



CIENCIAS DE TIERRA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

NOMBRE: MARCO ANTONIO NAVA PÉREZ

N° DE CONTROL: 11370371

**PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN MUNICIPIO DE
APETATITLAN**

ASESOR:

ING. RAÚL PORROGA SÁNCHEZ

ING. EUGENIO JIMÉNEZ LORENZINI

ING. JOSÉ LEONARDO JIMÉNEZ CORTES

Apizaco, Tlax., **15/junio/2023**
OFICIO No. C.T. 279/23

Asunto: Liberación de Proyecto de Titulación Integral

MARTÍN ROJAS RAMÍREZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

Nombre del Egresado:	MARCO ANTONIO NAVA PÉREZ
Carrera:	INGENIERÍA CIVIL
No. de Control:	11370371
Nombre Del Proyecto:	"CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN MUNICIPIO DE APETATITLAN, TLAX"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
**DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS DE LA TIERRA**

EDUARDO CUATIANQUIZ LIMA
JEFE DEL DEPTO. CIENCIAS DE LA TIERRA

 ING. RAÚL PORROGA SÁNCHEZ	 ING. JOSÉ LEONARDO JIMÉNEZ CORTES	 ING. MARIO NAVA FLORES
ASESOR	REVISOR	REVISOR

C.P.-DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES (COMUNÍQUESE LA INTERESADA)
C.P.-DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
C.P.-ARCHIVO.



Av. Instituto Tecnológico No. 410, San Andrés Ahuashuntepec, Municipio de Tzompantepec,
Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 144.
e-mail: ctierra@apizaco.tecnm.mx | tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, **18/septiembre/2025**

MARCO ANTONIO NAVA PÉREZ
EGRESADO(A) DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
CON NÚMERO DE CONTROL 11370371.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **CONSTRUCCIÓN DE PUENTE PEATONAL EN MUNICIPIO DE APETATITLAN, TLAX.**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®

Pensar para Servir, Servir para Pensar

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

CECILIA YARELY ARREGUÍN LARA
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
CYAL/Gsc*



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



ÍNDICE

CAPITULO I.....	3
INTRODUCCIÓN.....	3
DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	4
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
JUSTIFICACION	5
OBJETIVO GENERAL	5
CAPITULO II.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
CAPITULO III.....	13
DESARROLLO	13
CAPITULO IV	14
RESULTADOS	14

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las regiones con visión a largo plazo se podrá garantizar, siempre y cuando haya una preocupación por la acciones que desde ahora se planteen en el territorio, ya que es claro, que cada día los recursos naturales se están agotando, junto con relaciones sociales se empiezan a desgastar que derivan en condiciones radicalizadas de pobreza, delincuencia y desinterés por la comunidad.

El estado de Tlaxcala ha logrado mantener un índice de desarrollo humano medio según los reportes de A-Regional al 2012, sin embargo al interior del estado no se puede hablar de condiciones homogéneas, más bien vemos contrastes de poca a alta marginación a lo largo del territorio estatal, dejando espacios en abandono y franco deterioro.

En nuestro caso San Pablo Apetatitlan está apostando, por un desarrollo no limitado a acciones inmediatas, sino a acciones de impacto que se proyectan con fuerza en el futuro evitando su deterioro, ciertamente se ha apostado por mejorar la imagen urbana que garantiza apropiación e identidad del municipio frente a otros municipios, así como los diversos esfuerzos, de infraestructura, servicios, en los que han hecho énfasis.

DESCRIPCION DE LA EMPRESA

CONSTRUCCIONES TÉCNICAS MIRY S DE R.L DE C.V

MISIÓN:

Ser una de las mayores potencias en el sector de la Construcción del país, comprometidos con el medio ambiente, calidad y servicio e inmersos en un proceso de capacitación y mejora continua, para enfrentar los nuevos retos con conciencia de servicio al cliente, que garanticen solidez y reconocimiento de la empresa, generando con ello relaciones duraderas, basadas en años de experiencia y profesionalismo.

Visión:

Ser una empresa líder en el sector de la construcción que satisfagan las necesidades de los clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto, con altos estándares de calidad, cumplimiento, diseño con capacidad de competir exitosamente en el mercado nacional e internacional, con un equipo comprometido, generando ideas y proyectos innovadores que contribuyan al desarrollo del país.

AREA DE TRABAJO: PROYECCION Y SUPERVICION DE OBRAS CIVILES

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

La actual administración municipal del ayuntamiento de San Pablo Apetatitlan, sabedora del compromiso de mejora de los servicios municipales en el ámbito de su circunscripción territorial, gestiona los recursos necesarios para la construcción de un puente peatonal sobre el cauce del río Zahuapan, a la altura de la comunidad de Belén Atzitzimitlan, donde a la fecha se tiene una estructura provisional que permite el paso a la población de la comunidad antes referida.

Sin embargo dicha infraestructura a la fecha es obsoleta, dado que no brinda el servicio que la población demanda.

JUSTIFICACION

Para llevar a cabo dicho proyecto, es necesario realizar estudios de ingeniería básica que establecen la normatividad vigente, ello con el objeto de garantizar el correcto diseño de la obra ejecutar, lo que garantiza seguridad estructural y mayor beneficio de la estructura a construir. Dentro de los estudios hidrológicos para el diseño de obras en cauces y zonas federales, estudio de mecánica de suelos y posteriormente memoria de cálculo de la estructural.

OBJETIVO GENERAL

El planteamiento de una propuesta conceptual para la construcción de un puente peatonal, es el punto de partida para un proyecto que beneficiara de concretarse de primer impacto a la población de la comunidad de Belén Atzitzimitlan, comunidades circunvecinas del municipio de San Pablo Apetatitlan, como segundo impacto a la Zona Metropolitana Tlaxcala Apizaco, en un tercer momento al estado de Tlaxcala y finalmente a la cuenca del Balsas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- **ELABORACION DE PLANO PARA PUENTE PEATONAL**
- **SUPERVISAR LA OBRA DE CONSTRUCCION DE PUENTE PEATONAL EN SAN PABLO APETATITLAN.**
- **BITACORAS, ESTIMACIONES, GENERADORES,CROQUIS Y REPORTES AL AYUNTAMIENTO DE SAN PABLO APETATITLAN**

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

NOMENCLATURA

Apetatitlán de Antonio Carvajal. Apetatitlán que en lengua náhuatl significa "sobre esfera de agua" deriva su nombre del apócope de atl, agua; así como de peta, proveniente de petatl, que quiere decir esfera y de titla, posposición locativa que significa en ó sobre Tizatlán.

ESCUDO

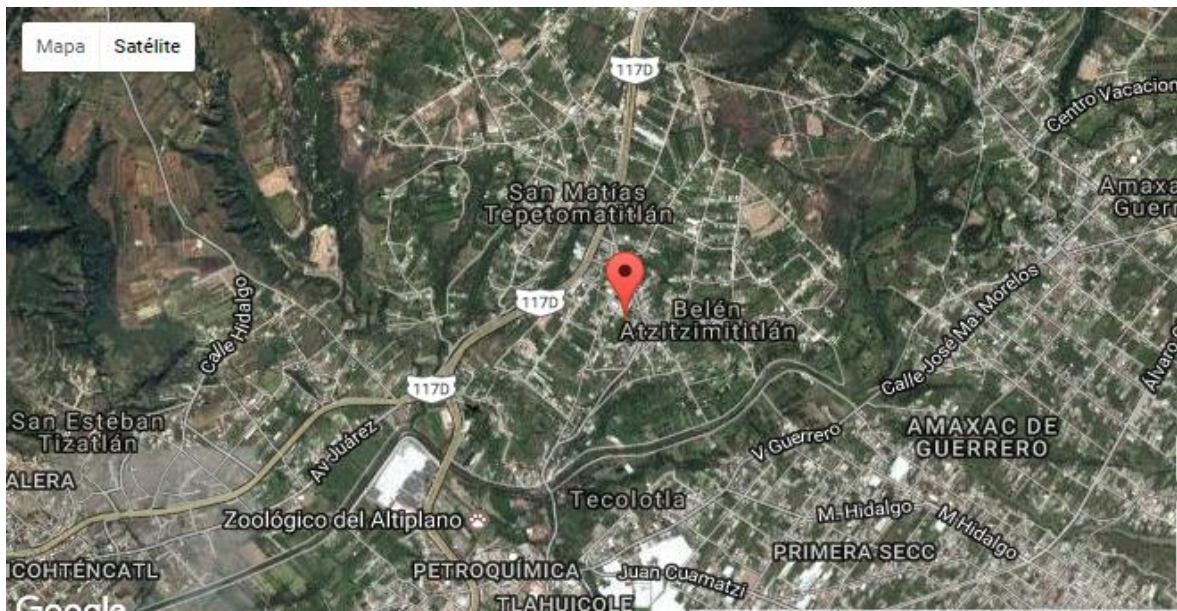
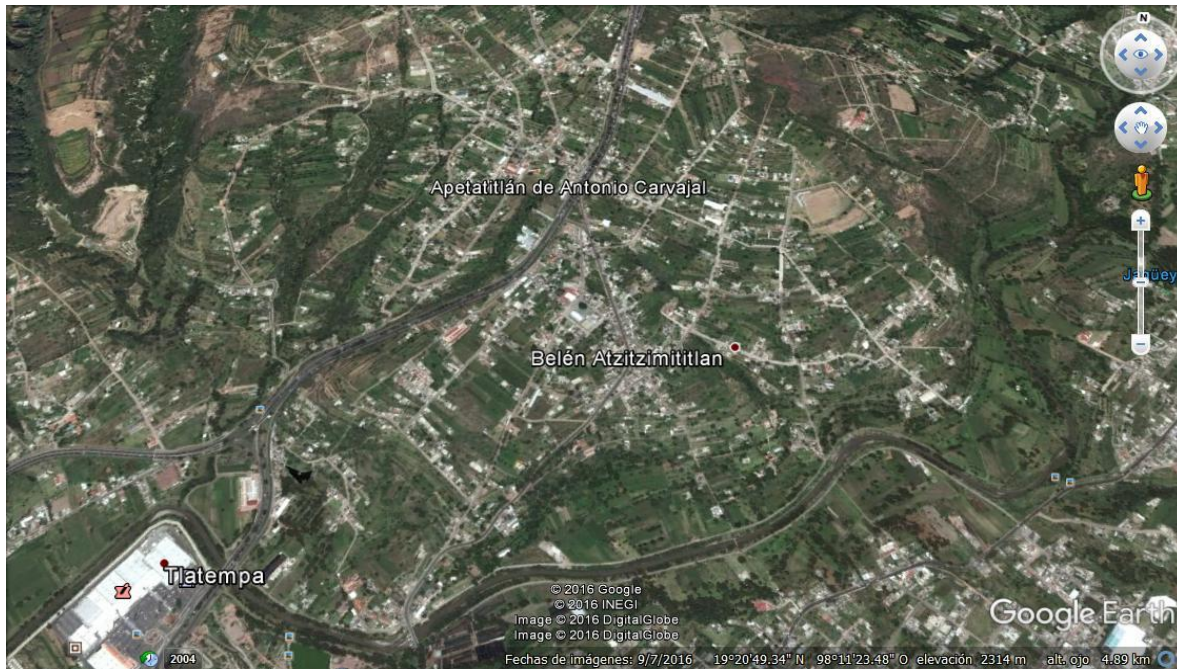


LOCALIZACIÓN

Ubicado en el Altiplano Central Mexicano a 2 340 metros sobre el nivel del mar, el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal se sitúa en un eje de coordenadas geográficas entre los 19° 20' latitud norte y 98° 12' longitud oeste.



Localizado en el centro del estado, el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal colinda al norte con el municipio de Amaxac de Guerrero; al sur colinda con el municipio de Tlaxcala, al oriente se establecen linderos con los municipios de Santa Ana Chiautempan y Amaxac de Guerrero, asimismo al poniente colinda con los municipios de Tlaxcala y Totolac.



EXTENSIÓN

De acuerdo con la información geoestadística del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI, el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal comprende una superficie de 11.63 kilómetros cuadrados, lo que representa el 0.29 por ciento del total del territorio estatal, el cual asciende a 3,991.14 kilómetros cuadrados.

OROGRAFÍA

En el municipio existen tres formas características de relieve: Zonas accidentadas, que comprenden el 60.0 por ciento de la superficie total del municipio, localizándose éstas en la parte norte. Zonas semiplanas que abarcan el 20.0 por ciento y se ubican en el centro del municipio. Zonas planas, que ocupan el 20.0 por ciento restante de la superficie y se sitúan en la parte sur.

En el eje formado por los 19° y 21' latitud norte y los 98° 13' longitud oeste, se encuentra la elevación conocida como Loma San Matías.

HIDROGRAFÍA

Comprendido en la región del río Balsas y la cuenca del río Atoyac, el río Zahuapan en su largo recorrido atraviesa la mayor parte del territorio del municipio, entrando por la parte oriente y saliendo por la parte sudoeste, y teniendo un alcance aproximado de 4 Km. Además de esa importante corriente hidrológica, en la superficie del municipio se localiza un arroyo de caudal permanente llamado rinconada y ramales anexos que convergen a unos manantiales que se utilizan para extracción de agua potable.

CLIMA

En la mayor parte del municipio prevalece el clima templado subhúmedo con lluvias en verano. Igualmente la temperatura promedio máxima anual registrada es de 25.4° centígrados. Durante el año se observan variaciones en la temperatura que van desde los 1.1° centígrados como mínima, hasta los 27.6° centígrados como máxima. La precipitación pluvial promedio mínima registrada es de 7.3 milímetros y la máxima de 165.8 milímetros.

PRINCIPALES ECOSISTEMAS

Flora

La vegetación silvestre de este municipio se encuentra fuertemente perturbada por el crecimiento urbano y las actividades agropecuarias, los vestigios de esta vegetación se ubican en la rivera del río Zahuapan y corresponden a la del tipo galería, constituida principalmente por aile (*Alnus acuata*), fresno (*Fraxinus uhdei*), ahuehuete (*Taxodium mucrunatum*) y sauce (*Salix bonplandiana*).

En la vegetación secundaria se pueden identificar especies como sauce llorón (*Salix babylonica*), álamo blanco (*Populus alba*), tepozán (*Buddleia cordata*), capulín (*Prunus serotina*), tejocote (*Crataegus pubens*), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), cedro blanco (*Cupressus benthamii*) y pirul (*Schinus molle*). En la flora urbana y suburbana abundan especies introducidas como el negundo, el trueno, la casuarina, el álamo y el eucalipto.

Fauna

No obstante el crecimiento y expansión acelerada de la mancha urbana, en el municipio todavía es común encontrar algún tipo de fauna silvestre como el conejo (*Sylvilagus floridanus*), ardilla (*Spermophilus mexicanus*) y tlacuache (*Didelphis marsupialis*), así como algunas variedades de pájaros y reptiles típicos tales como el xintete, lagartija y víbora de cascabel (*Crotalus* sp.)

CARACTERÍSTICAS Y USO DE SUELO

Tipo de suelo

En el territorio del Estado prevalecen los suelos tipo cambisoles, litosoles, andosoles, regosoles, gleysoles, fluvisoles, vertisoles, solonchaks, ranker, rendzinas, serosoles e histosoles. Con base a ese estudio, se determinó que en el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal existen tres grandes tipos de suelos: los cambisoles, litosoles y fluvisoles.

Los cambisoles son aquellos suelos de sedimentos piroclásticos translocados, con frecuencia con horizontes duripan ó tepetate. Los suelos litosoles, se distinguen por constituir suelos poco desarrollados, extremadamente delgados, la roca se encuentra a menos de 10 centímetros de profundidad. Por cuanto a los suelos fluvisoles, éstos comprenden sedimentos aluviales poco desarrollados y profundos.

Uso actual del suelo

En lo que respecta a la superficie que ocupan las unidades de producción rural en el municipio de Apetatitlán de Antonio Carvajal, es de 258 hectáreas, área que representa el 0.1 por ciento de la superficie total del estado. De este total, 256 hectáreas, el 99.2 por ciento constituye la superficie de labor, que son las tierras dedicadas a cultivos anuales o de ciclo corto, frutales y plantaciones. En pastos naturales, había sólo una hectárea que estuvo dedicada a la ganadería y una hectárea más sin vegetación.

CAPITULO III

DESARROLLO

Propuesta de planos de puente peatonal en base los resultados de la CONAGUA y la mecánica de suelos, para entregarla al calculista y analizar si es viable la estructura propuesta, reportes de obras antes el ayuntamiento de San Pablo Apetatitlan (generadores, croquis, fotos y facturas).

Documentación antes y después del termino de obra (revisión de contratos, contratos de convenios modificatorios, fianzas)

CAPITULO IV

RESULTADOS

REPORTE DE OBRA DE PUENTE PEATONAL DOS ARROYOS

Se está realizando un puente peatonal localizado en los límites de municipio de Apetatitlan y Amaxac de Guerrero hasta llegar al sitio conocido como los dos arroyos, donde convergen al cauce del Rio Zahuapan.

Se pretende construir una estructura de cruce peatonal, para facilitar la intercomunicación entre las poblaciones antes referidas y la porción sur del municipio de Apetatitlan.

Tiene una estructura provisional que permite el paso a la población de la comunidad antes referida. Sin embargo, dicha infraestructura a la fecha es obsoleta, dado que no brinda el servicio que la población demanda. (Ver **FOTOGRAFÍA 1 y 2**)



FOTO 1



FOTO 2

Se empezaron con los trabajos de trazo y nivelación de lugar para poder colocar los elementos estructurales (**VER FOTOGRAFIA 3**), se determinan los niveles una vez hecho se empezó con la excavación para poder colocar la estructura. al mismo tiempo se habilitaba el acero para la zapata corrida, dados y alerones. (**VER FOTOGRAFIA 4**).



FOTO 3



FOTO 4

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 3 TRAZO DE TERRENO CON HILO Y CAL.**
FOTOGRAFIA 4 EMPIEZAN CON TRABAJOS DE HABILITADO DE DADOS

Se realizó el recorrido y se observa que se encuentran la excavación de los costados terminados al 100% y construida la plantilla de 5 cm de espesor con concreto pobre (**VER FOTOGRAFÍA 5**), se encuentran haciendo habilitados de dados, zapatas para su posterior colocación en sitio (**VER FOTOGRAFÍA 6**). Se revisan los habilitados que cuenten con las medidas de acuerdo con plano (**VER ANEXO PLANO 2**)



FOTO 5



FOTO 6

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 5 REVISION DE PLANTILLA 5 CM DE ESPESOR, Y DIMENSIONES.**
FOTOGRAFIA 6, REVISION DE HABILITADOS EN ZAPATA CORRIDA

Se coloca la cimbra en todo el perímetro del armado de la parrilla del alerón, se revisa que este bien fronterado para no tener desperdicios de concreto y calzado con pollas para que el concreto recubra toda la varilla de refuerzo. Para posteriormente hacer el vaciado del concreto premezclado utilizada bomba estacionaria para evitar la contaminación de concreto con una resistencia 250 kg/cm² de acuerdo con especificación de los planos. **(VER FOTOGRAFÍA 7 Y 8)**



FOTO 7



FOTO 8

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 7 REVISION DE FRONTERA DE ZAPATA CORRIDA**
FOTOGRAFIA 8, SUMINISTRO DE CONCRETO A BASE DE BOMBA ESTACIONARIA

Se hace la colocación de la cimbra en el armado de la parrilla del alerón de la parte sur para hacer el vaciado del concreto con una resistencia 250 kg/cm² utilizado bomba estacionaria para que no se contamine el concreto.



FOTO 9



FOTO 10

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 9 y 10 VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLADO CON BOMBA ESTACIONARIA**

Se revisan los habilitados y armados de acero de acuerdo con plano **(VER ANEXO 1)** de la zona sur del puente se encuentran listos para el vaciado de concreto premezclado, se revisa la cimbra para poder evitar deformaciones debidas a la presión de la revoltura, al efecto de los vibradores y a las demás cargas y operaciones correlativas al colado que puedan presentarse durante el vaciado del concreto. **(VER FOTOGRAFIA 11 Y 12)**



FOTO 11



FOTO 12

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 11 y 12 VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLADO CON BOMBA ESTACIONARIA**

Se revisa la cimbra que no deberá presentar aberturas que permitan el paso de la lechada y los correspondientes acabados aparentes, lo checan los puntales, yugos y apoyos que sean suficientemente resistentes para soportar la presión de concreto fresco hasta su fraguado. **(VER FOTOGRAFÍA 13 Y 14)**



FOTO 13



FOTO 14

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 13 y 14 REVISIÓN DE CIMBRA MIENTRAS SE EFECTÚA EL COLADO CON BOMBA ESTACIONARIA**

Posteriormente se cimbra a los 2 días el otro alerón para poder hacer e vaciado de concreto con bomba estacionaria para no se contamine el concreto con una resistencia 250 kg/cm².



FOTO 15



FOTO 16

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 15 y 16 VACIADO DE CONCRETO PREMEZCLADO CON BOMBA ESTACIONARIA**

Se hace el descimbrado a los 2 días de los soportes de las trabes estructurales se revisan los niveles de los dados para no tener diferencias de alturas y en caso de tenerlas aplicar festerbond. para llegar a su nivel. **(VER FOTOGRAFIA 17)** Mientras se empieza con la construcción de los elementos estructurales en taller y se supervisa que tengan las medidas que vienen en el plano. **(VER FOTOGRAFIA 18)**



FOTO 17



FOTO 18

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 17 REVISIÓN DE ELEMENTO ESTRUCTURAL QUE NO TENGAS OQUEDADES**
FOTOGRAFIA 18 FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA

Se revisa que las superficies en que se vaya a depositar la soldadura este libre de costras, escoria, oxido, grasa, pintura o cualquier otro material extraño. Una vez realizadas las uniones soldadas se revisa ocularmente, y se repara todas las que presentaron defectos como tamaño insuficiente, cráteres. **(VER FOTOGRAFÍA 19 Y 20)**



FOTO 19



FOTO 20

DESCRIPCIÓN: **FOTOGRAFIA 19 Y 20 REVISIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA**