVENIR.

En la Delegación Xochimilco se constituyen: 49 colonias, 45 barrios y 12 pueblos y el área a intervenir se localiza en el barrio de Xaltocan.

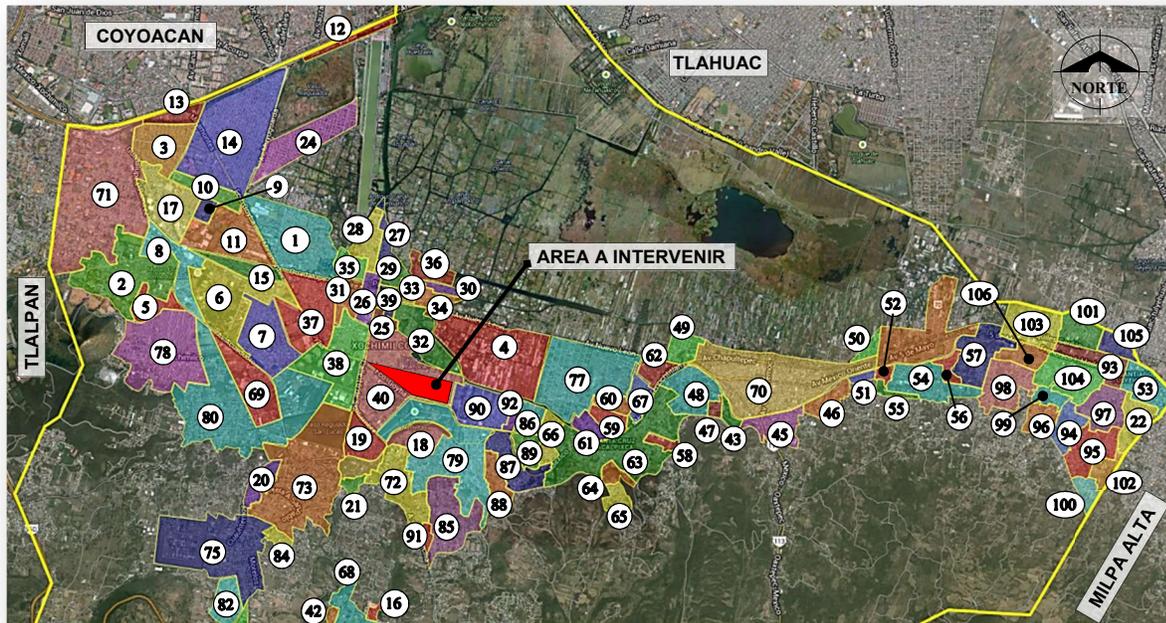


IMAGEN DE PLANO DE COLONIAS Y BARRIOS DE XOCHIMILCO TOMADO DE GOOGLE EARTH – 05/2019

- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| 1.- col. Amp. San Marcos Norte | 24.- Barrio Dieciocho | 45.- Barrio Los Reyes |
| 2.- col. Amp. Tepepan | 25.- Barrio Belem | 46.- Barrio San Andrés |
| 3.- col. Bosque Residencial del Sur | 26.- Barrio El Rosario | 47.- Barrio San Antonio |
| 4.- col. Caltongo | 27.- Barrio La Asunción | 48.- Barrio San Juan Minas |
| 5.- col. El Mirador de Amp. Tepepan | 28.- Barrio La Concepción Tlacoapa | 49.- Barrio San Juan Moyotepec |
| 6.- col. Huichapan | 29.- Barrio La Guadalupe | 50.- Barrio San Sebastián |
| 7.- col. Jardines del Sur | 30.- Barrio La Santísima | 51.- Barrio Santa Cecilia |
| 8.- col. La Noria | 31.- Barrio San Antonio | 52.- Barrio La Candelaria |
| 9.- col. Las Peritas | 32.- Barrio San Cristóbal | 53.- Barrio Calyequita |
| 10.- col. Paseos del Sur | 33.- Barrio San Diego | 54.- Barrio La Guadalupana |
| 11.- col. Potrero de San Bernardino | 34.- Barrio San Esteban | 55.- Barrio Niños Héroe |
| 12.- col. Rinconada Coapa | 35.- Barrio San Juan | 56.- Barrio San José |
| 13.- col. San Bartolo El Chico | 36.- Barrio San Lorenzo | 57.- Barrio San Juan de Pueblo San Luis Tlaxialtemalco |
| 14.- col. San Lorenzo La Cebada | 37.- Barrio San Marcos | 58.- Barrio Ahualapa |
| 15.- col. Tierra Nueva | 38.- Barrio San Pedro | 59.- Barrio Apatlaco |
| 16.- col. Rosario Tlali | 39.- Barrio Santa Crucita | 60.- Barrio Calpulco |
| 17.- col. San Juan Tepepan | 40.- Barrio Xaltocan | 61.- Barrio del Puente |
| 18.- col. Lomas de Tonalco | 41.- Barrio Chapultepec | 62.- Barrio La Gallera |
| 19.- col. Tablas de San Lorenzo | 42.- Barrio El Calvario | 63.- Barrio La Planta |
| 20.- col. La Cañada | 43.- Barrio 3 de Mayo | 64.- Barrio Las Cruces |
| 21.- col. San Lucas Oriente | 44.- Barrio La Asunción de Pueblo San Gregorio Atlapulco | 65.- Barrio Las Flores |
| 22.- col. Nativitas | | |



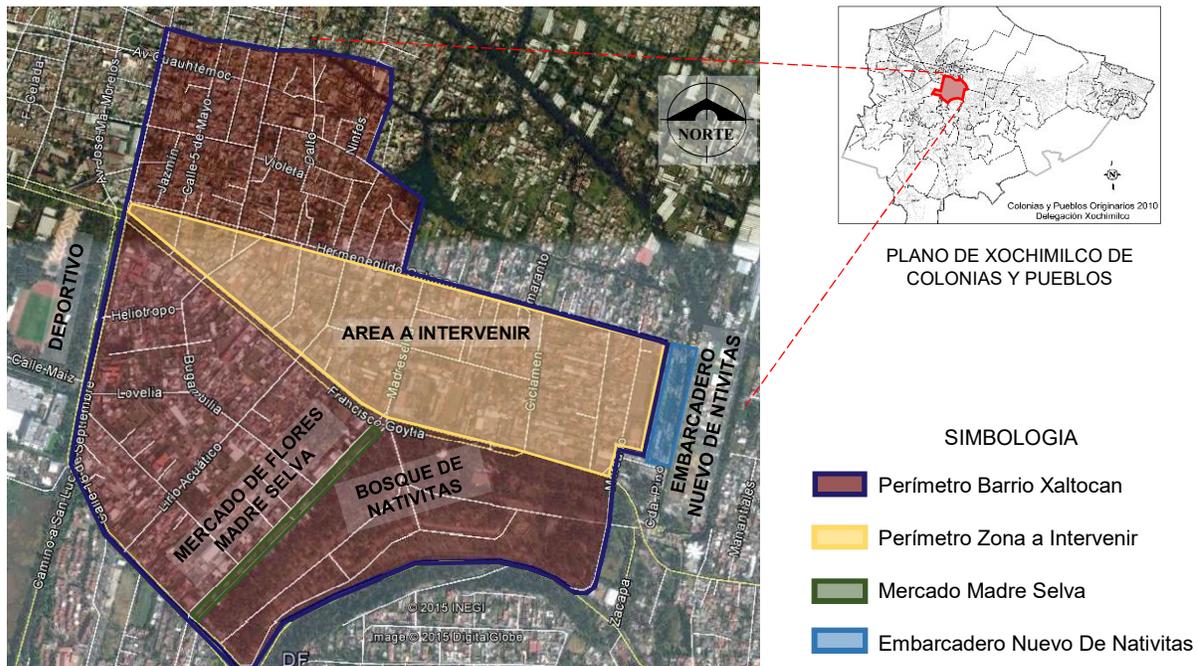
TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



6.2. ÁREA DE IMPACTO

Xochimilco⁵ es una zona de importante valor cultural y turístico, tanto para connacionales como para extranjeros por lo que se pretende incentivar la actividad económica y cultural haciendo una intervención urbana en el barrio de Xaltocan por encontrarse entre las zonas turísticas más importantes de la delegación como lo son el Bosque de Nativitas, el mercado de flores Madre Selva, el embarcadero nuevo de Nativitas y el deportivo de Xochimilco, así mismo, está cerca del centro histórico y sobre una de las avenidas más importantes y anchas de Xochimilco.

El área a intervenir colinda al Norte con la Av. Hermenegildo Galeana, al Sur con la Av. Francisco Goytia (camino a Nativitas), al Oriente con la calle de Mercado (el embarcadero nuevo de Nativitas) y al Poniente con la calle 16 de septiembre.



PLANO DEL BARRIO DE XALTOCAN TOMADO DE GOOGLE EARTH - 04/2019

⁵ Plano Xochimilco de colonias y pueblos tomado de secure.idf.org.mx/screc2010/delegación.php?del=XOCHIMILCO
Fecha de consulta 04/2019

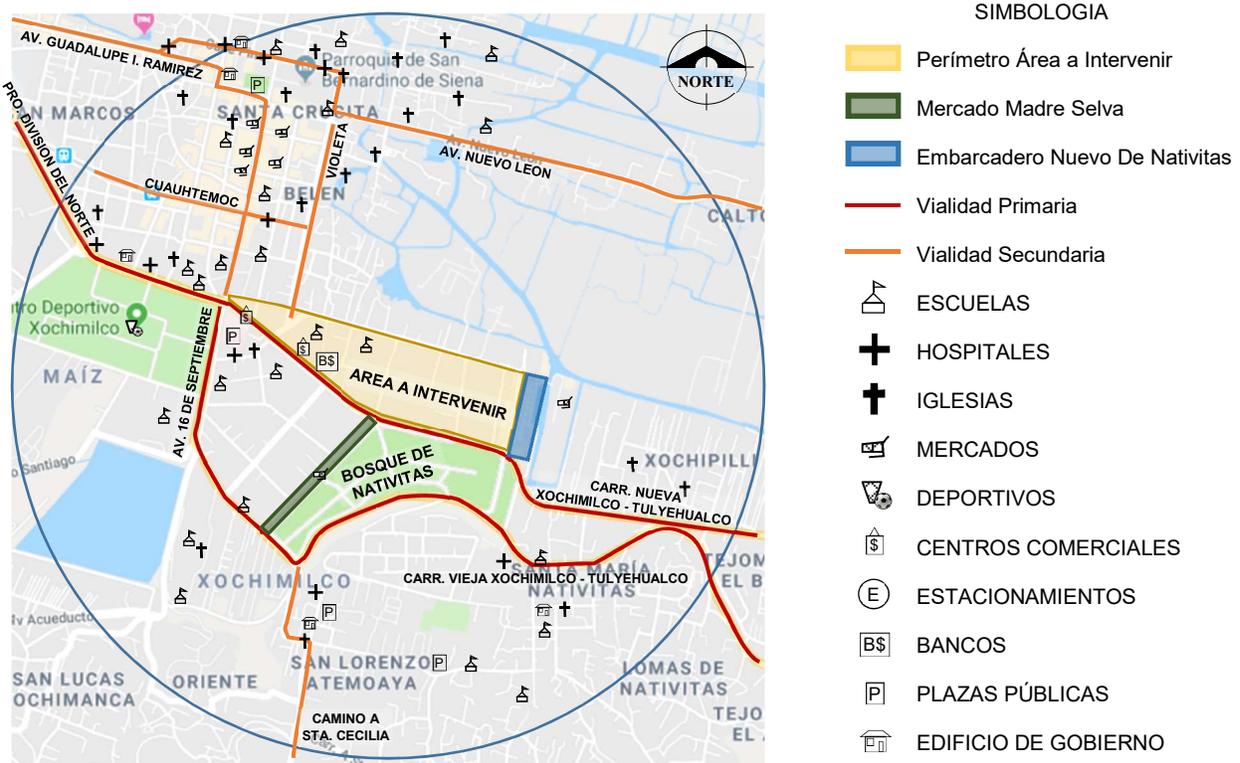


TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



6.3. RADIO DE INFLUENCIA

La consideración y el estudio del entorno en el que se encuentra el área que se va a intervenir son de suma importancia para tomar en cuenta el equipamiento urbano en la zona así como las zonas habitacionales, zona turística, zona comercial, los servicios de transporte y las vialidades que conectan con la zona.



RADIO DE INFLUENCIA DE 1.5 KM. UBICANDO AL CENTRO, EL AREA A INTERVENIR
MAPA TOMADO DE GOOGLE MAPS, FECHA DE CONSULTA- 04/2019

De acuerdo al estudio en el radio de influencia observamos que, el equipamiento urbano que más prevalece son las capillas, mercados y escuelas tanto públicas como particulares así mismo los comercios formales e informales y que entre más se acercan al centro histórico el equipamiento es más denso.

Al mismo tiempo observamos que prevalece el conflicto vial ocasionado por comercio ambulante, calles y callejones angostos y la mala ubicación de paraderos y bases de transporte público.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ

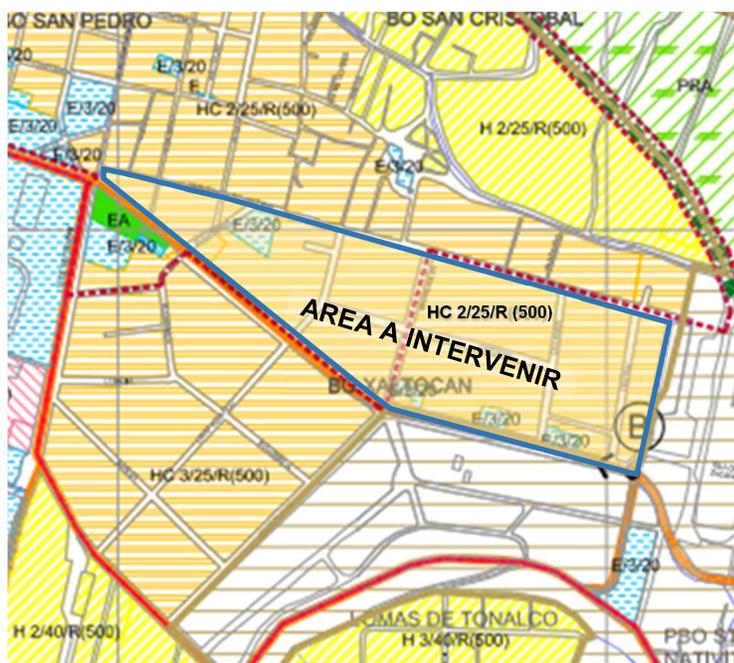


6.4. USOS DE SUELO

La superficie delegacional es de 12,517.8 hectáreas (8.40% del área total del Distrito Federal), de los cuales: 2,505 hectáreas son suelo urbano representando el 20% del territorio y 10,012 hectáreas son suelo de conservación que representa el 80% de la Delegación por lo que Xochimilco ha agotado su espacio de crecimiento urbano debido al crecimiento de la población y al bajo índice de densidad poblacional.

De acuerdo al Programa Delegacional de Desarrollo Urbano la mayor parte de nuestra zona de estudio está registrada como uso habitacional, habitacional con comercio en planta baja y se establece un rango de dos niveles por edificación.

HC 2/25/R500, en donde R es restringido, una vivienda cada 500m² de la superficie total del terreno.



SIMBOLOGÍA

SUELO URBANO	
	H HABITACIONAL
	HC HABITACIONAL CON COMERCIO EN PLANTA BAJA
	HM HABITACIONAL MIXTO
	CB CENTRO DE BARRIO
	E EQUIPAMIENTO
	AV ÁREAS VERDES
	EA ESPACIO ABIERTO
SUELO DE CONSERVACIÓN	
	RE RESCATE ECOLÓGICO
	PE PRESERVACIÓN ECOLÓGICA
	PRA PRODUCCIÓN RURAL AGROINDUSTRIAL
COMPLEMENTARIA	
	○ ○ ○ ○ POLÍGONO DE ACTUACIÓN POR COOPERACIÓN
	ⓐ ⓑ NORMA DE ORDENACIÓN SOBRE VIALIDAD
	PROGRAMA PARCIAL VIGENTE

HM 2/50MB = ZONIFICACIÓN / NO. DE NIVELES / % ÁREA LIBRE / DENSIDAD PERMITIDA
R, RESTRINGIDO, UNA VIVIENDA POR CADA 500 m² 0 1000 m² DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO.
MB, MUY BAJA, UNA VIVIENDA POR CADA 200 m² DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO.
NOTA: PARA CONJUNTOS HABITACIONALES SE PERMITE COMO MÁXIMO 40 VIVIENDAS.

IMAGEN TOMADA DEL PROGRAMA DELEGACIONAL DE DESARROLLO URBANO – 04/2019



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



6.5. TIPOLOGÍA AQUITECTÓNICA



FOTO 1 DE AV. 16 DE SEPTIEMBRE HASTA LA CALLE VIOLETA



FOTO 2 ENTRE CALLE VIOLETA Y LIRIO ACUATICO

Análisis sobre la av. Francisco Goytia, En general no hay un orden definido en las fachadas, las viviendas son de máximo 2 niveles con comercio en planta baja y ya que esta avenida es el principal corredor urbano de la Delegación prevalece el comercio familiar.



MAPA TOMADO DE GOOGLE MAPS – 04/2019

Se observó que sobre la calle Madre Selva hay una base de microbuses de la ruta 36. Así mismo se observó que sobre la lateral de la avenida que va en sentido contrario de esta los de la ruta la ocupan de base y área para hacer mecánica en general, también sobre la banqueta observamos comercios ambulantes de comida.



FOTO 3 ENTRE CALLE LIRIO ACUATICO Y MADRE SELVA



FOTO 4 ENTRE CALLE MADRE SELVA Y CICLAMEN



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

7.1. PROBLEMÁTICA.

Sin duda cuando se habla de Xochimilco inmediatamente se relaciona con el paseo en trajinera recorriendo los canales de la zona chinampera, siendo esta actividad turística su principal atractivo. Sin embargo esta actividad ha sido parcialmente explotada debido a una serie de problemas entre los que destacan los siguientes:

- Falta de estacionamientos en el centro y los embarcaderos;
- Descuido de las instalaciones turísticas;
- Insuficiente infraestructura interna y externa a la actividad turística;
- En particular, faltan alternativas de circulación dentro de los canales navegables;
- Crecimiento de asentamientos irregulares en las zonas turísticas de conservación.
- Contaminación del agua de los canales.
- Saturación de vialidades y banquetas por el comercio informal;
- Deterioro de la imagen y el entorno urbano;
- Contaminación por desechos sólidos y ruido.

Es primordial entonces rescatar las zonas turísticas de Xochimilco, para potenciar y fomentar el turismo en la zona para generar empleo e ingresos económicos.

En cuanto a la vialidad y transporte se observó lo siguiente:

Junto con el crecimiento desmedido de la población y los asentamientos irregulares en las zonas de conservación, uno de los principales problemas de la Delegación, se debe a la falta de un sistema vial integrado que facilite la movilidad interna y externa; El sistema de transporte público de Xochimilco sufre de múltiples deficiencias, algunas provocadas por la falta de vialidades alternas a las principales avenidas y otras por la no coordinación entre las diferentes rutas. Ya que todas las rutas salen a la av. Prolongación División del Norte y esto genera tráfico sobre esta avenida al detenerse más de una unidad en una misma parada, Así mismo la mayoría de las rutas se concentran en el centro histórico provocando con esto tráfico y caos en la zona.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



Aunado al tráfico de la demarcación observamos que no existen áreas específicas para las bases del transporte público por lo que las rutas tanto de microbuses como de camiones RTP hacen bases en las calles y avenidas, (ver foto), sobre la calle Ciclamen, cerca del embarcadero nuevo de Nativitas, junto al deportivo, a un costado del bosque de Nativitas, sobre la av. Fráncico Goytia,



FOTO TOMADA EN SITIO, SOBRE CALLE CICLAMEN

Se observó que el estacionamiento del embarcadero de Nativitas es insuficiente y presenta al mismo tiempo un inadecuado trazo y circulación, también al ser este un destino turístico de la alcaldía de Xochimilco, llegan los autobuses de turismo y se estacionan de manera incorrecta dentro del mismo, ya que no cuentan con un lugar propio y adecuado para estacionarse por lo que disminuyen el número de cajones de estacionamiento y entorpecen la circulación vehicular.

Y si a esto le sumamos que dentro de la Delegación son pocos los estacionamientos públicos, podemos encontrar algunos privados integrados a lotes baldíos y diferentes inmuebles como talleres mecánicos y algunos comercios. El equipamiento urbano existente no tiene espacios para estacionamientos públicos y sólo en determinadas instalaciones como el deportivo y los centros de salud los tienen para el personal. Mucha de la demanda de estacionamientos es cubierta al situar los vehículos en las vialidades presentándose problemas viales alrededor de los mercados públicos que tienen escasos estacionamientos para vehículos y camiones que transportan las mercancías, así como en las calles del centro donde se da el estacionamiento en ambos lados.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



7.2. SELECCIÓN DEL TERRENO.

Se localiza al poniente del estacionamiento del embarcadero Nuevo de Nativitas y ocupa dos manzanas con las siguientes medidas y colindancias, con un área aprox. de 61,353.48 m²

Al norte en 216.00 m. Con la calle Hermenegildo Galeana.

Al sur en 177.00 m. con la Av. Francisco Goytia.

Al Oriente en 310.00 m. con la calle de Mercado, (estacionamiento del embarcadero)

Al poniente en 308.00 m. con la calle Ciclamen.

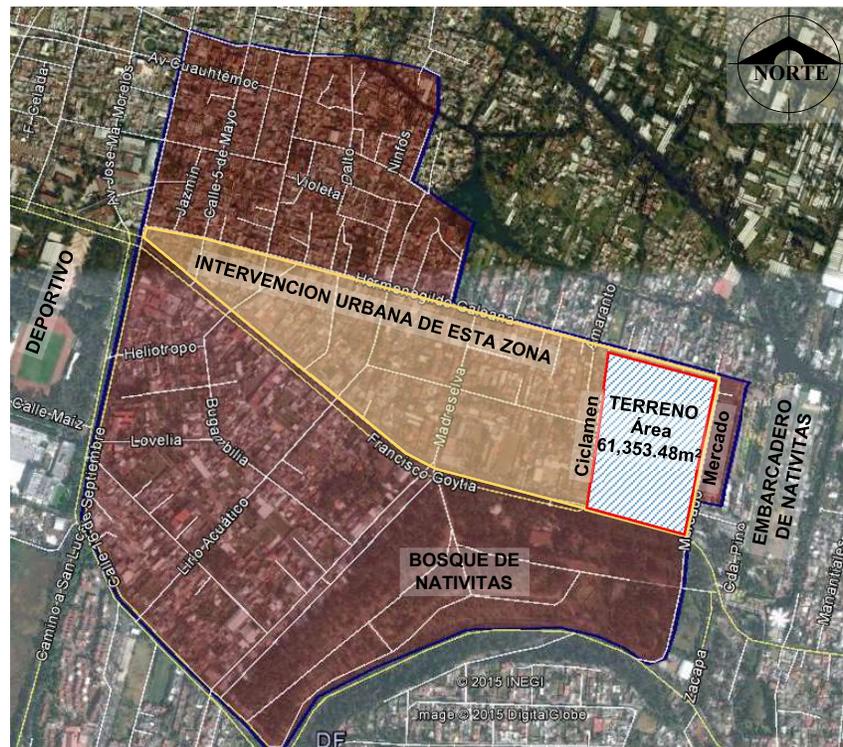


IMAGEN DE PLANO DEL BARRIO DE XALTOCAN TOMADO DE GOOGLE EARTH

-  INDICA BARRIO DE XALTOCAN
-  INDICA ZONA A INTERVENIR
-  INDICA TERRENO DE LA TERMINAL Y CETRAM



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



7.3. REPORTE FOTOGRÁFICO.



FOTO TOMADA EN SITIO – 03/2019



FOTO TOMADA EN SITIO – 03/2019

Imágenes del estacionamiento del embarcadero nuevo de Nativitas en la calle de mercado y donde podemos observar como los autobuses de turismo y los de transporte escolar están invadiendo los cajones de estacionamiento y al mismo tiempo obstruyendo la circulación; esto se debe a que no cuentan con un sitio adecuado para estacionar este tipo de transporte.



FOTO TOMADA EN SITIO – 03/2019



FOTO TOMADA EN SITIO – 03/2019

Imágenes de la calle de Ciclamen en la cual observamos que sobre esta también se estacionan tanto autobuses de turismo como microbuses.



FOTO TOMADA EN SITIO – 03/2019



FOTO TOMADA EN SITIO – 03/2019

Imágenes sobre la calle Hermenegildo Galeana la cual llega directamente al embarcadero de Nativitas.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



8. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

8.1. LAS TERMINALES DE TRANSPORTE.

Se ha tendido a transformar el concepto tradicional de mantenimiento y operación en cuanto a la construcción de terminales de autobuses. La meta es llegar a modelos económicos, de apariencia sencilla y moderna, que incluso cuestionen o modifiquen las distribuciones tradicionales de áreas y servicios, en cuanto a dimensiones o secuencias.



CENTRAL DEL NORTE TOMADA DE GOOGLE EARTH 04/2019

El programa abarca: zona de salidas (concesiones, salas de espera, andenes, restaurante, oficinas y sanitarios), abastos y servicios (control, bodega, subestación, sala de máquinas, talleres y depósitos de basura). En la actualidad el enfoque abarca también una plaza comercial con andenes, donde se aprovechen los flujos y estancias del pasajero entre corredores e islas de comercios y alimentos, cuya explotación pudiera darle autosuficiencia a la operación del edificio incluyendo la terminal entre sí.

Al ubicar una terminal de autobuses, se debe partir de un estudio de localización para que no se convierta en un estorbo y comprende el tamaño de: poblado, ciudad, vialidades, uso de suelo, atractivo turístico; en la mayoría de los casos no conviene una estación central, sino varias en distintos puntos y correspondientes a la clasificación por línea; En caso de recorridos largos no es conveniente localizarla en la zona comercial.

El tamaño del terreno va en función a las actividades comerciales, empresariales, turísticas y culturales de la población. Se considerara el plan de desarrollo urbano para conocer las perspectivas de crecimiento poblacional, vehicular y de territorio, con el objeto de planificar correctamente Los accesos, las vías principales por donde se va a acceder y evitar conflictos viales en el futuro. Las centrales son parte del género de edificios de comunicaciones que afectan a las ciudades en la concentración de vehículos en puntos determinados y genera un importante movimiento de vehículos y personas.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



8.2. TIPOS DE TERMINALES.⁶

CLASIFICACION DE LAS TERMINALES DE AUTOBUSES SEGÚN SU TAMAÑO				
Tipo	Población a transportar	No. de cajones	m2 de construcción por cajón	m2 de terreno
TP-1	Hasta 5,000	Hasta 15	50 - 150	Hasta 10,000
TP-2	5,000 – 18,000	16 - 30	150 - 250	10,000 – 25,000
TP-3	18,000 – 30,000	25 - 60	250 - 350	25,000 – 50,000
TP-4	Más de 30,000	Más de 60	350 - 450	Más de 50,000

En el caso de la terminal de pasajeros se debe establecer la diferencia que existe entre los servicios que prestan las mismas, ya que éstos determinan el programa arquitectónico:

CENTRAL. Es el punto final o inicial en recorridos largos. En ella se almacenan y se da mantenimiento y combustible a las unidades que dependen de ella. Cada línea de autobuses tiene instalaciones propias; cuenta con una plaza de acceso, paraderos del transporte colectivo, control de entrada y salida de autobuses, sala de espera, taquillas, concesiones, sanitarios, patio de maniobras, talleres mecánicos, bombas para combustible, administración de la terminal, etc.

DE PASO. Punto en donde la unidad se detiene para recoger pasajeros, para que estos tomen un ligero descanso y se surtan de lo más indispensable, y para que el conductor abastezca de combustible y corrija fallas. Cuentan con paraderos para el transporte local (taxis, camionetas, microbuses y autobuses suburbanos). Estas estaciones se localizan al lado de vías secundarias.

LOCAL. Punto donde se establecen líneas que dan servicio a determinada zona, los recorridos no son largos.

SERVICIO DIRECTO O EXPRESO. Es aquel donde el pasajero aborda el vehículo en la terminal de salida y éste no hace ninguna parada hasta llegar a su destino.

⁶ Datos tomados de www.sct.gob.mx/



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



8.2.1. NORMATIVIDAD DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

De acuerdo con el artículo 42-B del reglamento de Autotransportes Federal y Servicios Auxiliares las terminales deberán contar como mínimo con las instalaciones y equipo siguientes:

LOCAL	LOCAL
Taquillas para la venta de boletos	Cuarto de maquinas
Sanitarios	Subestación eléctrica
Sala de espera	Dormitorios / operadores / cajón anden
Cafetería	Baños - vestidores / cajón anden
Locales comerciales	Sala de estar / cajón anden
Teléfonos 1/200 pasajeros	Plaza de acceso / cajón anden
Administración de la terminal	Estacionamiento público / cajón anden
Atención al publico	Talleres y gasolinera
Sala de juntas	Estacionamiento de servicio
Administrador	Paradero de autobuses urbanos
Secretaria	Paradero de microbuses
Contador	Sitio de taxis
Patio de maniobras	Equipos y sistema contra incendios
Caseta de control	Equipo de comunicación necesario para el anuncio de llegada y salida de autobuses

- El número de taquillas es igual al número de líneas que harán uso de la terminal.
- El área de la sala de espera será 1/3 del número de pasajeros en la hora pico.
- El número de pasajeros por día es igual al número de autobuses de llegada y salida (35 pasajeros por autobús)
- Los sanitarios se calculan un inodoro por cada 12 pasajeros en la sala de espera.
- Del número total de inodoros se destinan, 50% para mujeres y 50% para hombres.
- Los cajones de estacionamiento en el andén deben estar orientados a 60° y el ancho mínimo del andén debe ser de 3 metros y cubrir una tercera parte del autobús y el total del andén.
- El lado mínimo del patio de maniobras debe ser mínimo el largo de dos autobuses.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



8.2.2. EL AUTOBÚS.

Dimensiones del autobús⁷ y medidas mínimas del andén⁸

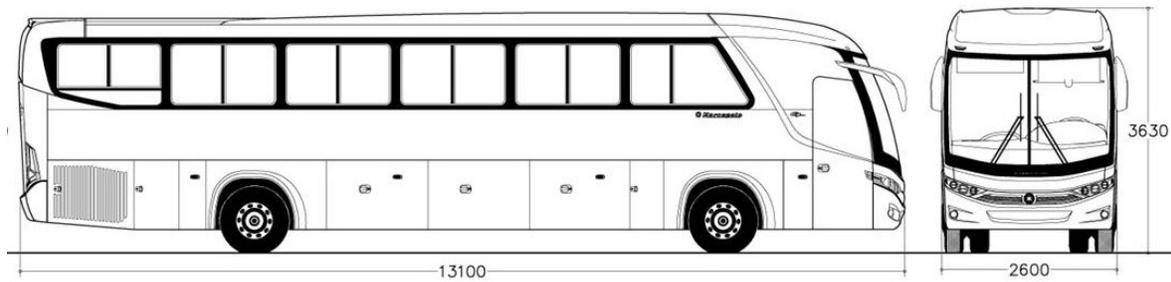


IMAGEN DE UN AUTOBUS TIPO VIAGGIO 1050 Y SUS DIMENSIONES

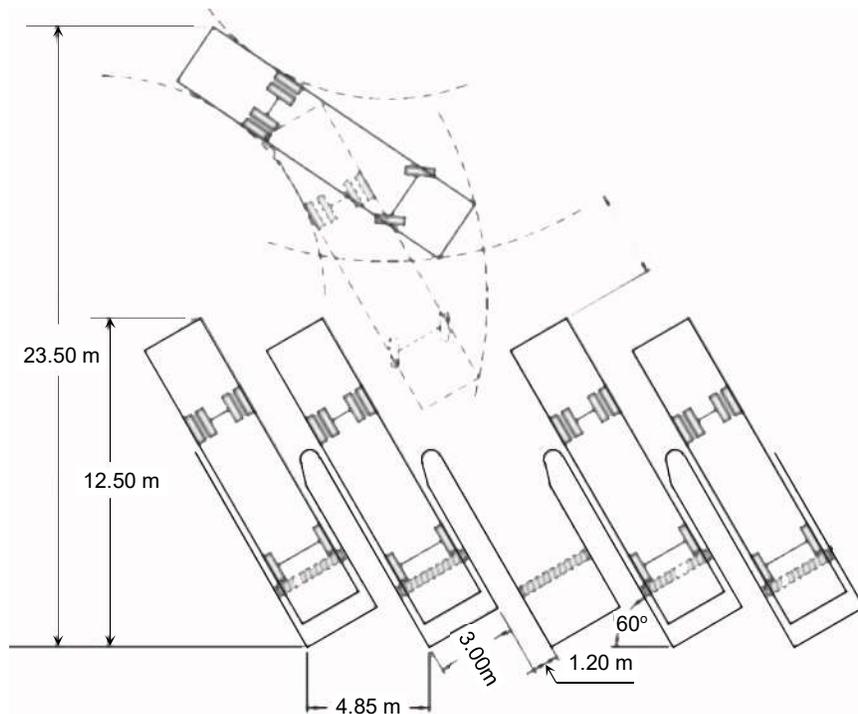


IMAGEN DEL ESTACIONAMIENTO DE UNIDADES A 60° CON RESPECTO AL ANDÉN

⁷ Imagen del autobús tomado de www.epysabuses.cl/wp-content/uploads/2015/02/planovaggio1050.jpg

⁸ Imagen del andén tomado de <https://es.slideshare.net/michaelgalvezterrazas/concetos-taller-4-d-terminal-de-buses>
fecha de consulta – 04/2019



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



9. ANÁLISIS DE ANÁLOGOS.

9.1. TERMINAL DE AUTOBUSES DE PASAJEROS DE ORIENTE "TAPO".

Esta Central camionera es una de las veinte terminales de autobuses más grandes del mundo. El proyecto fue encabezado por el arquitecto Juan José Díaz Infante Núñez, inaugurada el día 21 de noviembre de 1978, iniciando operaciones y abriendo al público el 9 de mayo de 1979.



TERMINAL "TAPO" TOMADA DE GOOGLE EARTH - 04/2019

La terminal está construida de manera radial, dando prioridad a los flujos vehiculares y peatonales al crear accesos subterráneos evitando así los cruces de circulaciones esto también permite tener un solo acceso de control para los autobuses, en la parte central se encuentran las salas de espera, taquillas y los servicios al pasajero y en las orillas se encuentran área de llegadas, salas plus, gl, diamante, policía federal.



IMAGEN TOMADA DE GOOGLE EARTH - 04/2019

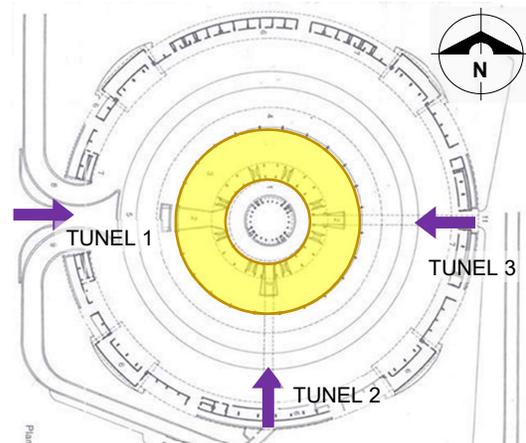


IMAGEN TOMADA DE FACEBOOK/REConstrucción.radioarq - 04/2019

ASPECTOS FUNCIONALES

- Salas de espera y andenes de salida.
- Zona de taquillas y concesiones
- Caseta de control.
- Comercio central.
- Zona de llegadas y salidas, plus, diamante.

- Zona de taquillas, concesiones, servicios y sala de espera.
- Acceso peatonal por túneles.
- Volado zona de andén.
- Circulación de autobuses

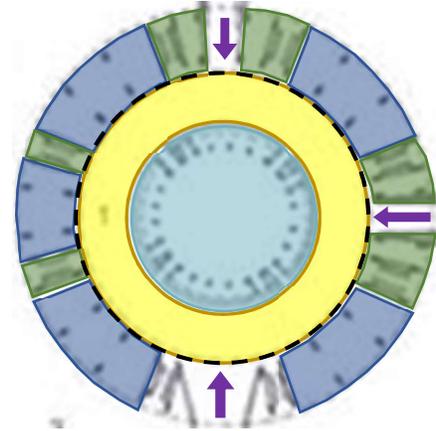


TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



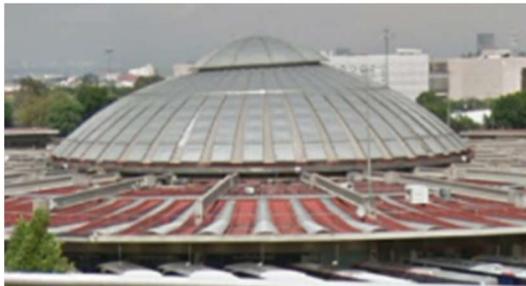
- En el centro se ubican comercios.
- Circulación radial.
- Taquillas y concesiones.
- Servicios.
- - - Indica proyección de la cúpula

La ubicación de los servicios y las circulaciones de manera radial facilitan el recorrido.



PLANTA DEL MEZZANINE TOMADA DE
FACEBOOK/REConstrucción.radioarq – 04/2019

En cuanto al aspecto constructivo, el edificio está desplantado sobre columnas de acero que soportan una viga horizontal – circular, sobre la cual descansan columnas de acero que llegan a un anillo de compresión para formar una cúpula que tiene un diámetro de 60 metros. Al ser este un edificio de 1979, podemos suponer que los muros están hechos de tabique.



VISTA EXTERIOR DEL DOMO
TOMADA DEL GOOGLE HEART – 04/2019



VISTA INTERIOR DEL DOMO,
TOMADA DEL GOOGLE HEART – 04/2019

En estas imágenes podemos observar las vigas del domo, así como la isla radial de comercios, y un área de espera ubicada al centro de la terminal.

Aunque no cuenta con un CETRAM propiamente dicho, cuenta con un paradero de taxis sobre la av. Zaragoza, con las estaciones del metro San Lázaro y con dos líneas del metrobús sobre el eje 3 Oriente. Los microbuses hacen parada en dos carriles sobre el eje 3 Ote. Entorpeciendo la avenida y generando bastante tráfico.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



9.2. TERMINAL CENTRAL DEL SUR "TAXQUEÑA".

En realidad se llama Terminal Central del Sur Gral. Vicente Guerrero, se le conoce como terminal taxqueña por ubicarse a un costado de esta avenida y del metro taxqueña, empezó a dar servicio en el año de 1970.



FOTO DE LA FACHADA DE LA CENTRAL DEL SUR
TOMADA EN SITIO - 04/2019

Este es un edificio alargado el cual está dividido por las taquillas y algunas concesiones las cuales encontramos al centro y a lo largo del edificio, las salas de espera, área de llegada, las concesiones, los sanitarios, el andén de abordaje y llegada se encuentran pasando las taquillas, las oficinas las encontramos en un segundo nivel.



IMAGEN TOMADA DEL GOOGLE HEART - 04/2019

ASPECTOS FUNCIONALES

- Concesiones y servicios.
- Área de taquillas.
- Área de Circulaciones.
- Salas de espera.
- Circulación de autobuses.
- Circulación peatonal

En cuanto a la circulación peatonal se puede acceder desde tres puntos diferentes, desde el estacionamiento, desde el metro taxqueña entre puestos de comida y de mercancía y desde la av. Taxqueña, de los tres puntos hay que cruzar la vialidad de salida de autobuses y taxis de la terminal.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



Para que los autobuses ingresen a la terminal tienen que usar el mismo acceso (calle Cerro del Músico), que usan los microbuses, camiones del RTP y taxis para entrar al CETRAM de taxqueña, por lo que se vuelve un problema, creándose un conflicto vial dentro del CETRAM, esto ocasiona que en horas pico los autobuses tardan bastante en ese tramo para llegar a la terminal, generando molestia a los usuarios.

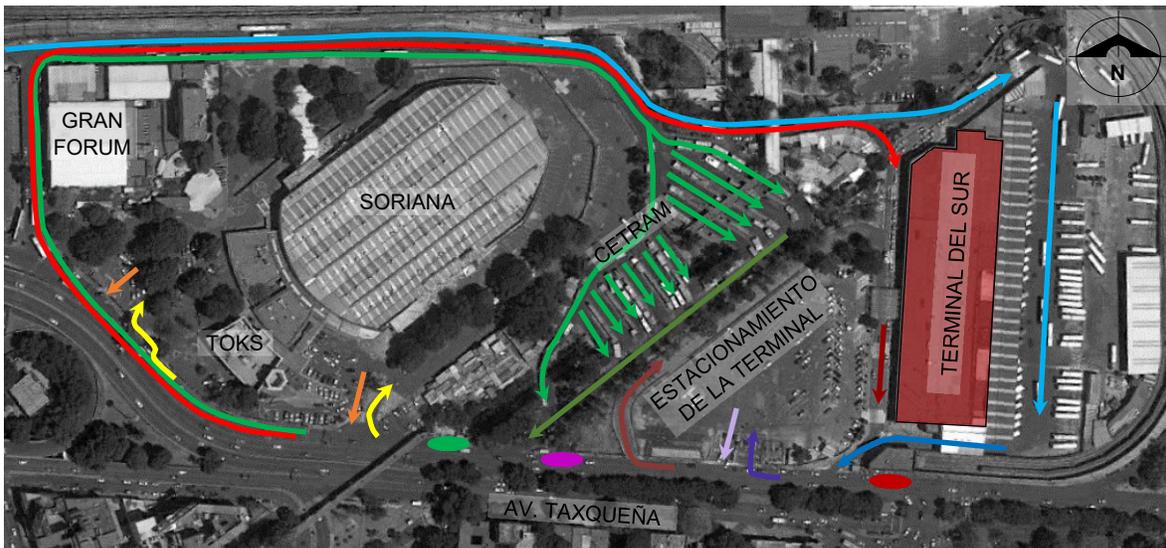


IMAGEN TOMADA DEL GOOGLE HEART – ESQUEMA DE CIRCULACIONES DE AUTOBUSES, MICROBUSES Y TAXIS – 04/2019

Como podemos observar en el esquema de circulación vial, tanto los accesos como las salidas, desembocan en la av. Taxqueña y así mismo hay varias paradas de transporte público, ocasionando que se reduzca un carril la vialidad, generando con esto un conflicto vial en la zona. Con lo que podemos determinar que lo conveniente es que tanto entradas como salidas deben desembocar en avenidas secundarias y deben ser independientes.

CIRCULACIÓN VIAL

- Acceso de Autobuses a Terminal.
- Salida de Autobuses de Terminal.
- Acceso a Estacionamiento de Terminal.
- Salida de Estacionamiento de Terminal.
- Acceso Momentáneo a Estacionamiento
- Acceso de Microbuses a CETRAM.
- Salida de Microbuses de CETRAM.
- Acceso de Taxis a base en Terminal.
- Salida de Taxis de base en Terminal.
- Acceso a Soriana.
- Salida de Soriana.
- Parada de Microbuses.
- Parada Trolebuses y RTP
- Parada de Taxis



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



9.2.1. CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL “CETRAM TAXQUEÑA”.



VISTA AEREA DEL CETRAM TASQUEÑA, SUR TOMADA DEL GOOGLE EARTH – 04/2019

SIMBOLOGIA

- Acceso de Autobuses a Terminal.
- Acceso de Microbuses a CETRAM.
- Acceso de Taxis a base en Terminal.
- Comercio Informal.
- Indica Número y Vista de Foto.



FOTO 1 TOMADA EN SITIO – 04/2019

En la foto 1 podemos observar que el acceso a la terminal de autobuses y al CETRAM también es ocupado por los taxistas, así mismo como no hay control de acceso, ingresan autos particulares que se estacionan en lugares prohibidos. Generando caos vehicular adentro del CETRAM.

Aunado a esto podemos decir que el CETRAM ha quedado rebasado al haber un aumento considerable en el parque vehicular del transporte público, al incrementarse el número de rutas que dan servicio.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



A todo lo anterior hay que agregar que, tanto los andenes como las banquetas y las zonas de uso común, están invadidos por el comercio informal (Foto 2) y (Foto 3), provocando que los usuarios tengan que caminar por el arroyo vehicular exponiéndose a sufrir un accidente.



FOTO 2 TOMADA EN SITIO – 04/2019



FOTO 3 TOMADA EN SITIO – 04/2019

El arroyo vehicular mide 6.50 m. y el andén 4.50 m. de ancho, se construyeron así para que, mientras una unidad está haciendo base, otra pueda circular por la izquierda para salir, sin embargo por el aumento de rutas, los transportistas han creado de dos a tres rutas sobre un solo arroyo (Foto 4), lo que provoca que los pasajeros caminen entre las unidades para abordarlas, arriesgándose a sufrir un accidente.



FOTO 4 TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE PEATONAL



FOTO 5 TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE PEATONAL

Se podrían construir reductores de velocidad con paso peatonal al a nivel de banqueta, para evitar que las unidades invadan el área de circulación del peatón, así como crear espacios adecuados para el comercio informal y reubicarlos de los andenes para que no obstruyan el paso peatonal, las cubiertas de las bases se encuentran en mal estado, por lo que podrían ampliarse y levantarse hasta sobrepasar la unidad para cubrir al usuario de la lluvia al abordar.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



9.3. CENTRO DE TRANSFERENCIA MODAL “CETRAM CONSTITUCION”

El CETRAM Constitución de 1917 inaugurado en 1994, el cual cuenta con dos accesos, uno al oriente viniendo por periférico entrando por el trébol y el otro al sur, por la calle de las torres, la cual al ser una calle secundaria no afecta el tráfico en la zona, también cuenta con dos salidas, una por la calle de las torres, al sur y la otra al norponiente, por el Eje 8 Sur, av. Ermita Iztapalapa la cual afecta a la vialidad porque al mismo tiempo que salen del CETRAM, los que vienen sobre el eje 8 se detienen a bajar pasaje creándose un cruce de unidades y conflicto vial



VISTA AEREA DEL CETRAM CONSTITUCION DE 1917, TOMADA DEL GOOGLE EARTH

SIMBOLOGÍA

-  Circulación transporte público.
-  Salida del CETRAM.
-  Circulación peatonal.
-  Comercio Informal.
-  Indica Número y Vista de Foto.

En este CETRAM, también el comercio informal invade las banquetas y al no haber control en los accesos vehiculares, entran autos particulares, entorpeciendo la circulación del transporte público, el acierto en este CETRAM es que los usuarios al salir del metro circulan por el puente peatonal hasta los andenes sin cruzarse con los vehículos, pero si vienen de la calle tienen que cruzar por el arroyo vehicular.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



En estas imágenes observamos como los puestos del comercio informal al no contar con un espacio específico, ocupan las banquetas obstruyendo el paso a los peatones ocasionando que estos tengan que caminar por el arroyo vehicular.



FOTO 1 TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE PEATONAL



FOTO 2 TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE PEATONAL

Los usuarios al venir del metro no tienen problema por que usan el puente, pero si vienen de la calle y al no haber un paso seguro, tienen que caminar por el arroyo entre las unidades.



FOTO 3 TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE PEATONAL



FOTO 4 TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE PEATONAL

También al no contar con un control de acceso, los vehículos particulares y los taxistas que no cuentan con un sitio específico para subir y bajar pasaje entran y se estacionan en lugares prohibidos estorbando al transporte.



FOTO 5 TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE PEATONAL



FOTO 4 TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE PEATONAL



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



10. EL PROYECTO.

10.1. PRGRAMA ARQUITECTÓNICO

El área total de la súper manzana es de 60,554.84 m², (100%) de la cual se destinó un área para el CETRAM de 21,476.75 m², el cual representa el 35.47% del área total; un área para la ampliación del estacionamiento nuevo de Nativitas de 8,553.32 m², el cual representa el 14.13% del área total y un área para la terminal de autobuses de 30,524.75 m² el cual representa el 51.41% del área total y de esta ultima el programa arquitectónico queda de esta manera:

PROGRAMA ARQUITECTONICO			
Clave	local		Area M²
1,0	Administracion		
1,1	Privado Director		22,00
1,2	Toilet		3,00
1,3	Secretaria director		9,00
1,4	Sala de juntas		21,00
1,5	Privado Subdirector		17,00
1,6	Secretaria Subdirector		9,00
1,7	Privado contador		22,00
1,8	Archivo general		10,00
1,9	Seguros		19,00
1,10	Sanitarios personal		25,00
1,11	Cocineta		4,00
1,12	Bodega		12,40
			173,40
2,0	Area Usuarios		
2,1	Plaza de acceso		1.700,00
2,2	Vestíbulo general		56,00
2,3	Taquillas (6)		184,40
2,4	Sala de espera		955,00
2,5	Concesiones (4) 13.00 m ² c/u		56,50
2,6	Sanitarios públicos		67,00
2,7	Andenes		513,52
2,8	Estacionamiento		2.504,32
2,9	Caseta de control		6,00
			6.042,74



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



3,0	Area de Operadores		
3,1	Dormitorios		30,00
3,2	Baños Vestidores		40,00
3,3	Sala de Estar		25,00
3,4	Cocineta		14,00
3,5	Cuarto Eléctrico		3,00
			112,00
4,0	Restaurante		
4,1	Área Comensales		130,00
4,2	Cocina y servicio		52,00
4,3	Cámara frigorífica		4,00
4,4	Alacena		4,00
4,5	Sanitario Hombres		2,40
4,6	Sanitario Mujeres		2,40
			194,80
5,0	Talleres y servicios		
5,1	Control/Oficina		26,00
5,2	Baños vestidores		5,50
5,3	Cambio de aceite		75,00
5,4	Engrasado		75,00
5,5	Suspensiones		75,00
5,6	Mantenimiento general		75,00
5,7	Mecánico		75,00
5,8	Cto. eléctrico		5,50
5,9	Bodega		40,00
5,10	Combustible		550,00
5,11	Patio de maniobras		11.367,28
5,12	Caseta de control y seguridad		23,00
5,13	Transformador		10,89
5,14	Cto. De maquinas		11,70
5,15	Cisterna		20,00
5,16	Planta de tratamiento pluvial		20,00
	Subtotal Area de Talleres		12.454,87
	Area subtotal construida		18.977,81
	Area Circulaciones 15%		2.846,67
	Area Total Construida		21.824,48



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



10.2. ALCANCE Y MATERIA DEL PROYECTO.

Principalmente se desarrollara la terminal de autobuses con taquillas de ventas, sala de espera, oficinas, restaurante, sanitarios públicos y concesiones para puntos de venta. El objetivo primordial será resolver la estructura con bambú como principal elemento estructural y con un enfoque constructivo, por lo que solamente se hará el plano topográfico del terreno de la terminal, la propuesta de las instalaciones en general y las memorias serán de carácter descriptivo. Sin dejar de poner atención a la intervención del entorno urbano el cual está conformado por la adecuación y ampliación del estacionamiento actual del embarcadero nuevo de Nativitas y que también dará servicio a la terminal de autobuses, el reordenamiento del transporte público proponiendo un CETRAM para desahogar el tráfico en la zona así como en el centro de Xochimilco; y hacer una intervención en las vialidades creando un circuito alrededor del terreno para mejorar la fluidez vehicular en la zona.

10.3. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.

El propósito principal de la regeneración urbana de la zona, de la “Terminal de Autobuses Nativitas”, y del CETRAM; es crear un reordenamiento del transporte de pasajeros que ayude en parte a resolver los problemas viales del centro histórico; esto ayudara a mejorar la imagen urbana y se incentivara la actividad económica y cultural.

En el caso del sistema vial se propone la ampliación de la av. Francisco Goytia, un carril más en el sentido poniente – oriente, lo que hoy es el contraflujo de esta avenida, para agilizar el tránsito de los microbuses, camiones foráneos y de turismo. Se cerrara la calle Hermenegildo Galeana para hacer de esta una calle peatonal, lo que nos obliga a crear otra vialidad para crear un circuito vehicular que abarcara dos manzanas entre las siguientes calles: al sur la Av. Francisco Goytia, al norte con Hermenegildo Galeana, al oriente con la calle Mercado y al poniente con la calle de ciclamen, y cerraremos la calle central para hacer de esta una súper manzana y la cual se va a dividir en tres zonas.

La Terminal de Autobuses Nativitas, se ubicara al sur de la súper manzana, sobre la avenida principal, Francisco Goytia, la cual tendrá el acceso por la calle de ciclamen, se usara



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



bambú para la estructura principal de la terminal de autobuses, sobre una losa de cimentación de concreto armado y unas columnas de 2.00 de altura para que este material no tenga contacto directo con el terreno, ya que es una condición para su uso, las oficinas se dividirán con durock o tablaroca según sea el caso, la fachada tendrá cancelería de aluminio y vidrio templado, se hará una terraza en el restaurante que tendrá vista hacia la plaza de acceso y esta estará delimitada con una valla de bambús y plantas que se cultivan en las chinampas, contara con un patio de maniobras y en el acceso principal se creara una plaza de acceso con zonas ajardinadas también con plantas de la región; y aunque se va a ampliar el estacionamiento nuevo de Nativitas, se hará un estacionamiento para quien quiera dejar su vehículo a resguardo y viajar.

En la zona nor-oriental de la súper manzana, colindando hacia la calle de Ciclamen se ubicara el CETRAM (centro modal de transferencia), en el cual se reubicaran las bases de microbuses y camiones RTP que llegan a esta zona y las cuales hacen bases en las calles sin un ordenamiento, este CETRAM contemplara andenes para seis rutas de microbuses y ocho rutas de camiones RTP, contara con paraderos construidos con bambú sobre una base de concreto armado para evitar el contacto directo con el suelo, las cubiertas se harán con multipanel, estas cubiertas abarcaran el ancho del andén para hacerlos más cómodos en caso de lluvias y tendrán la altura suficiente para sobrepasar a un autobús de la RTP y que estos no vayan a golpear la estructura.

En la parte nor-oriental, de la súper manzana, se propone incrementar y adecuar un estacionamiento que dará servicio a la central de autobuses que se ubicara hacia el sur del terreno y al mismo tiempo complementara el ya existente del embarcadero nuevo de Nativitas, así mismo, hacer un reordenamiento de este estacionamiento ya que actualmente no está bien, por lo que se diseñara una nueva circulación de los vehículos y orientación de los cajones de estacionamiento, se harán banquetas arboladas para que puedan transitar los peatones de manera segura, al mismo tiempo los arboles proporcionaran sombras, creando un ambiente más amable, también se reubicara hacia la parte norte, el estacionamiento de los autobuses de turismo que actualmente no tienen un área para ellos, estacionándose de manera inadecuada y obstruyendo la circulación tanto peatonal como vehicular.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11. EL BAMBÚ.

11.1. INTRODUCCIÓN.

Las técnicas de construcción son cada día más complejas, los nuevos materiales desarrollados por la investigación científica ofrecen edificaciones que se adaptan a las necesidades de cada Lugar. Aun no se ha descubierto todo en cuanto a las técnicas de construcción y faltan centenares de problemas por ser superados, entre los principales se encuentran el costo, el gasto energético, la contaminación, el espacio, los tiempos, la resistencia, durabilidad, que sean sustentables y sobre todo amigables con el medio ambiente.



BOSQUE DE BAMBÚ - 05/2019

El Bambú⁹, el acero vegetal usado en la construcción, destaca por sus propiedades estructurales, siendo una de ellas la relación peso/resistencia; es una planta versátil y de crecimiento rápido en el mundo, capaz de llegar a su madurez en un año; por lo anterior, se considera el producto forestal después de la madera, que juega un papel integral en las poblaciones rurales; pero ha estado entre los recursos naturales más descuidados, incluso su investigación científica ha sido poca.

Su utilización va desde el consumo humano de sus brotes tiernos hasta el uso de tallos maduros en la construcción, fabricación de muebles, tableros, y otros productos industrializados. Un uso tradicional en México se da en la construcción de viviendas de las zonas rurales; actualmente, se están haciendo construcciones a mayor escala en las que es el elemento estructural principal.

Los culmos o tallos son relativamente fáciles de cortar, ligeros, de fácil manejo y resistentes. Esto hace del bambú un elemento útil, práctico y confiable para ser usado en aplicaciones donde la resistencia es un factor de alta consideración.

⁹ Foto tomada de: www.freepik.es/foto-gratis/bosque-bambu_1175137.htm



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



Sabemos de los efectos dañinos del calentamiento global, y la necesidad de reforestar millones de hectáreas, así como evitar que se sigan desforestando aquellas selvas que aún existen, efecto negativo que normalmente se lleva a cabo en los países de menor desarrollo industrial, nos obliga a voltear a ver un material que sustituya la gran utilización de madera que existe hoy en día, y todo indica que puede ser el bambú por sus características.

Nuestro país cuenta con diferentes especies endémicas y especies introducidas adecuadas para la construcción. Su bajo costo de producción y relativamente corto periodo de crecimiento han despertado el interés en México por promocionarlo, como lo demuestra el congreso mundial del bambú, el cual tiene la misión de promover y apoyar el uso del bambú como un recurso natural sostenible y alternativo a través del desarrollo de asociaciones, alianzas y la creación de mecanismos para la comunicación global, el intercambio de información y la transferencia de tecnología. Esta industria se está disparando y las investigaciones están surgiendo para satisfacer las soluciones sostenibles contemporáneas.

Una de las especies de bambú más usadas para propósitos constructivos, es el bambú *Guadua*¹⁰; el cual es una especie que se encuentra en los países asiáticos tales como, China, Japón, Corea, de manera similar en Latinoamérica, Colombia, Perú, Nicaragua, etc.; Este tipo de bambú *Guadua* se presenta en tres variedades: *Dentrogamos*, *Angustifolia* y *Aculatada* o *Amplexifolia* con características muy similares. La *Guadua* es una especie de vegetal de fibras naturales y cilíndrico, su interior es hueco y está compuesto de nudos lo cual incrementa su resistencia, alcanza hasta 30 m de altura y un diámetro de 5 cm a 30 cm; crece en climas tropicales y suelos arcillosos, ha sido usado en la construcción de viviendas en países de Latinoamérica; con muy buenos resultados.



BAMBÚ GUADUA – 05/2019

¹⁰ Foto tomada de organizacionboricua.blogspot.com/2010/05/taller-el-bambu-manejo-y-uso.html



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

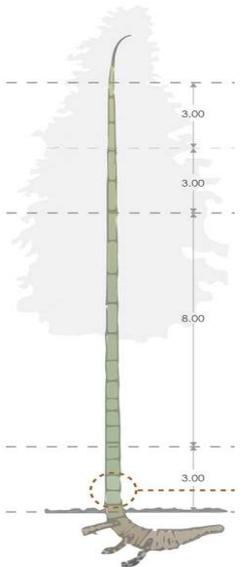
ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11.2. ASPECTOS GENERALES.

Debido a que en México no contamos con una normatividad para la construcción con bambú, se deben usar las recomendaciones y normas E.100 Bambú, que aplican en Perú, Colombia y Ecuador como guía para la utilización del bambú.

Los bambúes leñosos son gramíneas¹¹ perennes que crecen en regiones tropicales y templadas de Asia y América. La lignina de sus tejidos se convierte después de unos años en una estructura dura como la madera, pero más flexible y liviana; Carecen de tejido de cambium y por eso no presentan crecimiento secundario o incremento en el diámetro, su uso depende del tipo de bambú, su edad y de la parte de la planta, en el siguiente esquema¹² se describe el uso para el bambú *Guadua angustifolia* Kunth.



PARTE	DESCRIPCION	USOS SEGUN PARTE DE LA PLANTA	ALTURA	LONGITUD
COPA	Parte opical	Retorna al suelo como materia orgánica	20 m	1.20 – 2.0 m
VARILLON	Sección con el Menor diámetro	Correas de estructuras de techos y guías para cultivos transitorios	18 m	3 m
SOBREBASA		En estructuras como vigas, columnas, andamios	15 m	4 m
BASA	Parte más útil por tanto más comercial. Presenta un diámetro regular	latas, esterillas, columnas y vigas	11 m	8 m
CEPA	Sección de mayor diámetro, es la más resistente	Columnas, invernaderos, cercos	3 m	3 m
RIZOMA	Red de tallos subterráneos "caimán"	Esculturas, muebles y juegos infantiles	-2 m	2 m

En el mundo existe un total de 89 géneros y 1035 especies desde los 46° de latitud norte y hasta los 47° de latitud sur, y desde el nivel del mar hasta los 4000 metros de altura, Algunas especies llegan a crecer 1.25 cm cada 24 hr.; En América existen 45 géneros y 515 especies, el 50% de la diversidad mundial, de los cuales 8 géneros y 35 especies de bambú leñosos y 3 géneros y 4 especies de bambú herbáceos se encuentran en México.

¹¹ Familia de plantas monocotiledóneas de tallo cilíndrico, nudoso y generalmente hueco, hojas alternas que abrazan el tallo, flores agrupadas en espigas o en panojas y grano seco cubierto por las escamas de la flor.

¹² Esquema tomado del manual de construcción con bambú del Arquitecto Gernot Minke, merlín primera edición – 05/2019



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



La Guadua es un género endémico de América del Sur. Su nombre fue dado por Karl Sigismund Kunth en 1822, quien lo tomó del término "guadua" usado por los indígenas de Colombia y Ecuador. Los bosques de guadua se llaman "guadales". Sobresale entre otras especies de su género por las propiedades estructurales de sus tallos, tales como la relación peso – resistencia similar o superior al de algunas maderas, siendo incluso comparado con el acero y con algunas fibras de alta tecnología. La capacidad para absorber energía y admitir una mayor flexión, hace que esta especie de bambú sea un material ideal para construcciones sismo-resistentes.

En las zonas tropicales los bambúes más usados en la construcción son de los Bambusa, Chusquea, Dendrocalamus, Gigantachloa y Guadua. Los del grupo Phyllostachys, prefieren las zonas templadas; como la variedad de especies es mucha solo mencionaremos los bambúes más usados en la construcción en América, así como los más altos y de diámetro grande. Se mencionan brevemente sus características advirtiendo que los datos pueden variar dependiendo de las condiciones locales.

DENDROCALAMUS

Es un grupo de bambúes con muchas variedades, crecen muy altos y son importantes para la construcción.

*Dendrocalamus giganteus*¹³ ("Bambú gigante") h 30 m. Ø 30 cm. Es uno de los más grandes bambúes, crece hasta 20 cm por día, es originario de India, Burma, Sri Lanka y Tailandia, y es usado para construcciones grandes, para muebles y producción de papel.

- *Dendrocalamus balcoa* ("Bambusa balcoa") h 20 m. Ø 20 cm.
Origen: Asia e India.

- *Dendrocalamus asper* ("Bambú balde" en Brasil), h 25 m y Ø 20 cm. Es resistente a temperaturas bajo cero, Su cáscara es muy dura, es muy bueno para la construcción.



DENDROCALAMUS GIGANTEUS – 05/2019

¹³ Foto tomada de: www.1001gardens.org/2015/05/dendrocalamus-gigantbamboos/



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



- *Dendrocalamus latiflorus* h 20 m. Ø 20 cm. Origen: Taiwán, China de Sur. Nota: internodos hasta 70 cm, cáscara muy gruesa (más de una pulgada).

GIGANTOCHLOA

- *Gigantochloa opus*, h 16 m. Ø 10 cm. Malaysia e Indonesia.
Gigantochloa atrovioleacea ("bambú negro"), h 13 m. Ø 8 cm. Malaysia e Indonesia.
- *Gigantochloa levis*, h 16 m. - Ø 10 - 15 cm. Filipinas.

GUADUA

- *Guadua angustifolia* Kunth¹⁴, h 12 - 24m. Ø 9 – 18, espesor 2.3 – 4 cm. Esta es la guadua más utilizada para la construcción; Su crecimiento diario puede ser de 12 cm por día, y a los 3 meses llega al 80% o 90% de su altura definitiva; En sus variedades están bicolor Londoño y negra Londoño, que tienen variaciones de forma según el clima: "cebolla" con entrenudos largos y eficientes a la tracción, "macana" con entrenudos más juntos eficientes a la compresión, "castilla" menos eficiente a la compresión y más para la elaboración de esterillas, y "cotuda" característico por sus culmos irregulares.



GUADUA ANGSTIFOLIA KUNTH – 05/2019

- *Guadua aculeata*, h 25 m. Ø 12 cm. Origen: México hasta Panamá.
- *Guadua chacoensis* h 20 m. Ø 8 -15 cm. del norte de Argentina y trópico boliviano.
- *Guadua paniculata* Munro ("guapá") h 10 m. Ø 3 cm. trópico boliviano.
- *Guadua superba* Huber, h 20 m. Ø 9 -12 cm. Origen: trópico boliviano. Se raja fácilmente.
- *Bumusa vulgaris*, h18 m. Ø 10 cm. Origen: Asia, América, alto contenido de almidón.
- *Chusquea culeou* h 6 m. Ø 4 cm. Origen: Chile. Tiene una cáscara muy fuerte.
- *Chusquea culeou* Desvaux h 4 - 6 m. Ø 2 - 4 cm. América Central, América de Sur.

¹⁴ Foto tomada de: www.researchgate.net/figure/bamboo-guadua-angustifolia-kunth-showing-the-distinctive-transversal-rainforcing-that_fig11_292186532



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



El bambú como material de construcción es un producto natural y amigable con el medio ambiente que causa efectos positivos como:

Su ciclo de crecimiento es de un tercio más rápido que el ciclo de un árbol, genera el 30% más oxígeno, capta más CO₂ que un árbol. La *Guadua Angustifolia Kunth* capta en sus primeros 6 años de crecimiento 54 toneladas de CO₂ por hectárea.

Su edad de cosecha estructural se encuentra entre 4 y 6 años; es un recurso renovable y biodegradable el cual se regenera sin necesidad de replantarlo y no requiere plaguicidas pues tiene su propio agente antibacteriano.

Es un recurso natural que produce mucha más biomasa seca por hectárea, como ejemplo, la *Guadua angustifolia* produce en el Valle de Cauca, Colombia, aproximadamente 100 toneladas por hectárea en 6 años.

El bambú tiene una densa red de raíces que amarra la tierra y evita su erosión por lluvias fuertes e inundaciones, así mismo una hectárea de bosque de *Guadua angustifolia* puede retener más de 30.000 litros de agua; Por la capacidad de retención de agua en sus culmos, el bambú conserva agua en época de lluvias, la cual utiliza para su beneficio en época de sequía.

Los bosques de bambú reducen la temperatura del aire por el efecto de la evaporación del agua gracias a sus hojas.

Por su alto contenido de ácido silícico son muy resistentes al fuego.

Hay que usar cañas maduras de buena calidad por su resistencia y bajo contenido de humedad, debidamente inmunizadas y secas, porque el uso de cañas no maduras o frescas puede ocasionar rajaduras, fisuras y hasta el colapso de la construcción.

Los brotes nuevos nacen del rizoma protegidos por vainas de color café llamadas hojas caulinares, en un año llegan a su altura máxima cubiertos con estas hojas, a medida que se desprende se debe marcar la caña.

Entre 1 y 3 años pierde las hojas caulinares y se distingue por su color verde brillante, en esta fase el tallo es aún demasiado tierno para su uso en construcción.

Cuando el tallo tiene 4 o más años, está listo para su corte y aprovechamiento, se distingue por su color verde opaco y parcialmente cubierto por líquenes blancos.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11.3. EL BAMBÚ EN MÉXICO¹⁵

El uso del bambú en México tiene antecedentes prehispánicos: los totonacas en Veracruz, los huastecos en Hidalgo y Tamaulipas, los aztecas y teotihuacanos en el centro de México, los maya-chontales en Tabasco, han construido casas de bambú y lo siguen haciendo hoy en día. Por otra parte, la Arquitectura del Bambú en América se remonta a milenios, por su abundancia y por la facilidad de cortado, construir viviendas con él, y las condiciones de frescura que este material proporciona en los climas cálidos húmedos, lo que hizo que en estos lugares se prefiriera sobre la madera.

Desde entonces ha sido utilizado en la construcción de viviendas especialmente en los climas cálidos-húmedos de los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, sin embargo, su utilización hoy en día se limita a la parte estructural de las cubiertas de tales viviendas, elementos que se terminan de cubrir con la palma que es conocida como guano. En la Chinantla oaxaqueña también es utilizada en algunos espacios arquitectónicos como son las cocinas, por las altas temperaturas que ahí se producen.

Como ya se mencionó anteriormente en México existen 8 géneros y 35 especies nativas de bambús leñosos y 3 géneros y 4 especies de bambús herbáceos, de los cuales 30 especies son endémicas de México.

Un análisis por estado de especies de bambúes nativos, señala a Chiapas como el estado de mayor importancia, aunque es Oaxaca el estado con el mayor número de especies endémicas y escasas poblaciones. En Veracruz se han realizados numerosos trabajos de campo, sobresaliendo la zona montañosa de los alrededores de Orizaba y Xalapa. Es precisamente aquí donde más se ha avanzado en el cultivo de bambú más adecuado para la construcción: la guadua el cual puede alcanzar alturas de 25 m. con diámetros de 10 – 20 cm. y grosor de paredes en sus entrenudos de hasta 2 cm.

Las cinco especies del género *Guadua* que habitan en México, son las más grandes y frondosas de los bambúes mexicanos. Estas son la *G. aculeata*, la *G. amplexifolia* (otate), la *G. longifolia*, la *G. paniculata* y la *G. velutina*.

¹⁵ Datos tomados de: El Bambú en México.pdf / Alberto Cedeño Valdivieso & Jaime Irigoyen Castillo



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



En particular, la guadua aculeata¹⁶ llega a medir 25 m de alto y sus tallos tienen un diámetro de 25 cm en la base; ha sido utilizada tradicionalmente en la construcción de viviendas rurales, en Veracruz y Puebla.

Otatea tiene dos especies, y es el bambú leñoso y nativo de México más abundante en cuanto a sus poblaciones; ocupa grandes superficies en donde muchas veces es la única planta que crece. Otatea acuminata es la especie más utilizada por las poblaciones rurales de México.

Además de las cinco especies nativas de guadas, existe una especie que fue introducida en México en 1995 de Colombia, que es la Guadua angustifolia. Se encuentra disponible en el centro de distribución Bambuver en Huatusco, Veracruz, además del estado de Jalisco y Chiapas, en este último producido por la empresa Agromond, S.A., que tiene su sede en Villahermosa, Tabasco.



GUADUA ACULEATA – 05/2019

En el Estado de Veracruz, Bambuver llama la atención sobre otras especies como las más numerosas, de las cuales considera la primera como la mejor desde el punto de vista estructural: Bambusa oldhami, Bambusa vulgaris, Bambusa vulgaris striatta.

En la tradición de la vivienda vernácula del país, el bambú se le ha utilizado casi desde que llegó el ser humano a México, a veces como caña brava, en otras como otate, el bambú se sigue utilizando en nuestro país, a pesar de que se le ha visto como un material inferior perecedero. Son los grupos indígenas los que han conservado su uso en la construcción y los únicos que reconocen sus cualidades ambientales.

En México existen actualmente al menos cuatro centros de acopio y distribución de bambú para la construcción: en Hueytamalco y Cuetzalan en Puebla, Huatusco perteneciente a Bambuver en el Estado de Veracruz y la Empresa Agromond, S.A. que tiene su sede en Villahermosa, Tabasco y plantaciones en el estado de Chiapas.

Las condiciones adecuadas ya existen para que los arquitectos e ingenieros mexicanos empiecen a experimentar con construcciones en bambú, solo falta la voluntad y decisión para hacerlo.

¹⁶ Foto tomada de www.pinterest.com.mx/pin/363947213615394797/



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11.4. PROCESO CONSTRUCTIVO

Para construir columnas o paredes con bambú es necesario que no se las empotre directamente en el concreto o en el suelo para evitar que se pudran. Las cañas tienen una alta capacidad de absorción de la humedad del ambiente, del suelo y de la lluvia.

Hay que proteger las cañas del sol y de la lluvia, La humedad excesiva produce hongos como en cualquier otro material y los rayos solares blanquean y deterioran las cañas, por lo que se tiene que construir aleros amplios; y si se usa caña chancada (muros) hay que recubrirlos con mortero.

Se debe aplicar las cargas sobre los nudos, y si no proveen la suficiente resistencia, se deben rellenar los entrenudos de los apoyos con mortero de cemento para evitar el aplastamiento y las fisuras.

Para preservar las cañas se deben sumergir en una solución de bórax y ácido bórico (disolver en agua caliente); en un tanque previamente preparado, por cada 100 lt. de agua se deben agregar entre 2 y 2.5 kg. de cada uno de los químicos, se deben dejar 5 días sumergidos, para después dejar secar entre 2 y 6 meses.

Las piezas de bambú estructural:

- No pueden presentar una deformación inicial del eje mayor a 0.33% de la longitud del elemento.
- No pueden presentar una conicidad mayor al 1.0%
- No pueden presentar fisuras perimetrales en los nudos ni longitudinales a lo largo del eje neutro del elemento.
- Las piezas con agrietamientos superiores o iguales al 20% de la longitud del tronco no serán consideradas aptas para uso estructural.
- No deben presentar perforaciones causadas por insectos antes de ser utilizadas.
- No se aceptan bambús que presenten algún grado de pudrición.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11.4.1. ESFUERZOS ADMISIBLES

Los esfuerzos admisibles que deberán usarse en el diseño de elementos estructurales de bambú, serán los siguientes:

ESFUERZOS ADMISIBLES				
FLEXION (f_m)	TRACCION PARALELA (f_t)	COMPRESION PARALELA (f_c)	CORTE (f_v)	COMPRESION PERPENDICULAR (f'_c)
5 Mpa (50 kg/cm ²)	16 Mpa (160 kg/cm ²)	13 Mpa (130 kg/cm ²)	1 Mpa (10 kg/cm ²)	1,3 Mp (13 g/cm ²)

TABLA 1 TOMADA DE LA NORMA TECNICA E. 100 BAMBU. DE PERU

Los módulos de elasticidad que deberán usarse en el diseño de elementos de bambú son los siguientes:

MODULO DE ELASTICIDAD (E)	
E prom	E min
9500 Mpa (95000 kg/cm ²)	7300 Mpa (73000 kg/cm ²)

TABLA 2 TOMADA DE LA NORMA TECNICA E. 100 BAMBU, DE PERU

En el caso de vigas de sección compuesta (dos o más guaduas), cuya relación alto (d) ancho (b) sea mayor que $1(d/b > 1)$, deben incluirse soportes laterales para prevenir el pandeo o la rotación.



FIGURA 1 TOMADA DE LA NORMA TECNICA E. 100 BAMBU, DE PERU

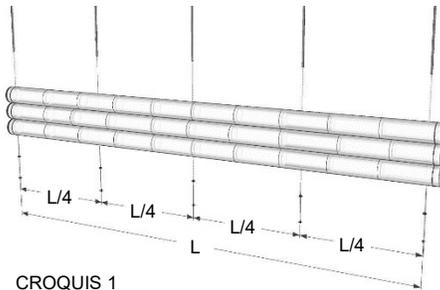


TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



Cuando se construyen vigas¹⁷ con dos o más bambús se deben garantizar su estabilidad por medio de conectores transversales de acero, que garanticen el trabajo en conjunto, (Foto 1)¹⁸. El máximo espaciamiento de los conectores no puede exceder el menor valor de tres veces el alto de la viga o un cuarto del claro.



CROQUIS 1

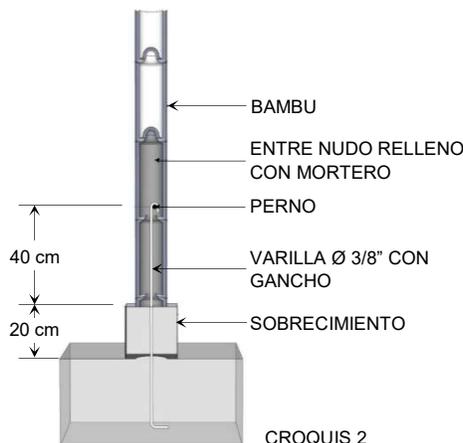
VIGA COMPUESTA, UNIDA CON PERNOS



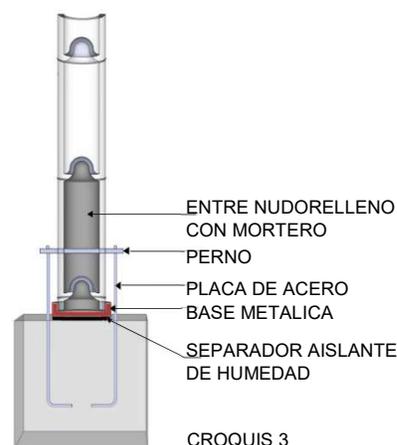
FOTO 1, VIGA COMPUESTA POR 5 BAMBUS

11.4.2. CIMENTACIONES

Para poder desplantar estructuras de bambú se deben hacer en sobre-cimientos (Foto 2)¹⁹ que tendrán una altura mínima de 20 cm sobre el nivel de piso terminado para aislarlo de la humedad del suelo y protegerlo del deterioro, se debe anclar el bambú al cemento (croquis 2) o con placas previamente coladas al cemento (croquis 3).



CROQUIS 2



CROQUIS 3



FOTO 2, ESTRUCTURA DE BAMBÚ APOYADA EN SOBRECIMENTOS – 05/2019

¹⁷ Croquis tomados de la Norma Técnica E. 100 BAMBU de Perú.

¹⁸ Foto 1 tomada en sitio, en Jardines de México.

¹⁹ Foto 2 de www.worldbamboo.net/wbw-peru-2018/cerron%20arquitectos%20tania%20cerron-cbasicas%20constbambu.pdf



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11.4.3. UNIONES

Las uniones se pueden hacer con pernos o con tarugos (croquis 4)²⁰; con pernos se harán con varilla roscada de acero inoxidable de diámetro mínimo de 3/8" o 1/2", tuercas y rondanas (Foto 2)²¹, las perforaciones en el bambú se harán como máximo a 3 cm. del nudo. Los tarugos serán de madera estructural o de otros materiales de resistencia similar.

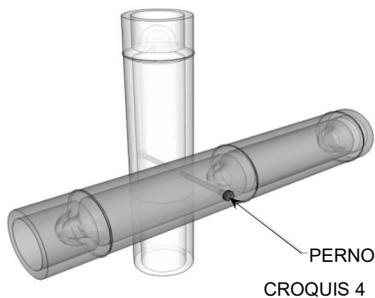
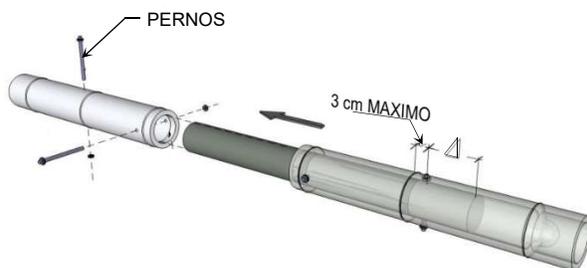


FOTO 3, UNION ENTRE BAMBUS CON PERNOS

11.4.3.1. UNIONES LONGITUDINALES CON MADERA

Para unir longitudinalmente dos piezas de bambú (Foto 4)²², se deben seleccionar piezas con diámetros similares y unirlos mediante una pieza de madera y se deben unir con dos pernos de 3/8" como mínimo, perpendiculares entre sí, en cada una de las piezas, Los pernos estarán ubicados como máximo a 30 mm de los nudos. El valor de Delta (Δ) será de cinco (05) diámetros del perno como mínimo.



CROQUIS 5



FOTO 4, UNION LONGITUDINAL ENTRE BAMBUS

²⁰ Croquis tomados de la Norma Técnica E. 100 BAMBÚ de Perú.

²¹ Foto 3 tomada de www.pinterest.com.mx/bambusaestudio/uniones-connections/?lp=true

²² Foto 4 tomada en sitio, jardines de México.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ

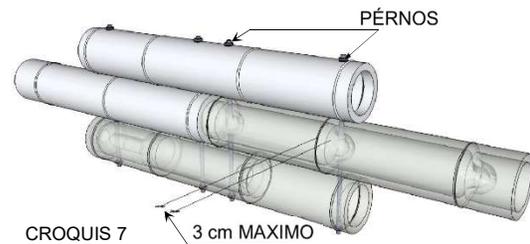


11.4.3.2. UNIONES CON DOS PIEZAS METÁLICAS O BAMBUS

Dos piezas de bambú se conectan entre sí mediante dos elementos metálicos, sujetos con pernos de 3/8" como mínimo, paralelos al eje longitudinal de la unión. También podrían unirse mediante dos bambús en lugar de las placas metálicas. (Ver croquis 6 y 7)²³.



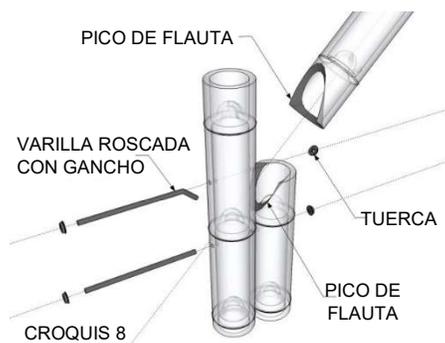
CROQUIS 6



CROQUIS 7

11.4.3.3. UNIONES PERPENDICULARES Y EN DIAGONAL

Las uniones deben lograr el mayor contacto entre las piezas (Foto 3)²⁴, realizando los cortes según lo establecido en las normas, para garantizar la rigidez de la unión entre las piezas, utilizando los refuerzos ya señalados con anterioridad. (Ver croquis 8 y 9). Si un entrenudo está sujeto a una fuerza de aplastamiento se puede rellenar con mortero en proporción de 1:4 (cemento – arena gruesa).



CROQUIS 8

UNION DIAGONAL CON BAMBÚ DE APOYO



FOTO 5, UNION DIAGONAL CON CORTE PICO DE FLAUTA

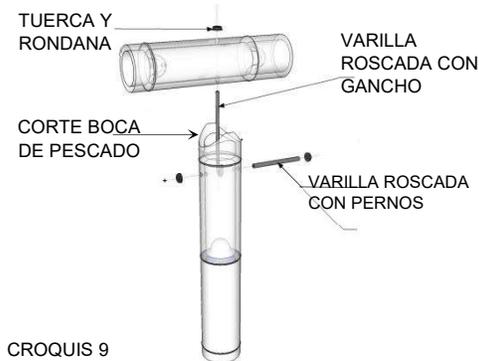
²³ Croquis tomados de la Norma Técnica E. 100 BAMBÚ de Perú.

²⁴ Foto 5 tomada de www.usmp.edu.pe/centro_bambu_peru/



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



CROQUIS 9

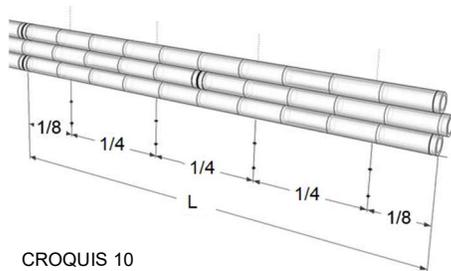
UNION PERPENDICULAR CON PERNO



FOTO 6, UNION PERPENDICULAR CON PERNOS

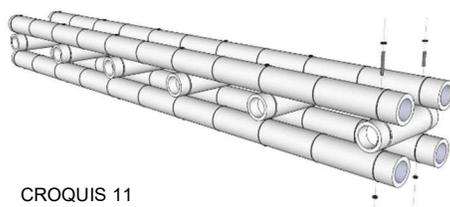
11.4.3.4. VIGAS Y COLUMNAS

Las columnas y vigas compuestas (ver Foto 7)²⁵, de más de una pieza de bambú, deben unirse entre sí con zunchos o pernos espaciados como mínimo de un cuarto de la longitud de la viga. Para obtener vigas de longitudes mayores a las piezas de bambú, se deben unir dos bambúes longitudinalmente, como ya se mencionó anteriormente (ver croquis 10)²⁶ y en caso de requerirse por diseño, se rellenara con mortero.



CROQUIS 10

VIGA COMPUESTA TIPO A



CROQUIS 11

VIGA COMPUESTA TIPO B



FOTO 7, COLUMNAS Y VIGAS COMPUESTAS

²⁵ Foto 7 tomada de www.dezeen.com/2014/12/14/convento-house-enrique-mora-alvarado-bamboo-low-cost-ecuador/

²⁶ Croquis tomados de la Norma Técnica E. 100 BAMBU de Perú.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11.5. CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ EN MÉXICO

El 21 de marzo del 2014 se inauguró en Jojutla Morelos, el jardín contemplativo más grande del mundo, “Jardines de México”, Ubicado en el kilómetro 129 de la autopista México-Acapulco, construido sobre un área de 51 hectáreas, este jardín está conformado principalmente por ocho jardines temáticos, y dentro de sus instalaciones se encuentran el restaurante Dalia, construido con una estructura mixta de madera y bambú y el salón de eventos sociales “bamboo”, también con una estructura mixta de acero y bambú.



VISTA AÉREA DE JARDINES DE MÉXICO, TOMADA DE GOOGLE EARTH – 05/2019



FOTO DEL RESTAURANTE DALIA TOMADA EN SITIO
DESDE EL PUENTE



FOTO DEL SALON DE EVENTOS SOCIALES “BAMBOO”
TOMADA EN SITIO DESDE EL PUENTE



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11.5.1. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE BAMBÚ DEL RESTAURANTE DALIA

En visita efectuada a las instalaciones del restaurante, se observó que se trata de una estructura mixta formada por columnas de acero y madera de sección circular (Fotos)²⁷, las cuales soportan vigas compuestas de 3 a 5 bambús unidos con pernos.



ESTRUCTURA CENTRAL DE ACERO

Estructura central resuelta
Con columnas de acero

Viga compuesta tipo "B",
Que abraza las columnas

Columnas de sección
circular, de madera.

Vigas diagonales
compuestas tipo "B"



ESTRUCTURA CON BAMBÚ Y MADERA

Las vigas compuestas de bambú abrazan la estructura de madera y de igual manera las vigas se intersectan entre sí, fijándose mediante pernos, con mortero en el nodo.



Vista de las vigas compuestas
de bambú unidas con pernos.



También observamos la
unión de un bambú a la
columna de madera con
una placa metálica
articulada.

²⁷ Todas las fotos fueron tomadas en sitio



Imágenes por debajo de las vigas



En estas imágenes²⁸ observamos la unión entre vigas con varilla roscada que atraviesa de lado a lado las vigas y las cuales se fijan con pernos y rondanas

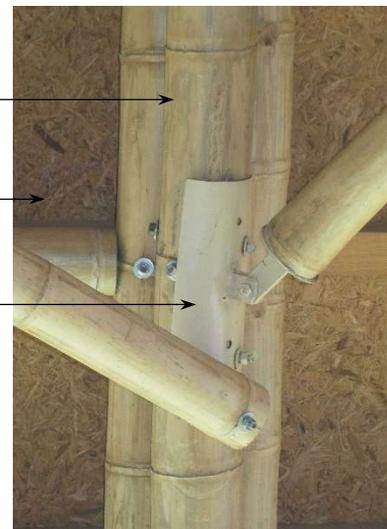


Viga secundaria formada con 3 bambús

Cubierta con madera aglomerada

Apoyos con placas articuladas

Viga compuesta tipo "B" Principal



Imágenes en donde se observa que el apoyo de vigas secundarias formadas por 3 bambús se hizo con un bambú y placas de acero articuladas.

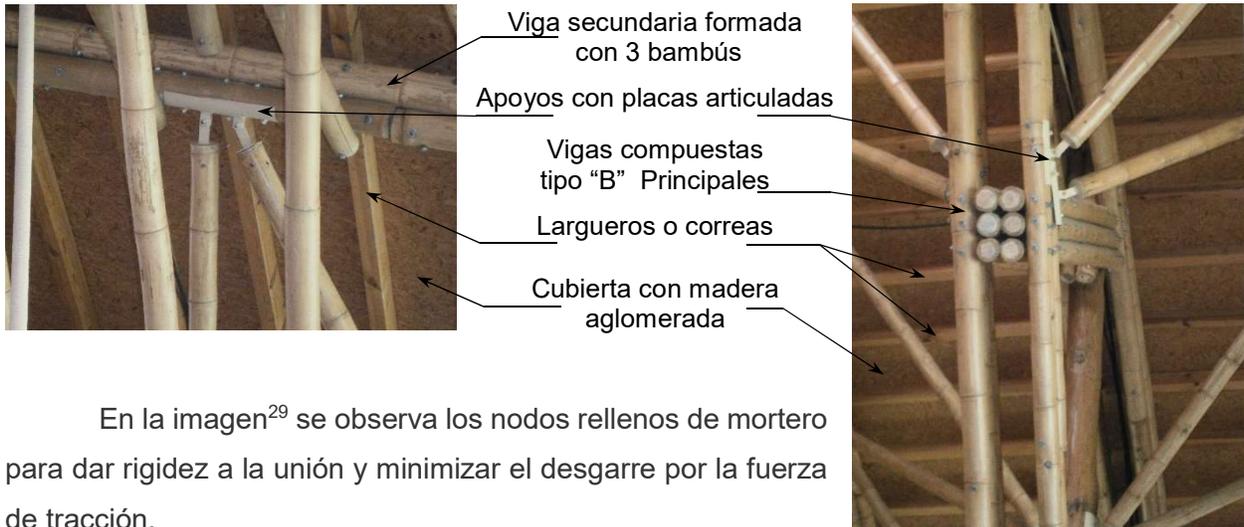
²⁸ Todas las fotos fueron tomadas en sitio



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



Los largueros (correas) de madera, aproximadamente de 2" x 4" y soportan la cubierta formada con madera aglomerada la cual recibe como acabado exterior, teja de barro.



En la imagen²⁹ se observa los nodos rellenos de mortero para dar rigidez a la unión y minimizar el desgarre por la fuerza de tracción.



Arriba, imagen en donde podemos observar la distancia que cubre el volado, aproximadamente 10 m.

Derecha, vista general de la estructura, las vigas compuestas tipo "A" y "B", uniones con pernos y columnas cilíndricas de madera.

²⁹ Todas las fotos fueron tomadas en sitio



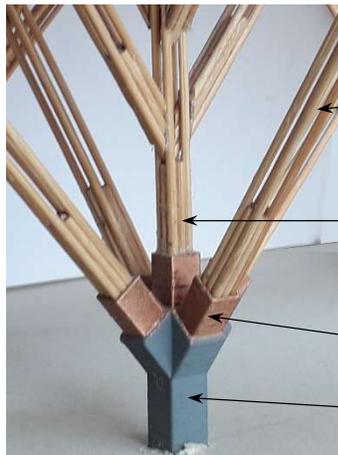
TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



11.5.2. COMPARATIVO ENTRE LO ANÁLIZADO Y LO PROPUESTO.

De acuerdo al estudio de los diferentes sistemas constructivos con bambú y al análisis de los edificios análogos estudiados con anterioridad, la solución estructural de la terminal de autobuses Nativitas, se resolvió de la siguiente manera:

De acuerdo a las recomendaciones, una estructura de bambú no debe tener contacto directo con el suelo; por lo que se propone una columna de concreto con una estructura metálica previamente colada, para recibir las columnas y vigas de bambú que conforman la estructura.



Vigas formadas
con 9 Ø de bambús

Columnas formadas
con 9 Ø de bambús

Cajón con placas de acero
para recibir columnas y
vigas de bambú

Columnas de concreto

FOTO DE LA MAQUETA



IMAGEN UNIDAD DE ENFERMERIA Y
FISIOTERAPIA DE LA UNIVERSIDAD
OAXAQUEÑA. - 05/2019

En la foto de la derecha³⁰ observamos una solución similar, con columnas de concreto y apoyos de acero para recibir la estructura de bambú.

Se proponen columnas compuestas con atados de bambús de 9 diámetros, vigas compuestas con atados de 6 y 9 diámetros y diagonales con atados de 3 diámetros, las uniones entre columnas y vigas se hará mediante varillas roscadas y pernos, las vigas de 3 Ø atravesaran las vigas de 9 y 6 Ø, para formar una cercha para dar estabilidad y rigidez a la estructura y en algunos casos se usaran placas de acero para unir las vigas principales entre sí.

³⁰ Foto tomada de gicsa-ecologico.blogspot.com/2017/07/construcciones-de-bambu-en-oaxaca.html,



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

ESTRUCTURA DE BAMBÚ



Viga principal formada con 6 Ø de bambú

Diagonales que penetran las vigas compuestas y se fijaran con pernos

Vigas compuestas

Columna



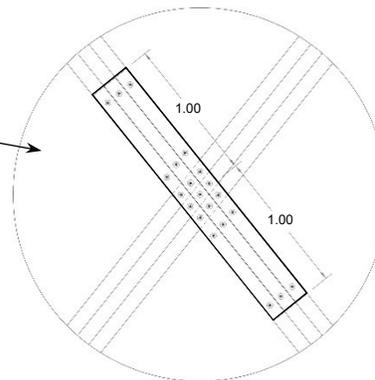
FOTO DE LA MAQUETA

IMAGEN TOMADA EN SITIO, RESTAURANT DALIA, JARDINES DE MEXICO

La intersección entre vigas compuestas se harán como se observa en la imagen de la derecha fijándose con varillas roscadas, pernos y en donde los esfuerzos a tracción sean fuertes se rellenaran los entrenudos con mortero en proporción 1:4 para evitar que el bambú se llegue a rajarse.



FOTO DE LA MAQUETA



DETALLE DE LA UNION DE VIGAS QUE SE CRUZAN ENTRE SI



FOTO DE LA MAQUETA ISOMETRICO

Cuando dos vigas compuestas se cruzan entre sí, una pasa corrida y la otra se corta por los extremos; para reforzar esta unión se hará con dos tramos de 2.00 m. de diagonal y se fijaran de extremo a extremo con varilla roscada y pernos.

Para mayor detalle referirse al plano estructural E05 detalles constructivos.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

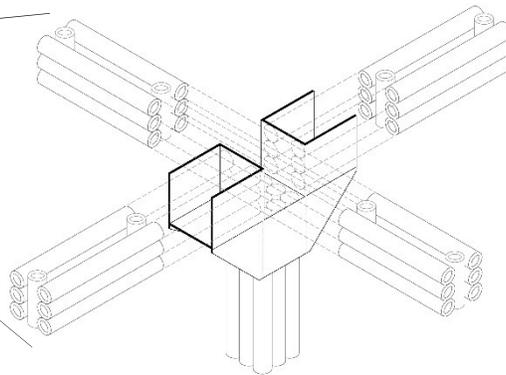
ESTRUCTURA DE BAMBÚ



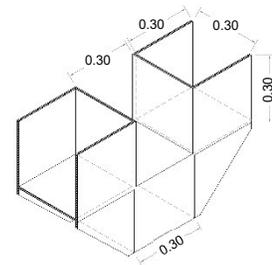
Para el caso donde converge la columna con las vigas horizontales y aunque por si sola la estructura se detiene, se debe mantener unido para que, en caso de sismo se mueva como una sola estructura.



FOTO DE LA MAQUETA



ISOMETRICO DE LA UNIO ENTRE COLUMNA Y VIGAS

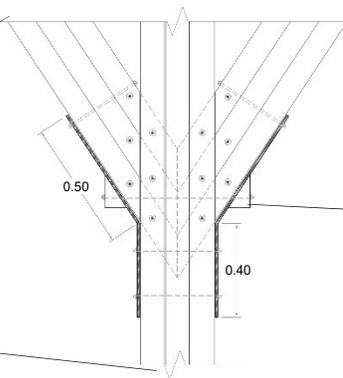


DETALLE DEL CAJON

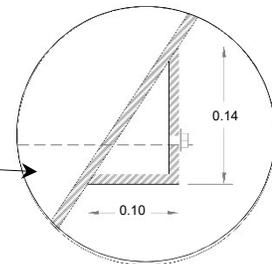
Para la unión entre la columna y las vigas principales se usara un cajón formado con placa para que permita mantener unidas esas piezas.



IMAGEN DE LA MAQUETA



DETALLE DE UNION CON PLACA



DETALLE DE REFUERZO

El nodo en donde coinciden dos vigas diagonales, en caso de requerirse se pondrá una placa para apoyar las vigas y para mantener el perno horizontal se usara un refuerzo como el mostrado en el detalle.

Para mayor detalle referirse al plano estructural E06 detalles constructivos.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



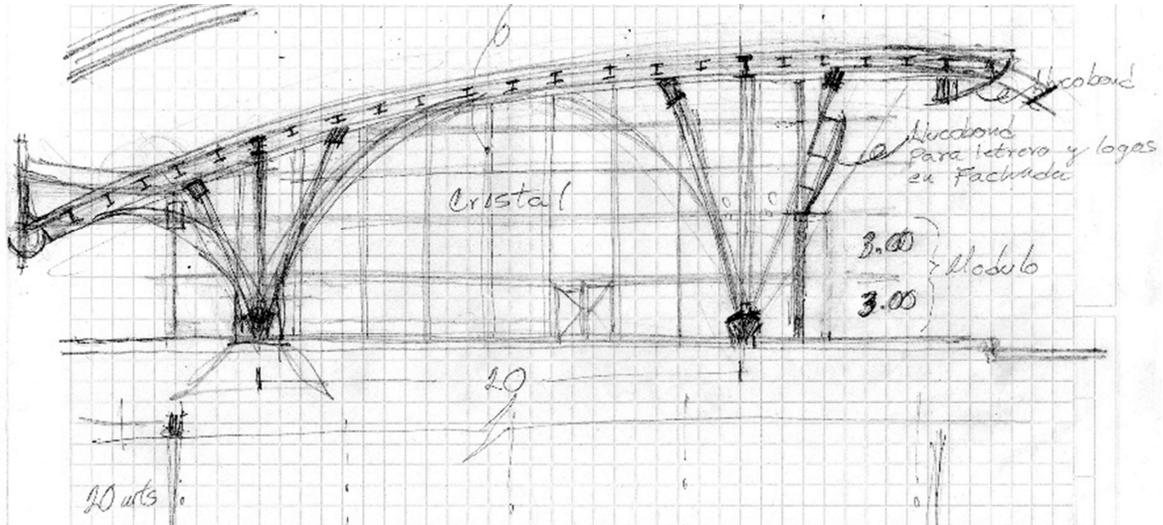
12. DISEÑO CONCEPTUAL



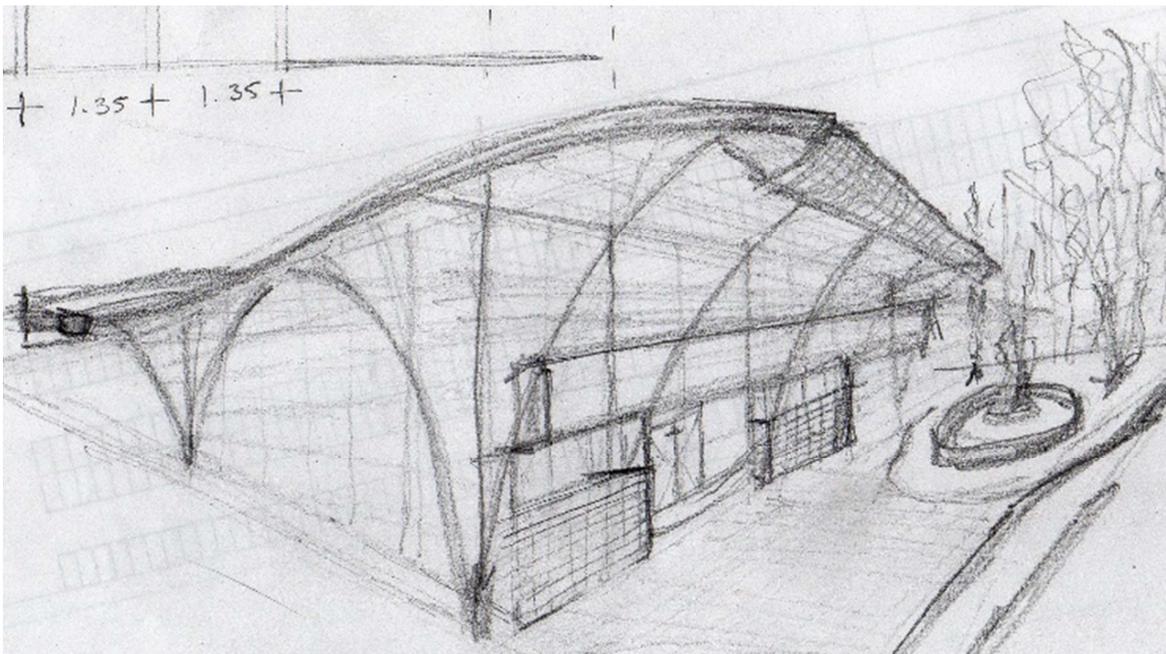
Primera imagen conceptual de la propuesta urbana y el circuito vial



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



La primera imagen de la estructura estaba contemplada en acero, sin embargo se cambió por bambú ya que se requería un material muy liviano pero resistente a la vez ya que el terreno es muy blando en esa zona, además de que se quería proponer un material sustentable y amigable con el medio ambiente.

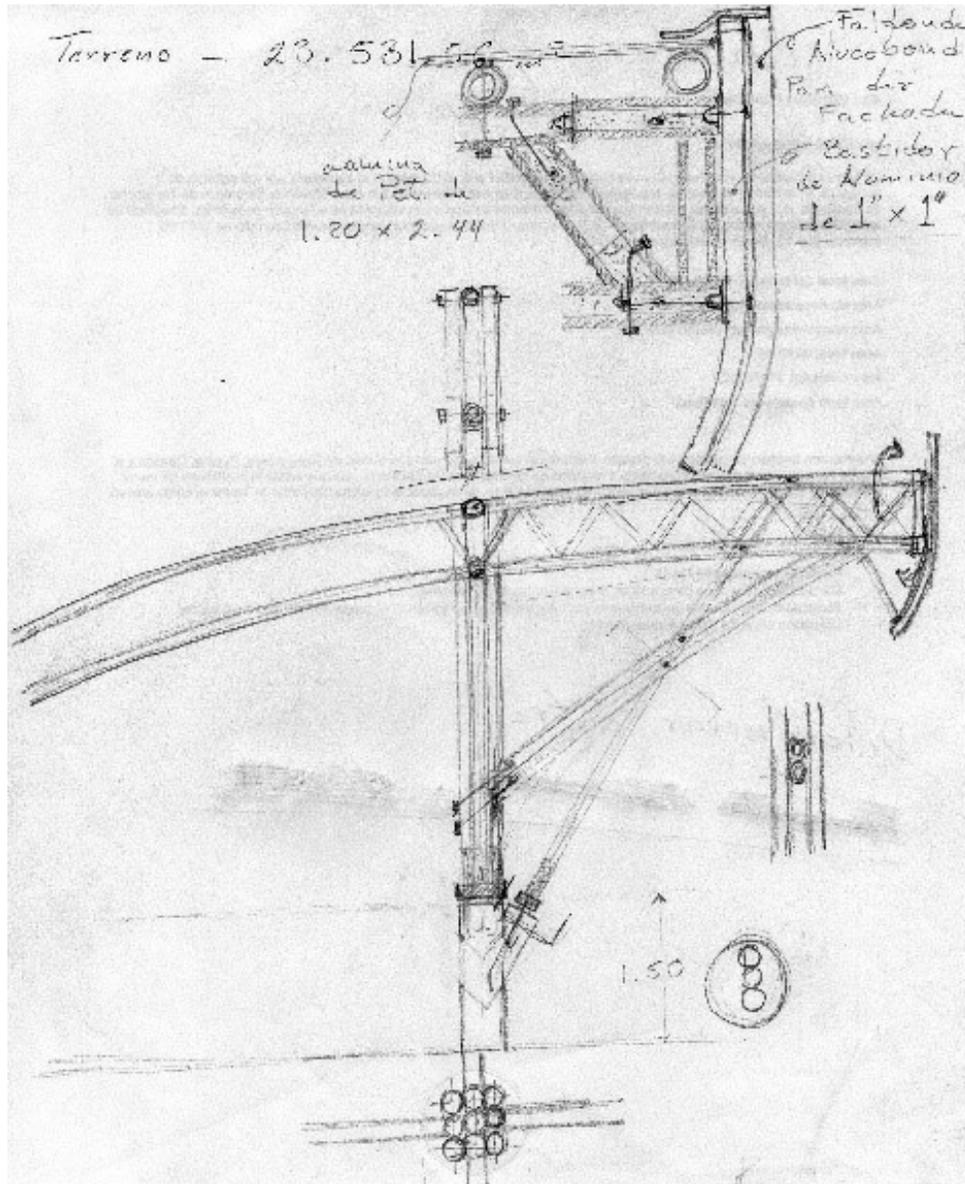




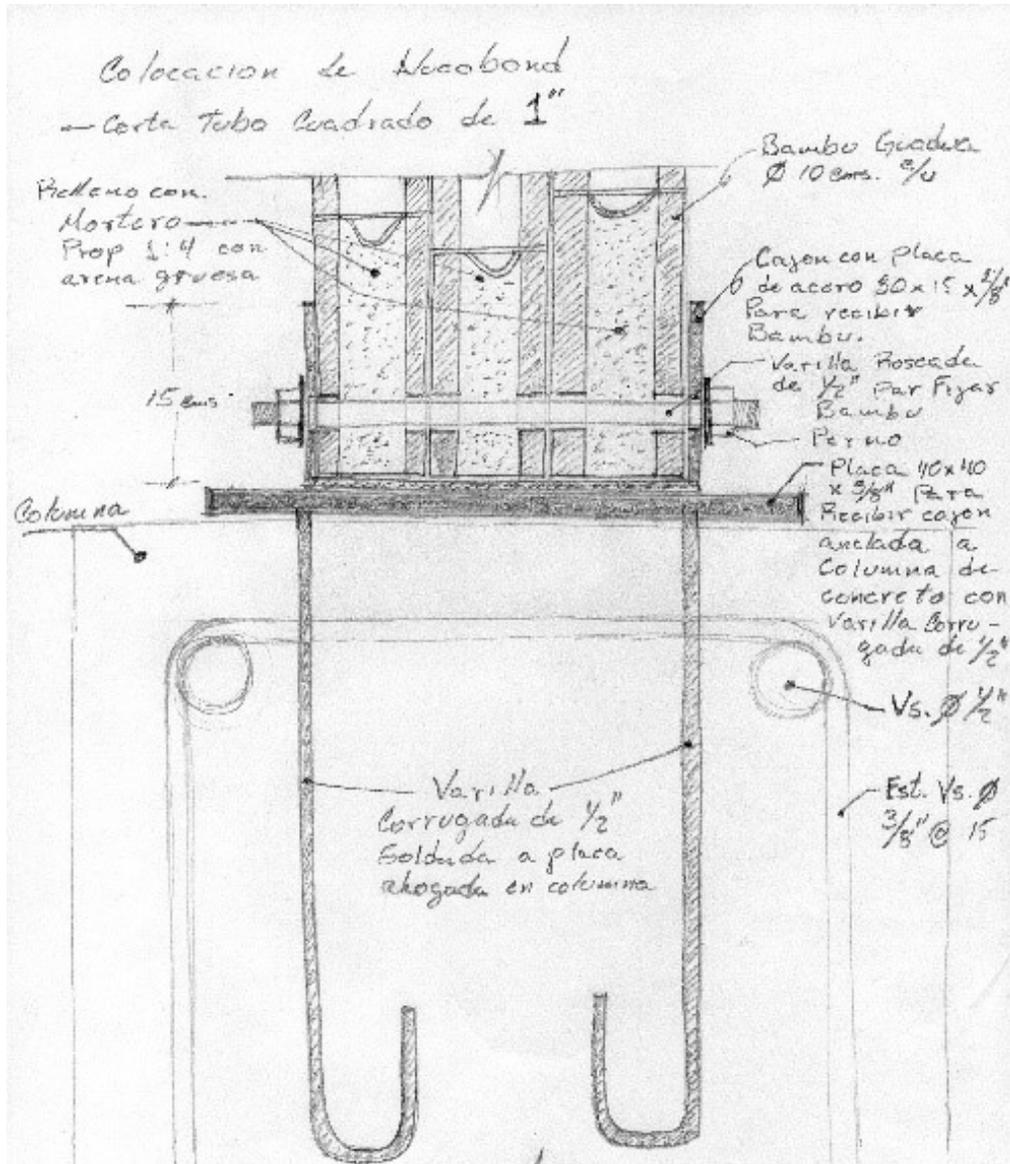
TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



La primer propuesta de estructura con bambú fue como una estructura joist, pero esta forma cambio por atados de bambú de tres, seis y nueve diámetros formando cerchas



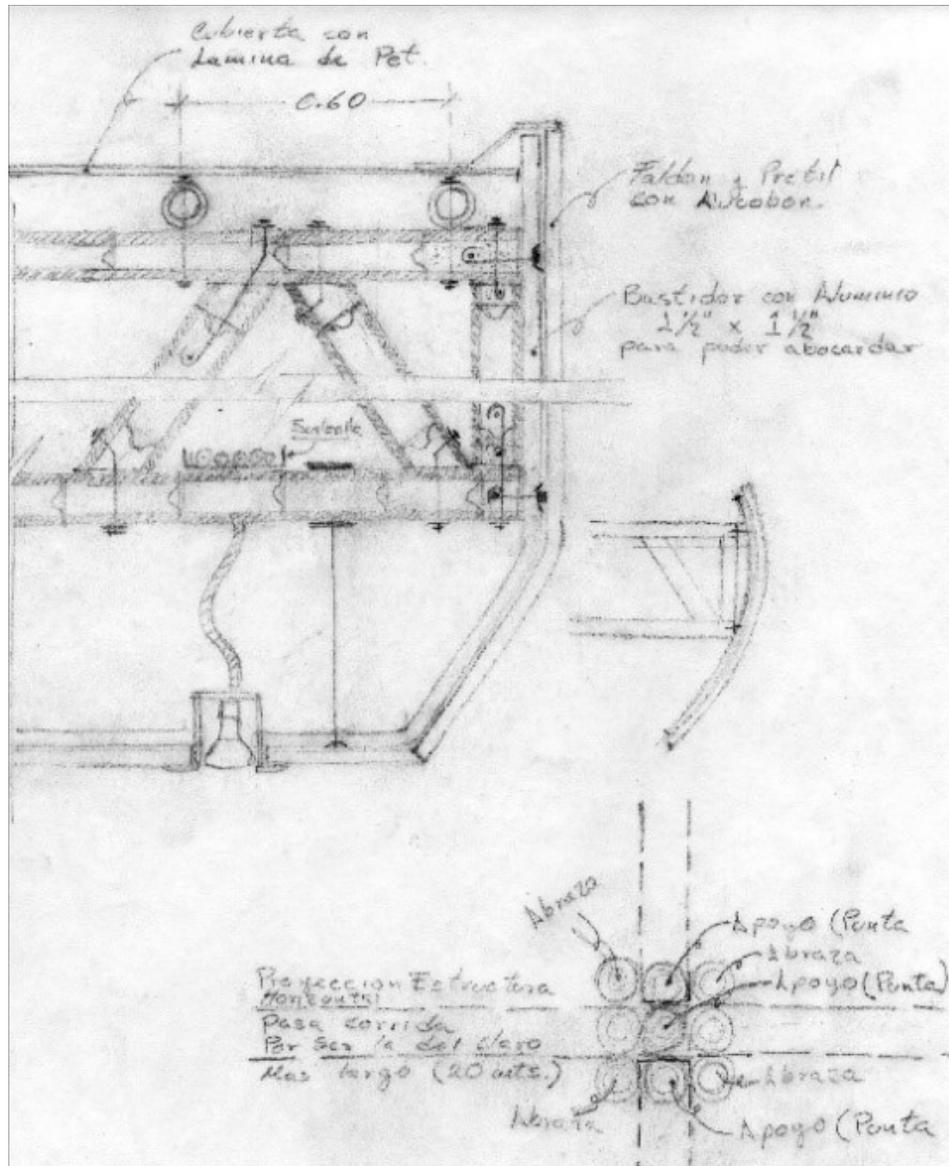
Croquis de la propuesta de estructura con bambú con columnas de concreto y un detalle de faldón con alucobon para dar fachada.



Primer detalle Para unir columnas de bambú con columnas de concreto se hará un cajón con placas de acero y este a su vez debe de ir anclado al concreto previamente con varillas corrugadas, así mismo en cada bambú se debe colar unos ganchos con varilla roscada y el bambú debe de ir relleno de mortero.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



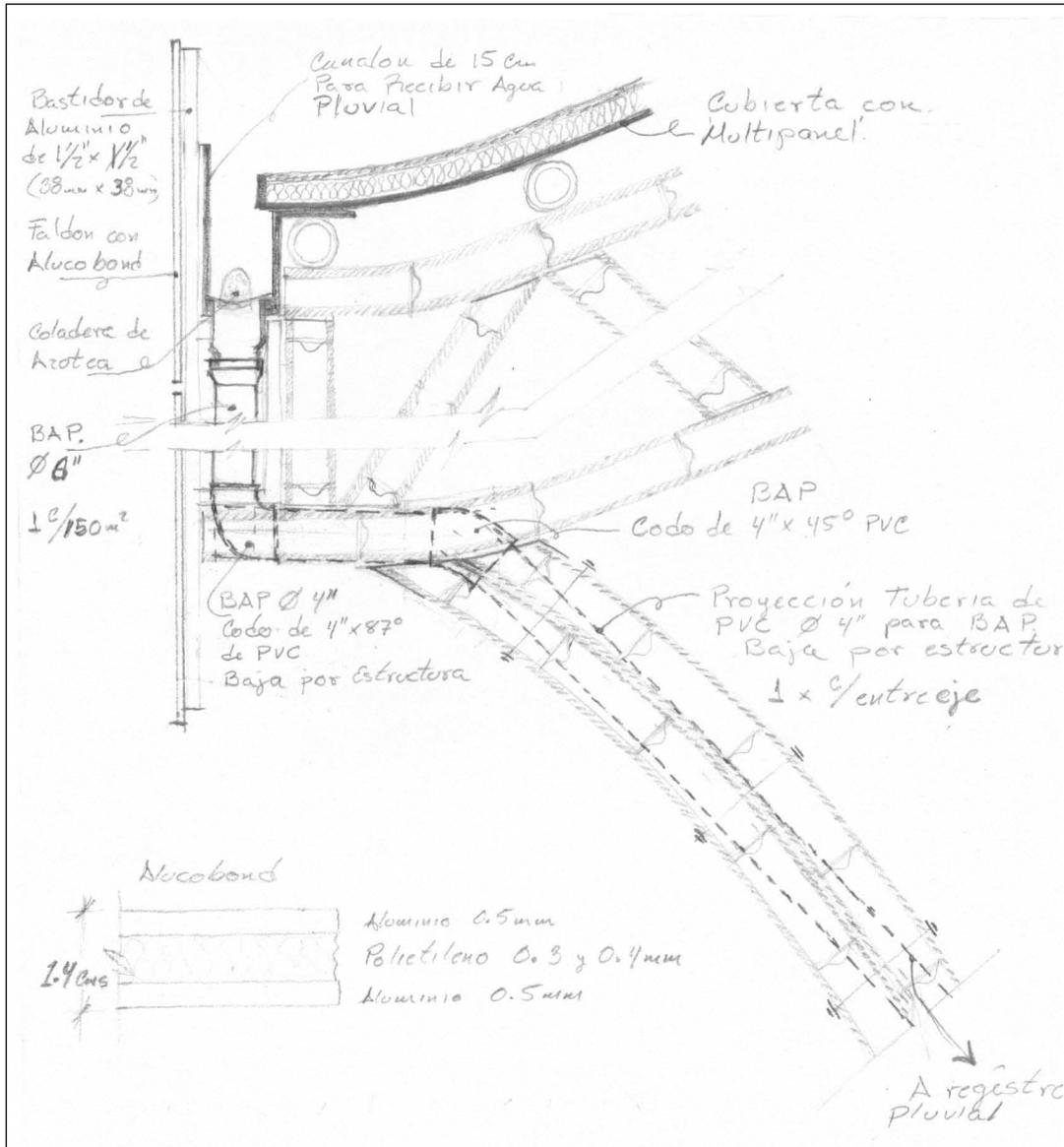
Detalle de la colocación del faldón con alucobon en la fachada; en la parte baja observamos el detalle de como la columna de concreto se une con la viga principal.

Cabe aclarar que estos no son los diseños finales y solo se dejaron como referencia del desarrollo que tuvo el proyecto.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS

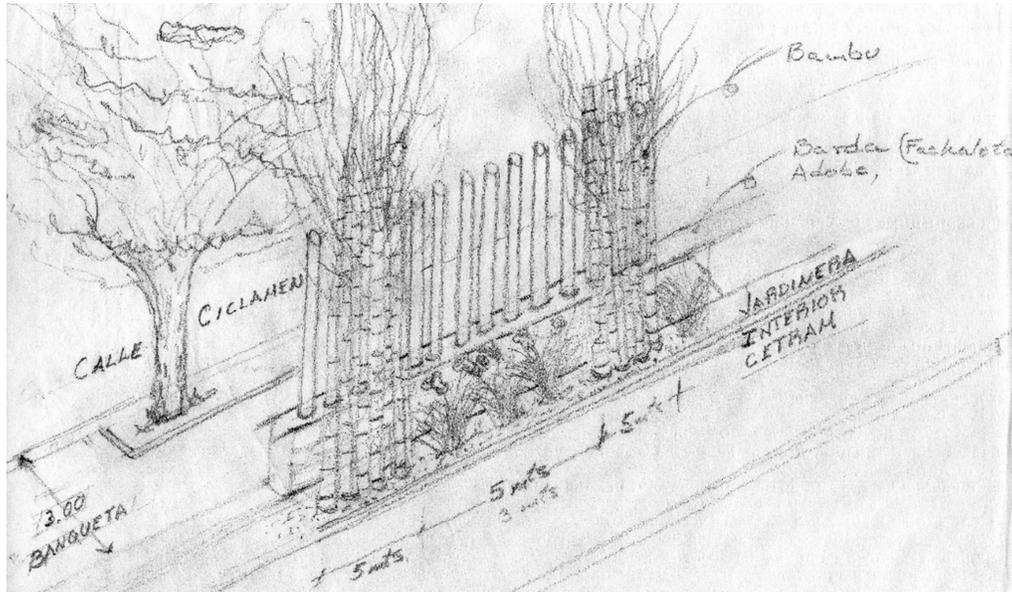
ESTRUCTURA DE BAMBÚ



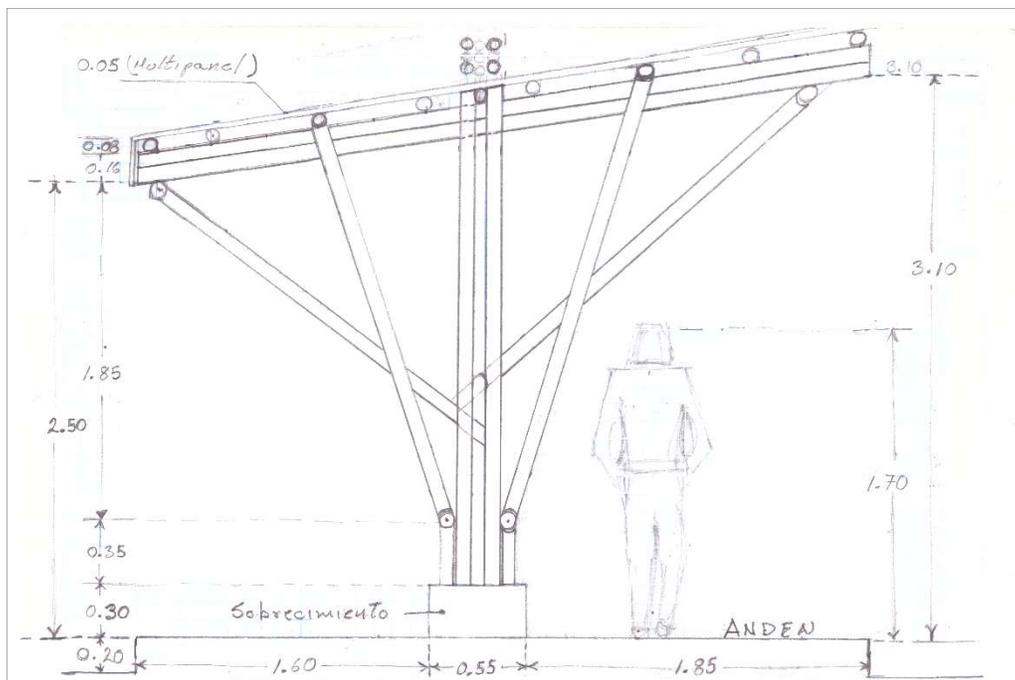
Detalle de bajada pluvial por columnas con PVC diámetro 6" y detalle de la colocación del alucobon para dar fachada hacia el andén.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



Propuesta de bardas y áreas ajardinadas con plantas de la región y bambú



Propuesta de las paradas de microbuses y autobuses RTP también con bambú, las cuales abarcan el ancho del andén.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13. PROYECTO EJECUTIVO.

TOPOGRÁFICO

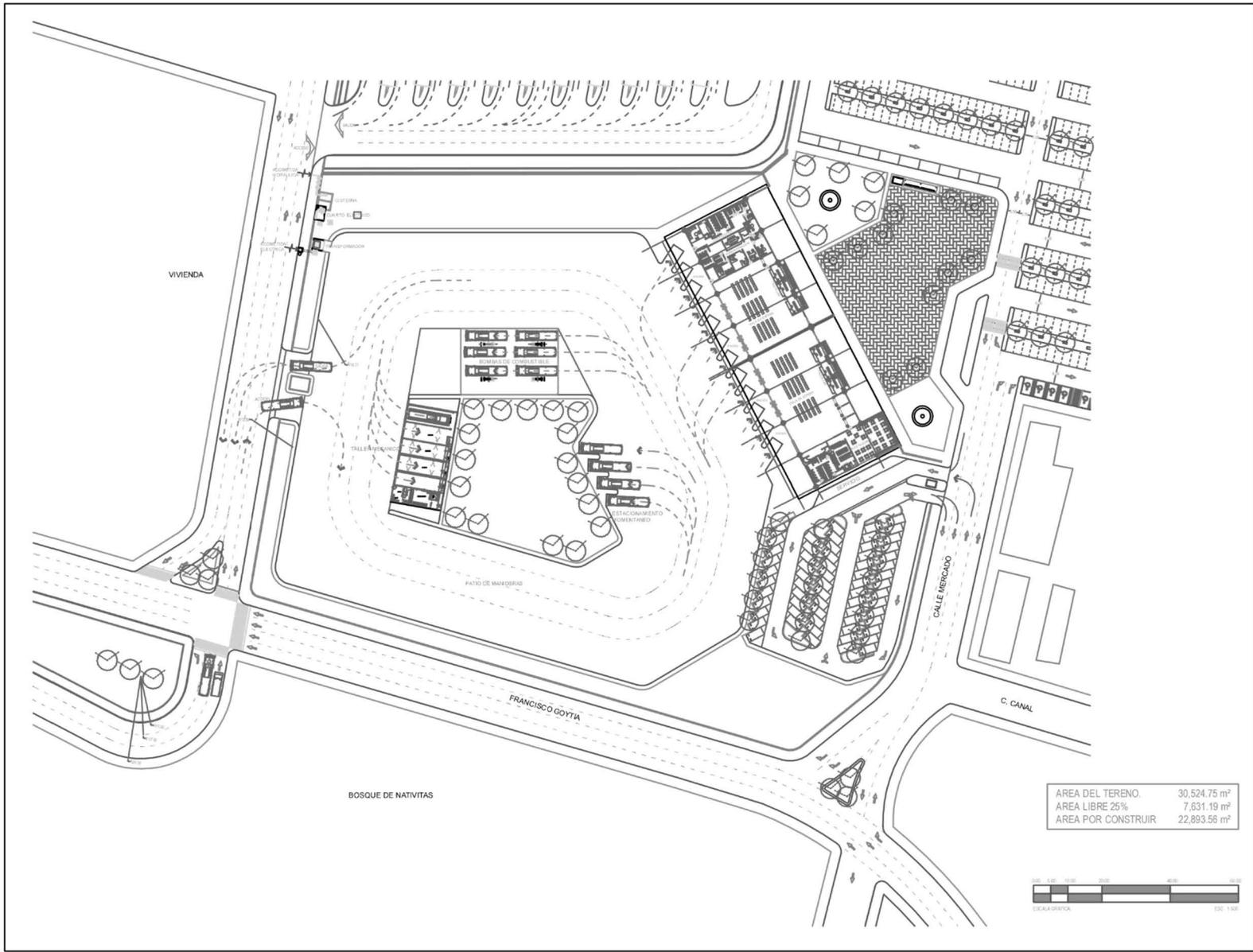


TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13. PROYECTO EJECUTIVO.

CONJUNTO



AREA DEL TERENO 30,524.75 m²
 AREA LIBRE 25% 7,631.19 m²
 AREA POR CONSTRUIR 22,893.56 m²

PROGRAMA ARQUITECTONICO		
Cuota	Area m ²	
1.0	Administración	22.00
1.1	Planta Director	3.00
1.2	Planta	3.00
1.3	Coordinación Director	3.00
1.4	Planta de apoyo	17.00
1.5	Planta de apoyo	3.00
1.6	Planta de apoyo	3.00
1.7	Planta de apoyo	3.00
1.8	Planta de apoyo	3.00
1.9	Planta de apoyo	3.00
1.10	Planta de apoyo	3.00
1.11	Planta de apoyo	3.00
1.12	Planta de apoyo	3.00
1.13	Planta de apoyo	3.00
1.14	Planta de apoyo	3.00
1.15	Planta de apoyo	3.00
1.16	Planta de apoyo	3.00
1.17	Planta de apoyo	3.00
1.18	Planta de apoyo	3.00
1.19	Planta de apoyo	3.00
1.20	Planta de apoyo	3.00
1.21	Planta de apoyo	3.00
1.22	Planta de apoyo	3.00
1.23	Planta de apoyo	3.00
1.24	Planta de apoyo	3.00
1.25	Planta de apoyo	3.00
1.26	Planta de apoyo	3.00
1.27	Planta de apoyo	3.00
1.28	Planta de apoyo	3.00
1.29	Planta de apoyo	3.00
1.30	Planta de apoyo	3.00
1.31	Planta de apoyo	3.00
1.32	Planta de apoyo	3.00
1.33	Planta de apoyo	3.00
1.34	Planta de apoyo	3.00
1.35	Planta de apoyo	3.00
1.36	Planta de apoyo	3.00
1.37	Planta de apoyo	3.00
1.38	Planta de apoyo	3.00
1.39	Planta de apoyo	3.00
1.40	Planta de apoyo	3.00
1.41	Planta de apoyo	3.00
1.42	Planta de apoyo	3.00
1.43	Planta de apoyo	3.00
1.44	Planta de apoyo	3.00
1.45	Planta de apoyo	3.00
1.46	Planta de apoyo	3.00
1.47	Planta de apoyo	3.00
1.48	Planta de apoyo	3.00
1.49	Planta de apoyo	3.00
1.50	Planta de apoyo	3.00
1.51	Planta de apoyo	3.00
1.52	Planta de apoyo	3.00
1.53	Planta de apoyo	3.00
1.54	Planta de apoyo	3.00
1.55	Planta de apoyo	3.00
1.56	Planta de apoyo	3.00
1.57	Planta de apoyo	3.00
1.58	Planta de apoyo	3.00
1.59	Planta de apoyo	3.00
1.60	Planta de apoyo	3.00
1.61	Planta de apoyo	3.00
1.62	Planta de apoyo	3.00
1.63	Planta de apoyo	3.00
1.64	Planta de apoyo	3.00
1.65	Planta de apoyo	3.00
1.66	Planta de apoyo	3.00
1.67	Planta de apoyo	3.00
1.68	Planta de apoyo	3.00
1.69	Planta de apoyo	3.00
1.70	Planta de apoyo	3.00
1.71	Planta de apoyo	3.00
1.72	Planta de apoyo	3.00
1.73	Planta de apoyo	3.00
1.74	Planta de apoyo	3.00
1.75	Planta de apoyo	3.00
1.76	Planta de apoyo	3.00
1.77	Planta de apoyo	3.00
1.78	Planta de apoyo	3.00
1.79	Planta de apoyo	3.00
1.80	Planta de apoyo	3.00
1.81	Planta de apoyo	3.00
1.82	Planta de apoyo	3.00
1.83	Planta de apoyo	3.00
1.84	Planta de apoyo	3.00
1.85	Planta de apoyo	3.00
1.86	Planta de apoyo	3.00
1.87	Planta de apoyo	3.00
1.88	Planta de apoyo	3.00
1.89	Planta de apoyo	3.00
1.90	Planta de apoyo	3.00
1.91	Planta de apoyo	3.00
1.92	Planta de apoyo	3.00
1.93	Planta de apoyo	3.00
1.94	Planta de apoyo	3.00
1.95	Planta de apoyo	3.00
1.96	Planta de apoyo	3.00
1.97	Planta de apoyo	3.00
1.98	Planta de apoyo	3.00
1.99	Planta de apoyo	3.00
2.00	Planta de apoyo	3.00
2.01	Planta de apoyo	3.00
2.02	Planta de apoyo	3.00
2.03	Planta de apoyo	3.00
2.04	Planta de apoyo	3.00
2.05	Planta de apoyo	3.00
2.06	Planta de apoyo	3.00
2.07	Planta de apoyo	3.00
2.08	Planta de apoyo	3.00
2.09	Planta de apoyo	3.00
2.10	Planta de apoyo	3.00
2.11	Planta de apoyo	3.00
2.12	Planta de apoyo	3.00
2.13	Planta de apoyo	3.00
2.14	Planta de apoyo	3.00
2.15	Planta de apoyo	3.00
2.16	Planta de apoyo	3.00
2.17	Planta de apoyo	3.00
2.18	Planta de apoyo	3.00
2.19	Planta de apoyo	3.00
2.20	Planta de apoyo	3.00
2.21	Planta de apoyo	3.00
2.22	Planta de apoyo	3.00
2.23	Planta de apoyo	3.00
2.24	Planta de apoyo	3.00
2.25	Planta de apoyo	3.00
2.26	Planta de apoyo	3.00
2.27	Planta de apoyo	3.00
2.28	Planta de apoyo	3.00
2.29	Planta de apoyo	3.00
2.30	Planta de apoyo	3.00
2.31	Planta de apoyo	3.00
2.32	Planta de apoyo	3.00
2.33	Planta de apoyo	3.00
2.34	Planta de apoyo	3.00
2.35	Planta de apoyo	3.00
2.36	Planta de apoyo	3.00
2.37	Planta de apoyo	3.00
2.38	Planta de apoyo	3.00
2.39	Planta de apoyo	3.00
2.40	Planta de apoyo	3.00
2.41	Planta de apoyo	3.00
2.42	Planta de apoyo	3.00
2.43	Planta de apoyo	3.00
2.44	Planta de apoyo	3.00
2.45	Planta de apoyo	3.00
2.46	Planta de apoyo	3.00
2.47	Planta de apoyo	3.00
2.48	Planta de apoyo	3.00
2.49	Planta de apoyo	3.00
2.50	Planta de apoyo	3.00
2.51	Planta de apoyo	3.00
2.52	Planta de apoyo	3.00
2.53	Planta de apoyo	3.00
2.54	Planta de apoyo	3.00
2.55	Planta de apoyo	3.00
2.56	Planta de apoyo	3.00
2.57	Planta de apoyo	3.00
2.58	Planta de apoyo	3.00
2.59	Planta de apoyo	3.00
2.60	Planta de apoyo	3.00
2.61	Planta de apoyo	3.00
2.62	Planta de apoyo	3.00
2.63	Planta de apoyo	3.00
2.64	Planta de apoyo	3.00
2.65	Planta de apoyo	3.00
2.66	Planta de apoyo	3.00
2.67	Planta de apoyo	3.00
2.68	Planta de apoyo	3.00
2.69	Planta de apoyo	3.00
2.70	Planta de apoyo	3.00
2.71	Planta de apoyo	3.00
2.72	Planta de apoyo	3.00
2.73	Planta de apoyo	3.00
2.74	Planta de apoyo	3.00
2.75	Planta de apoyo	3.00
2.76	Planta de apoyo	3.00
2.77	Planta de apoyo	3.00
2.78	Planta de apoyo	3.00
2.79	Planta de apoyo	3.00
2.80	Planta de apoyo	3.00
2.81	Planta de apoyo	3.00
2.82	Planta de apoyo	3.00
2.83	Planta de apoyo	3.00
2.84	Planta de apoyo	3.00
2.85	Planta de apoyo	3.00
2.86	Planta de apoyo	3.00
2.87	Planta de apoyo	3.00
2.88	Planta de apoyo	3.00
2.89	Planta de apoyo	3.00
2.90	Planta de apoyo	3.00
2.91	Planta de apoyo	3.00
2.92	Planta de apoyo	3.00
2.93	Planta de apoyo	3.00
2.94	Planta de apoyo	3.00
2.95	Planta de apoyo	3.00
2.96	Planta de apoyo	3.00
2.97	Planta de apoyo	3.00
2.98	Planta de apoyo	3.00
2.99	Planta de apoyo	3.00
3.00	Planta de apoyo	3.00

BARRIO DE NATIVITAS 12,642.07
 Área Construcción 10% 2,846.27
 Área Total Construcción 15,488.34

TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ

PLANTA DE CONJUNTO

BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACION XOCHIMILCO CONJUNTO

MTS. MAYO - 19 1:500 **PC 03**

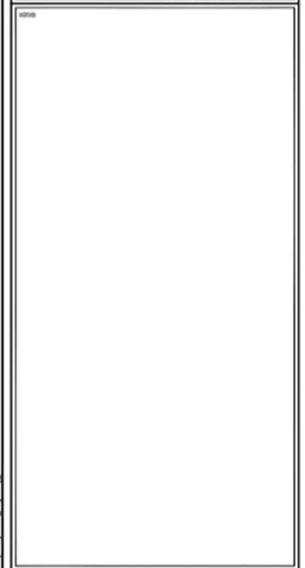
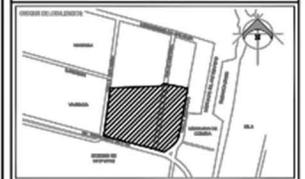
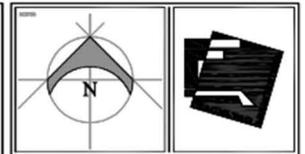
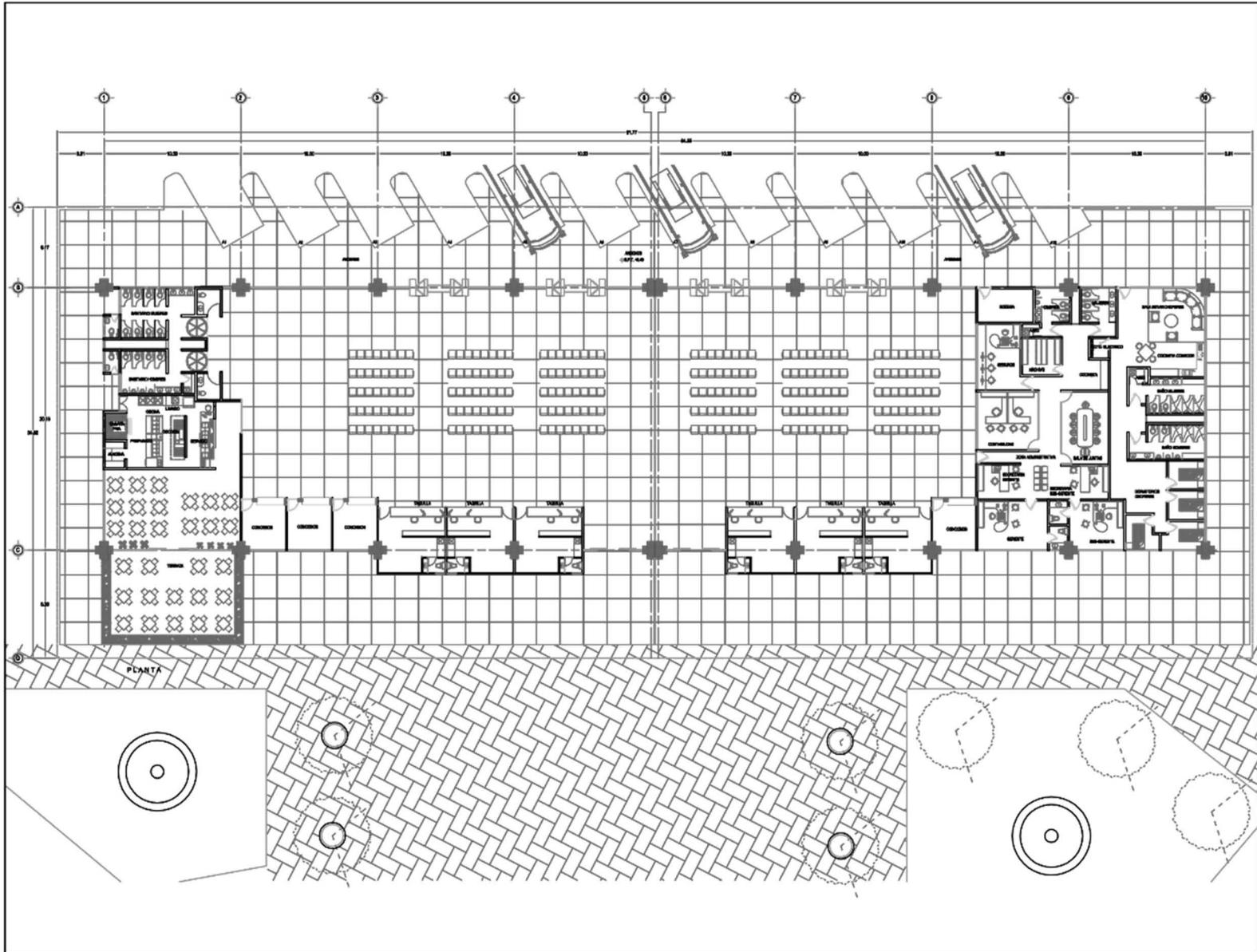


TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13. PROYECTO EJECUTIVO.

ARQUITECTÓNICOS



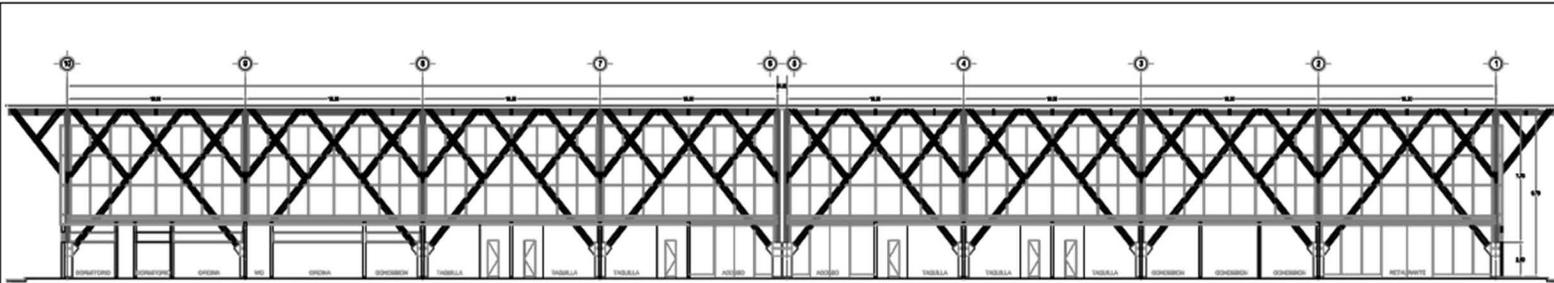
TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ


 CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS
 ARQUITECTO

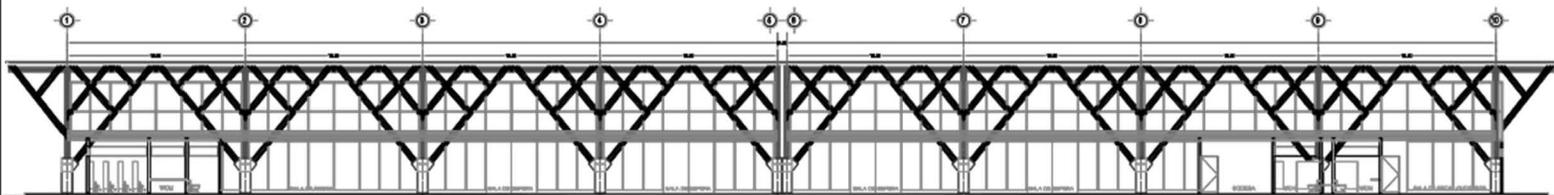
PLANTA

BARRIO DE XALTÓCAN, DELEGACIÓN XICOXIMILCO
 ARQUITECTÓNICO

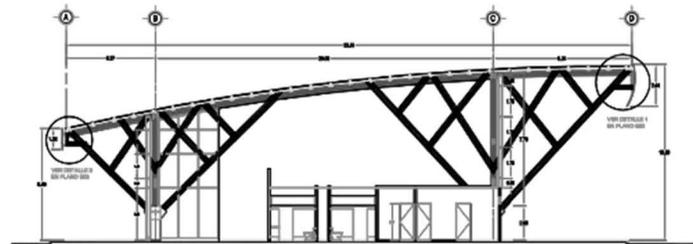
MTS. MAYO - 19 S/E A 01



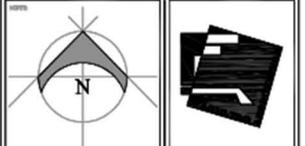
ESTRUCTURA CORTE LONGITUDINAL Z - Z'



ESTRUCTURA CORTE LONGITUDINAL X - X'



ESTRUCTURA CORTE TRANSVERSAL Y - Y'



MTS

PROYECTO
**TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
 ESTRUCTURA DE BAMBÚ**

PROFESOR
CARLOS NICOLAS ZENIL REVAS

ALUMNO

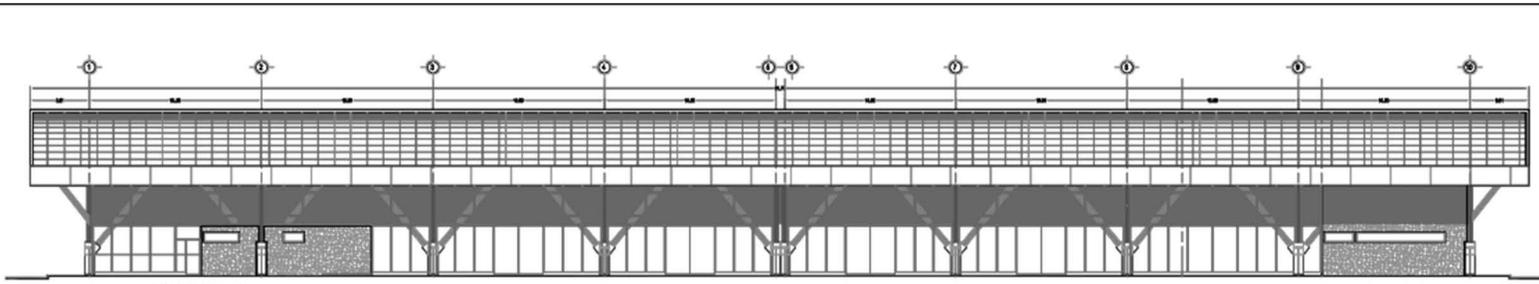
CORTES

UBICACION
BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACION XOCHIMILCO

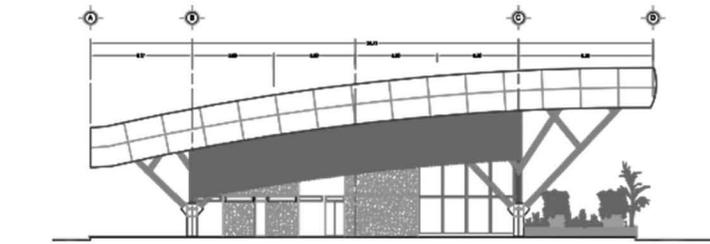
CLASE
ARQUITECTONICO

FECHA DE
MTS. MAYO - 19 S/E

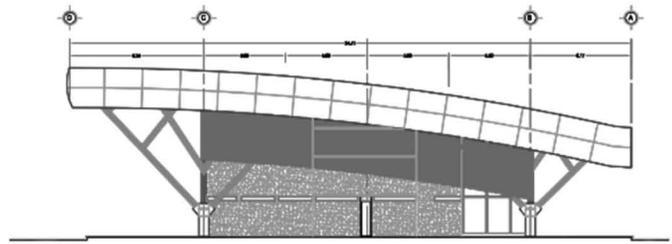
A 02



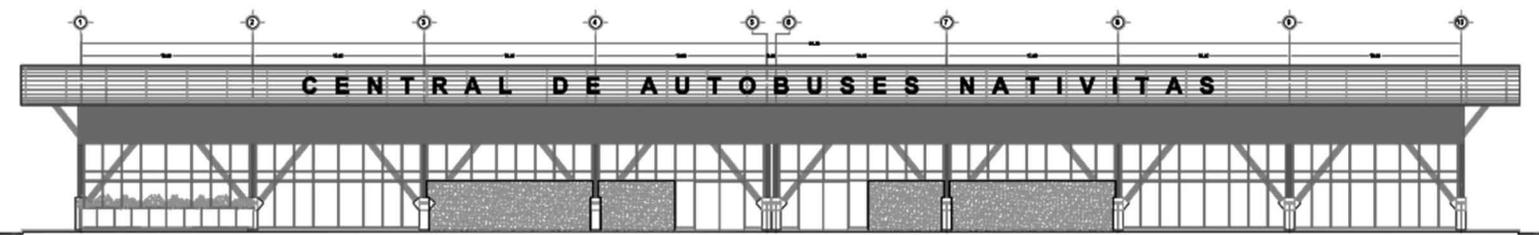
FACHADA PONIENTE



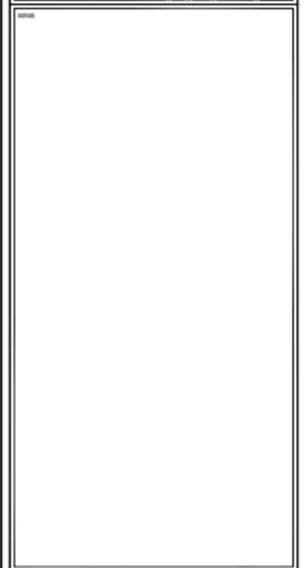
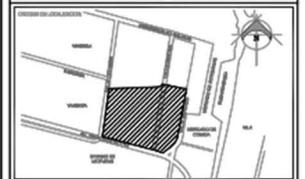
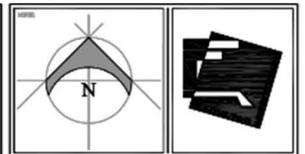
ESTRUCTURA CORTE TRANSVERSAL Y-Y'



FACHADA NORTE



FACHADA ORIENTE



PROYECTO: TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ

	ARQUITECTO: CARLOS NICOLAS ZENIL REVAS
	DISEÑO:
	FECHA:

TÍTULO: FACHADAS

UBICACIÓN: BARRIO DE XALTÓCAN, DELEGACIÓN XICHIMILCO ESCALA: ARQUITECTÓNICO

FECHA DE ENTREGA: MTS. FECHA DE INICIO: MAYO - 19 FECHA DE TÉRMINO: S/E HOJA: A 03

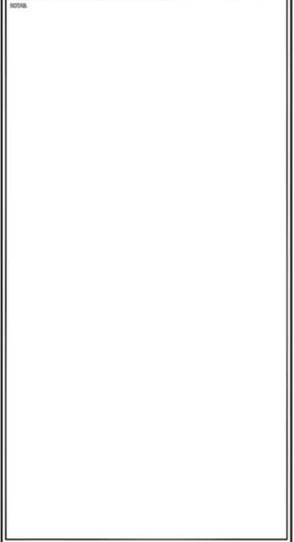
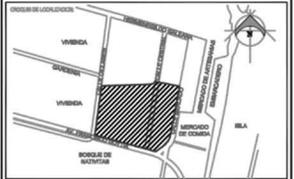
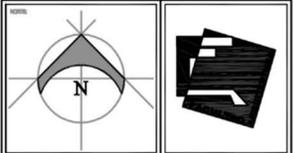
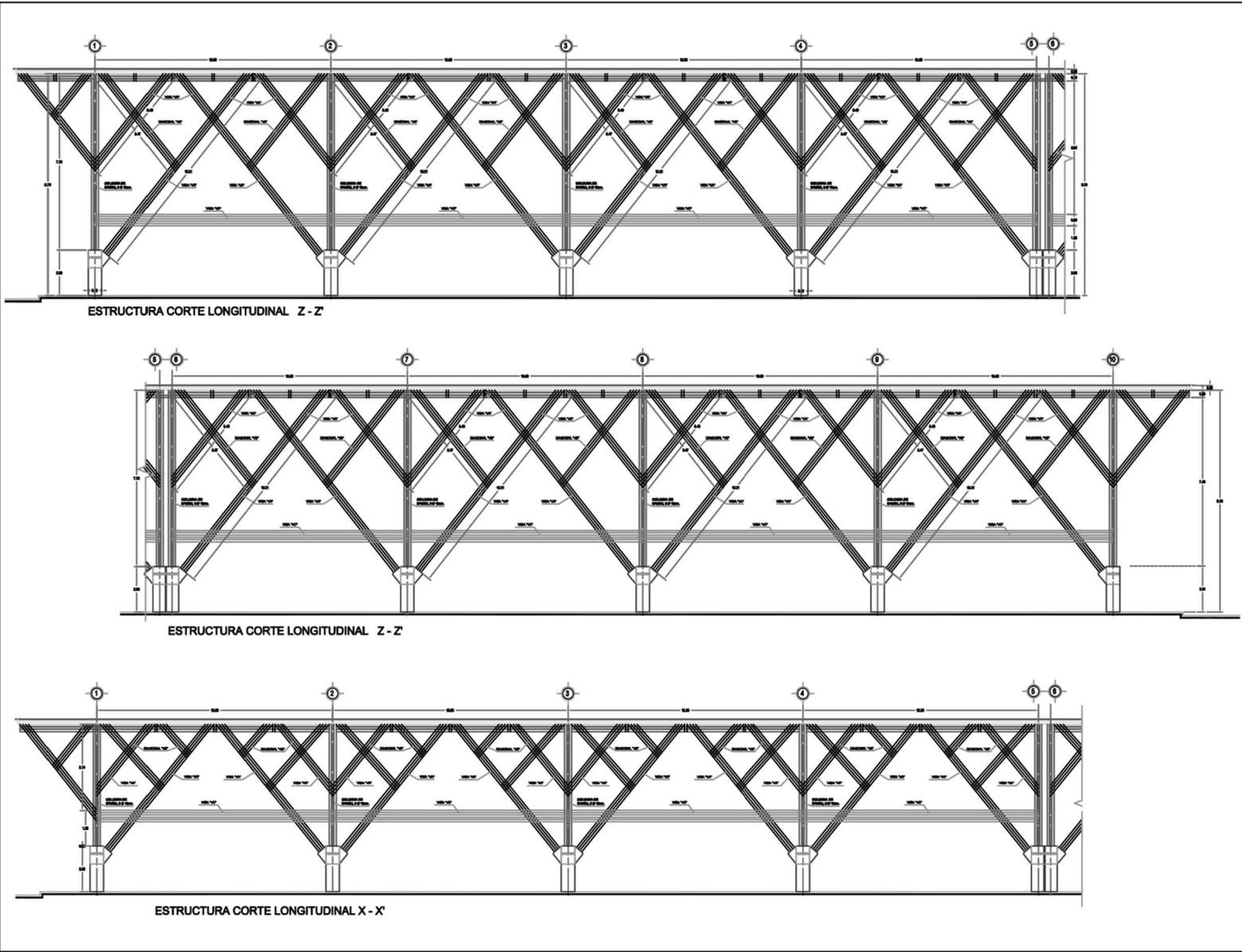


TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13. PROYECTO EJECUTIVO.

ESTRUCTURALES



PROYECTO
**TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
 ESTRUCTURA DE BAMBÚ**

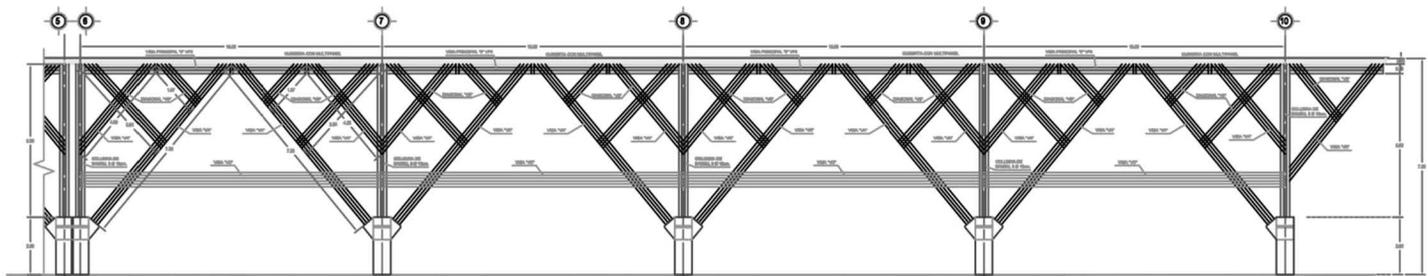
PROYECTANTE
CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS
 DISEÑADOR
 ARQUITECTO

OBJETO
CORTES ESTRUCTURALES

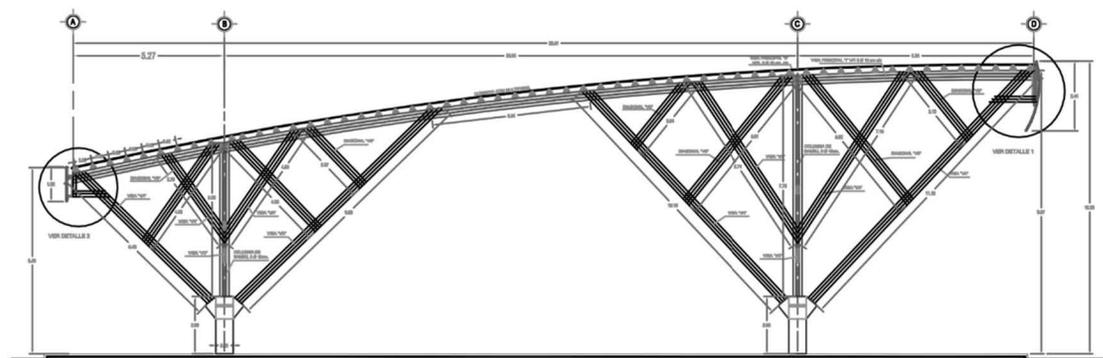
UBICACION
BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACION XOCHIMILCO

FECHA
M.T.S. MAYO - 19
 ESCALA
1:75

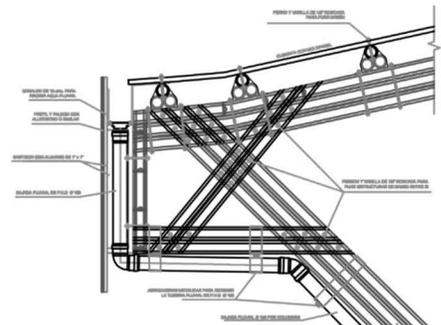
CLASE
ESTRUCTURA
E 02



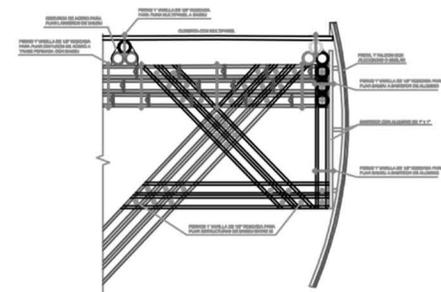
ESTRUCTURA CORTE LONGITUDINAL X - X'



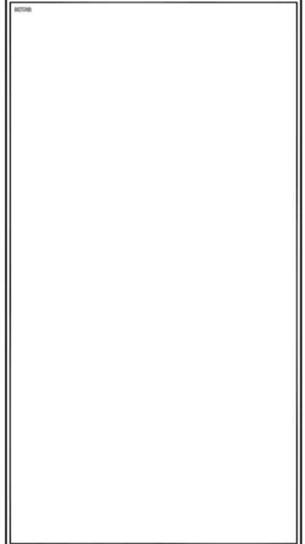
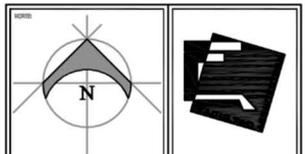
ESTRUCTURA CORTE TRANSVERSAL Y - Y'



DETALLE 2
VISTA DE LA BAJADA PLUVIAL



DETALLE 1
CONEXIÓN ENTRE BAMBÚ Y FALDON DE ALUMINIO



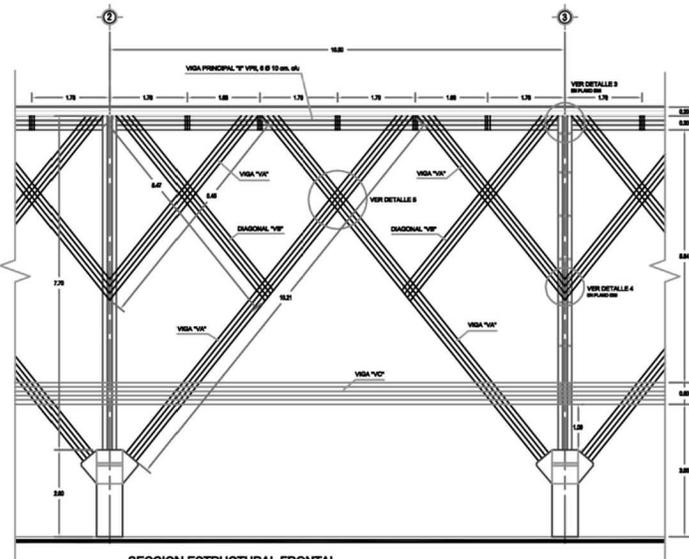
PROYECTO:
TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ

PROYECTISTA:
CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS
PROYECTO:
AUTORIDAD:
FECHA:

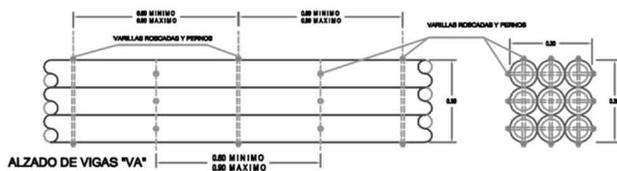
CORTES ESTRUCTURALES Y DETALLES

PROYECTO:
BARRIO DE XALTOCHAL, DELEGACION XICHMILCO
ESTRUCTURA

MTS. MAYO - 19 1:75 E 03



SECCION ESTRUCTURAL FRONTAL

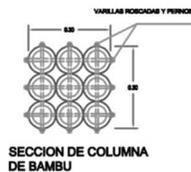


SECCION DE VIGAS VA

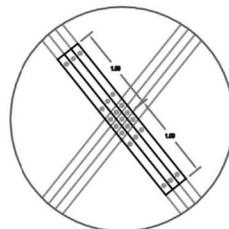


DIAGONAL VB EN ALZADO

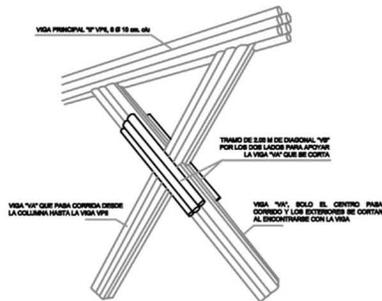
SECCION DE DIAGONAL VB



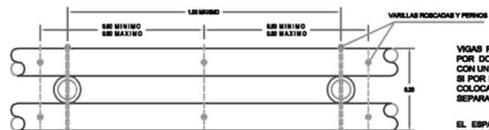
SECCION DE COLUMNA DE BAMBÚ



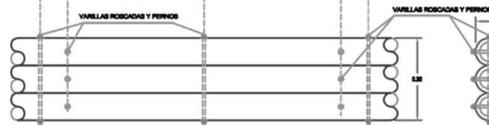
DETALLE 5, DE UNION ENTRE VIGAS VA



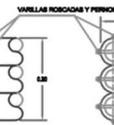
DETALLE 5 ISOMETRICO DE UNION ENTRE VIGAS VA



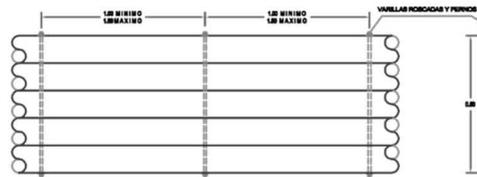
VISTA DE VIGA VPI Y VPII EN PLANTA



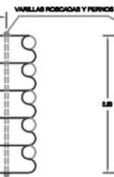
VISTA DE VIGA VPI Y VPII EN ALZADO



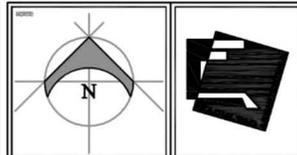
SECCION DE VIGAS VPI Y VPII



VIGA VC EN ALZADO



SECCION DE VIGA VC



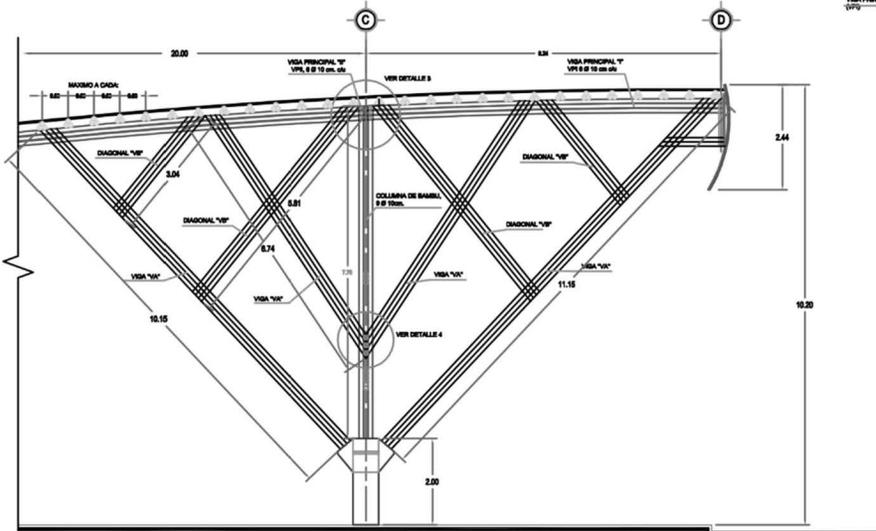
PROYECTO: TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ

PROYECTISTA: CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS
 PRESENTADO: _____
 AUTORIZADO: _____

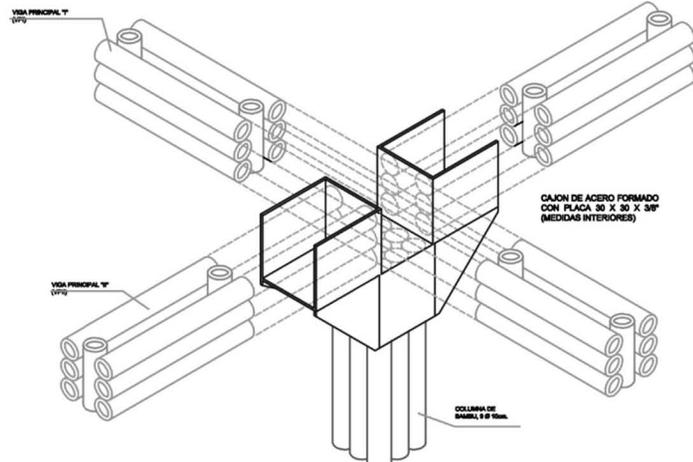
TIPO DE PLAN: DETALLES CONSTRUCTIVOS

PROYECTO: BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACION XOCHIMILCO
 LUGAR: ESTRUCTURA

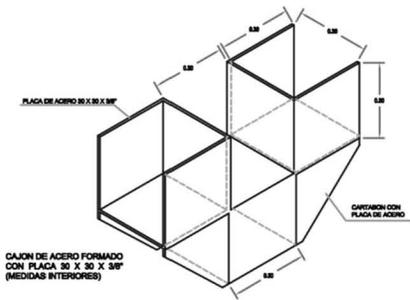
ESCALA: MTS. MAYO - 19
 HOJA: 1:50
 E 05



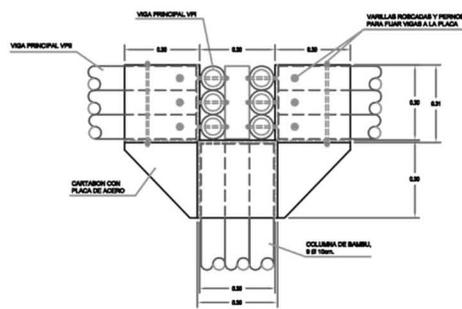
SECCION ESTRUCTURA LATERAL



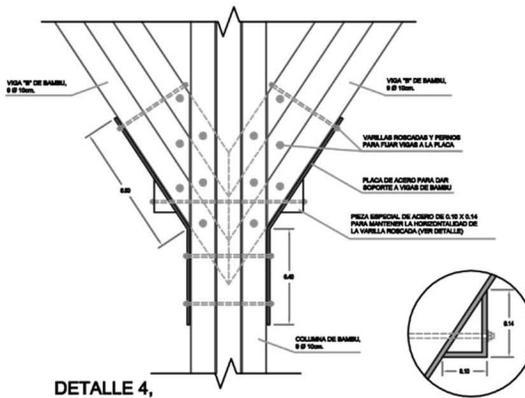
DETALLE 3, ISOMETRICO
UNION ENTRE COLUMNA Y VIGAS PRINCIPALES
CON UN CAJON FORMADO DE PLACAS DE ACERO
(VER ISOMETRICO Y DETALLE DEL CAJON)



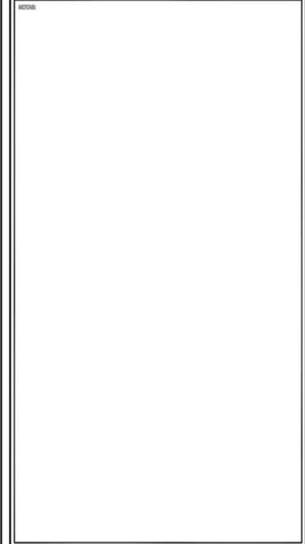
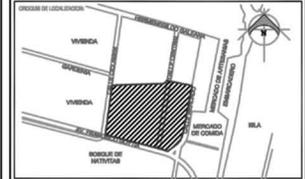
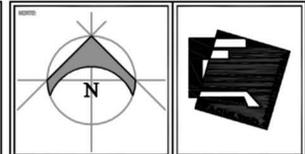
ISOMETRICO DEL CAJON CON PLACAS DE ACERO



DETALLE DEL CAJON FORMADO CON PLACA



DETALLE 4,
UNION DE VIGA "B" CON COLUMNA



PROYECTO: TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ

PROYECTISTA: CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS
PROYECTO:
FECHA:

CLASE: DETALLES CONSTRUCTIVOS

UBICACION: BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACION XOCHIMILCO
ESTRUCTURA

COORDINADOR: MTS. MAYO - 19
ESCALA: 1:50
E 06



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13. PROYECTO EJECUTIVO.

INSTALACIÓN SANITARIA

MEDIO AMBIENTE
 2.6.1.1.2. MEDIO AMBIENTE (IMPACTO Y MITIGACIÓN)
 MEDIO AMBIENTE

**TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ**

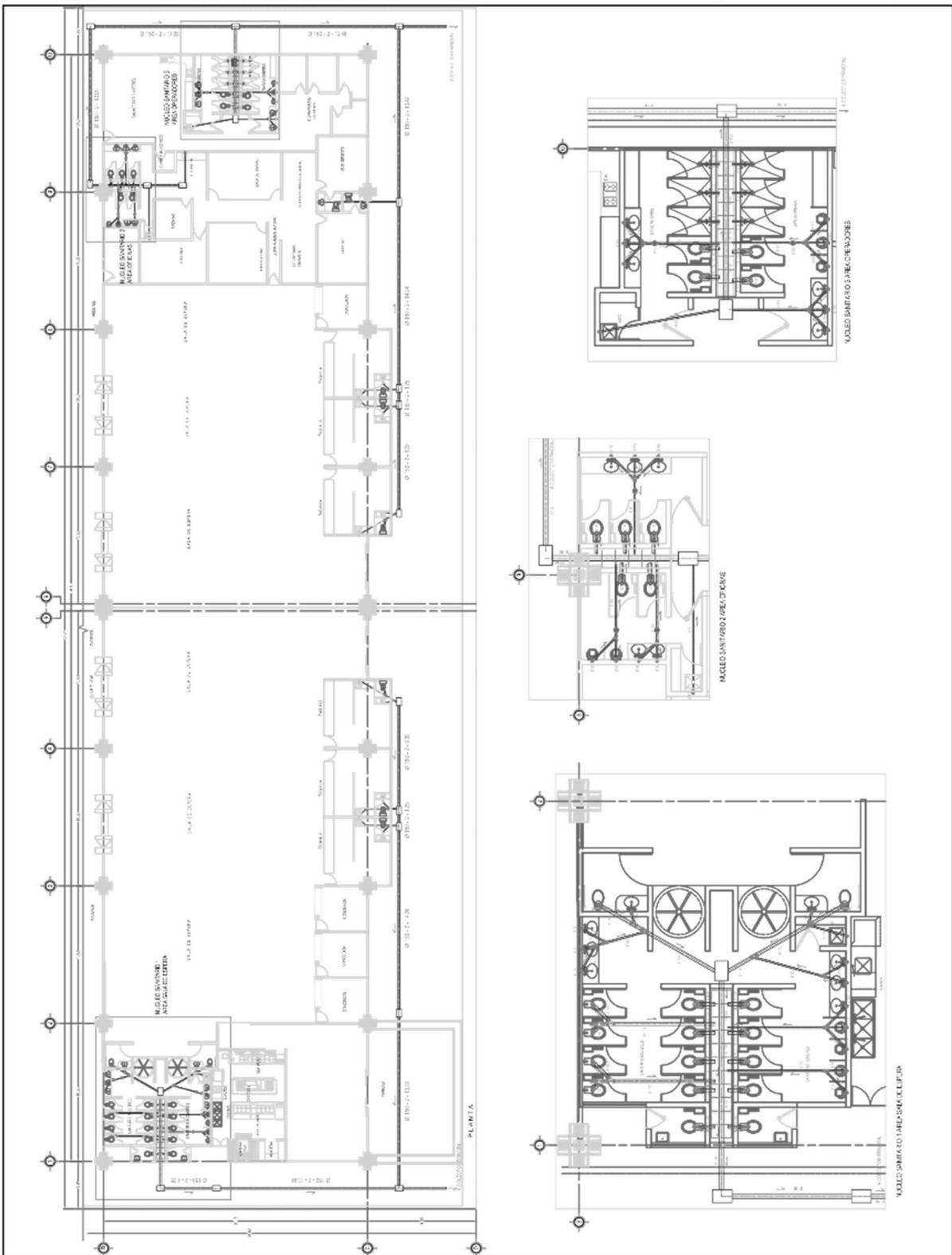
CAL. DE MED. AZULEN PINAS

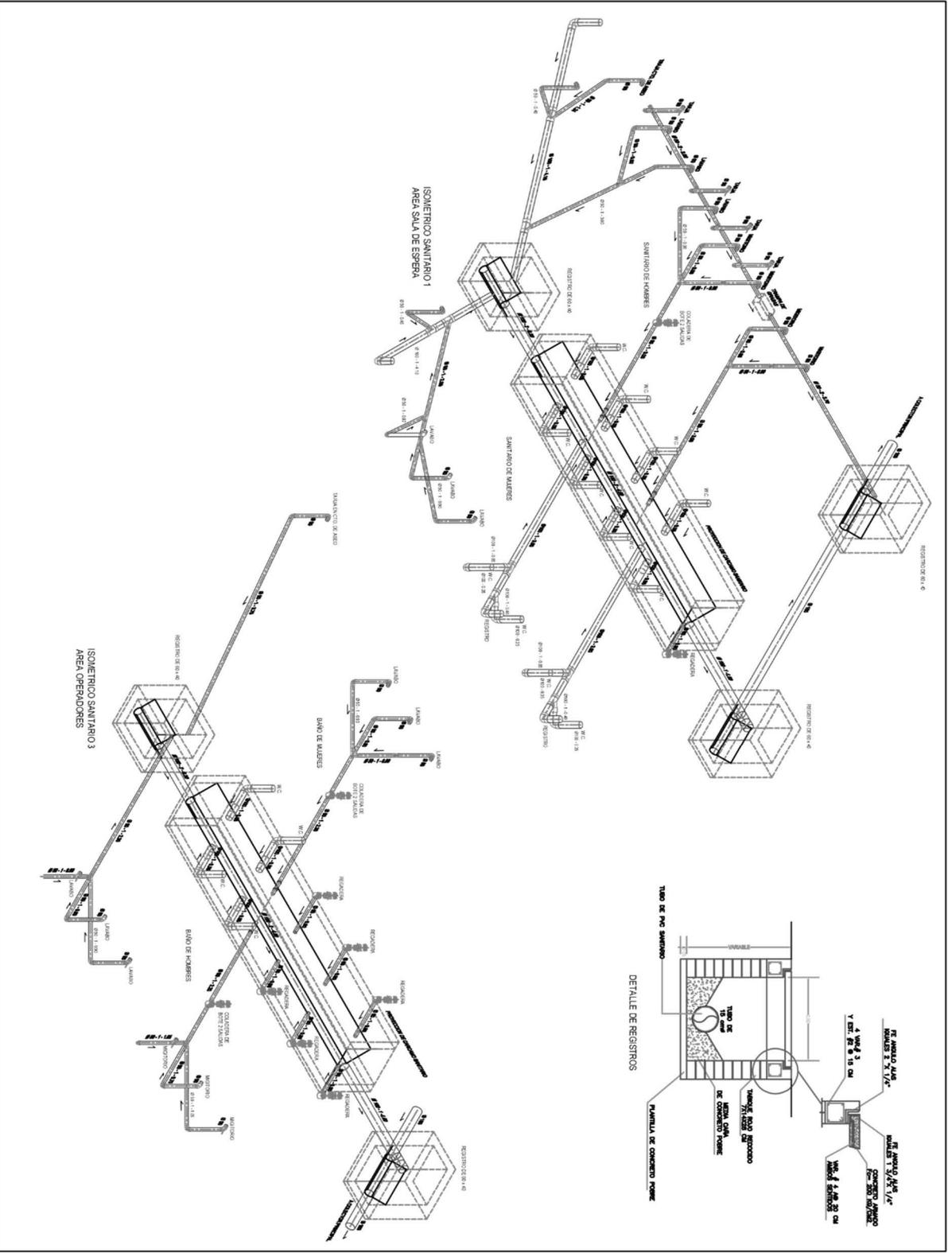
**INSTALACION SANITARIA
PLANTA Y NUCLEOS SANITARIOS**

MTS. MAYO - 19 SE

PROYECTO: SANITARIO DEL CALLEJÓN DE BAMBÚ
 CLIENTE: MTS. MAYO - 19 SE

IS 01

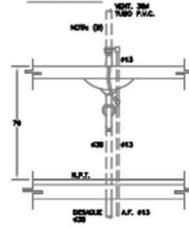




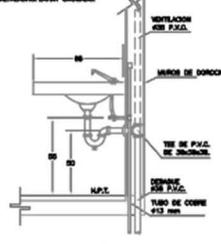
	TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBU CARLOS NICOLAS ZEVALLOS
	INSTALACION SANITARIA ISOMETRICOS ING. SANITARIA
BARRIO DE MATUCAN, DISTRICCIÓN DE CHIMBOTE MTS. MATUCAN - 18 1:20	IS 02



PLANTA



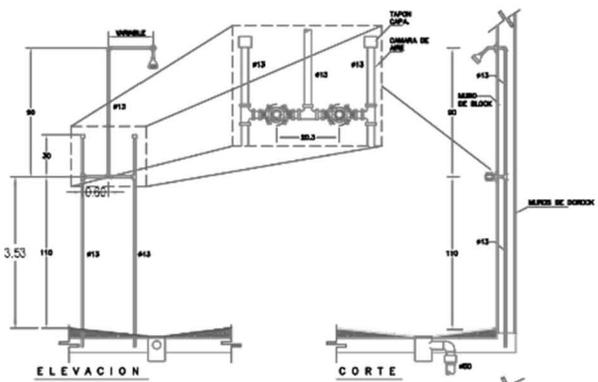
ELEVACION



CORTE

NOTAS:
 A) TODAS LAS LAMERAS DEBEN CONTENER EN SU INTERIOR Y LOS DIAMETROS DE MUEBLES.
 B) LA VENTILACION DE LAVABO SEA UNIFORME EN SU AREA DE PROYCCION.

DETALLE DE LAVABO OVALIN CON AGUA FRIA.
 SV/BSL



ELEVACION

CORTE

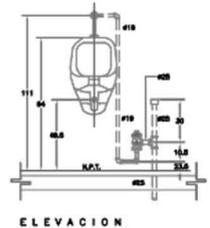
ESPECIFICACIONES:
 LAVABO: PIEL IMPERMEABLE REVESTIDA DE BRONCE CON ARBOL INOXIDABLE, CHAPETON Y VOLANTES PORTACHAVILES O REVOLUCIONALES.
 REVESTIDO: DE BRONCE CRUJADO CON PLATO REVOLUCIONABLE, RUEDAS REVERSIBLES, BRUNDO Y CHAPETON DE LACON CRUJADO DEL TIPO CROMADO PARA UN BUENO BRUNDO DE 10 L.P.M.
 COLUMBINA: DE PIEL, UNA BOLA, BUELA COLUMBINA CRUJADA (SEGUN ESPECIFICACIONES DE PRODUCTO).

DETALLE DE REGADERA
 SV/BSL

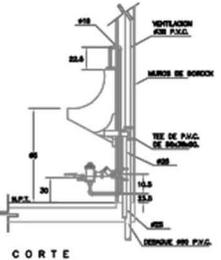
NOTA:
 TODAS LAS LAMERAS DEBEN CONTENER EN SU INTERIOR Y LOS DIAMETROS DE MUEBLES.



PLANTA



ELEVACION

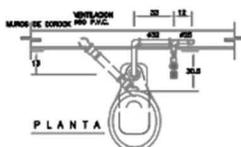


CORTE

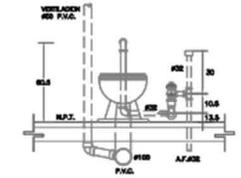
NOTA:
 TODAS LAS LAMERAS DEBEN CONTENER EN SU INTERIOR Y LOS DIAMETROS DE MUEBLES.

APLICACIONES:
 EN RESPON CON SERVICIO DE DISTRIBUCION DE AGUA A BASE DE REDONDO DE PRESION EN LOCALS TURISTICOS.

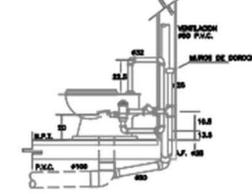
DETALLE DE MINGITORIO CON FLUXOMETRO DE PEDAL
 SV/BSL



PLANTA



ELEVACION



CORTE

NOTA:
 TODAS LAS LAMERAS DEBEN CONTENER EN SU INTERIOR Y LOS DIAMETROS DE MUEBLES.

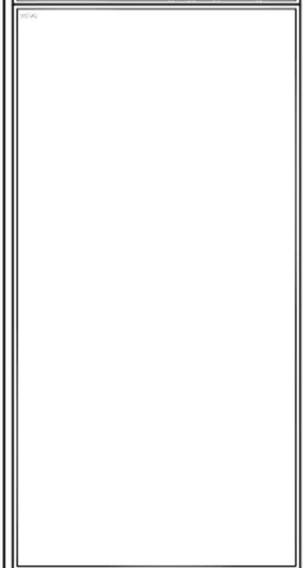
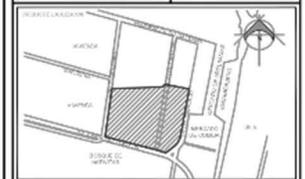
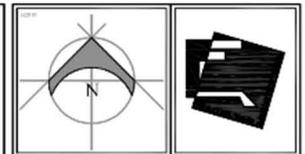
DETALLE DE INODORO CON FLUXOMETRO DE PEDAL
 SV/BSL

ESPECIFICACIONES:
 MODELO: IDEAL STANDARD MEX. CLASICO 01-038
 MATERIAL: PORCELANA VITRIFICADA DE COLOR BLANCO.
 CUERPO: DE UNA PIEZA CON BARRIDA SUPERIOR PARA ELABORACION CON BRUNDO REVERSIBLE Y BRUNO A ORO.
 FLUXOMETRO: APAREJO DE AJUSTAMIENTO DE PIEL, MCA. HELVEX MOD. F-310 CON BRUNO DE 25mm.

CEDULA DE MUEBLES SANITARIOS

SIMBOLO	MUEBLE	FABRICANTE	MODELO	ACCESORIOS	DIAMETRO DE TUBERIAS				NOTAS
					FRIO	AGUA CALIENTE	SERVICIO SANITARIO	VENTILACION	
WC-1	INODORO BLANCO	IDEAL	STANDARD 01-038	FLUXOMETRO-HELVEX MOD. F-310-25 DE PEDAL	32 #	—	100 #	50 #	A
M-1	MINGITORIO BLANCO	IDEAL	STANDARD 01-247	FLUXOMETRO-HELVEX MOD. F-310-15 DE PEDAL	25 #	—	51 #	38 #	E
L-1	LAVABO DE SOBREPONER	IDEAL	STANDARD 01-123	LAVABO ECONOMIZADOR CON SERVICIO SANITARIO MCA. HELVEX MODELO TP-103	13 #	—	38 #	38 #	C
R-1	REGADERA	HELVEX	H-100	BRUNO Y CHAPETON CRUJADO MODELO TR-011	13 #	13 #	50 #	—	D

NOTAS:
 A.- TODOS LOS INODOROS DEBEN ECONOMIZADORES DE AGUA, DE 8 LITROS.
 B.- TODAS LAS TRAVAS Y VEREDEROS LLEVARN DESPOL CON REGISTRO PARA LIMPIEZA.
 C.- TODAS LAS LAMERAS CRUJADAS DE LAVABOS, TRAVAS Y VEREDEROS, DEBEN CONTENER CON DISPOSITIVOS PARA ECONOMIZAR AGUA POTABLE.
 D.- CONSERVAR LLAVES DE EMERGENCIA MCA. HELVEX, MOD. E-81.
 E.- TODOS LOS MINGITORIOS DEBEN CONTAR CON TUBERIA DE VENTILACION DE 38mm CHDA UNO.
 G.- TODAS LAS ALMENDRAS DE AGUA POTABLE EN TRAVAS Y VEREDEROS DEBEN CONTAR CON VALVULA DE CONTROL INDEPENDIENTE, TIPO GLOBO DE 13mm CHDA UNA.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ

CA. R. DE NICOLAS ZOLA ERVAS

INSTALACION SANITARIA DETALLES

SARRIO DE XALITOCAN DISTRICION MCA. HELVEX

INS. SANITARIA

MTS MAYO - 10 1:50

IS 03

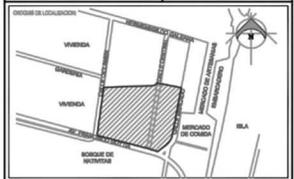
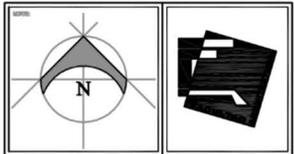
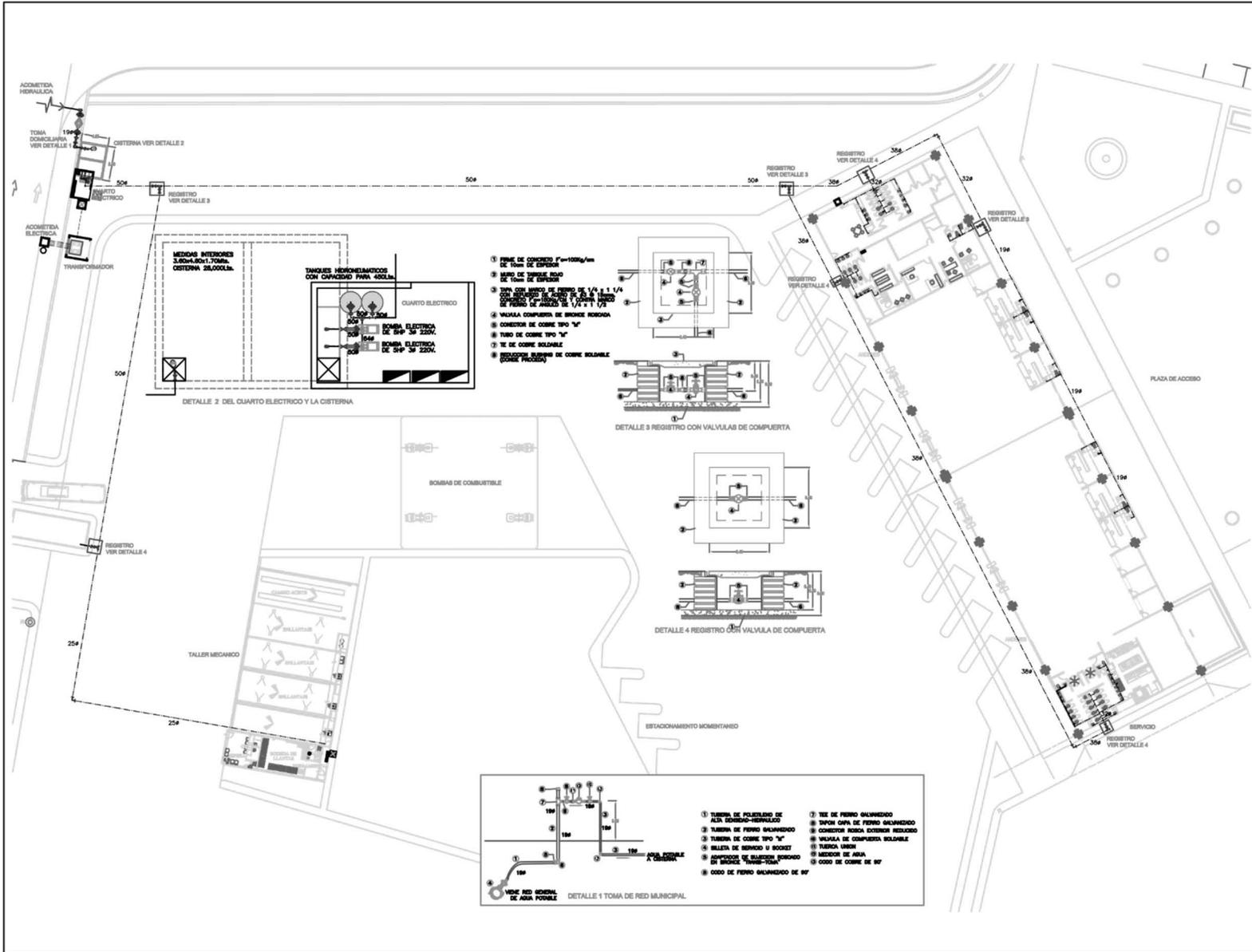


TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13. PROYECTO EJECUTIVO.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA



- LEYENDA**
- TUBERIA Y CONEXIONES DE COBRE BENDITO TIPO "X", PARA USO ALBERGUEÑERA SERVICIOS AGUA FRIA
 - VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE
 - TUBERIA DE COBRE QUE SUBE TIPO "X"
 - MANIFUENDO FLEXIBLE
 - MEDIDOR DE AGUA
 - TUBERIA UNION DE COBRE
 - "T" DE COBRE
 - CODO 45° DE COBRE
 - CODO 45° DE COBRE
 - FLUJADOR DE ALTA PRESION
 - ACOMETIDA MUNICIPAL

PROYECTO
TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ

PROYECTISTA: **CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS**

PLAN
INSTALACION HIDRAULICA
RED GENERAL Y DETALLES

PROYECTO: **BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACION XICHMILCO**

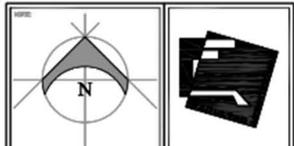
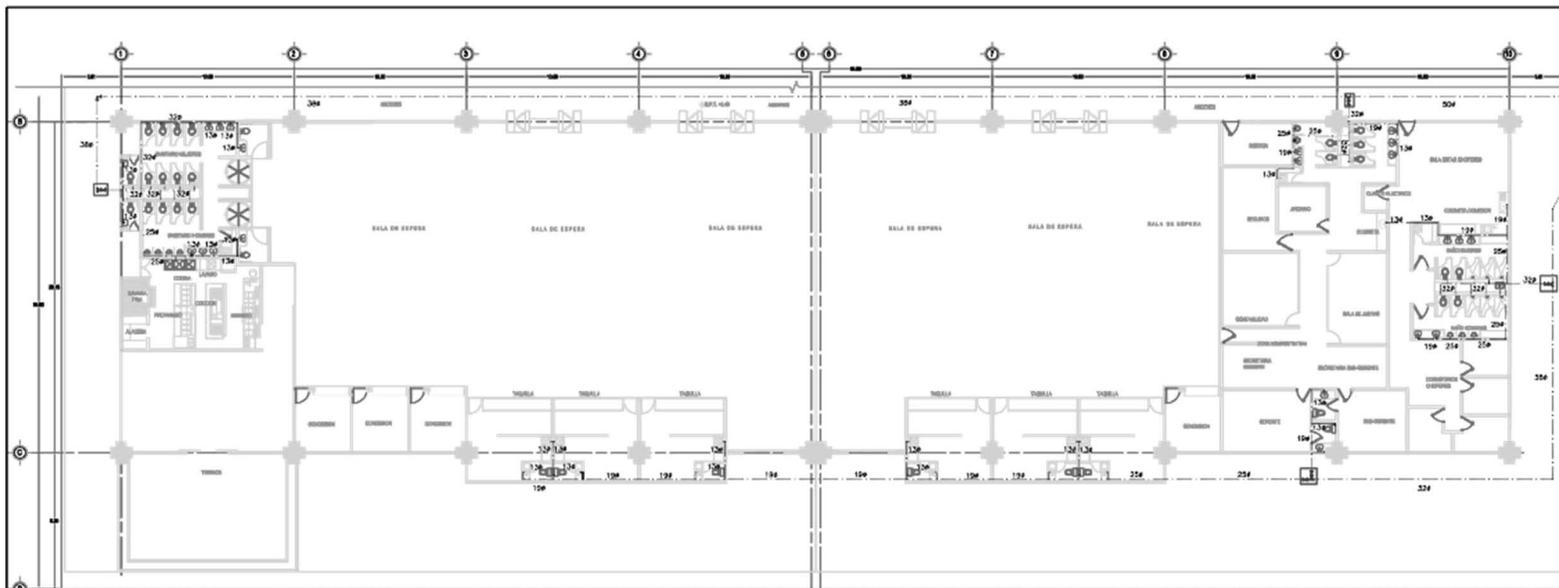
CLIENTE: **INS. HIDRAULICA**

FECHA: **MAYO - 19** ESCALA: **1:250**

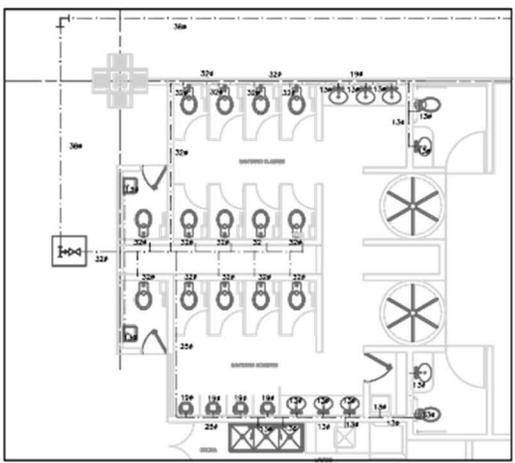
IH 01



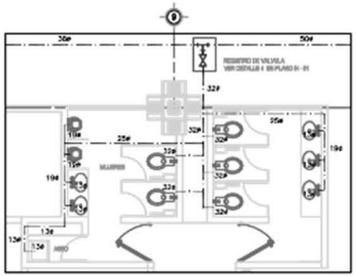
- LEYENDA**
- 1 TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD-RETICULADO
 - 2 TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO
 - 3 TUBERIA DE COBRE TIPO "X"
 - 4 BILETA DE SERVIDO Y BOQUET
 - 5 MANIFUENDO DE BOMBEO BOMBADO DE SERVIDO
 - 6 CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 90°
 - 7 TIE DE FIERRO GALVANIZADO
 - 8 SUPOR CARA DE FIERRO GALVANIZADO
 - 9 CONECTOR RIGIDA EXTENSION REDUCIDA
 - 10 VALVULA DE COMPUERTA SOLDABLE
 - 11 TUBERIA UNION
 - 12 MEDIDOR DE AGUA
 - 13 CODO DE COBRE DE 90°



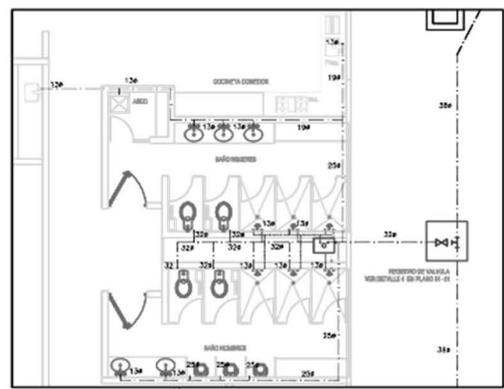
- LEYENDA:
- TUBERIA Y CONEXIONES DE COBRE NEGRO TIPO "K" PARA TUBO ALARMADO A SUPERFICIE (SALA PMA)
 - TUBERIA DE COMPRESION DE BRONCE
 - TUBERIA LONCA DE COBRE QUE SUAN TIPO "K"
 - "R" DE COBRE
 - CODO 90° DE COBRE
 - CODO 45° DE COBRE



NÚCLEO SANITARIO 1 AREA SALA DE ESPERA



NÚCLEO SANITARIO 2 ADMINISTRACION



NÚCLEO SANITARIO 3 AREA DE ESPERA

TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ

PROYECTISTA: CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS

PROYECTO: _____

ESPESOR: _____

INSTALACION HIDRAULICA
PLANTA Y NUCLEOS SANITARIOS

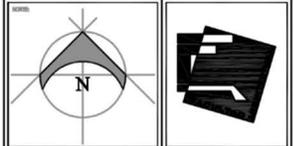
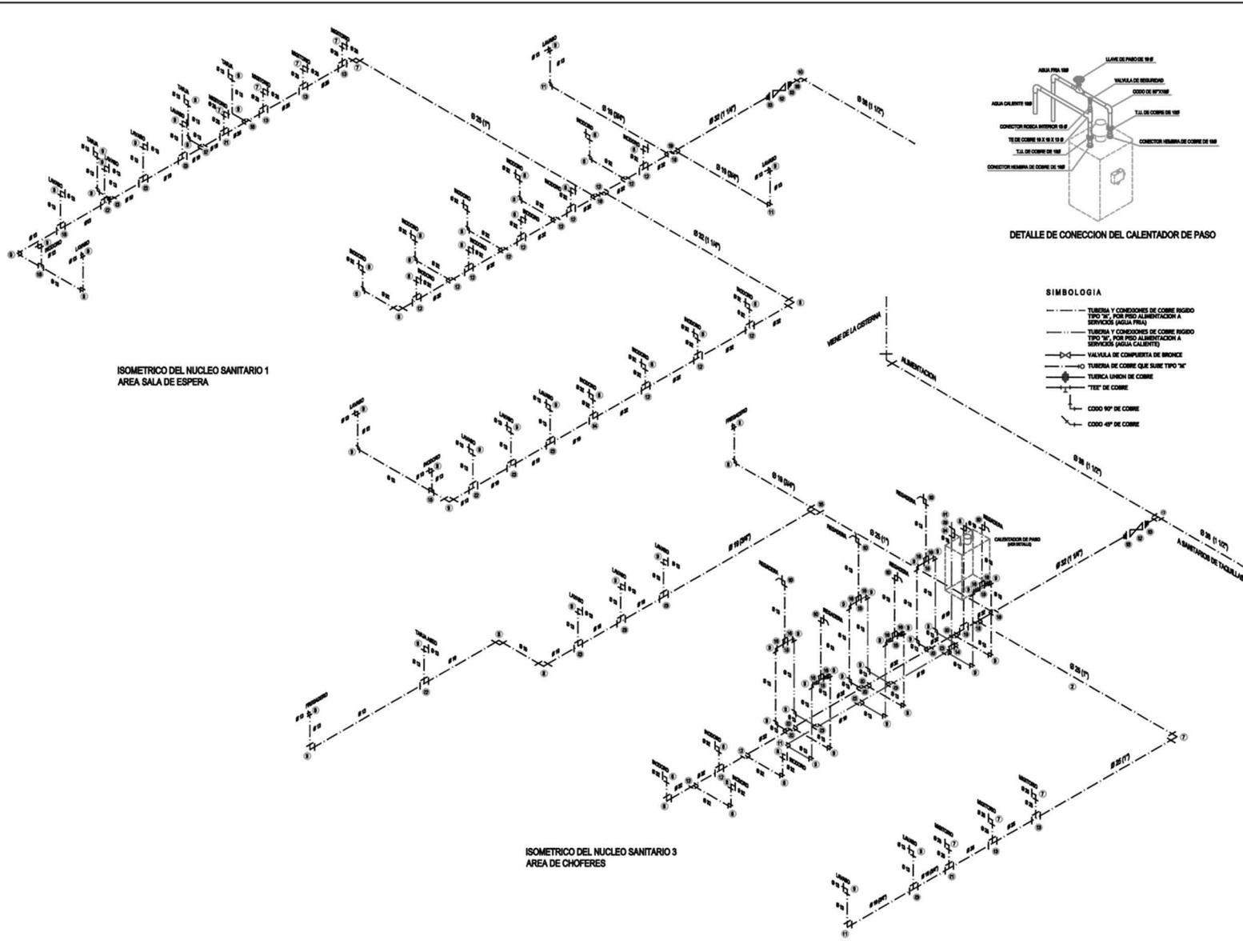
PROYECTISTA: ING. HIDRAULICA

PROYECTO: BARRIO DE XALTAPAN, DELEGACION XICHMILCO

PROYECTO: MTS. MAYO - 19

FECHA: S/E

NO. DE PROYECTO: IH 02



CONEXIONES DE COBRE Y PIEZAS ESPECIALES

1	TUBERIA DE COBRE TIPO "M" Ø	3,262,84	m
2	TUBERIA DE COBRE TIPO "M" Ø	2,298,84	m
3	TUBERIA DE COBRE TIPO "M" Ø	1,867,77	m
4	TUBERIA DE COBRE TIPO "M" Ø	1,436,70	m
5	TUBERIA DE COBRE TIPO "M" Ø	1,005,63	m
6	CODO DE COBRE Ø 1/2" x 90°	28	PCS.
7	CODO DE COBRE Ø 1/2" x 90°	6	PCS.
8	CODO DE COBRE Ø 1/2" x 90°	2	PCS.
9	CODO DE COBRE Ø 1/2" x 90°	28	PCS.
10	CODO DE COBRE Ø 1/2" x 90°	1	PCS.
11	CODO REDUCCION DE Ø 1/2" x 1/2"	4	PCS.
12	TEE DE COBRE DE 3/4"	16	PCS.
13	TEE DE COBRE DE 3/4"	6	PCS.
14	TEE DE COBRE DE 3/4"	1	PCS.
15	TEE DE COBRE DE 3/4"	6	PCS.
16	TEE DE COBRE DE 3/4"	9	PCS.
17	TEE DE COBRE DE 3/4" x 3/4"	1	PCS.
18	TEE DE COBRE DE 3/4" x 3/4"	3	PCS.
19	TEE DE COBRE DE 3/4" x 3/4"	1	PCS.
20	TEE DE COBRE DE 3/4" x 3/4"	6	PCS.
21	TEE DE COBRE DE 3/4" x 3/4"	2	PCS.
22	TEE DE COBRE DE 3/4" x 3/4"	3	PCS.
23	TEE DE COBRE DE 3/4" x 3/4"	13	PCS.
24	TEE DE COBRE DE 3/4" x 3/4"	1	PCS.
25	TUBERIA UNION DE 19 mm Ø	2	PCS.
26	LLAVES DE EMPUJON 19 mm Ø	1	PCS.
27	REDUCCION BUSHING DE 19 x 13 mm Ø	1	PCS.
28	CONECTOR ROSCA INTERIOR DE 19 mm Ø	2	PCS.
29	CONECTOR ROSCA INTERIOR DE 13 mm Ø	1	PCS.
30	CODO 90° DE COBRE DE 19 mm Ø	6	PCS.
31	VALVULA DE ALIVIO DE 19 mm Ø	1	PCS.
32	VALVULA DE COMPURTA DE 32 mm Ø	2	PCS.
33	TUBERIA UNION DE 32 mm Ø	2	PCS.
34	TEE DE COBRE DE 3/4" x 1/2"	1	PCS.
35	TEE DE COBRE DE 3/4" x 1/2"	1	PCS.
36	TEE DE COBRE DE 3/4" x 1/2"	1	PCS.
37	TEE DE COBRE DE 3/4" x 1/2"	1	PCS.
38	REDUCCION BUSHING DE 3/4" x 3/8"	1	PCS.

NOTA: VER DETALLES DE CONEXION DE MUEBLES SANITARIOS EN PLANO 0-0

TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ

PROYECTADO POR:
CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS

INSTALACION HIDRAULICA ISOMETRICOS

CLIENTE: BARRIO DE XALTAPAN, DELGADILLAS XICHMILCO
Escala: 1:50
FECHA: MAYO - 19

NO. 03

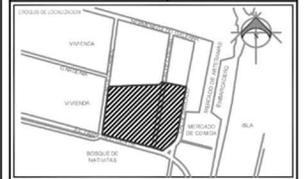
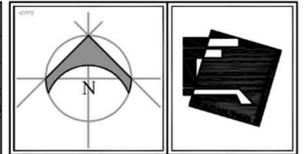
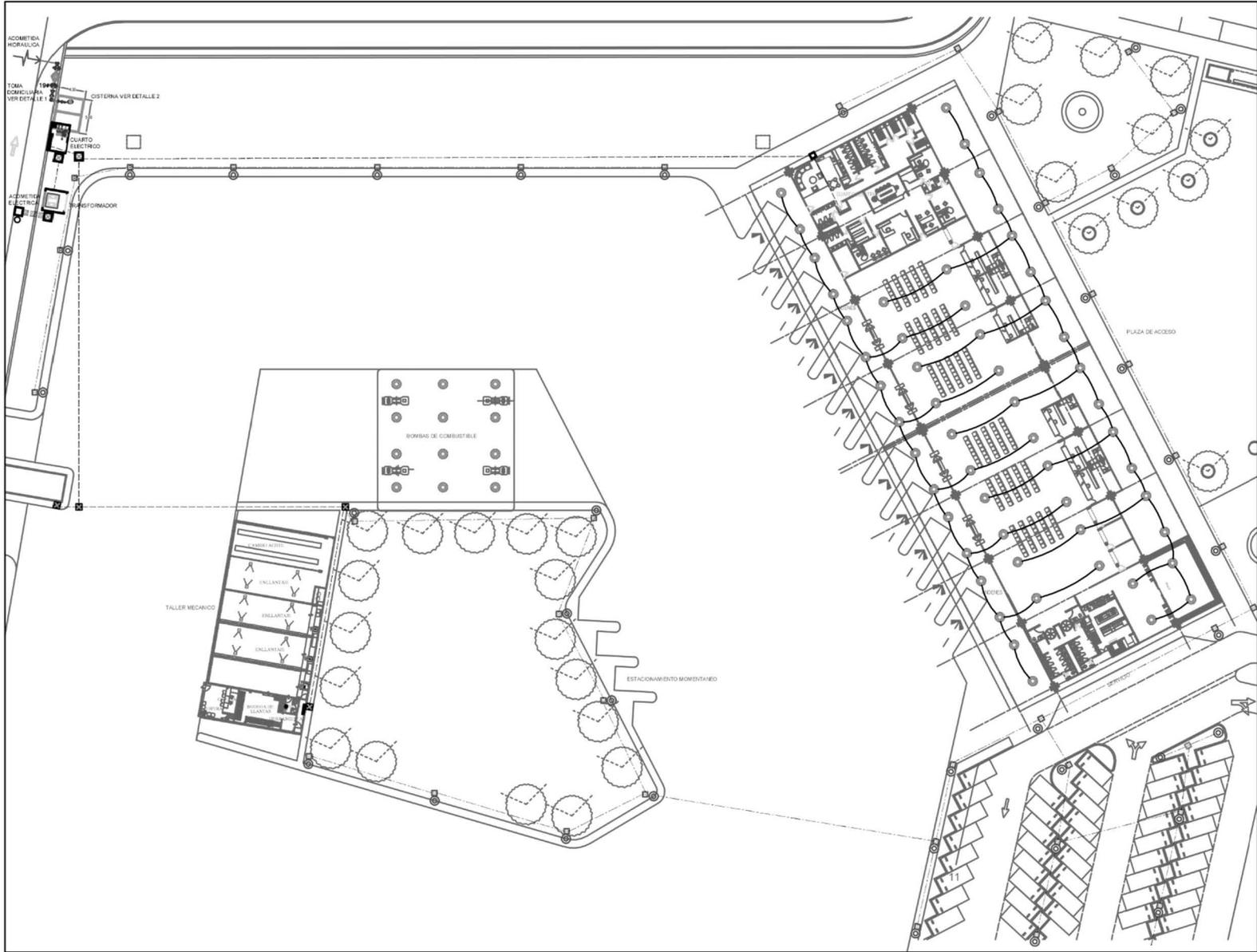


TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13. PROYECTO EJECUTIVO.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
 ESTRUCTURA DE BAMBÚ

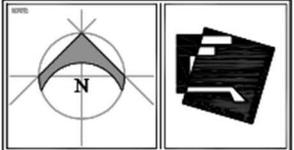
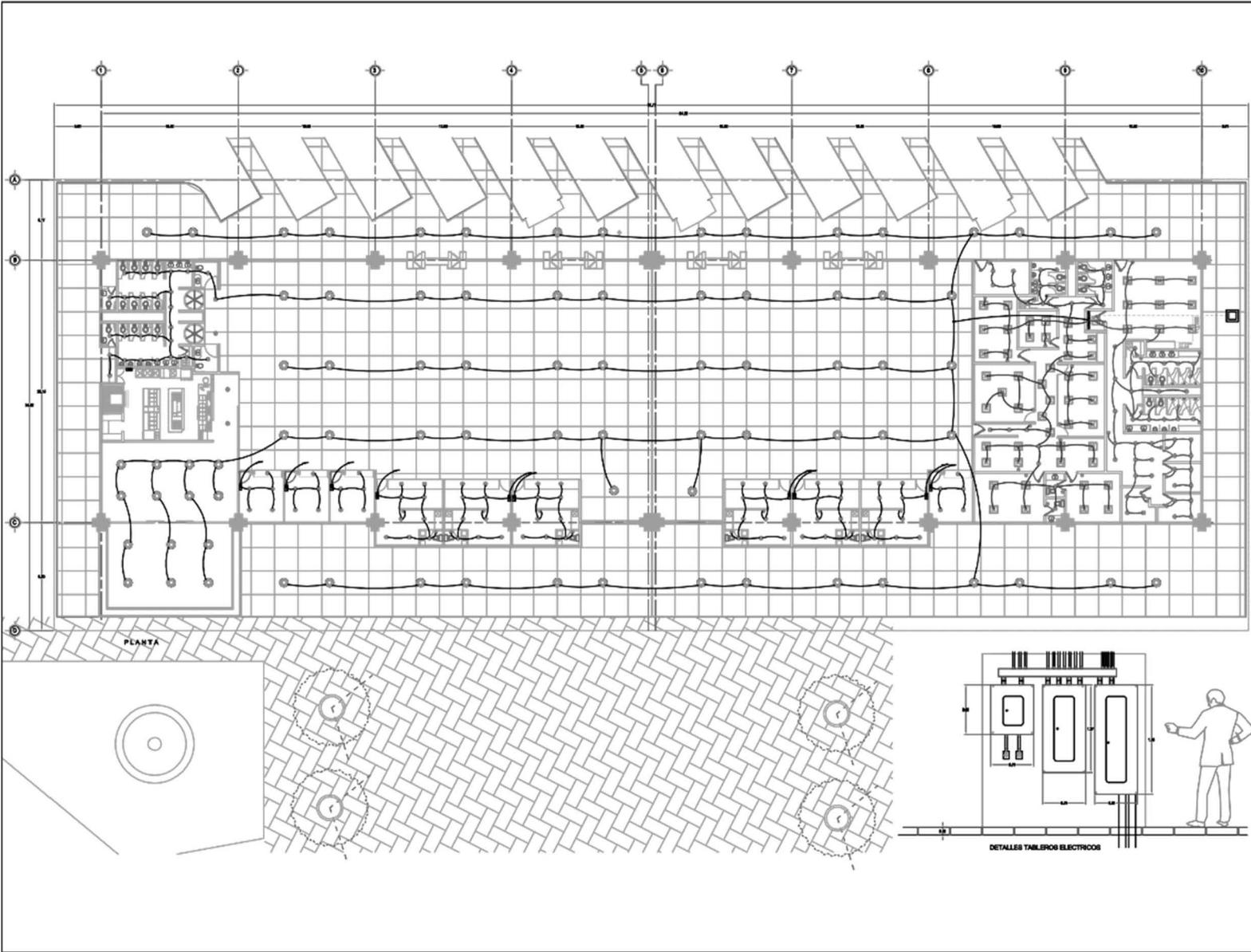
CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS

INSTALACION ELECTRICA
 RED GENERAL

BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACION XOCHIMILCO

MTS. MAYO - 19 1:250

		CARLOS NICOLAS ZENIL RIVAS	
BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACION XOCHIMILCO		INS. ELECTRICA	
MTS.	MAYO - 19	1:250	IE 01



- ☒ LÁMPARA DE EMPOTRAR 110 SOBREPONER DE 8128 CM. MARCA TECHOLITE, MODELO OFICIO, CLAVE LT-2448 CON 2 LÁMPARAS FLUORESCENTES T5 DE 14 W.
- ☒ LÁMPARA DE EMPOTRAR 110 SOBREPONER DE 8128 CM. CON BALASTRO ELECTRONICO DE EMERGENCIA DE 89 MINUTOS DE DURACION DE 8128 CM. MARCA TECHOLITE, MODELO OFICIO, CLAVE LT-2448 CON 3 LÁMPARAS FLUORESCENTES T5 DE 14 W.
- LÁMPARA DE EMPOTRAR, MARCA TECHOLITE, MODELO MONTERO, CLAVE 10-220R, EN COLOR BLANCO, CON CRISTAL DIFUSOR Y LÁMPARA TIPO FLUORESCENTE DE 13 WATT.
- SENSOR DE PRESENCIA LUTRON
- REGISTRO DE LAMINA GALVANIZADA DE 4"X4" O DE 8"X8" CON TAPA OSEA.
- ▬ TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA GENERAL.
- TUBO CONDUIT PARED DELMICA, DIAMETRO SEGUN SE INDICA, COLANDO A LOS O ESTRUCTURA EN PLANO DE PLAFON
- TUBO CONDUIT PVC ANCHADO EN PISO DIAMETRO SEGUN SE INDICA
- Aparador sencillo NAVEGA SIFONO

TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ


CARLOS NICOLAS ZENIL ROVAS
 DISEÑO:
 PROYECTO:
 EJECUCION:

INSTALACION ELECTRICA ALUMBRADO GENERAL

UBICACION: BARRIO DE XALTOKAN, DELEGACION XOCHIMILCO
 CLIENTE: BAS ELECTRICA
 ESCALA: 1:50
 FECHA: MAYO - 19 S/E
IE 03



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13.8. MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAL.

La cimentación de la Terminal de autobuses será a base de una losa de cimentación apoyada sobre zapatas aisladas y trabes de liga de concreto armado, sobre las zapatas aisladas se desplantaran columnas de concreto armado en forma de cruz, con una altura de 2 m; la zona de andenes se hará con un firme de concreto armado con malla electrosoldada.

En cuanto a la estructura, las columnas estarán formada por atados de nueve bambú las cuales apoyaran vigas tipo “B” formadas por atados de seis bambúes y vigas tipo “A” formadas por atados de tres bambúes, las cuales forman una cercha que se unirán entre sí con varillas roscadas y pernos y en donde se requiera se unirán con placas metálicas, las columnas de bambú se desplantaran de las columnas de concreto a las cuales previamente se colaran un cajón con placas metálicas para recibir el bambú y que este no tenga contacto directo con el concreto, así mismo, a los bambúes en la base de las columnas se les colocaran anclas con varillas roscadas para anclarse a las columnas de concreto.

Las trabes de bambú recibirán un atado de tres bambúes formando un triángulo a manera de correas y colocados a escasos 60 cm. entre si para colocar sobre estas la cubierta que será a base de multipanel.

En lo que respecta a los muros, todos los muros exteriores, de baños y la cocina se harán de durock con acabados de loseta y los muros interiores serán de tablaroca con acabado de pasta.

El área de las taquillas se formara con una estructura de acero la cual se desplantara sobre la losa de cimentación con columnas y vigas de acero para formar un tapanco para el segundo nivel el cual tendrá un entepiso de madera y la cubierta de multipanel se pondrá sobre vigas de acero.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13.9. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

La acometida de agua potable será a través de una toma domiciliaria la cual se almacenara en una cisterna de concreto armado con capacidad de 28,000.00 lt., debiendo ser impermeable con registro de cierre hermético y alejada de las tuberías de aguas negras; el abastecimiento será por medio de un sistema hidroneumático, el cual estará ubicado en el cuarto de máquinas.



Provisión de agua potable según reglamento	10 Lt./Pasajero/día 10Lt./ 600 p / día = 6,000 Lt/día
Restaurant (116 comensales)	12Lt. /comensal / día. 12Lts. /116 / día= 1,392 Lt. / día.
Provisión contra Incendios (por reglamento mínimo 20,000 Lt.)	5 Lt. / m2 construido 5 Lt. / 3,165.20 m2= 15,826 Lt. / día.
Provisión total de agua por reglamento	27,392.00 Litros
Provisión de agua según proyecto	28,000.00 litros (cisterna) Dimensiones: 3.60m x 4.60m x 1.70m

Las tuberías y conexiones para agua potable serán de cobre rígido tipo M, cloruro de polivinilo, fierro galvanizado o de otros materiales que cumplan con las normas Mexicanas.

Los escusados no deben tener un gasto mayor a los 6 litros por descarga y deben cumplir con la norma oficial Mexicana.

Los mingitorios no deben tener un gasto superior a los 3 litros por descarga y deben cumplir con la norma oficial Mexicana.

Las regaderas no deben tener un gasto superior a los 10 litros por minuto y deben cumplir con la norma oficial Mexicana.

Las instalaciones hidráulicas de baño y sanitarios de uso público deben de tener llaves de cierre automático.

Todos los lavabos, tarjas y fregaderos tendrán llaves que no permitan consumo superior a 10 litros por minuto y deben cumplir con la norma Mexicana.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13.10. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN SANITARIA Y PLUVIAL.

La Ley de Aguas de la CDMX exige que todas las nuevas edificaciones capten y aprovechen el agua de lluvia.

ARTÍCULO 125.- señala que en todas las nuevas edificaciones, instalaciones, equipamientos, viviendas y obras públicas que se construyan en la Ciudad de México será obligatorio, construir las obras e instalar los equipos e instrumentos necesarios para cosechar agua de lluvia, con base en las disposiciones que se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Por lo anteriormente dicho, el proyecto contará con instalaciones independientes para las aguas pluviales y las residuales (jabonosas y negras), las cuales se canalizarán por sus respectivos albañales para su uso, aprovechamiento o desalojo.

En este caso las aguas pluviales serán enviadas a un sistema alternativo que contara con celdas para captar y limpiar el agua pluvial de impurezas para su reúso en los sanitarios y para regar los jardines por medio de un sistema hidroneumático.

Las bajadas pluviales deben tener, por reglamento, un diámetro mínimo de 0.15 m por cada 150 m² o fracción de superficie cubierta.

Las tuberías y conexiones que se utilicen en los desagües e instalaciones de los muebles sanitarios serán de cloruro de polivinilo, o de otros materiales que cumplan con las normas Mexicanas. Las tuberías de desagüe tendrán un diámetro no menor de 32mm, ni inferior al de la boca de desagüe de cada mueble sanitario y tendrán una pendiente mínima del 2%.

Los albañales tienen registros colocados a cada 10.00 m entre cada uno y en cada cambio de dirección.

Los registros tendrán las siguientes dimensiones de acuerdo a su profundidad: de 0.40m x 0.60m para profundidades de hasta 1.00m; de 0.50m x 0.70m para profundidades de 1.00 a 2.00m y de 0.60 x 0.80m para profundidades mayores a 2.00m.

La gasolinera y las áreas de taller, contarán con trampas de grasa en las tuberías de aguas residuales antes de conectarlas a colectores públicos, debiendo cumplir con lo dispuesto en las normas oficiales Mexicanas.

Se colocarán desarenadores en las tuberías de aguas residuales de estacionamientos públicos descubiertos, plazas y circulaciones.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



13.11. MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La acometida eléctrica será suministrada por CFE por lo que se dejara un registro sobre la banqueta de 1.00 x 1.00 x 1.00 y otro afuera del cuarto de máquinas los cuales se conectaran por especificación de CFE con tubo conduit de PVC para trabajo pesado marca omega o similar de 4" para recibir acometida la cual conectara una subestación eléctrica compacta, un transformador trifásico de pequeña potencia tipo subestación la capacidad será según especificaciones de proyecto y tableros de distribución "TG" tipo QDPACT, marca squireD.

La conexión a tierra se hará con varilla cooperwelld de 5/16.

Del cuarto de máquinas se mandara la línea de suministro por piso con tubo conduit de PVC para trabajo pesado maraca omega de 2-1/2" o similar al cuarto de tableros de distribución ubicado en la zona de oficinas, en donde se localizan tres tableros; 1.- (TA) tablero de distribución para alumbrado y contactos normales, marca SQUARE D de sobreponer, 2.- (TG) tablero de distribución eléctrica general, marca SQUARE D de sobreponer, y 3.- (TR) tablero de circuitos regulados; marca SQUARE D de sobreponer todos gabinete nema 1 para interiores de 2" de ancho.

El suministro del cuarto de tableros a las oficinas se hará por plafón con tubería conduit de pvc trabajo pesado marca omega diámetro según especificaciones de proyecto.

Todas las cajas cuadradas, tapas y chalupas serán galvanizadas, tamaños especificados en proyecto.

Apagadores y contactos línea quinciño marca biticinio y contactos dúplex polarizados marca arrow hart, especificaciones en proyecto.

El sistema de voz y datos se hará con tubo conduit de pvc trabajo pesado marca omega, diámetros especificados en proyecto.



**TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS
ESTRUCTURA DE BAMBÚ**



**LÁMINAS DE
PRESENTACIÓN**



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



FACHADA NORORIENTE



FACHADA SURORIENTE



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



PERSPECTIVA DE LA FACHADA PRINCIPAL



PERSPECTIVA DEL ANDÉN



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



VISTA INTERIOR GENERAL



VISTA INTERIOR



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



15. PRESUPUESTO.

RESUMEN PRESUPUESTO DE OBRA			
TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS			
ESTRUCTURA DE BAMBÚ			
BARRIO DE XALTOCAN, DELEGACIÓN XOCHIMILCO, CD. MX.			
	ÁREA DEL TERRENO	30,524.75 M2	100.00%
	ÁREA LIBRE	8,700.27 M2	28.50%
	ÁREA CONSTRUIDA	21,824.48 M2	71.50%
	ÁREA TERMINAL	3,181.67 M2	10.42%
<i>No. DE PARTIDA</i>	<i>DESCRIPCION</i>		<i>IMPORTE</i>
1	PREELIMINARES		\$3,158,947.56
2	ALBAÑILERÍA		\$67,942.48
3	PLAZA DE ACCESO		\$1,332,780.89
4	CIMENTACIÓN		\$4,225,478.95
5	ESTRUCTURA		\$25,656,711.04
6	INS ELÉCTRICA		\$706,820.45
7	INS SANITARIA		\$919,982.19
8	INS HIDRÁULICA		\$509,561.29
9	ACABADOS		\$7,703,974.74
10	ESTACIONAMIENTO		\$1,088,739.03
11	ÁREAS VERDES		\$953,454.99
12	PATIO DE MANIOBRAS		\$7,085,954.75
	SUBTOTAL OBRA		\$53,410,348.36
	HONORARIOS 15%		\$8,011,552.25
	SUBTOTAL		\$61,421,900.61
	IVA 16%		\$9,827,504.10
	TOTAL		\$71,249,404.71



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



16. CONCLUSIONES.

En este siglo XXI, la tecnología es el principal protagonista que nos está llevando a una infinidad de cambios, al mismo tiempo estos cambios nos han llevado a ignorar el daño que le estamos haciendo al planeta y nos referimos al cambio climático ocasionado por la contaminación y el mal uso de los recursos no renovables, aunado a esto construimos con materiales que no han evolucionado en mucho tiempo a pesar de la tecnología y que son invasivos al medio ambiente, descuidando así nuestras zonas turísticas como lo es Xochimilco.

Por estas razones y como profesionistas de la arquitectura es nuestra obligación: proponer sistemas que sean sustentables, renovables y sobre todo amigables con el medio ambiente.

Es por eso que creemos que el bambú, como material de construcción es una buena opción, tiene un gran potencial como material para construcciones de gran claro como bodegas, naves, colegios y vivienda, sin embargo hay construcciones que no están a su alcance como son edificios y puentes vehiculares, pero es ilógico usar este material para cosas tan pequeñas y aunque se ha usado por miles de años, no se le ha dado el valor que merece ya que es un material flexible, maleable, renovable, amigable con el medio ambiente y extremadamente fuerte y resistente a los sismos, apto para la construcción de estructuras, además de que madura mucho más rápido que un árbol, por lo que al construir con bambú estamos contrarrestando el cambio climático.

En cuanto al aspecto ambiental en México existe poco desarrollo y aún más en la construcción con bambú, solo algunos arquitectos y empresas están interesados en este material, por lo tanto, debemos fomentar más el uso de materiales alternativos para la construcción de obras civiles y así aportar nuestro granito de arena a la conservación del medio ambiente.



TERMINAL DE AUTOBUSES NATIVITAS ESTRUCTURA DE BAMBÚ



17. BIBLIOGRAFÍA.

- Xochimilco Hoy / Luis Eduardo Garzón Lozano
Instituto de Investigaciones Doctor José María Luis Mora. Primera edición 2002
- Xochimilco Ayer / Juan Manuel Pérez Zevallos
- Cuaderno estadístico delegacional.pdf / Xochimilco, Distrito Federal, edición 1997
- Gaceta oficial 2014.pdf
- Atlas de peligros y riesgos de la ciudad de México.pdf /Xochimilco
Secretaría de Protección Civil
- Programa Delegacional de Desarrollo Urbano.pdf / Xochimilco
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda
- La Arquitectura del Bambú.pdf / Mariluz Blanco Losa
- Bamboo, the Gift of the Gods.pdf / Oscar Hidalgo – López
Editor bamboscar2@007mundo.com
- Manual de Construcción con Bambú.pdf / Gernot Minke
Merlín, Primera Edición.
- Modern Bamboo Structures.pdf / Y. Xiao
Inoue & S.K. Paudel, Editors.
- Manual para la construcción sustentable con bambú.pdf / Gobierno Federal / SEMARNAT
CCONAFOR, Comisión Nacional Forestal / www.conafor.gob.mx
- Norma Técnica E 100 BAMBÚ.pdf
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Perú
- El Bambú en México.pdf / Alberto Cedeño Valdivieso & Jaime Irigoyen Castillo
- <http://www.xochimilco.df.gob.mx/>
- <http://www.inegi.gob.mx/>
- [http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/docs/programas/limites de colonias/Xochimilco.pdf](http://www.seduvi.df.gob.mx/portal/docs/programas/limites%20de%20colonias/Xochimilco.pdf)
- <http://www.revistadcideres.cepe.unam.mx/articulos/atr7-6.pdf>
- <http://www.sct.gob.mx/>