



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**CONSTRUCCIÓN DE EMPEDRADO Y MIRADOR EN CAMINO
PRINCIPAL DE TENAMIGTIC, MUNICIPIO DE
IXTACAMAXTITLÁN, PUEBLA.**

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA CIVIL**

**PRESENTA:
GUADALUPE RAMOS LUNA**

**NOMBRE DEL ASESOR:
ING. RAÚL PORROGA SÁNCHEZ**



APIZACO, TLAX., MARZO 2024



Instituto Tecnológico de Apizaco

Apizaco, Tlax., **08/agosto/2022**
OFICIO No. C.T. 212/22

Asunto: Liberación de Proyecto
Para Titulación

ENRIQUE ACOLTZI BAUTISTA
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 Egresada:	GUADALUPE RAMOS LUNA
Carrera:	INGENIERÍA CIVIL
No. de Control:	15370408
Nombre Del Proyecto:	"CONSTRUCCIÓN DE EMPREDADO Y MIRADOR EN CAMINO PRINCIPAL DE TENAMIGTIC, MUNICIPIO DE IXTACAMAXTITLAN, PUEBLA".
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

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


RAÚL PORROGA SÁNCHEZ
ASESOR

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**

MIGUEL ÁNGEL TLATZIMATZI FLORES
JEFE DEL DEPTO. CIENCIAS DE LA TIERRA
C.P.-DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES (COMUNÍQUESE LA INTERESADA)
C.P.-DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
C.P.-ARCHIVO.



Carretera Apizaco-Tzompantepec, esquina con Av. Instituto Tecnológico S/N,
Conurbado Apizaco-Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P.90491 Tel. (241) 4172010, ext.117
e-mail: ctierra@apizaco.tecnm.mx | tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



2022 Flores
Miguel Ángel Tlatzimatzi Flores



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Apizaco, Tlax., **11/marzo/2024**
No. OFICIO: DEP-CT/260/2024

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

GUADALUPE RAMOS LUNA
EGRESADA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
CON NÚMERO DE CONTROL: 15370408
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** cuyo tema es: **"CONSTRUCCIÓN DE EMPEDRADO Y MIRADOR EN CAMINO PRINCIPAL DE TENAMIGTIC, MUNICIPIO DE IXTACAMAXTITLAN, PUEBLA"**, 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:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESION

Debiendo entregar **3** empastados del mismo, apropiadamente encuadernados, a la brevedad, para presentar su acto de recepción profesional.

Sin otro particular por el momento, le envió un cordial saludo.

ATENTAMENTE

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


MARTÍN ROJAS RAMÍREZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES


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

c.p. archivo



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



2024
Felipe Carrillo
PUERTO
PROFESOR VICELINUS CARLOS
MOLINEROS A. BARRERA
ET. ALPES

Agradecimientos.

Primero que todo agradezco a Dios por tener la dicha de poder realizar este proyecto, que con mucha perseverancia pude alcanzar esta meta, de igual manera agradezco a mi familia que siempre ha sido un gran apoyo tanto en mi formación académica como en la vida personal.

Gracias a mi madre y a mi padre, que gracias a ellos y a su apoyo pude concluir esta etapa de mi vida y pude conocer lo que es la constancia, dedicación y el esfuerzo al no darme por vencida, gracias por consejos y el apoyo que me brindaron en cualquier momento que lo necesité.

A mis hermanas que siempre estuvieron para apoyarme en todo momento, gracias a sus consejos los cuales me sirvieron para poder progresar.

También quiero agradecer a la empresa constructora A.M. Hilda Duran Munive por darme la gran oportunidad de realizar mi proyecto de Residencias Profesionales y por tener el gusto de conocer a un buen grupo de trabajo.

Quiero agradecer infinitamente a mi asesor externo el Ing. José Reyes Dávila Gonzales quien me ha compartido muchos de sus conocimientos y experiencia, además de exigirme para siempre dar lo mejor de mí, y que sin duda todos los conocimientos que aprendí de él siempre estarán presentes en cualquier lugar en el que me encuentre, además de ser un buen ejemplo a seguir. Gracias por todos sus consejos me brindo a lo largo de las Residencias Profesionales.

Agradezco también al Instituto Tecnológico de Apizaco y a toda la docencia del área de Ciencias de la Tierra por facilitarme la oportunidad de recibir educación y preparación académica de excelente calidad con un gran sentido ético y moral. De igual manera quiero agradecer a mi profesor interno Ing. Raúl Pórroga Sánchez que me impartir clases en particular mi asesor quien me brindó su apoyo para poder avanzar.

Resumen.

Este trabajo que se realizó durante la Residencia Profesional permite tener un acercamiento a la realidad que se vive en el campo de trabajo, y además de conocer las exigencias del mercado actual y las aptitudes que un ingeniero debe tener como profesionista al laborar para una empresa.

El residente tendrá que realizar la supervisión de obra se enfoque en el buen manejo de recursos de materiales y de manejo de personal. El tener el control de estos aspectos nos garantiza tener una construcción de calidad.

Este trabajo consiste en dar a conocer el proyecto realizado y llevar a cabo el proyecto de construcción de empedrado esto debido a la ausencia de un centro para la realización de estas actividades, van generando una progresiva obstrucción al proceso de desarrollo de estas comunidades.

En los primeros capítulos se realiza una introducción, seguida por los objetivos perseguidos a través de esta Práctica Profesional, también se hace referencia de donde se realizaron, se hace una descripción del proyecto, se describen las especificaciones de construcción que nos indican para una buena ejecución de obra con la metodología de trabajo y se describen las actividades que se realizaron a lo largo de la supervisión de la obra.

Por último, se presentan los resultados y las metas obtenidos plasmando ciertas conclusiones tanto a nivel personal como profesional del proyecto ejecutado, que fue la construcción del empedrado y mirador turístico en la comunidad de Tenamigtic, Municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla.

Índice.

Agradecimientos	i
Resumen.	ii
Índice	iii
Índice tablas.....	vi
Introducción.....	1
Justificación.....	2
Objetivos	3
Capítulo 1. Generalidades de la empresa.....	4
Antecedentes históricos de la empresa.....	5
Misión.....	6
Visión	6
Capítulo 2. Marco de Referencia	7
Caracterización del área de desarrollo del proyecto	8
Planteamiento del problema	9
Alcances	10
Limitaciones	10
Capítulo 3. Marco Teórico.....	11
Marco teórico.....	12
Limpieza del terreno	12
Trazo y nivelación del terreno	12
Muros de contención.....	13
Partes del muro de contención.....	14
Escalera	16
Guarniciones	16
Empedrado	17
Mirador.....	18
Armadura.....	19
Conexiones.....	20
Acero estructural.	21
Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....	22
Capítulo 4. Metodología	44
Procedimientos constructivos.....	45

Control de calidad.....	45
Supervisión.	46
Perfil de supervisor.....	47
Placa de acero A-36.	47
Armadura.....	47
Capítulo 5. Resultados.....	48
Resultados.....	49
Plano Topografico.....	55
Plano arquitectónico.....	56
Plano de altimetría.....	57
Plano estructural.....	58
Plano estructural de armaduras	59
Plano de cimentación.....	60
Conclusiones y recomendaciones.....	72
Competencias desarrolladas y/o aplicadas	73
Fuentes de información	74
Anexos	75
Anexo 1: Plataforma mirador	76
Anexo 2: Armado de losa de cimentación.....	77
Anexo 3: Armado de contrafuertes	78
Anexo 4: Detalle de embebidos.....	79
Anexo 5: Detalle de placa de fijación Tipo A.	80
Anexo 6: Detalle de armadura A.....	81
Anexo 7: Detalle de armadura B.....	82
Anexo 8: Detalle de armadura C.....	83
Anexo 9: Detalle de armadura D.....	84
Anexo 10: Detalle de armadura E	85
Anexo 11: Detalle de armadura F.....	86
Anexo 12: Detalle de ancla de fijación de tipo A.....	87
Anexo 13: Detalle de ancla de fijación de tipo B.....	88
Anexo 14: Detalle de ancla de fijación de tipo C.....	89
Anexo 15: Estudio de mecánica de suelos y geotecnia	90
Anexo 16: Cotización de estructura para mirador.	114

Índice de imágenes.

Imagen 1: Ubicación de realización de Residencias. Fuente: GoogleMaps	5
Imagen 2: Ubicación de la Obra Fuente: GoogleMaps	8
Imagen 3: Representación de limpia de terreno. Fuente: Internet	12
Imagen 4: Representación de trazo de terreno. Fuente: Internet	13
Imagen 5: Muro de mampostería. Fuente: NTC Mampostería	14
Imagen 6: Partes del muro de contención. Fuente: Muros de contención, sostenimiento y sótano.....	15
Imagen 7: Cimiento de mampostería escalera. Fuente: Propia.....	16
Imagen 8: Construcción de guarniciones. Fuente: Propia	17
Imagen 9: Construcción de empedrado. Fuente: Propia	18
Imagen 10: Tipos de armaduras. Fuente: Internet.....	20
Imagen 11: Visita de Lugar de obra. Fuente: Propia	23
Imagen 12: Excavación para muro. Fuente: Propia.....	24
Imagen 13: Ubicación de bancos de cantera. Fuente: Google Earth.....	25
Imagen 14: Construcción de muro. Fuente: Propia.....	26
Imagen 15: Trazo de escalera. Fuente: Propia.....	26
Imagen 16: Cimiento terminado de escalera. Fuente: Propia.....	27
Imagen 17: Corte del bordo. Fuente: Propia	27
Imagen 18: Construcción de muro en andador. Fuente: Propia.....	28
Imagen 19: Material usado para la escalera. Fuente: Propia.....	29
Imagen 20: Cimbra para escalera. Fuente: Propia.....	29
Imagen 21: Detalle de escalera. Fuente: Propia.....	30
Imagen 22: Construcción de guarnición y placa para soldar tuvo para barandal. Fuente: Propia	31
Imagen 23: Piedra bola usada para el andador. Fuente: Propia.....	32
Imagen 24: Colocación de piedra bola en andador. Fuente: Propia.....	32
Imagen 25: Excavación para cimentación de mirador. Fuente: Propia.....	33
Imagen 26: Excavación con rotomartillo. Fuente: Propia.....	33
Imagen 27: Detalle de armado de cimentación. Fuente: Proyectista.....	34
Imagen 28: Armadura para estructura de mirador. Fuente: Contratista.....	34
Imagen 29: Armado de losa de Cimentación. Fuente: Propia	35
Imagen 30: Armado de muro soporte. Fuente: Propia	35
Imagen 31: Armado final de losa de Cimentación. Fuente: Propia	36
Imagen 32: Colocación de cimbra a losa de cimentación. Fuente: Propia.....	36
Imagen 33: Colocación de Anclas y Placas de acero. Fuente: Contratista	37
Imagen 34: Colado de losa de cimentación. Fuente: Propia	37
Imagen 35: Resultado del concreto fraguado de la losa de cimentación. Fuente: Propia	38
Imagen 36: Colocación de Armaduras. Fuente: Contratista.....	38
Imagen 37: Terminación de colocación de estructura para mirador. Fuente: Propia.....	39
Imagen 38: Colocación de vidrio laminado. Fuente: Grupo Covico.....	40
Imagen 39: Colocación de Barandal. Fuente: Propia	41
Imagen 40: Colocación de cuerda de Henequen. Fuente: Propia	42
Imagen 41: Colocación Barandal. Fuente: Propia	42

Imagen 42: Iluminación en andador y explanada. Fuente: Contratista.....	43
Imagen 43: Construcción de muro terminado. Fuente: Propia	49
Imagen 44: Escalera terminada. Fuente: Propia	50
Imagen 45: acarreo de material. Fuente: Propia.....	50
Imagen 46: Explanada de Tenamigtig. Fuente: Propia.....	51
Imagen 47: Escalera Terminada. Fuente: Propia	52
Imagen 48: Andador y mirador terminado. Fuente: Propia.....	53
Imagen 49: Empedrado sobre estructura del mirador. Fuente: Propia.....	54

Índice tablas.

Tabla 1: Presupuesto Andador. Fuente: Proyectista.....	61
Tabla 2: Presupuesto de mirador. Fuente: Proyectista.....	65
Tabla 3: Cotización Estructura de mirador. Fuente: Contratista	70
Tabla 4: Cotización de cuerda de henequen de mirador. Fuente: Contratista.....	71

Introducción.

Las residencias profesionales nos permite que los alumnos se puedan incorporarse en el ámbito laboral ya sea industrial, productivo y de servicios con la aplicación de los conocimientos adquirido a lo largo de la carrera en el desarrollo de un proyecto asesorado tanto por la institución ,como personal de la empresa con el objetivo de formar ingenieros que con sentido crítico se incorporen activamente al sector productivo de bienes y/o servicios, como profesionistas o como empresarios, para contribuir a la transformación y al crecimiento de la sociedad de la región.

A lo largo de la ejecución del proyecto construcción del empedrado y mirador turístico en la comunidad de Tenamigtic en el Municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla, el cual constituye en diversificar la oferta turístico-recreativa y busca generar espacios de recreación y convivencia en la comunidad como en municipio, y promover el desarrollo de actividades, culturales, recreativas y de esparcimiento.

Este proyecto consiste en la supervisión de la construcción del empedrado y mirador llevando un control de este, y que además se construya con calidad y apariencia necesaria especificada en los planos, así como el montaje de la estructura, la luminaria, y la construcción de toda la obra civil.

Además, cabe mencionar que es necesario los conocimientos del proceso constructivo para la correcta ejecución de la obra, respetando normativas y dar solución a problemas que representen durante la ejecución de la misma, se presentan planos y evidencias fotográficas que evalúen el trabajo realizado en obra, y maquinaria que se utilizaron tanto manuales como mecánicos que se utilizaron para que este proyecto.

Justificación.

El mirador es un elemento arquitectónico que acentúa la importancia y belleza de un paisaje. El andador representa la cohesión armónica entre la arquitectura moderna con respeto a la colonial, priorizando el desarrollo de la vida del ciudadano en sus calles. Esta obra se hará con el fin de aprovechar los espacios de recreación, familiares, culturales e históricos que tienen el municipio y el cerro en el que se hará la construcción de los mismos, así como contribuir el desarrollo turístico del municipio.

Dicho proyecto de intervención urbana de 500 metros lineales que comprende la calle principal de la comunidad de Tenamigtic, la cual conlleva a mejorar la imagen turística regional, además de que se podrá apreciar un mirador el cual es un lugar adaptado para poder ver un paisaje, hay miradores urbanos y naturales dependiendo del lugar donde estén situados, en este caso es un mirador natural.

Objetivos.

- La construcción del mirador tiene como objetivos, diversificar la oferta turístico-recreativa de este destino emergente, ofreciendo una nueva actividad a los turistas que les permita comprender el entorno natural que observan y las actividades económicas tradicionales de la comunidad.
- Reforzar el valor y aumento turístico a través de una buena imagen turística regional del Municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla.
- Proporcionar a los turistas y a la comunidad lugares en los cuales se pueda apreciar los atractivos escénicos, naturales, culturales e históricos.
- Permitir a los turistas y visitantes puedan apreciar de forma segura y eficaz la belleza del entorno natural que existe en el Municipio de Ixtacamaxtitlán, visto desde la comunidad de Tenamigtic.

Capítulo 1. Generalidades de la empresa

Antecedentes históricos de la empresa.

La Constructora A.M. Hilda Duran Munive es una empresa dedicada a crear, desarrollar y comercializar proyectos de construcción, la empresa Constructora del A.M. Hilda Duran Munive, nace en el año 2007, ubicada en Calle Aguascalientes 34, Colonia el Alto, Santa Ana, Tlaxcala. Se dedica a la construcción y gestión de todo tipo de obras, públicas y privadas.

El principal activo de la empresa, es sin duda, el capital humano de nuestros empleados, formado por un amplio grupo de técnicos con una dilatada experiencia en el desarrollo de obra civil, y realización de reformas de todo tipo.

Bajo esta premisa desarrollamos nuestros proyectos, exigiendo en cada uno de ellos la máxima efectividad de nuestro personal, a fin de obtener la calidad avalada por nuestros años de experiencia en el sector.

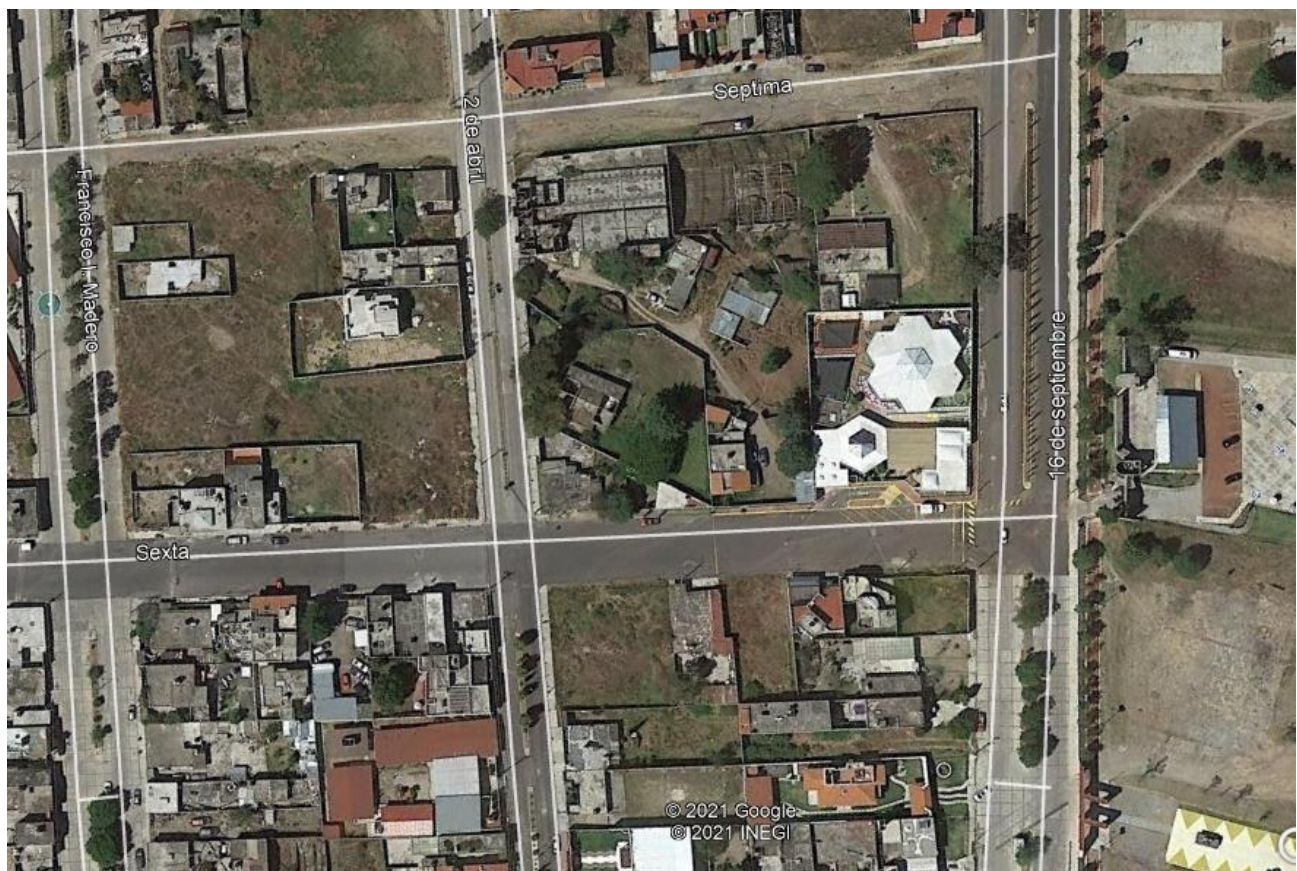


Imagen 1: Ubicación de realización de Residencias. Fuente: GoogleMaps

Misión

Somos una empresa constructora dedicada a la construcción de proyectos de Arquitectura y obra civil, en el ámbito público y privado, cuya misión es satisfacer las necesidades de nuestros clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto. Dando cumplimiento a los estándares de calidad y plazos fijados por éste, satisfaciendo a nuestros clientes por medio de la exigencia en el control de calidad de nuestros productos terminados.

Visión

Ser la empresa constructora de referencia a nivel regional, liderando el mercado por medio de la responsabilidad, y eficiencia, cumpliendo a tiempo con todos y cada uno de los trabajos encomendados, lograr que todo nuestro personal se sienta motivado y orgulloso de pertenecer a nuestra organización, fomentando el control y la calidad en el servicio, buscando siempre dar más de sí mismos y con esto lograr la satisfacción del cliente. Una empresa diversificada e integrada, comprometida y admirada por su capacidad de crear valor y de innovar para dar respuesta a las nuevas necesidades sociales.

Capítulo 2. Marco de Referencia

Caracterización del área de desarrollo del proyecto.

Como se muestra en la imagen 2 la ubicación en la que se desarrolló en proyecto es la comunidad de Tenamigtic, en el municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. Marcando con un círculo azul partiendo de donde empezara en andador hasta el círculo rojo, donde se ubicará el mirador.



Imagen 2: Ubicación de la Obra Fuente: GoogleMaps

Nombre del proyecto: Construcción de empedrado y mirador en camino principal de Tenamigtic, municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla.

Ubicación: Camino principal de Tenamigtic, municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla.

En general se puede decir que la zona en la que está ubicada el proyecto es rural ya que es una comunidad tiene su territorio con escasa cantidad de habitantes y donde la actividad económica es la agropecuaria. Por situaciones del terreno del área donde se realizó la construcción, solo se pudo trabajar con personas que ayudaran a acarrear todos los materiales, como cemento, arena, grava piedra, etc. ya que las dimensiones del terreno no permitieron que alguna maquinaria más grande tuviera acceso, además de ser riesgoso por la tener el precipicio a lo largo de todo el andador.

Planteamiento del problema.

Ixtacamaxtitlán, es un municipio ubicado en el norte del estado de Puebla, el cual está dentro de lo que es la Sierra Norte de Puebla, es uno de los municipios más grandes del estado con una superficie total de 565.866 km².

El principal problema que presenta el municipio es la escasa recepción turística, esto es consecuencia de que en el municipio no existe una cantidad significativa de obras de arte que sean atractivas hacia los turistas, además de que hay una falta de aprovechamiento del patrimonio natural para el uso recreativo y turístico, porque no existe una puesta en valor de recursos y sitios naturales con potencial turístico, además de que el valor ecológico, recreativo y paisajístico de algunos áreas naturales es poco conocido por la población y por los visitantes.

Otro de los elementos o factores que puede afectar a este problema es la conectividad y transporte al municipio, al estar ubicado dentro de la Sierra Norte del estado hace que el transporte sea escaso.

Alcances.

En general se puede decir que el proyecto que se realizó de una manera correcta dando el seguimiento a todas las especificaciones plasmadas por el proyectista.

El proyecto que se realizó tiene un gran índice de efectividad en su planteamiento del problema, ya que con el andador y mirador turístico se prevé que la actividad turística crezca y así las personas que lleguen tengan un lugar donde se puede pasar ratos agradables con las impresionantes vistas y la gran historia que cuenta en cerro Acolhua, así como el municipio entero, se colocó un muro de contención que hiciera alusión al cerro y que la misma construcción no hiciera perder la historia del mismo, así se hará el andador de piedra de río por los mismos motivos.

Cabe mencionar que el andador puede ser visitado por personas de diversas edades, tomando en cuenta los riesgos que esto conlleva, además de que este andador también tendrá luminaria solar la cual permita tener una mejor experiencia a cualquier hora del día en la que se haga la visita. Y como ya se sabe tendrá un mirador elevado que tenga un excelente vista para observar en gran paisaje natural de lo que es el municipio de Ixtacamaxtlán, para la admiración de la gente.

Limitaciones.

Para la realización de este proyecto se pretendía en terminar en un lapso menor de tiempo, pero al tener varias inconvenientes con las personas, el clima y los materiales se tuvo que retrasar la obra ya que los materiales son muy escasos en la zona y se tuvieron que mandar desde el estado de Tlaxcala.

Durante el transcurso de la construcción de este proyecto se presentaron algunos conflictos debido a tener la obra en orden, ya que como estaban trabajando personal de diferentes conceptos se creaban conflictos por la escasa comunicación que se tenían trabajadores, pero con coordinación de los ingenieros se llegó a un acuerdo para poder avanzar con la obra, de igual manera se hicieron algunos cambios en el trazo de la escalera y en ancho del andador por conflictos con el dueño del terreno.

Capítulo 3. Marco Teórico.

Marco teórico.

Limpieza del terreno

Comenzaremos hablando acerca de la limpieza del terreno, este es uno de los trabajos por los cuales se comienza una obra, la finalidad de este concepto es eliminar del terreno todos los obstáculos y/o vegetación existente a fin de poder realizar de una mejor manera los siguientes trabajos de la obra cómo lo pueden ser las excavaciones para realizar el desplante de la estructura de la obra. El grado de dificultad, tiempo y mano de obra para ejecutar este concepto se determinará dependiendo de las condiciones del terreno.



Imagen 3: Representación de limpia de terreno. Fuente: Internet

Trazo y nivelación del terreno

Se entenderá por trazo y nivelación a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas, etc., Y su retiro a sitios donde no se entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y ejes de referencia necesarios en el área por construir. Los trazos y nivelaciones en razón de la precisión requerida podrán ejecutarse mediante el empleo de hilos, estacas, plomadas, brújula, cinta métrica, estadal, nivel de manguera o montado, tránsito, aparatos topográficos y niveles de precisión laser o de nuevas tecnologías con precisiones más exactas.

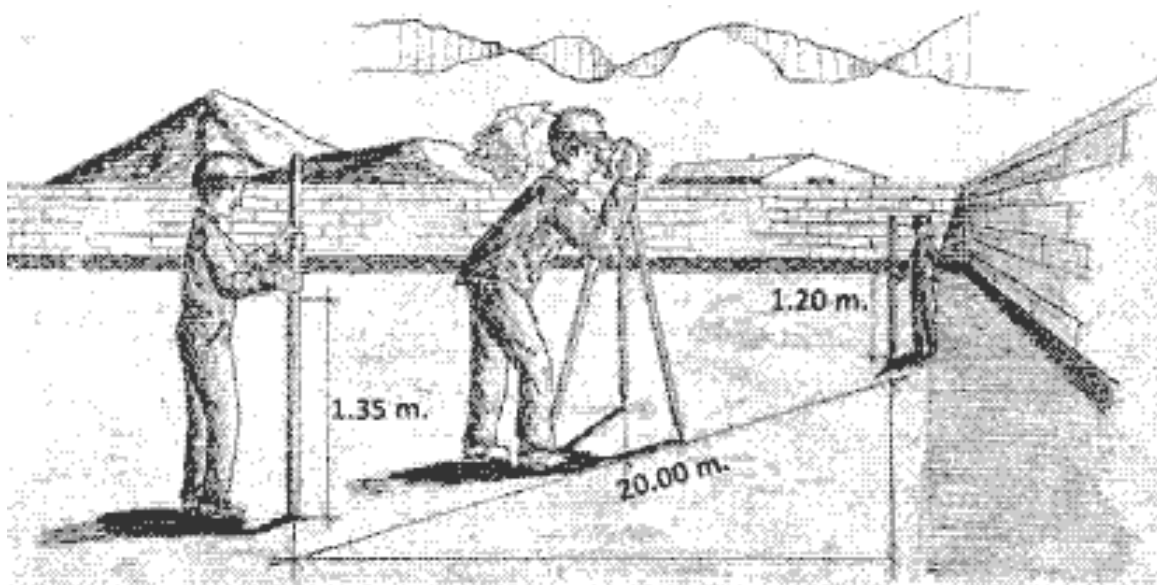


Imagen 4: Representación de trazo de terreno. Fuente: Internet

Los trazos deberán ejecutarse con aparatos e instrumentos topográficos que garanticen una precisión determinada en las tolerancias.

La localización general, el trazo, alineamientos, bancos de referencia y niveles de trabajo para el desplante de la obra serán marcados en el campo por el licitante basándose en los datos contenidos en los planos o croquis proporcionados por la convocante, así como lo que se ordene en bitácora por el residente de obras, que completen o modifiquen lo indicado en los planos o croquis de referencia.

Al momento de comenzar con una plataforma es importante primero haber colocado ya un muro de contención o de ser posible, parte de la cimentación ya que de lo contrario corremos el riesgo de que se deslave cualquier obra que se pretenda hacer.

Muros de contención

El muro de contención es una estructura que sostiene algún material, usualmente tierra o agua, y su función principal es prevenir el desborde del material que contiene.

Por esta razón, está diseñado para soportar el empuje temporal o permanente del suelo y evitar el volcamiento o deslizamiento por efecto de las cargas horizontales o inclinadas que se ejerzan sobre él.

Para tener acceso al mirador cultural, histórico y recreativo, se tendrá primero que realizar un muro de contención en la explanada de la comunidad de Tenamigtic con una dimensión de base de 1.50 m por una altura aproximada de 4.10 m. y una longitud de 31.10 m. y tener acceso al andador turístico se tiene una escalera con una longitud de 37 m de largo.

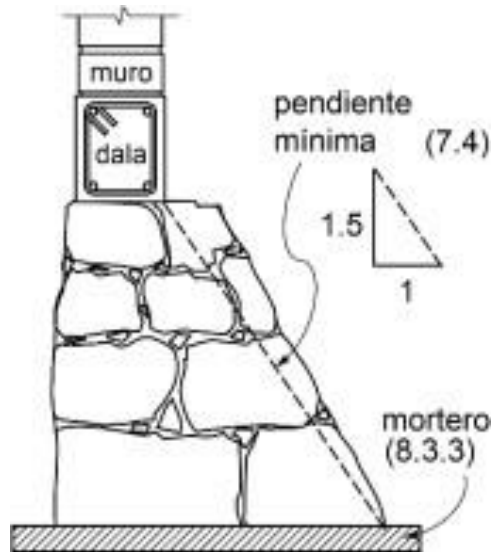


Imagen 5: Muro de mampostería. Fuente: NTC Mampostería.

En el diseño de muros de contención se tomará en cuenta la combinación más desfavorable de cargas laterales y verticales debidas a empuje de tierras, al peso propio del muro, a las demás cargas muertas que puedan obrar y a la carga viva que tienda a disminuir el factor de seguridad contra volteo o deslizamiento.

Partes del muro de contención

Punta o puntera: Base o cimiento del muro. Ubicada debajo del intradós y no introducida bajo el terreno contenido.

Tacón: Parte de la base que se introduce en el suelo para garantizar una mayor sujeción y estabilidad.

Talón: Parte de la base en oposición a la puntera. Se ubica por debajo del trasdós y abajo del material contenido.

Alzado o cuerpo: Esta parte del muro es la que será levantado sobre los cimientos. Su altura y grosor dependerá de la carga y fuerzas a contener.

Intradós: Superficie externa del alzado o cuerpo del muro.

Trasdós: Superficie interna del alzado o cuerpo del muro. El trasdós está en contacto con el terreno o material contenido.

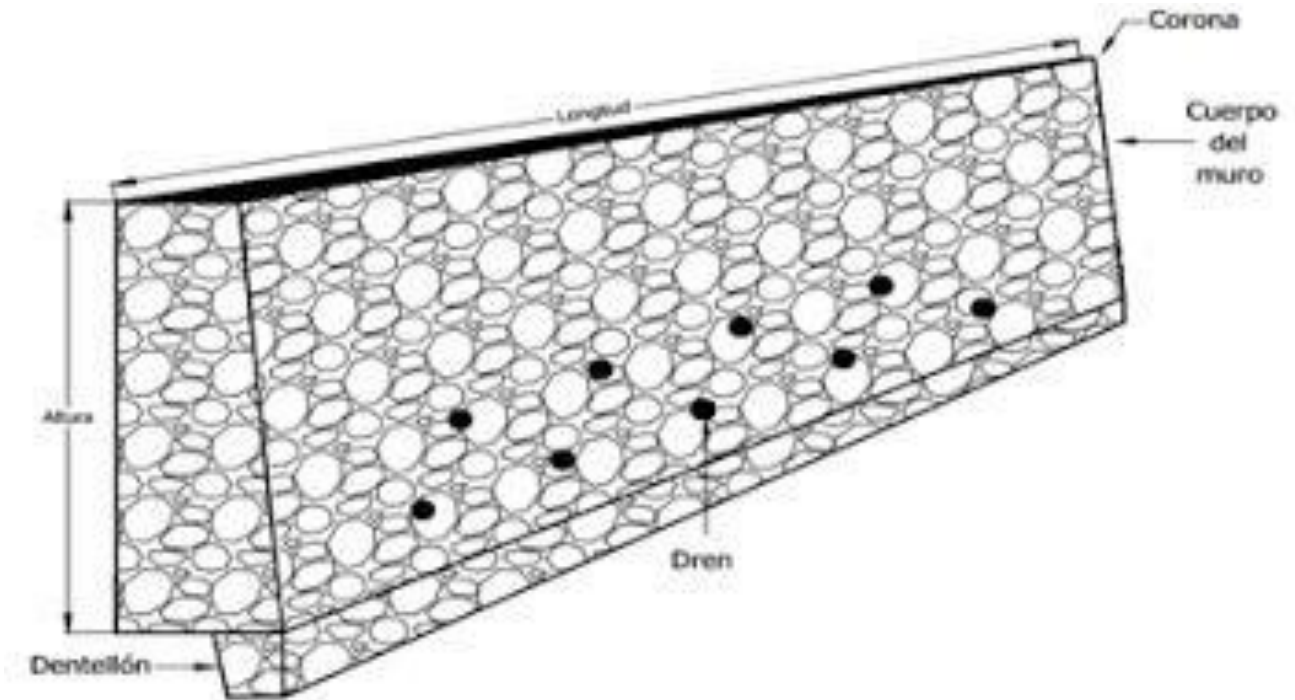


Imagen 6: Partes del muro de contención. Fuente: Muros de contención, sostenimiento y sótano

Se han clasificado los muros de contención según su función, diseño y construcción.

Clasificación según su función

- Contención de tierras.
- Contención de líquidos.

Clasificación según su diseño

- Con Talón y Puntera
- Sin Talón.
- Con Talón.

Clasificación según el tipo de construcción.

- De gravedad.
- De semi gravedad.
- En voladizo o estructural.
- Con contrafuertes.

Escalera

Las escaleras son la parte de la estructura que nos permiten unir los diferentes niveles o pisos de la casa.

En cimientos de mampostería de forma trapecial con un talud vertical y el otro inclinado, tales como cimientos de lindero, deberá verificarse la estabilidad del cimiento a torsión.



Imagen 7: Cimiento de mampostería escalera. Fuente: Propia.

Guarniciones

Las guarniciones son elementos parcialmente enterrados, comúnmente de concreto hidráulico o, mampostería que se emplean principalmente para limitar las banquetas, franjas separadoras centrales, camellones o isletas y delinear la orilla del pavimento. Pueden ser coladas en el lugar o precolados.

Los materiales que se utilicen en la construcción de las guarniciones y banquetas, cumplirán con lo establecido en la norma de los títulos 01. Materiales para Mampostería, 02. Materiales para Concreto Hidráulico y 03. Acero y productos de acero. De la parte 2. Materiales para

Estructuras, del libro CTM. Características de los materiales, salvo que el proyecto indique otra cosa.

El equipo que se utilice para la construcción de las guarniciones será el adecuado para obtener la calidad específica del proyecto.

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del contratista de Obra y se realizara de tal manera que no se sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de obra.



Imagen 8: Construcción de guarniciones. Fuente: Propia.

Empedrado

Se conoce como empedrado, a aquella capa de rodadura elaborada con piedra, obtenida de las orillas de los ríos o mediante un proceso de explotación y trituración. El empedrado es un tipo de pavimento flexible, que presenta gran durabilidad y resistencia.

La elaboración de empedrados implica una serie de condiciones técnicas y sociales que permitan su ejecución. Dentro de las condiciones técnicas, se debe anotar:

- Tipo y calidad de la subrasante o suelo de soporte del empedrado
- Ubicación cercana de las fuentes de materiales
- Calidad y tamaño de la piedra

Se deberá realizar las pruebas y ensayos de laboratorio que determinen la calidad de material existente: como es el estudio de mecánica de suelos y geotecnia, que a continuación se presenta en el anexo 15.



Imagen 9: Construcción de empedrado. Fuente: Propia.

Mirador

Un mirador es un elemento arquitectónico en forma de galería exterior o balcón cerrado en toda su altura que sobresale en un espacio con grandes vistas al exterior.

Las estructuras de acero o metálicas se encuentran hechas con componentes o partes realizadas con acero estructural, estas se conectan entre si con el fin de transportar las cargas de la estructura y brindar una rigidez general.

Un mirador es un lugar destinado a la observación, en un edificio, que puede estar situado en un balcón o galería, que permite contemplar una vista externa y situado en altura para poder ver a mayores distancias.

Teniendo en cuenta las especificaciones de cada proyecto, las secciones de las estructuras de acero pueden contar con diferentes tamaños, formas e indicadores que se realizan con laminados en frío o caliente, otros se realizan soldando juntas planas o dobladas. Por otro lado, las formas comunes cuentan con vigas en I, HSS, ángulos, canales y placas.

Armadura.

Se llaman estructuras a todas las partes de una construcción compuestas por varios elementos rectilíneos unidos entre sí por sus extremos y cuya misión es soportar las cargas a las que se encuentra sometida. Uno de los principales tipos de estructura que se emplean en ingeniería son las armaduras las cuales tienen la característica de ser muy livianos y con una gran capacidad de soportar cargas elevadas y cubrir grandes luces, generalmente se utilizan en cubiertas de techos y puentes.

Se denomina armadura a la estructura formada por un conjunto de piezas lineales (de madera o metálicas) ensambladas entre sí. El principio fundamental de las armaduras es unir elementos rectos para formar triángulos, los elementos trabajan a esfuerzos axiales en puntos que se llaman nodos, y entre sí conforman una geometría tal que el sistema se comporta establemente cuando recibe cargas aplicadas directamente en estos nodos.

Esto permite soportar cargas transversales, entre dos apoyos, usando menor cantidad de material que el usado en una viga, pero con el inconveniente de que los elementos ocupan una altura vertical considerable.

Algunos tipos de armaduras

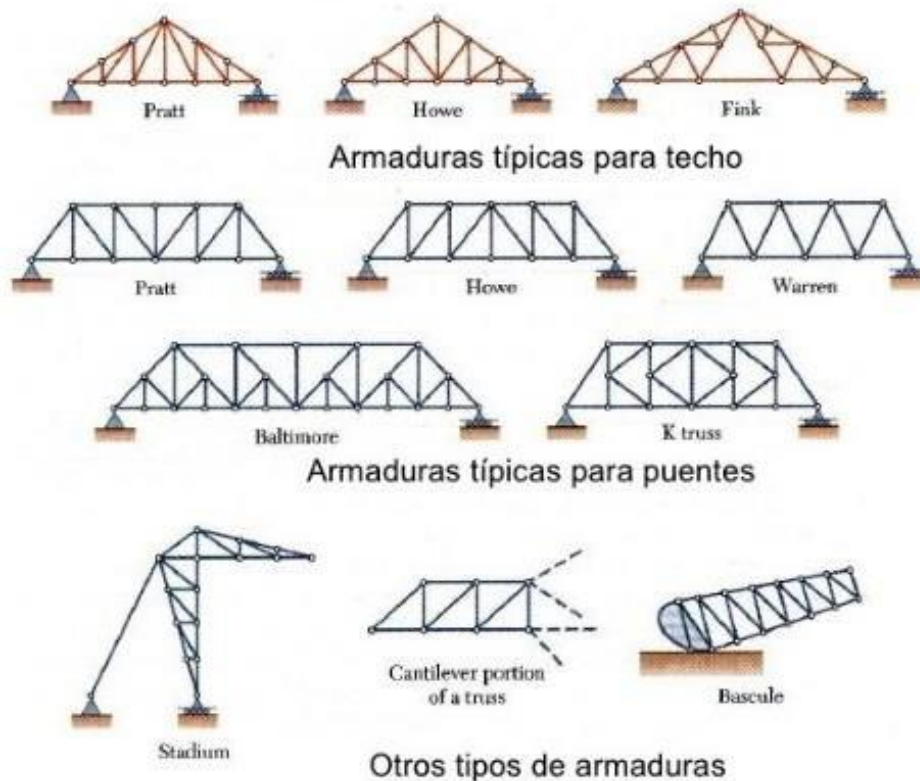


Imagen 10: Tipos de armaduras. Fuente: Internet

Conexiones

Para la conformación de estructuras de acero para techo es necesario realizar una conexión adecuada entre los miembros estructurales que conforman la misma, con el propósito de evitar fallas en los puntos donde se conectan los diferentes miembros constituyentes de la estructura. En las estructuras de acero para techo se puede realizar la conexión entre elementos estructurales mediante dos tipos básicos de conexiones: conexiones con tornillos y soldadura. Tornillo:

Se les conoce también como conexiones de punto, ya que la transferencia de carga ocurre a través de puntos discretos de los elementos estructurales a conectar. La resistencia mínima a la tensión de estos tornillos esta normada de la siguiente manera:

- Tornillos con resistencia mínima a la tensión de 120/105 ksi: Especificación ASTM A325 para tornillos estructurales con tratamiento térmico.
- Tornillos con resistencia mínima a la tensión de 150 ksi: Especificación ASTM A490 para tornillos estructurales con tratamiento térmico, para cargas más grandes

Soldadura: La soldadura es un proceso de conexión entre piezas de acero que se realiza mediante metal fundido producido por la aplicación de calor intenso, con frecuencia, el calor para las soldaduras se obtiene al pasar un arco eléctrico entre las piezas a soldar y un alambre o varilla de acero llamada electrodo. También las soldaduras pueden clasificarse desde el punto de vista de transferencia de carga como:

- Soldaduras de línea: Por ejemplo, soldaduras de filete, en los que la transferencia de carga ocurre a lo largo de una línea o de varias líneas (a lo largo del eje de la soldadura).
- Soldadura de superficie: Por ejemplo, soldaduras de ranura, en estas la transferencia de carga ocurre a través de un área

Acero estructural.

El acero estructural es básicamente una aleación o combinación de hierro con carbono, silicio, fósforo, azufre y en algunas ocasiones se combina con otros elementos específicos tales como el cromo o el níquel con propósitos determinados, normalmente es laminado en caliente con fines estructurales. Los diferentes tipos de aceros estructurales se clasifican de acuerdo a los elementos de aleación que producen distintos efectos en el acero:

- a) Aceros estructurales al carbono.
- b) Aceros estructurales aleados tratados y templados.
- c) Aceros de alta resistencia y de baja aleación.
- d) Aceros inoxidables.
- e) Aceros de calibre delgado (laminados en frío).
- f) Alambres y cables.

Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

- Cotización de los materiales que se ocuparan para la obra.

En esta actividad se hará con el fin de dar varias cotizaciones de todos los diferentes materiales que se emplearon en la obra y que tengan un impacto económico más notable para la obra, los cuales fueron:

- Piedra cantera
- Acero para cimentación
- Estructura de acero para mirador
- Vidrio laminado para mirador
- Luminaria

- Supervisión de la construcción de la obra

En esta actividad se realiza la supervisión de la obra, aquí se tiene que vigilar y dar seguimiento a los trabajos relativos a obra, y que esta esté cumpliendo y haciendo cumplir la normatividad aplicable además de llevar la bitácora de la obra, además de verificar, los tiempos y trabajos realizados con un buen control de calidad.

Como primera actividad se tuvo la visita de obra de parte de la dirección de obras públicas del municipio de Ixtacamaxtitlán y la empresa contratada para la realización de dicha obra para dar detalles específicos con los que se realizaría la obra.



Imagen 11: Visita de Lugar de obra. Fuente: Propia.

Después se puede mostrar ver en la siguiente imagen que se hizo el trazo y la excavación la cual tuvo las siguientes dimensiones, una altura máxima de 0.60 cm o hasta hallar un piso firme, en este caso tepetate, una base 1.50 mts, y una altura de 4.10 mts. Y una corona de 30 cm, y se considerará una longitud de 30,10 mts, para esto se utilizó piedra cantera normal y careada, para este muro se tendrá la función de muro de contención, que nos ayude a retener el relleno que se usará en la explanada de la comunidad y no dejar que pase todo



Imagen 12: Excavación para muro. Fuente: Propia.

A continuación se realizó la supervisión de la construcción del muro de piedra de cantera, acabado común asentado con mortero cemento-arena 1:3 de acuerdo a las situaciones del terreno, y las dimensiones fueron; de 4.10 mts. de alto, con una longitud de 30.10 mts. Teniendo una base de 1.50 metros y una corona de 0.30 mts. La piedra fue transportada de diferentes bancos ubicados a las faldas de cerro Acolhua en una comunidad llamada Tantempango (imagen 13), así como de Xalcomulco (imagen 13), ambas pertenecientes al mismo municipio, las dimensiones del muro construido fueron.

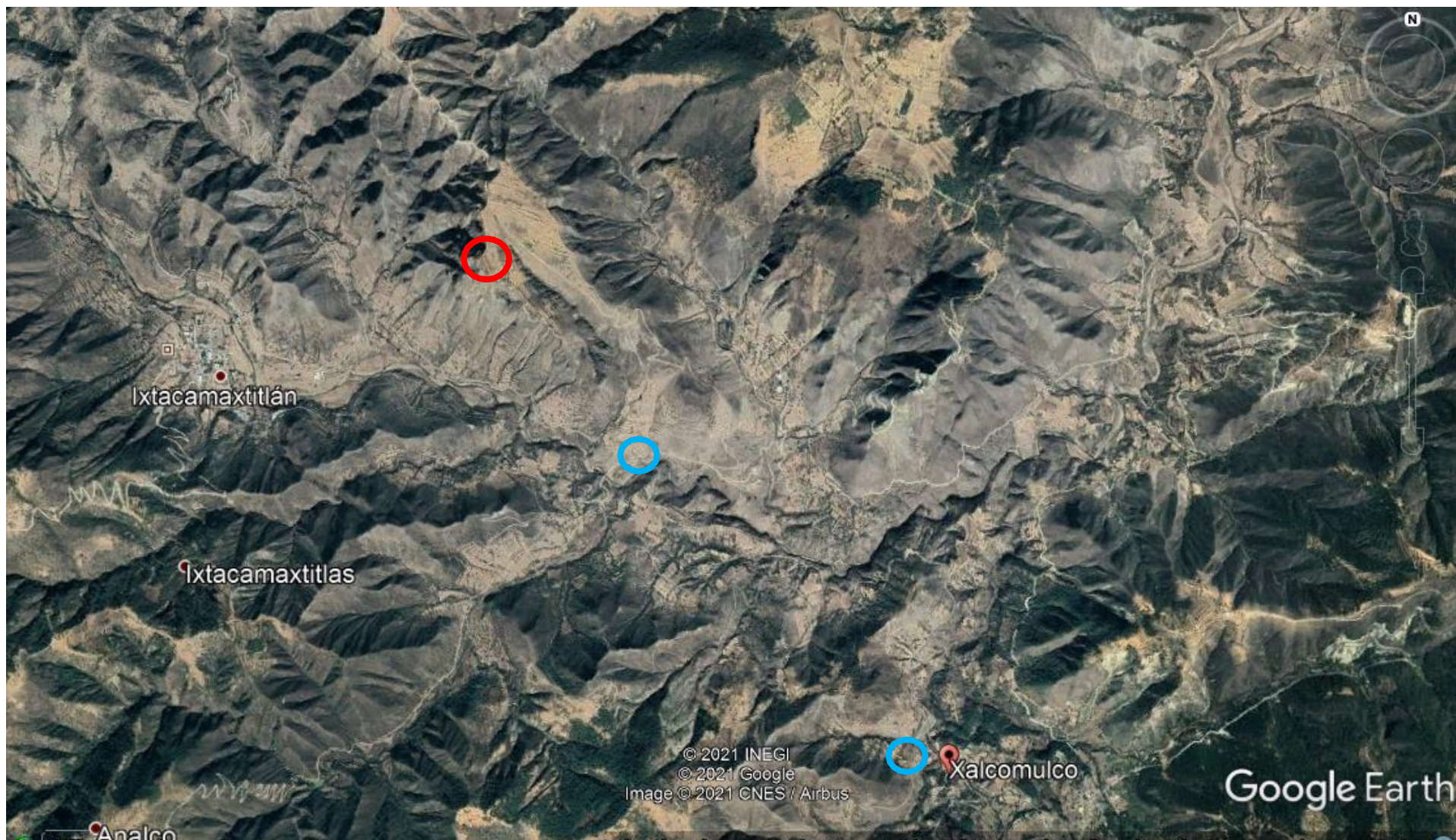


Imagen 13: Ubicación de bancos de cantera. Fuente: Google Earth.

A continuación, en la imagen 14 se muestran como fue el avance de la construcción del muro.



Imagen 14: Construcción de muro. Fuente: Propia.

Después de haber culminado el muro se dio inicio al trazo de la ubicación de la escalera y empezar con la construcción del cimiento de mampostería igualmente de piedra cantera para sostener la escalera que tiene una dimensión de 37 mts. de largo y con un ancho de 2.00 mts además de que la parte más alta es de 4.44 mts.



Imagen 15: Trazo de escalera. Fuente: Propia.



Imagen 16: Cimiento terminado de escalera. Fuente: Propia.

Posteriormente de terminar el trazo y cimiento de la escalera se hizo la revisión de las medidas del andador dándole el ancho del andador de 2.00 mts. en los 500 mts que se hara el empedrado y se hizo recorte en lugares donde se requería la medida para darle el ancho propuesto del promedio del andador.



Imagen 17: Corte del bordo. Fuente: Propia.

Una vez de haber terminado la revisión de las dimensiones del ancho del andador se hicieron unos muros de contención de la misma piedra, para que las guarniciones no quedaran inestables en terreno y no se provcara un desborde de alguna de ellas, ya que quedaran al limite del terreno hacia el precipicio del cerro.



Imagen 18: Construcción de muro en andador. Fuente: Propia.

Posteriormente se empezó a realizar los trazos para definir los escalones de la escalera, para estos se tomo una huella de 30 cm y un peralte de 17 cm por el ancho de la escalera de 2 mts, tomando en cuenta la cimentacion de piedra tambien se hizo la plancha de concreto y para colar el escalón se utilizo sello para que el acabado del escalos fuera lavado, este detalle se hizo con cepillos de alambre , despues colar y dejar fraguar el concreto por una tarde y una noche, al dia siguiente se hace el lavado como se muestra en la imagen ademas de tener otro detalle el cual es la nariz redondeada



Imagen 19: Material usado para la escalera. Fuente: Propia.



Imagen 20: Cimbra para escalera. Fuente: Propia.



Imagen 21: Detalle de escalera. Fuente: Propia.

Por consiguiente se realizó lo que fue el trazo de guarniciones y por consiguiente se hizo el procedimiento adecuado para realizarlas se tienen guarnicin de concreto simple $f'c=150$ kg/cm² 15x20x40 cm, y otra es guarnición de concreto simple $f'c=150$ kg/cm² 15x20x50 cm para este cas se tienen que anclar unas placas a cada 2.50 mts par poder soldar el tubo en el que lleva el baraldal, la cual es una placa de acero $\frac{1}{4}$ " de 10x10 cm soldada con patas de 17 cm de redondo de $\frac{1}{2}$ ". Para esta obra se pidio que las guarniciones se vibraran



Imagen 22: Construcción de guarnición y placa para soldar tubo para barandal. Fuente: Propia

Posteriormente después de ir cerrando la dimensión del ancho de las guarniciones se ira haciendo el empedrado con la piedra bola de rio, la piedra utilizada se tomó por los habitantes de la comunidad del rio que pasa en las faldas del cerro Acolhua, las dimensiones pedias fueron de 12 a 15 cm de espesor, el piso de empedrado se hará con piedra bola de rio, asentada con mortero cemento arena proporción 1:5.



Imagen 23: Piedra bola usada para el andador. Fuente: Propia.

En esta imagen se muestra cómo es el acabado del andador, con la colocación de piedra.



Imagen 24: Colocación de piedra bola en andador. Fuente: Propia.

Después se prosiguió en hacer el trazo y excavación del terreno en donde estará ubicado la estructura de acero que conforme al mirador. Las dimensiones de la excavación con 11x3x1mts.



Imagen 25: Excavación para cimentación de mirador. Fuente: Propia.

Para este caso la excavación se estaba haciendo de manera manual con picos y pala, pero al ver que el material encontrado se tubo que meter el rotomartillo para que se fuera mas facil la trabajo.



Imagen 26: Excavación con rotomartillo. Fuente: Propia.

Después de terminar con los trabajos de excavación, se hará el armado de la losa de cimentación que tendrá las siguientes especificaciones:

Losa de cimentación tendrá una dimensión de 11x3 mts. armada con varilla del # 5 a cada 18 cm con un recubrimiento de 5 cm. Estribos del # 4 a cada 20 cm, y bastones del # 4 a cada 15 cm

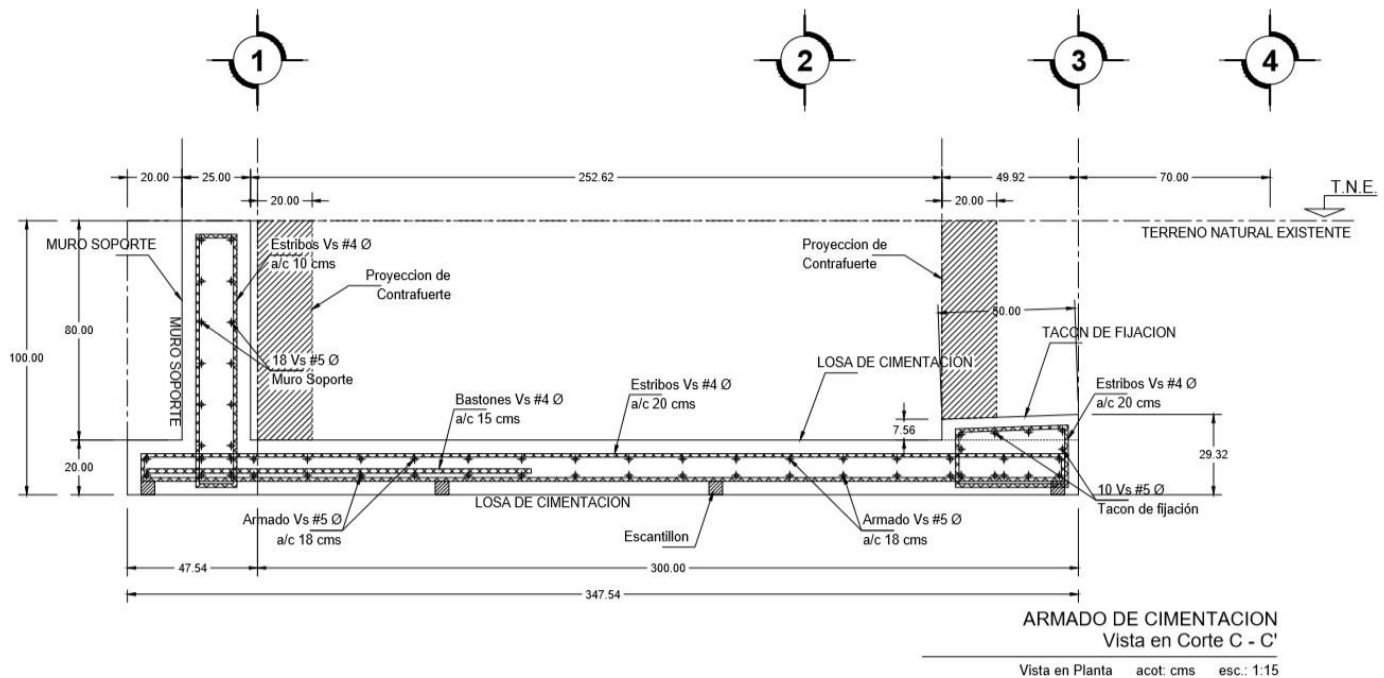


Imagen 27: Detalle de armado de cimentación. Fuente: Proyectista

Se puede apreciar también en la imagen 27 un muro de soporte de las siguientes dimensiones, de 1 m x 25 cm, está armado con 18 varillas del # 5, estribos del #4 a cada 10 cm, además de tener un tacón de fijación.



Imagen 28: Armadura para estructura de mirador. Fuente: Contratista



Imagen 29: Armado de losa de Cimentación. Fuente: Propia

En la imagen 29 se puede apreciar el armado que se hizo de la losa de cimentación conforme a las especificaciones en los planos ya antes mencionadas. Asi como en las siguientes imágenes 30 y 31 se puede ver como se fue haciendo el armado del muro soporte asi como del tacon de fijación y así llegar al armado final de todo.



Imagen 30: Armado de muro soporte. Fuente: Propia.



Imagen 31: Armado final de losa de Cimentación. Fuente: Propia.

En esta parte se muestra cómo se colocó la cimbra a la losa de cimentación para después poder colar.



Imagen 32: Colocación de cimbra a losa de cimentación. Fuente: Propia.



Imagen 33: Colocacion de Anclas y Placas de acero. Fuente: Propia.

En la imagen 33 se puede ver como se hizo la colocación de las anclas y placas que van ahogadas en el concreto para poder sujetar las armaduras de acero para completar la estructura del mirador con todas las especificaciones dadas en los planos.



Imagen 34: Colado de losa de cimentación. Fuente: Propia.

En las imágenes 34 anteriores se muestra el proceso de colado que se tuvo para la losa de cimentación con un concreto $f'_c=250\text{kg/Cm}^2$ y en la siguiente imagen se aprecia como quedo el resultado del fraguado del concreto.



Imagen 35: Resultado del concreto fraguado de la losa de cimentación. Fuente: Propia.

De acuerdo al proceso de la colocación de la estructura del mirador se dio inicio a la colocación de armaduras y aquí en las siguientes imágenes se puede ver el resultado.



Imagen 36: Colocación de Armaduras. Fuente: Propia.



Imagen 37: Termino de colocación de estructura para mirador. Fuente: Propia.

Se colocará vidrio laminado para el piso de la plataforma del mirador templado claro de 10mm + 10mm, sujetado por cinta estructural con pegamento de ambos lados y pegamento estructural negro.



Imagen 38: Colocación de vidrio laminado. Fuente: Grupo Covico.

Al mismo tiempo se fue haciendo la colocación del barandal el cual consistió en el siguiente material; tubo 3" de acero cedula 40, con una separación de poste a poste de 2.50 mts, hasta una altura de 1.15 mts. Y para barandal se usó PTR de 1 ½". Esta colocación se hizo en puntos estratégicos a lo largo del andador además de colocarlo a lo largo del muro de contención de piedra cantera y en la parte de más alto riesgo de la escalera.



Imagen 39: Colocación de Barandal. Fuente: Propia

En ciertas partes a lo largo del andador se puso cuerda de henequen de 1 $\frac{1}{2}$ " y se penso en poner la cuerda en lugares estrategicos, donde no pudiera haber riesgo para los visitantes y pobladores de algun accidente. Ademas de poner barandales con figuras emblematicas para el municipio.



Imagen 40: Colocion de cuerda de Henequen. Fuente: Propia



Imagen 41: Colocación Barandal. Fuente: Propia

Se hizo la colocación de luminaria solar URBAN 78W SAECSA D.E. de poste cónico metálico de hasta 7 mts con brazo curvo estético especial para luminaria solar SAECSA reforzado contra movimiento pendular, la colocación se hizo a la largo de todo el andador a cada 50 metros en una longitud aproximada de 1000 mts y en la explanada.



Imagen 42: Iluminación en andador y explanada. Fuente: Propia

Capítulo 4. Metodología.

Procedimientos constructivos.

En la industria de la construcción, existe una gran cantidad y variedad de procedimientos constructivos, por lo que a continuación se presentan algunos procedimientos con la finalidad de dar algunos consejos que serán de gran utilidad para desarrollar con eficiencia y eficacia sus actividades en la obra. Es necesario indicar que el supervisor de obra debe analizar en detalle, los conceptos de precios unitarios, con el objeto de verificar que se construya con calidad y características presupuestadas.

Control de calidad.

El supervisor de obra debe aplicar un sistema claro y metodológico del control de calidad de los procedimientos constructivos, por lo cual se presenta a continuación una breve referencia sobre la calidad en la obra, con el objeto de que el supervisor adecúe estos conocimientos a su entorno laboral. Considerando que el control de calidad en la obra debe llevarse a cabo en un alto porcentaje con acciones preventivas, complementando este aspecto con acciones de verificación y corrección, se forman, por consiguiente, tres grupos de acciones y sus sistemas de apoyo:

- ACCIONES PREVENTIVAS.
- ACCIONES DE VERIFICACIÓN.
- ACCIONES CORRECTIVAS.
- SISTEMAS DE APOYO.

Acciones preventivas

Las acciones preventivas son todas aquellas que tienen por objetivo prever resultados no deseados en cualquier proceso constructivo o su producto final. Estas acciones son:

Pruebas de laboratorio de materiales.

Se muestrearán selectivamente todos los materiales que lleguen a la obra.

- Acero de refuerzo en todos los diámetros
- Materiales básicos para concreto como cemento, arena y grava

- Materiales para rellenos

Pruebas de laboratorio en productos elaborados.

Se muestrearán selectivamente todos los productos que se elaboren en la obra o se adquieran elaborados.

- Concreto o mortero hecho en obra
- Precolados hechos en obra, o en planta
- Estructuras de acero

Pruebas de laboratorio en procedimientos constructivos.

Se muestrearán selectivamente todos los materiales que lleguen a la obra:

- a) Compactación en rellenos para:
 - Cimentaciones.
 - Pisos.
 - Cepas para drenaje y agua.
 - Banquetas y guarniciones
 - Pavimentos, etc.
- b) Colado de elementos de concreto.
- c) Desplante y construcción de muros.
- d) Fabricación de estructuras metálicas, etc.

Los resultados de las pruebas ejecutadas sobre materiales básicos, productos elaborados y procedimientos constructivos, deben cumplir con las especificaciones generales de obra.

Supervisión.

La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que desempeña el trabajo de supervisor de obra se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana.

Las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas para un adecuado desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer un uso correcto de los medios de comunicación a su alcance

Perfil de supervisor.

El trabajo de supervisión como la mayoría de las labores desempeñadas por los ingenieros requiere de tres tipos de competencias:

- Competencias técnicas.
- Habilidades interpersonales.
- Valores y actitudes positivas.

Placa de acero A-36.

El acero A36 es una aleación de acero al carbono de propósito general muy comúnmente usado mundialmente. El acero suave es el tipo más común de acero utilizado en la construcción, la manufactura y muchas otras industrias. De los aceros al carbono, el acero ASTM A36 es una de las variedades más comunes en parte debido a su bajo costo. Ofrece una excelente resistencia y fuerza para un acero bajo en carbono y aleación.

Armadura.

Las armaduras son estructuras ligeras formadas esencialmente por barras rígidas y que son utilizadas para cubrir grandes claros en muy diverso tipo de construcciones, especialmente de techumbres. Se basan en el principio físico de la indeformabilidad del triángulo, figura geométrica estable por excelencia. Tres barras unidas en sus extremos constituyen un conjunto indeformable en tanto que cuatro o más barras unidas y articuladas en sus extremos constituyen un conjunto deformable. Un conjunto de este tipo puede rigidizarse colocando una barra adicional que unos dos vértices opuestos formando de esa manera triángulos. El término rígido se emplea para significar que la estructura no pierde su conformación geométrica y también en el sentido de que pueda tener una deformación despreciable en sus miembros debida a los esfuerzos internos producidos.

Capítulo 5. Resultados.

Resultados.

Los resultados principales que se esperaban obtener durante el proceso de residencias profesionales era cumplir con lo establecido en el anteproyecto al principio en el cronograma de actividades, el cual para este caso no se llevó a cabo por los tiempos establecidos, ya que hubo cambios en las actividades a realizar por el residente, por circunstancias de la ubicación de la obra se tuvo el problema de conseguir gente que trabajara en esas condiciones, de igual manera el clima que se tuvo en las fechas establecidas no favoreció a la ejecución rápida de dicha obra. Aunque se han tenido algunas modificaciones durante la ejecución del proyecto se está llevando a cabo la metodología correcta.

Además, para la ejecución de la obra se ha estado llevando un buen control de calidad en de los materiales que se ocuparon tanto en la construcción del muro de contención, así como de la cimentación para la escalera, la construcción de la misma y las guarniciones, además de tener una supervisión no solo del residente de la obra sino también del superintendente, así como de los compañeros de trabajo que están involucrados en la obra.

A continuación, se muestra el avance de la obra, así como de las cotizaciones, planos y presupuestos que se tomaron en cuenta para la correcta ejecución.



Imagen 43: Construcción de muro terminado. Fuente: Propia.



Imagen 44: Escalera terminada. Fuente: Propia.



Imagen 45: acarreo de material. Fuente: Propia.



Imagen 46: Explanada de Tenamigtig. Fuente: Propia.



Imagen 47: Escalera Terminada. Fuente: Propia.



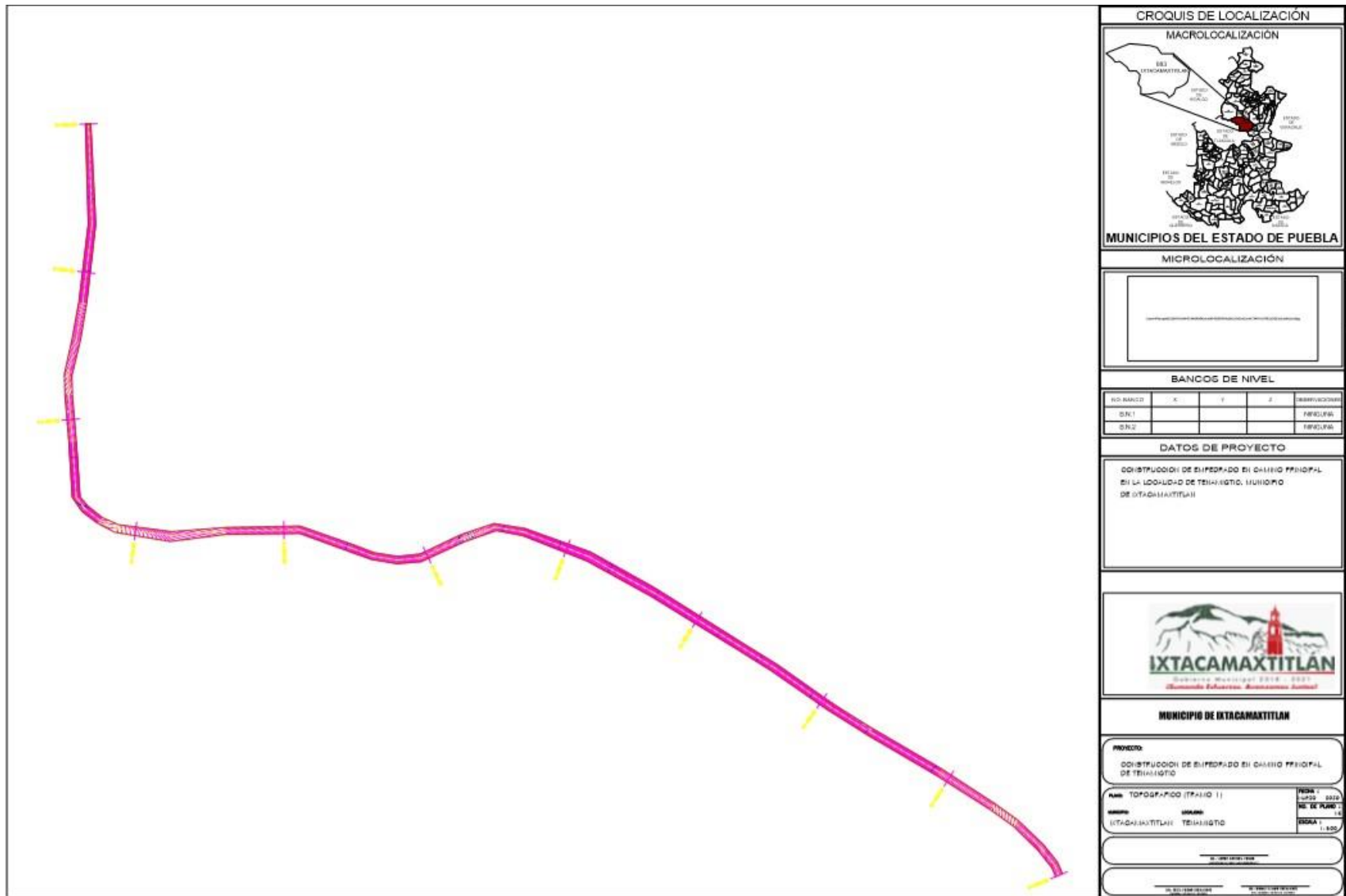
Imagen 48: Andador y mirador terminado.

Fuente: Propia.

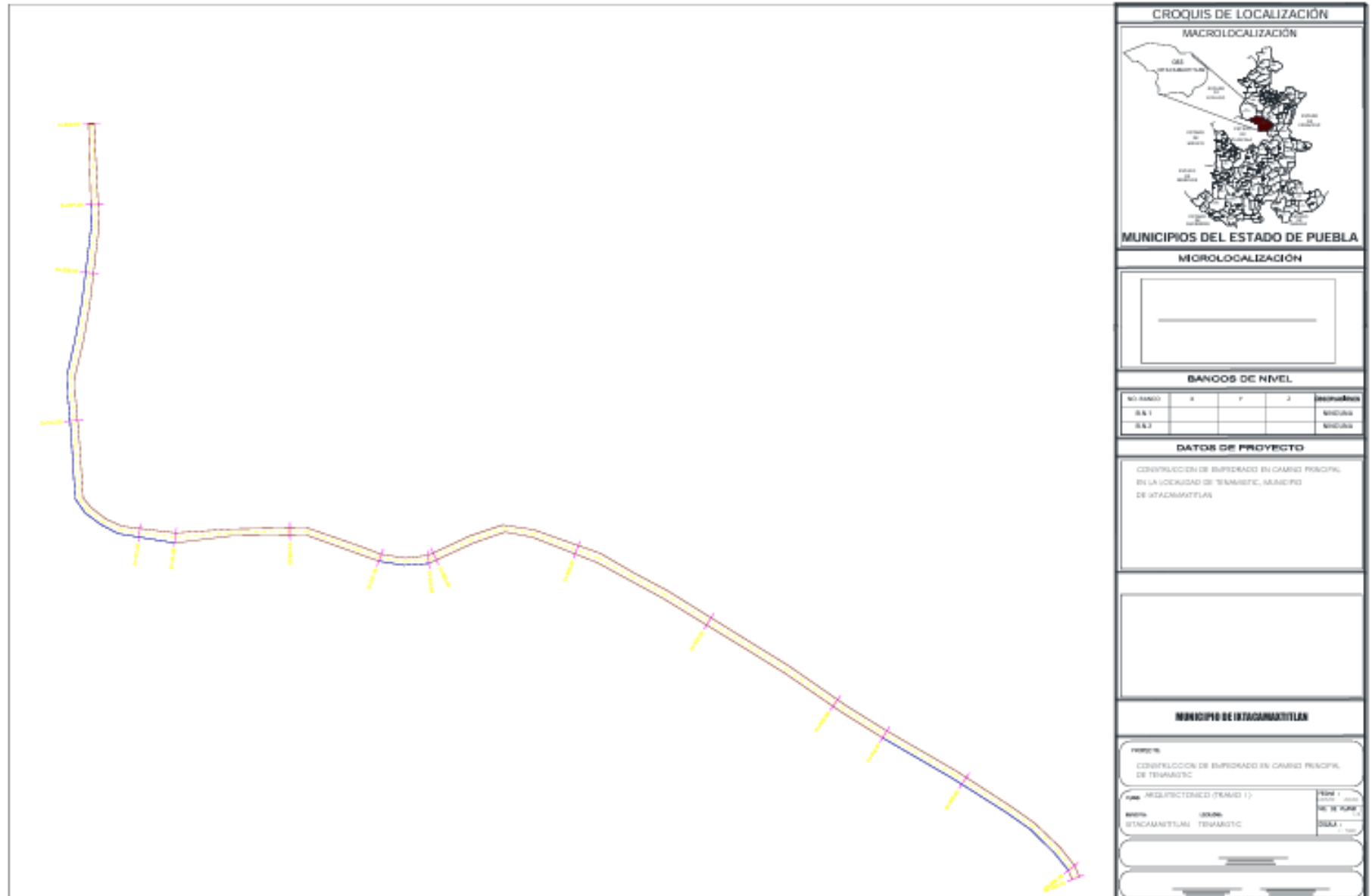


Imagen 49: Empedrado sobre estructura del mirador. Fuente: Propia.

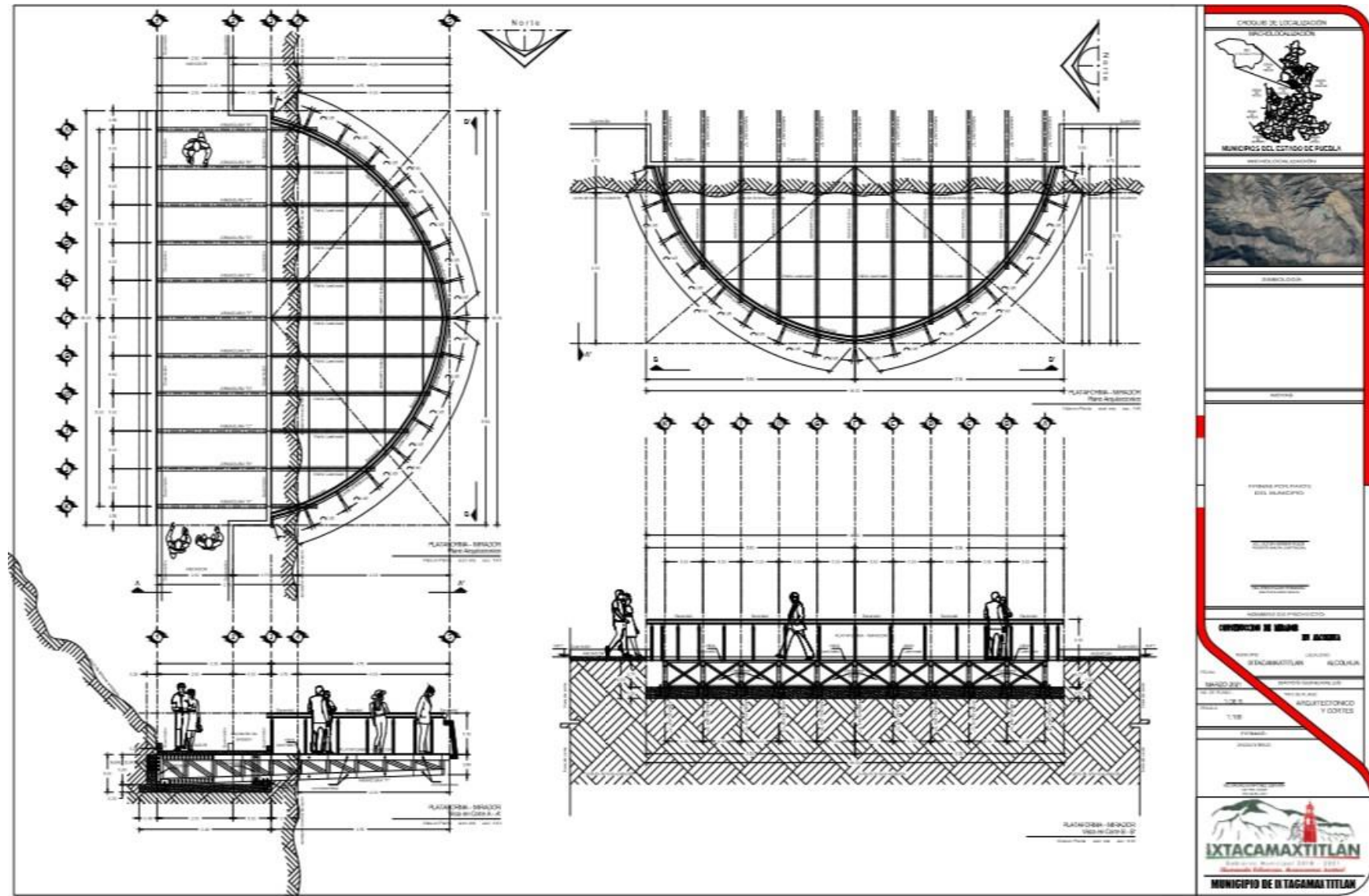
Plano Topografico.



Plano arquitectónico.



Plano de altimetría.



The image displays architectural drawings for a circular structure, possibly a dome or vaulted ceiling. It includes a plan view and two cross-sections (Vista Y-Y and Vista X-X).

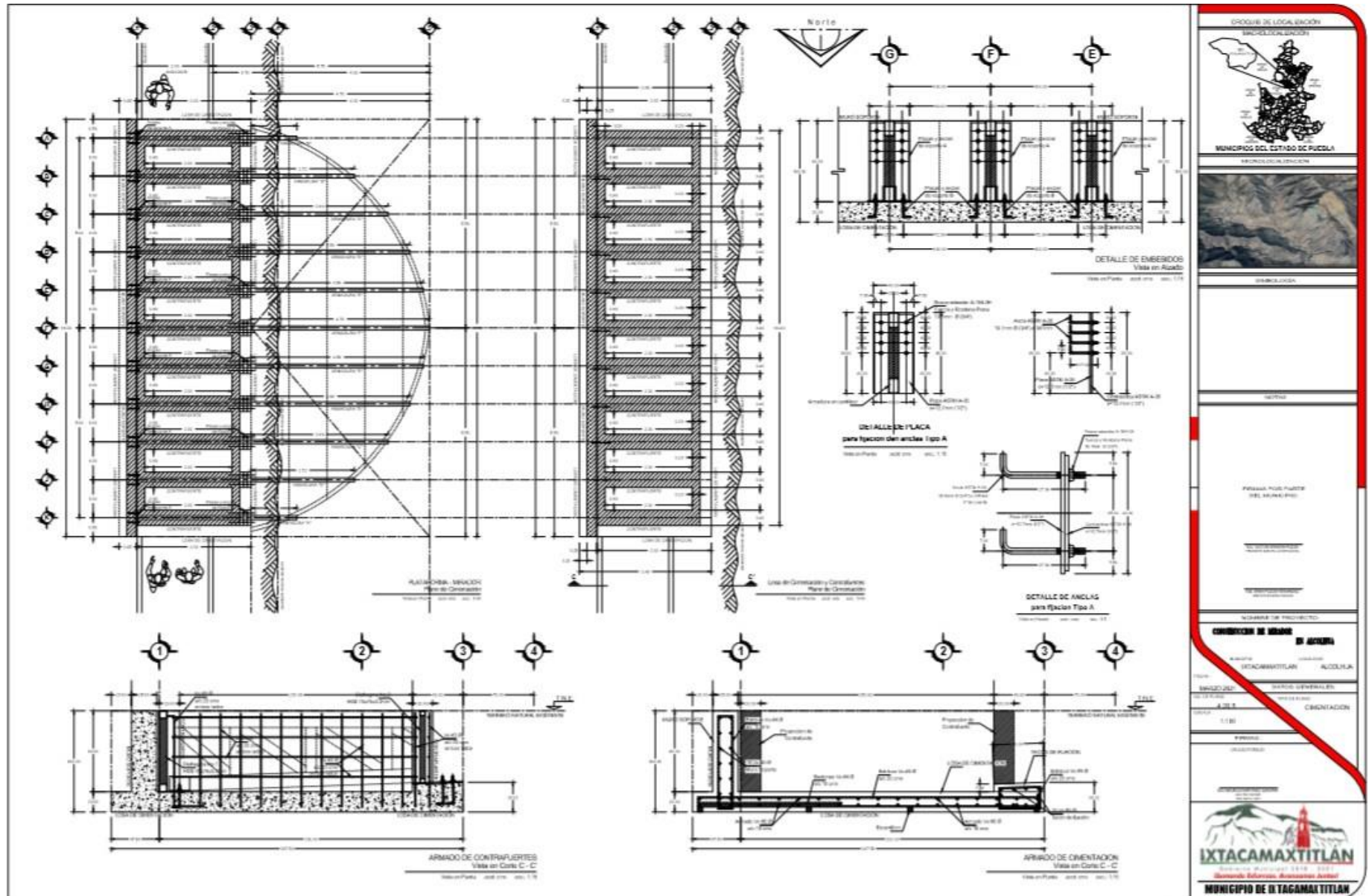
Plan View: Shows a circular layout with a central vertical axis. Dimensions include a total diameter of 10.00m and a central vertical section of 2.00m. The plan view is labeled "PLANO GENERAL" and "VISTA DE PLANO".

Vista Y-Y: A cross-section showing the internal structure, including a central vertical support and horizontal ribs. Dimensions include a total height of 10.00m and a central vertical section of 2.00m. The cross-section is labeled "VISTA Y-Y" and "VISTA DE SECCION".

Vista X-X: Another cross-section showing the internal structure, including a central vertical support and horizontal ribs. Dimensions include a total height of 10.00m and a central vertical section of 2.00m. The cross-section is labeled "VISTA X-X" and "VISTA DE SECCION".

The drawings are labeled with dimensions and technical specifications, including "Estructura de concreto", "Estructura de acero", and "Estructura de aluminio".

Plano estructural de armaduras.



60

Presupuesto Andador

Aquí se presenta el presupuesto con los conceptos a realizar, la cantidad de cada uno de ellos, así como el precio de costos directo y precio unitario, así como el precio total del proyecto.

Tabla 1: Presupuesto Andador. Fuente: Proyectista.

		H. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL	Municipio :	IXTACAMAXTITLAN		
		IXTACAMAXTITLAN, PUE.	Lo calidad:	TENAMIGTIC		
		2018-2021	Obra	CONSTRUCCION DE EMPEDRADO EN CAMINO PRINCIPAL DE TENAMIGTIC, MUNICIPIO DE IXTACAMAXTITLAN, PUEBLA		
		PRESUPUESTO DE OBRA	Fecha			
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO	
PARTIDA: 01	ANDADOR					
TRA004	TRAZO Y NIVELACION DE PLAZAS, ANDADORES, BANQUETAS Y PAVIMENTOS. PRIMEROS 10,000 M2.	M2	1000.00	\$ 3.44	\$ 3,440.00	
DES001	DESPALME A MANO HASTA 30 CM EN MATERIAL I Y II TODAS LAS ZONAS	M3	200.00	\$ 37.94	\$ 7,588.00	
EXCA003	EXCAVACION A MANO EN CEPA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMÚN SECO, PROFUNDIDAD DE 0.0 A 2.0 M. CUALQUIER ZONA, INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO.	M3	500.00	\$ 124.59	\$ 62,295.00	
ACA014-1	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE TIERRA, ARENA, GRAVA, CASCAJO, MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACION, ETC., EN CARRETILLA DE 3.5 FT3, A LA PRIMERA ESTACION 20.00 M. INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL.	M3	700.00	\$ 29.07	\$ 20,349.00	
ACA015	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE TIERRA, ARENA, GRAVA, CASCAJO, MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACION, ETC. EN CARRETILLA DE 3.5 FT3, INCLUYE: DESCARGA DEL MATERIAL A ESTACIONES SUBSECUENTES	M3/EST	2520.00	\$ 3.63	\$ 9,147.60	
INFRA/ACA015/PENDIENTE	ACARREO HORIZONTAL CON PENDIENTE, DE TIERRA, ARENA, GRAVA, CASCAJO, MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACION, ETC. EN CARRETILLA DE 3.5 FT3, INCLUYE: DESCARGA DEL MATERIAL A ESTACIONES SUBSECUENTES	M3/EST	5880.00	\$ 4.25	\$ 24,990.00	
PIEM001	PISO EMPEDRADO CON PIEDRA BOLA DE RIO, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO ARENA PROPORCION 1:5, INCLUYE AGUA PARA HUMEDECER PIEDRA.	M2	850.00	\$ 258.97	\$ 220,124.50	
ACA090	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MECANICA	M3	170.00	\$ 42.33	\$ 7,196.10	
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	2380.00	\$ 7.17	\$ 17,064.60	
ACA027	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE PIEDRA BRASA, EN CARRETILLA DE 5.0 FT3 A 20.00 M. INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL	M3	170.00	\$ 3.44	\$ 584.80	
ACA028	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE PIEDRA BRASA, EN CARRETILLA DE 5.0 FT3 CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL	M3/EST	1275.00	\$ 37.94	\$ 48,373.50	
INFRA/ACA028/PENDIENTE	ACARREO HORIZONTAL CON PENDIENTE, DE PIEDRA BRASA, EN CARRETILLA DE 5.0 FT3 CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL	M3/EST	2975.00	\$ 44.25	\$ 131,643.75	
			TOTAL ANDADOR		\$ 552,796.85	

PARTIDA: 02	GUARNICIONES				
EXCA003	EXCAVACION A MANO EN CEPA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMÚN SECO, PROFUNDIDAD DE 0.0 A 2.0 M. CUALQUIER ZONA, INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO.	M3	37.50	\$ 124.59	\$ 4,672.13
ACA014-1	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE TIERRA, ARENA, GRAVA, CASCAJO, MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACION, ETC., EN CARRETILLA DE 3.5 FT3, A LA PRIMERA ESTACION 20.00 M. INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL.	M3	37.50	\$ 27.09	\$ 1,015.88
GUA001	GUARNICIÓN DE CONCRETO SIMPLE F'c = 150 kg/cm² DE 15 X 20 X 40 CM. INCLUYE: TRAZO, PREPARACIÓN DE TERRACERÍAS, HUMEDAD, CIMBRA Y DECIMBRA METÁLICA EN FRONTERAS, COLADO, CURADO Y LIMPIEZA TOTAL DEL ÁREA DE TRABAJO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA.	M	500.00	\$ 207.55	\$ 103,775.00
SC/INFRAGUA	GUARNICIÓN DE CONCRETO SIMPLE F'c = 150 kg/cm² DE 15 X 20 X 50 CM. INCLUYE: TRAZO, PREPARACIÓN DE TERRACERÍAS, HUMEDAD, CIMBRA Y DECIMBRA METÁLICA EN FRONTERAS, COLADO, CURADO Y LIMPIEZA TOTAL DEL ÁREA DE TRABAJO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA.	M	500.00	\$ 264.34	\$ 132,170.00
PINT068	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA TIPO TRAFICO MCA. COMEX COLOR AMARILLO EN GUARNICIONES DE 35 CM. DE DESARROLLO. INCLUYE LIMPIEZA Y DESPERDICIOS. MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	M	1000.00	\$ 22.86	\$ 22,860.00
RELL006	RELLENO Y SUMINISTRO DE MATERIAL DE BANCO (TEPETATE) EN BASE PARA FIRMES EN CAPAS DE 20 CMS CON PISON DE MANO, HUMEDECIENDO EL MATERIAL PARA HOMOGENEIZACION, INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, ACARREOS DENTRO Y FUERA DE LA OBRA Y DESPERDICIOS, MATERIAL MEDIDO EN SITIO.	M3	4.50	\$ 364.77	\$ 1,641.47
ACA090	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MECANICA	M3	29.00	\$ 42.33	\$ 1,227.57
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	580.00	\$ 7.17	\$ 4,158.60
ACA023	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE CEMENTO, YESO, ETC.EN SACO, EN CARRETILLA DE 3.5 FT3 A 20.00 M. INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL	TON	29.00	\$ 27.65	\$ 801.85
ACA024	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE CEMENTO, YESO, ETC.EN SACO, EN CARRETILLA DE 3.5 FT3 A 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL	TON/EST	696.00	\$ 16.96	\$ 11,804.16
			TOTAL GUARNICIONES	\$	284,126.66

PARTIDA: 03		BARANDAL					
SC/INFRA/BARANDAL	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARANDAL METÁLICO HECHO A BASE DE POSTES AR CUADRADO DE 2" CAL. 14, ANCLAS PARA POSTE CON PLACAS DE 10 X 10 CM DE 1/4" Y REDONDO DE 1/2", PASAMANOS CON TUBO DE 2" CEDULA 30, FIGURA INTERNA DE BARANDAL HECHA CON AR DE 1 1/2" CAL. 14 Y TERMINACIÓN EN POSTE; INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, APLICACIÓN DE PRIMER, TRASLADO AL SITIO DE ARMADO Y DE LA COLOCACIÓN, ACARREOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	ML	267.00	\$ 1,317.77	\$ 351,844.59		
SC/INFRA/POSTE	SUMINISTRO Y COLOCACION DE POSTES AR CUADRADO DE 2" CAL. 14, ANCLAS PARA POSTE CON PLACAS DE 10 X 10 CM DE 1/4" Y REDONDO DE 1/2", Y TERMINACIÓN EN POSTE, INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, APLICACIÓN DE PRIMER, TRASLADO AL SITIO DE ARMADO Y DE LA COLOCACIÓN, ACARREOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	PZA	124.00	\$ 548.10	\$ 67,964.40		
SC/INFRA/LASO	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LASO DE HENEQUEN DE 1" DE GROSOR, PARA BARANDAL EN TUBOS, INCLUYE: MATERIALES, HERRAMIENTAS, MANO DE OBRA, ACARREO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	ML	124.00	\$ 88.50	\$ 10,974.00		
SC/INFRAPINT-BAR	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA DE ESMALTE ALKIDAL EN BARANDALES Y ESCALERA METALICA TRABAJO TERMINADO CON UN DESARROLLO DE 20 CM., INCLUYE LIMPIEZA Y PREPARACION DE LA SUPERFICIE.	ML		\$ 43.20	\$ -		
			TOTAL BARANDAL		\$ 430,782.99		
PARTIDA: 04		ESCALERA					
TRA001	TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, MENORES DE 400 M2	M2	74.00	\$ 7.43	\$ 549.82		
EXCA003	EXCAVACION A MANO EN CEPA PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURAS, EN MATERIAL COMÚN SECO, PROFUNDIDAD DE 0.0 A 2.0 M. CUALQUIER ZONA, INCLUYE AFINE DE TALUDES Y FONDO.	M3	55.50	\$ 124.59	\$ 6,914.75		
PLAN022	PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE F'C = 100 KG/CM2 DE 8 CM. DE ESPESOR, CON AGREGADO MÁXIMO DE 19 MM. INCLUYE: MATERIALES, FABRICACIÓN DEL CONCRETO, ACARREOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA Y DESPERDICIOS.	M2	74.00	\$ 160.10	\$ 11,847.40		
MUPI000	MURO DE PIEDRA BRASA ACABADO COMUN ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:3	M3	253.10	\$ 1,431.41	\$ 362,289.87		
RELL005	RELLENO COMPACTADO DE TIERRA LIMPIA TRAIDA DE FUERA DE LA OBRA	M3	83.60	\$ 315.27	\$ 26,356.57		
DES001	DESPALME A MANO HASTA 30 CM EN MATERIAL I Y II TODAS LAS ZONAS	M3	22.20	\$ 37.94	\$ 842.27		
MALL006	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCADO DE MALLA DE ACERO 6 X 6-10/10 EN PISOS	M2	84.00	\$ 36.98	\$ 3,106.32		
CON003	CONCRETO HECHO EN OBRA RESISTENCIA NORMAL VACIADO CON CARRETILLA Y BOTES F'C=150 KG/CM2 REVENIMIENTO DE 10 CM AGREGADO MAXIMO 3/4" EN CIMENTACION, INCLUYE: ELABORACION, VACIADO, VIBRADO Y CURADO.	M3	12.77	\$ 1,910.18	\$ 24,393.00		
			TOTAL ESCALERA		\$ 436,300.00		

PARTIDA: 05		ALUMBRADO					
SC/ALUMSOL	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LUMINARIA SOLAR URBAN 78W SAECSA D.E. [GENERADOR FOTOVOLTAICO DE 260WP/24VCD.][SISTEMA DE ILUMINACIÓN LED COMPUESTO POR 3 NÚCLEOS LUMÍNICOS DE 26W/30VCD C/U, EFICIENCIA 135 LUM/W HASTA 10530 LM IP ÓPTICO: 66, IP ELÉCTRICO: 65, DIMEADO PROGRAMADO] [CONTROLADOR DE CARGA EDOCA® SAEMPPT 15AMP. SALIDA LÁMPARA 30VCD CON GESTIÓN PARA AHORRO ENERGÉTICO][PLATAFORMA ROTATORIA METÁLICA ANTICORROSIVA PARA GENERADOR FOTOVOLTAICO.][GABINETE CADESA® (CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA CON SELLO ANTIVANDÁLICO) DE 2760 WH, CICLO PROFUNDO SELLADA Y LIBRE DE MANTENIMIENTO, METÁLICO ANTICORROSIVO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA POLIÉSTER TERMO-AISLADO Y REFORZADO PARA ANTI-VANDALISMO, NEMA 3.] SAECSA.	PZA	30.00	\$ 24,954.00	\$ 748,620.00		
SC/ALUMPOSTE	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE POSTE CÓNICO METÁLICO DE 9MTS CON BRAZO CURVO ESTÉTICO ESPECIAL PARA LUMINARIA SOLAR SAECSA (REFORZADO CONTRA MOVIMIENTO PENDULAR) INCLUYE: EXCAVACIÓN PARA BASE DE CONCRETO, BASE DE CONCRETO DE SUJECION DEL POSTE, PINTURA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN.	PZA	30.00	\$ 7,358.63	\$ 220,758.90		
			TOTAL FLETES Y ACARREOS		\$ 969,378.90		
			COSTO DIRECTO		\$2,673,385.40		
			SUBTOTAL		\$2,673,385.40		
			INDIRECTOS 10%		\$ 267,338.54		
			SUBTOTAL		\$2,940,723.94		
			UTILIDAD 8.53%		\$ 250,843.75		
			SUBTOTAL		\$3,191,567.69		
			IMPUESTO 16.00%		\$ 510,650.83		
			TOTAL		\$ 3,702,218.52		

Presupuesto Mirador.

A continuación se presenta también el presupuesto de la estructura del mirador, al igual que el otro se muestra la cantidad de cada uno de ellos así como el precio de costos directo y precio unitario, así como el precio total del proyecto.

Tabla 2: Presupuesto de mirador. Fuente: Proyectista.

 H. AYUNTAMIENTO MUNICIPAL IXTACAMAXTITLAN, PUE. 2018-2021		Municipio:	IXTACAMAXTITLAN		
		Localidad:	IXTACAMAXTITLAN (ALCOLHUA)		
		Obra	CONSTRUCCION DE PLATAFORMA MIRADOR UBICADO EN ALCOLHUA MUNICIPIO DE IXTACAMAXTITLAN, PUEBLA		
PRESUPUESTO DE OBRA		Fecha	31 de marzo de 2021		
CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO
PARTIDA 1	TRAZO Y EXCAVACION				\$ 25,723.17
	Excavación:				
LIM002	LIMPIA, TRAZO Y NIVELACION PARA DESPLANTE DE EDIFICIO, INCLUYE LOCALIZACION DE EJES, COTAS, NIVELES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA.	M2	38.28	\$ 8.02	\$ 307.01
11073	EXCAVACION A MANO TERRENO TIPO "C" INVESTIGADO EN OBRA, CUALQUIER PROFUNDIDAD INCLUYE. ACARREO A TIRO AUTORIZADO DENTRO DE LA OBRA DE MATERIAL NO UTILIZABLE.	M3	38.28	\$ 385.92	\$ 14,773.02
12178	AFINE Y CONFORMACION DEL TERRENO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION PARA RECIBIR FIRME DE CONCRETO, EN ESPESOR PROMEDIO DE 20 CMS. PARA NIVELACION.	M2	67.24	\$ 17.44	\$ 1,172.67
	Acamellonado de material de la excavacion				
ACA004	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE TIERRA, ARENA, GRAVA, CASCAJO, ETC. EN BOTE DE 18 LTS A 20.00 M. INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL	M3	38.28	\$ 83.86	\$ 3,210.16
ACA005	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE TIERRA, ARENA, GRAVA, CASCAJO, ETC. EN BOTE DE 18 LTS INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL A ESTACIONES SUBSECUENTES	M3/EST	765.60	\$ 5.45	\$ 4,172.52
37040	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA (GRUESA) INCL.ACARREO FUERA DE LA OBRA	M2	344.52	\$ 6.06	\$ 2,087.79
PARTIDA 2	LOSA DE CIMENTACION				\$ 117,898.23
	Armado, cimbrado y colado:				
LIM002	LIMPIA, TRAZO Y NIVELACION PARA DESPLANTE DE EDIFICIO, INCLUYE LOCALIZACION DE EJES, COTAS, NIVELES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA.	M2	38.28	\$ 8.02	\$ 307.01
11101	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C= 100 KG/CM2DE 6CM. DE ESPESOR.	M2	38.28	\$ 134.59	\$ 5,152.11
12036 (a)	ACERO REFUERZO DIAMETRO # 5 F'Y = 4, 200 KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS.	KG	891.25	\$ 30.35	\$ 27,049.44
12035 (a)	ACERO REFUERZO DIAMETRO # 4 F'Y = 4,200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS.	KG	609.42	\$ 30.35	\$ 18,495.90
21301	CONCRETO F'C=250KG/CM2 EN ESTRUC.Y LOSAS T.M.A.3/4"COLOC.VIBRADO Y CURADO EN LOSAS INCL. AFINE Y ACABADO PARA RECIBIR IMPERMEABILIZANTE.	M3	8.10	\$ 2,285.61	\$ 18,513.44
	Acarreos de Material				
SC-INFRA-MIR4	TRASLADO/ACARREO DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCION EN BOTE O CARRETILLA A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	26,452.99	\$ 1.25	\$ 33,066.24
ACA089	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	16.40	\$ 110.68	\$ 1,815.15
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	984.00	\$ 7.17	\$ 7,055.28
	Movimientos internos				
ACA026	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE MEZCLAS Y CONCRETOS, EN CARRETILLA DE 5.0 FT3 CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL	M3	104.00	\$ 21.11	\$ 2,195.44
ACA034	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE ACERO DE REFUERZO A MANO CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL	TON	15.00	\$ 42.74	\$ 641.10
	Limpieza Durante y Final de obra				
LIM004	LIMPIEZA DE TERRENO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	M2	344.52	\$ 10.47	\$ 3,607.12

PARTIDA 3	MURO SOPORTE				\$ 48,054.96
	Armado, cimbrado y colado:				
LIM002	LIMPIA, TRAZO Y NIVELACION PARA DESPLANTE DE EDIFICIO, INCLUYE LOCALIZACION DE EJES, COTAS, NIVELES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA.	M2	38.28	\$ 8.02	\$ 307.01
12036 (a)	ACERO REFUERZO DIAMETRO # 5 F'Y = 4, 200 KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS.	KG	334.23	\$ 30.35	\$ 10,143.88
12035 (a)	ACERO REFUERZO DIAMETRO # 4 F'Y = 4,200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS.	KG	233.10	\$ 30.35	\$ 7,074.59
12021	CIMBRA PARA CIMENTACIÓN CON MADERA DE PINO DE 3A, ACABADO COMÚN, INCLUYE CIMBRADO Y DESCIMBRADO.	M2	18.00	\$ 236.57	\$ 4,258.26
21301	CONCRETO F'C=250KG/CM2 EN ESTRUC.Y LOSAS T.M.A.3/4"COLOC.VIBRADO Y CURADO EN LOSAS INCL. AFINE Y ACABADO PARA RECIBIR IMPERMEABILIZANTE.	M3	2.20	\$ 2,285.61	\$ 5,028.34
	Acarreos de Material				
SC-INFRA-MIR4	TRASLADO/ACARREO DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCION EN BOTE O CARRETILLA A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	7,984.83	\$ 1.25	\$ 9,981.04
ACA089	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	12.70	\$ 110.68	\$ 1,405.64
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	762.00	\$ 7.17	\$ 5,463.54
	Movimientos internos				
ACA026	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE MEZCLAS Y CONCRETOS, EN CARRETILLA DE 5.0 FT3 CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL	M3	22.00	\$ 21.11	\$ 464.42
ACA034	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE ACERO DE REFUERZO A MANO CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL	TON	5.70	\$ 42.74	\$ 243.62
ACA030	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE MADERA PARA CIMBRA A MANO CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL	PT	1,937.60	\$ 0.04	\$ 77.50
	Limpieza Durante y Final de obra				
LIM004	LIMPIEZA DE TERRENO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	M2	344.52	\$ 10.47	\$ 3,607.12
PARTIDA 4	CONTRAFUERTES				\$ 123,081.18
	Armado, cimbrado y colado:				
LIM002	LIMPIA, TRAZO Y NIVELACION PARA DESPLANTE DE EDIFICIO, INCLUYE LOCALIZACION DE EJES, COTAS, NIVELES, EQUIPO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA.	M2	38.28	\$ 8.02	\$ 307.01
12034 (a)	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS.	KG	574.60	\$ 30.35	\$ 17,439.11
12021	CIMBRA PARA CIMENTACIÓN CON MADERA DE PINO DE 3A, ACABADO COMÚN, INCLUYE CIMBRADO Y DESCIMBRADO.	M2	59.09	\$ 236.57	\$ 13,978.92
21301	CONCRETO F'C=250KG/CM2 EN ESTRUC.Y LOSAS T.M.A.3/4"COLOC.VIBRADO Y CURADO EN LOSAS INCL. AFINE Y ACABADO PARA RECIBIR IMPERMEABILIZANTE.	M3	11.43	\$ 2,285.61	\$ 26,124.52
	Acarreos de Material				
SC-INFRA-MIR4	TRASLADO/ACARREO DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCION EN BOTE O CARRETILLA A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	30,813.38	\$ 1.25	\$ 38,516.73
ACA089	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	23.34	\$ 110.68	\$ 2,583.27
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	1,400.40	\$ 7.17	\$ 10,040.87
	Movimientos internos				
ACA026	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE MEZCLAS Y CONCRETOS, EN CARRETILLA DE 5.0 FT3 CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE CARGA Y DESCARGA DEL MATERIAL	M3	285.75	\$ 21.11	\$ 6,032.18
ACA034	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE ACERO DE REFUERZO A MANO CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL	TON	14.25	\$ 42.74	\$ 609.05
ACA030	ACARREO HORIZONTAL SIN PENDIENTE, DE MADERA PARA CIMBRA A MANO CADA 20.00 M. SUBSECUENTES, INCLUYE DESCARGA DEL MATERIAL	PT	15,901.50	\$ 0.04	\$ 636.06
	Limpieza Durante y Final de obra				
LIM004	LIMPIEZA DE TERRENO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	M2	650.76	\$ 10.47	\$ 6,813.46

PARTIDA 5	RELLENOS				\$ 21,802.68
	Losa de Cimentacion/Muro soporte/contrafuertes				
SC-INFRA-MIR11	RELLENO CON SUELO CEMENTO EN PROPORCION DEL 3 AL 7% EN PESO DE MATERIALES SECOS, CON UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE 60KG/CM2, SU CONSISTENCIA DEBERA PERMITIR LA COMPACTACION MANUAL DEL MISMO, INCLUYE: MATERIALES, EQUIPO, HERRAMIENTA, MANO DE OBRA, DESPERDICIOS, Y EJECUCION EN SITIO.	M3	14.99	\$ 853.00	\$ 12,786.47
SC-INFRA-MIR4	TRASLADO/ACARREO DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCION EN BOTE O CARRETILLA A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	3,000.00	\$ 1.25	\$ 3,750.00
ACA089	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	14.99	\$ 110.68	\$ 1,659.09
LIM004	LIMPIEZA DE TERRENO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	M2	344.52	\$ 10.47	\$ 3,607.12
PARTIDA 6	EMBEBIDOS				\$ 115,094.02
	En Losa de Cimentacion				
SC-INFRA-MIR1	SUM. Y FABRICACION DE ANCLA METALICA (PARA SOPORTE A-B-C) ELABORADO EN REDONDO MACIZO DE 3/4" ESPESOR Y DESARROLLO DE 0.30 HASTA 0.40 M. INCL. DOBLEZ PARTE BAJA CUERDA TORNEADA ESTANDAR DE 10 CM INCL. TAPON PARA COLOR ESCANTILLON EN MADERA, TORNILLERIA Y LO NECESARIO PARA SU FABRICACION.	PZA	22.00	\$ 172.58	\$ 3,796.76
SC-INFRA-MIR2	COLOCACIÓN NIVELACION Y PLOMEO DE ANCLAS FO. REDONDO DE 3/4" Y FORMA DE "L" DE HASTA 40 CMS. DE ALTURA INCL. FIJACION	PZA	22.00	\$ 95.00	\$ 2,090.00
SC-INFRA-MIR3	SUM., COLOC. DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO A BASE DE PLACAS PERFILES A-36, INCL. BARRENOS CONFORME A PROYECTO, FIJACION, NIVELACION Y PLOMEO.	KG	131.60	\$ 59.20	\$ 7,790.72
	En Tacon de Fijacion				
SC-INFRA-MIR1	SUM. Y FABRICACION DE ANCLA METALICA (PARA SOPORTE A-B-C) ELABORADO EN REDONDO MACIZO DE 3/4" ESPESOR Y DESARROLLO DE 0.30 HASTA 0.40 M. INCL. DOBLEZ PARTE BAJA CUERDA TORNEADA ESTANDAR DE 10 CM INCL. TAPON PARA COLOR ESCANTILLON EN MADERA, TORNILLERIA Y LO NECESARIO PARA SU FABRICACION.	PZA	44.00	\$ 172.58	\$ 7,593.52
SC-INFRA-MIR2	COLOCACIÓN NIVELACION Y PLOMEO DE ANCLAS FO. REDONDO DE 3/4" Y FORMA DE "L" DE HASTA 40 CMS. DE ALTURA INCL. FIJACION	PZA	44.00	\$ 95.00	\$ 4,180.00
SC-INFRA-MIR3	SUM., COLOC. DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO A BASE DE PLACAS PERFILES A-36, INCL. BARRENOS CONFORME A PROYECTO, FIJACION, NIVELACION Y PLOMEO.	KG	219.34	\$ 59.20	\$ 12,984.93
	En Muro de Soporte				
SC-INFRA-MIR1	SUM. Y FABRICACION DE ANCLA METALICA (PARA SOPORTE A-B-C) ELABORADO EN REDONDO MACIZO DE 3/4" ESPESOR Y DESARROLLO DE 0.30 HASTA 0.40 M. INCL. DOBLEZ PARTE BAJA CUERDA TORNEADA ESTANDAR DE 10 CM INCL. TAPON PARA COLOR ESCANTILLON EN MADERA, TORNILLERIA Y LO NECESARIO PARA SU FABRICACION.	PZA	88.00	\$ 172.58	\$ 15,187.04
SC-INFRA-MIR2	COLOCACIÓN NIVELACION Y PLOMEO DE ANCLAS FO. REDONDO DE 3/4" Y FORMA DE "L" DE HASTA 40 CMS. DE ALTURA INCL. FIJACION	PZA	88.00	\$ 95.00	\$ 8,360.00
SC-INFRA-MIR3	SUM., COLOC. DE ESTRUCTURA METALICA DE ACERO A BASE DE PLACAS PERFILES A-36, INCL. BARRENOS CONFORME A PROYECTO, FIJACION, NIVELACION Y PLOMEO.	KG	675.97	\$ 59.20	\$ 40,017.42
	Acarreos de Material				
SC-INFRA-MIR5	TRASLADO/ACARREO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO A-36 POR MEDIOS MANUALES A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	1,142.40	\$ 5.78	\$ 6,603.07
ACA089	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	12.00	\$ 110.68	\$ 1,328.16
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	720.00	\$ 7.17	\$ 5,162.40

PARTIDA 7	ESTRUCTURA EN CANTILIVER				\$ 758,925.03
	Plataforma para Mirador				
SC-INFRA-MIR6	SUMINISTRO Y FABRICACION DE ARMADURA EN CANTILIVER, CON UNA LONGITUD DESDE 4 MTS HASTA 7.70 MTS, PERFILES "HSS" SOLDADO, COMPUESTO POR "OS" PTE RECTANGULAR 152x102mmx6.4mm (23.20 kg/ml), INCLUYE PERNOS Ø=3/4" DE L=12 CMS, A CADA 5-10 CMS, DIAFRAGMAS Y CONTRAVENTOS DE ACUERDO A PROYECTO, TODOS LOS CORTES A LA MEDIDA DE ACUERDO A PROYECTO, SOLDADURA, INSUMOS, EMPALMES, DEPERDICIOS, RADIOGRAFIA DE LA COSTURA, Y LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION, EL TRABAJO ES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CONSIDERANDO TODAS LAS MEDIDAS DE CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.	KG	6,713.46	\$ 61.20	\$ 410,863.75
SC-INFRA-MIR7	MANIOBRAS DE MONTAJE DE ARMADURA EN CANTILIVER, INCL. FIJACION A LAS PLACAS Y PERNOS DE SEGURIDAD EXISTENTES EN MURO RESPALDO Y LOSA DE CIMENTACION, EL TRABAJO ES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CONSIDERANDO TODAS LAS MEDIDAS DE CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.	KG	6,713.46	\$ 28.10	\$ 188,648.23
SC-INFRA-MIR8	NIVELACION, PLOMEO Y SOLDADO DE ESTRUCTURA METALICA EN CANTILIVER, INCL. FIJACION A TACON DE LOSA DE CIMENTACION, EL TRABAJO ES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CONSIDERANDO TODAS LAS MEDIDAS DE CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.	KG	6,713.46	\$ 14.05	\$ 94,324.11
	Acarreos de Material				
SC-INFRA-MIR5	TRASLADO/ACARREO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO A-36 POR MEDIOS MANUALES A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	6,713.46	\$ 5.78	\$ 38,803.80
ACA089	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	36.00	\$ 110.68	\$ 3,984.48
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	2,160.00	\$ 7.17	\$ 15,487.20
	Limpieza Durante y Final de obra				
LIM004	LIMPIEZA DE TERRENO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	M2	650.76	\$ 10.47	\$ 6,813.46
PARTIDA 8	VIDRIO LAMINADO				\$ 691,569.02
	Piso de vidrio y Barandal				
SC-INFRA-MIR9	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIDRIO LAMINADO (PARA PISO EN PLATAFORMA MIRADOR) CORRESPONDIENTE A TEMPLADO CLARO DE 10 MM + 10 MM, COLOCADO SOBRE ESTRUCTURA DE ACERO EN CANTILIVER, EL VIDRIO SE SUJETARA POR MEDIO DE CINTA ESTRUCTURAL CON PEGAMENTO POR AMBOS LADOS Y SE SELLARA CON SILICON ESTRUCTURAL EN COLOR NEGRO, INCL. CORTES PARA PODER GENERAR CURVATURA, EL TRABAJO ES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CONSIDERANDO TODAS LAS MEDIDAS DE CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.	M2	36.44	\$ 11,428.11	\$ 416,440.33
SC-INFRA-MIR10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BARANDAL DE ACUERDO A PROYECTO, DE PERFILES TUBULARES EN ACERO A-36, COLOR EN ACERO INOXIDABLE O SIMILAR, INCLUYE VIDRIOS TEMPLADOS EN CADA MODULO, POSTES A CADA 95 CMS, BARANDAL CON TUBO DE 2-1/2" Y DE 1-1/2", BASE ESTRUCTURAL PARA FIJACION DE POSTES, ROLADO DE ACERO PERFILES TUBULARES Y/O PLACAS CONFORME A CURVATURA, SOLDADO, NIVELADO, EL TRABAJO ES POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA CONSIDERANDO TODAS LAS MEDIDAS DE CONDICIONES DE SEGURIDAD DEL TRABAJO.	ML	15.20	\$ 15,000.00	\$ 228,000.00
	Acarreos de Material				
SC-INFRA-MIR4	TRASLADO/ACARREO DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCION EN BOTE O CARRETILLA A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	1,822.00	\$ 1.25	\$ 2,277.50
SC-INFRA-MIR5	TRASLADO/ACARREO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO A-36 POR MEDIOS MANUALES A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	966.25	\$ 5.78	\$ 5,584.93
ACA089	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	60.00	\$ 110.68	\$ 6,640.80
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	3,600.00	\$ 7.17	\$ 25,812.00
	Limpieza Durante y Final de obra				
LIM004	LIMPIEZA DE TERRENO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	M2	650.76	\$ 10.47	\$ 6,813.46

PARTIDA 9 EMPEDRADO SOBRE ESTRUCTURA EN ANDADOR					\$ 38,408.63
13024	PISO EMPEDRADO CON PIEDRA BOLA DE RIO, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO ARENA PROPORCION 1:5 INCLUYE AGUA PARA HUMEDECER LA PIEDRA.	M2	33.00	\$ 128.82	\$ 4,251.06
31252	GUARNICION DE CONCRETO F'C=150KG/CM2 10X36CM. ARMADO C/4 VAR. #2.5 A.R. ESTRIBOS #2 @ 25CM. ACABADO PULIDO REDONDEADO PCG2A	M	24.00	\$ 375.98	\$ 9,023.52
32143	ACABADO CON VOLTEADOR METALICO EN ARISTAS O JUNTAS DE GUARNICION FIRMES O PISOS DE CONCRETO	M	24.00	\$ 23.45	\$ 562.80
SC-INFRA-MIR4	TRASLADO/ACARREO DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCION EN BOTE O CARRETILLA A UNA DISTANCIA MAX DE 500 M EN CONTRAPENDIENTE (TERRENO ACCIDENTADO) POR NO EXISTIR CAMINO DE ACCESO VEHICULAR.	KG	8,609.40	\$ 1.25	\$ 10,761.75
ACA089	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. PRIMER KILOMETRO, CARGA MANUAL	M3	17.12	\$ 110.68	\$ 1,894.84
ACA091	ACARREO EN CAMION DE MATERIAL MIXTO. KILOMETRO SUBSECUENTE, ZONA URBANA	M3/KM	1,027.20	\$ 10.47	\$ 10,754.78
37040	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA (GRUESA) INCL. ACARREO FUERA DE LA OBRA	M2	191.40	\$ 6.06	\$ 1,159.88
					\$1,940,556.92
			SUBTOTAL		\$1,940,556.92
			INDIRECTOS	10.00%	\$194,055.69
			SUBTOTAL		\$2,134,612.61
			UTILIDAD	8.53%	\$182,082.46
			SUBTOTAL		\$2,316,695.07
			IMPUESTO	16.00%	\$370,671.21
			TOTAL		\$2,687,366.28

Cotización montaje de estructura

Para el montaje de la estructura del mirador se hicieron 2 cotizaciones la cual se hizo contrato al Ingeniero Daniel Luna que a continuación se muestra y la otra se verá en los

Tabla 3: Cotización Estructura de mirador. Fuente: Contratista

Obra: ESTRUCTURA METALICA(MIRADOR)

AT'N: A QUIEN CORRESPONDA

ERCA CONSTRUCCIONES

FECHA:

21 DE JUNIO DE 2021.

SIRVE ESTE MEDIO PARA ENVIARLE NUESTROS MAS AFECTUOSOS SALUDOS, AL MISMO TIEMPO PRESENTAMOS A USTED EL PRESUPUESTO PARA LOS TRABAJOS QUE A CONTINUACION SE DETALLAN.

(+)	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
ESTRUCTURA					
01	SUMINISTRO, FABRICACION DE ANCLAJE A BASE DE REDONDO DE 3/4" DESARROLLO 40 CMS , INCLUYE: TUERCAS , RONDANAS , CUERDAS .	PZAS	241.00	\$356.20	\$85,844.20
02	SUMNISTRO , FABRICACION Y COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA , CALIDAD A-36 PLACAS BASE , INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA , SOLDADURA , EQUIPO DE CORTE , HERRAMIENTA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	KG	1,210.00	\$62.50	\$75,625.00
03	SUMNISTRO , FABRICACION Y COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA , CALIDAD A-36 ARMADURAS DE ALMA ABIERTA , INCLUYE: MATERIAL, MANO DE OBRA , SOLDADURA , EQUIPO DE CORTE , HERRAMIENTA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	KG	7,216.50	\$74.50	\$537,629.25
05	SUMNISTRO Y COLOCACION DE PERNO DE SEGURIDAD , INCLUYE; TUERCAS , CUERDAS , MANO DE OBRA , HERRAMIENTA Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	PZAS	528.00	\$215.60	\$113,836.80
NOTA: Cotización sujeta a cambios a partir de 5 días después de la fecha de su elaboración				SUBTOTAL	\$812,935.25
* Forma de pago 50% de anticipo, resto al avance de obra.				IVA 16%	\$130,069.64
* Tiempo de entrega 20 días hábiles , después del primer anticipo.				TOTAL	\$943,004.89
* Concepto que no este considerado se analizara por separado.					
* Proporcionar acceso de grúa durante proceso de la obra.					
* NO INCLUYE ESMALTE					

ATENTAMENTE

ING. DANIEL LUNA
ESTRUCTURISTA Y FABRICACION

anexos.

Para las partes donde el andador no tenga alto riesgo de caídas se tendrá que poner cuerda de henequén, así que se hizo la siguiente cotización.

[illegible]

Conclusiones y recomendaciones.

Para concluir puedo decir que los conocimientos que adquirí durante mi formación académica fueron muy importantes para realización de este proyecto, ya que las residencias profesionales son una manera de ver y conocer el ámbito laboral ya que como estudiante uno no está acostumbrado a ello. Además, fue una buena experiencia haber podido estar de encargada de una obra de esta magnitud, tanto en el manejo de personal como de materiales, y claramente la supervisión de la calidad de mano de obra y materiales.

Para mí fue un gran reto muy importante y a la vez fue satisfactorio ver los resultados obtenidos conforme al avance de la obra y los buenos comentarios de los pobladores de la comunidad.

El trabajo que se llevó como la supervisión que se llevó durante la ejecución del proyecto fue satisfactoria, en las cosas que se adquirió más experiencia fue en los procesos constructivos para la ejecución de construcción del andador, así también en el montaje de armaduras, placas, estructuras metálicas, también se adquirió experiencia en la cuestión de comunicación con el personal, el cual trabajaba en la construcción del proyecto, tanto como de albañiles, soldadores, carpintero y especialista en montajes de estructuras, soldadores etc, principalmente basé a su experiencia que cuenta cada uno de ellos.

En este caso podría recomendar a los estudiantes que estén interesados en realizar sus residencias profesionales en este sector de la construcción, que para ser un buen residente de obra se deben de preparar e informar lo mejor posible de acuerdo en que tipo de obra o construcción al realizar, ya que en ocasiones en la formación académica no se puede abarcar demasiadas cosas por lo extensos que son algunos temas.

Puedo decir que siempre por parte de la empresa siempre hubo una disposición de ayudarme y orientarme durante la ejecución de mis actividades para aprender lo más y mejor posible y ayudando a desenvolverme lo mejor posible en mi área de trabajo.

Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

Dentro de lo que fue la elaboración de este proyecto de residencias profesionales, los aprendizajes que dejó fueron amplios y de igual manera brindó mucho conocimiento necesario principalmente de procesos constructivos. También dentro de las competencias desarrolladas se debe contemplar el tener una toma de decisión concreta y esto a su vez tener la confianza suficiente de que se está llevando a cabo la mejor solución para cualquier problema que se presente.

- ✓ Solución de problemas
- ✓ Toma de decisiones
- ✓ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- ✓ Trabajo en equipo
- ✓ Capacidad de aprender
- ✓ Capacidad de generar nuevas ideas
- ✓ Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, estudios, informes.
- ✓ Planificación de tareas
- ✓ Generación de presupuestos
- ✓ Cuantificación de materiales
- ✓ Supervisión de obra
- ✓ Trámites para avance de obra

Fuentes de información

<https://compranet.sinaloa.gob.mx/uploads/files/trVjqXgxd7Okhki8.pdf>

<https://www.smie.org.mx/archivos/informacion-tecnica/normas-tecnicas-complementarias/normas-tecnicas-complementarias-diseno-construccion-estructuras-mamposteria-19-octubre-2020.pdf>

<https://normas.imt.mx/normativa/N-CTR-CAR-1-02-010-00.pdf>

<https://www.ilo.org/public/spanish/employment/recon/eiip/download/guiacampo.pdf>

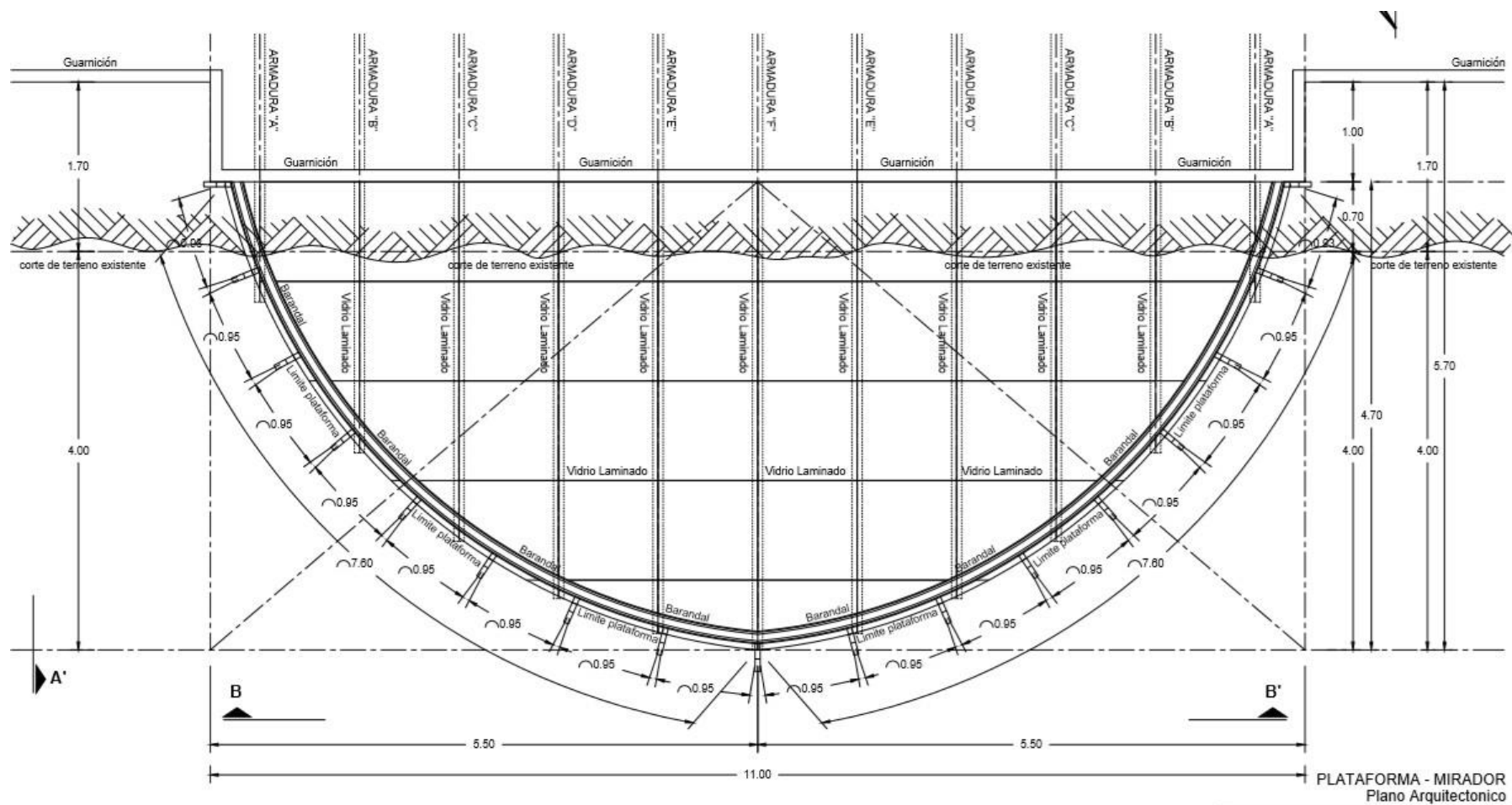
<https://deconceptos.com/ciencias-naturales/mirador#:~:text=Un%20mirador%20es%20un%20lugar,poder%20ver%20a%20mayores%20distancias>.

<https://www.eadic.com/tipos-de-cimentacion-descripciones/>

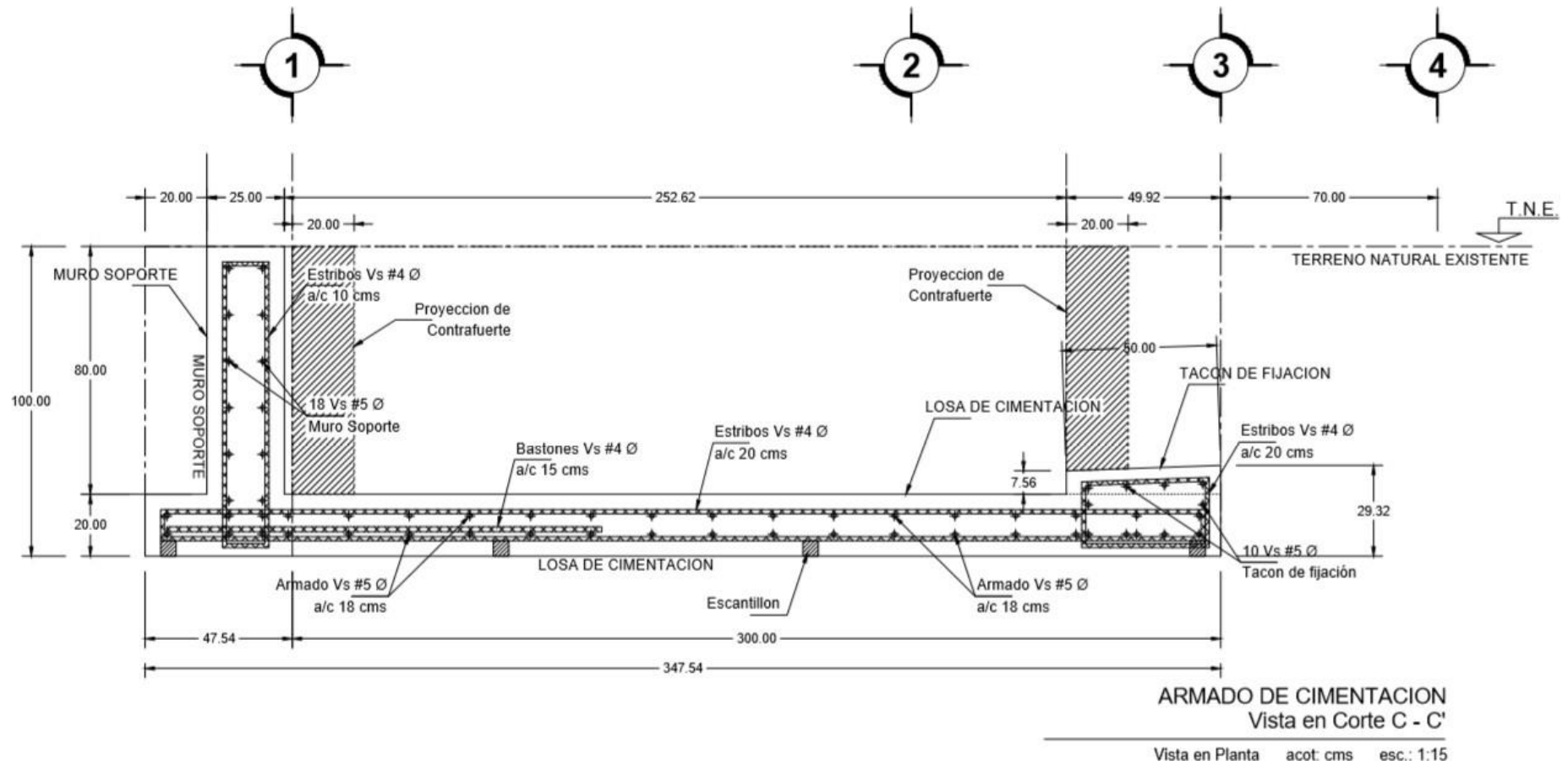
<http://murosdecontencion2013.blogspot.com/2013/>

Anexos

Anexo 1: Plataforma mirador



Anexo 2: Armado de losa de cimentación.



Anexo 3: Armado de contrafuertes.

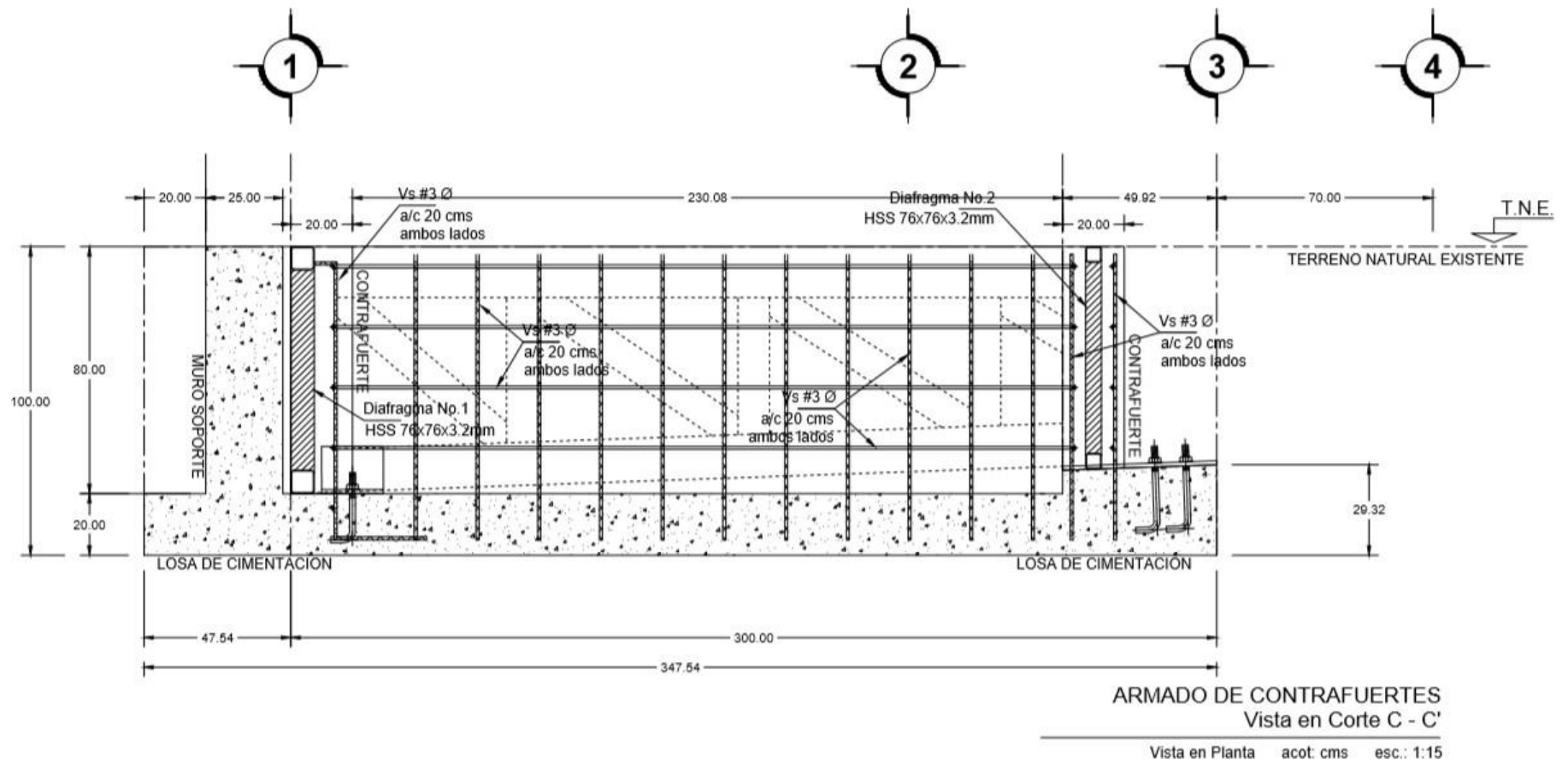
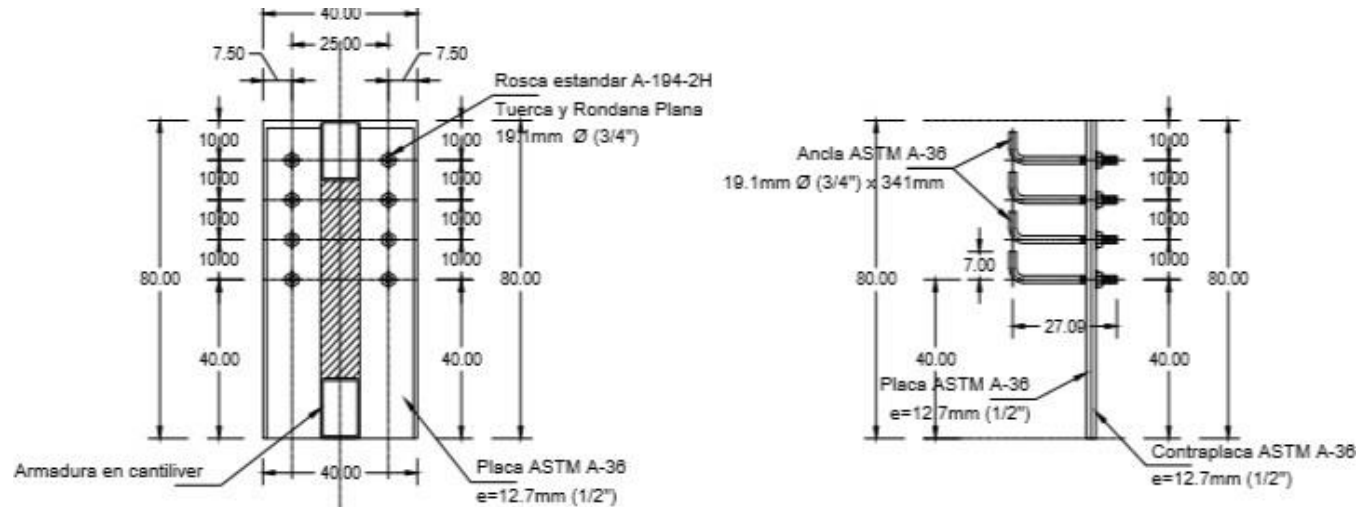


Diagrama de um sistema de coordenadas geográficas. O eixo vertical é rotulado "Norte". O eixo horizontal é rotulado "Leste". O diagrama mostra as linhas de latitude e longitude convergindo para os polos.



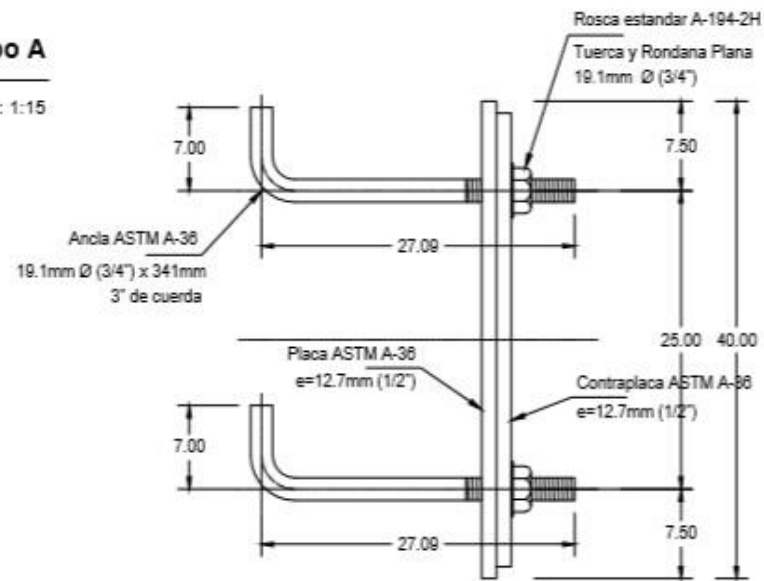
79

Anexo 5: Detalle de placa de fijación Tipo A.

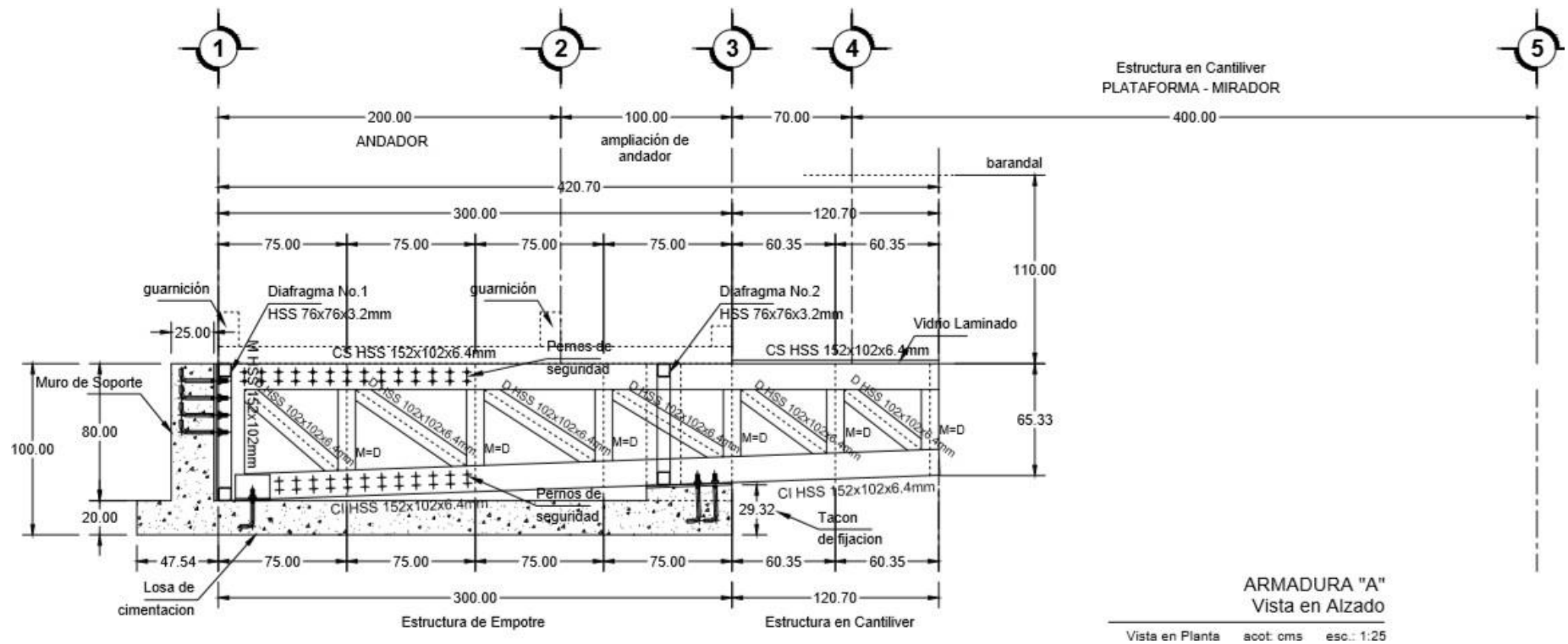


DETALLE DE PLACA para fijacion den anclas Tipo A

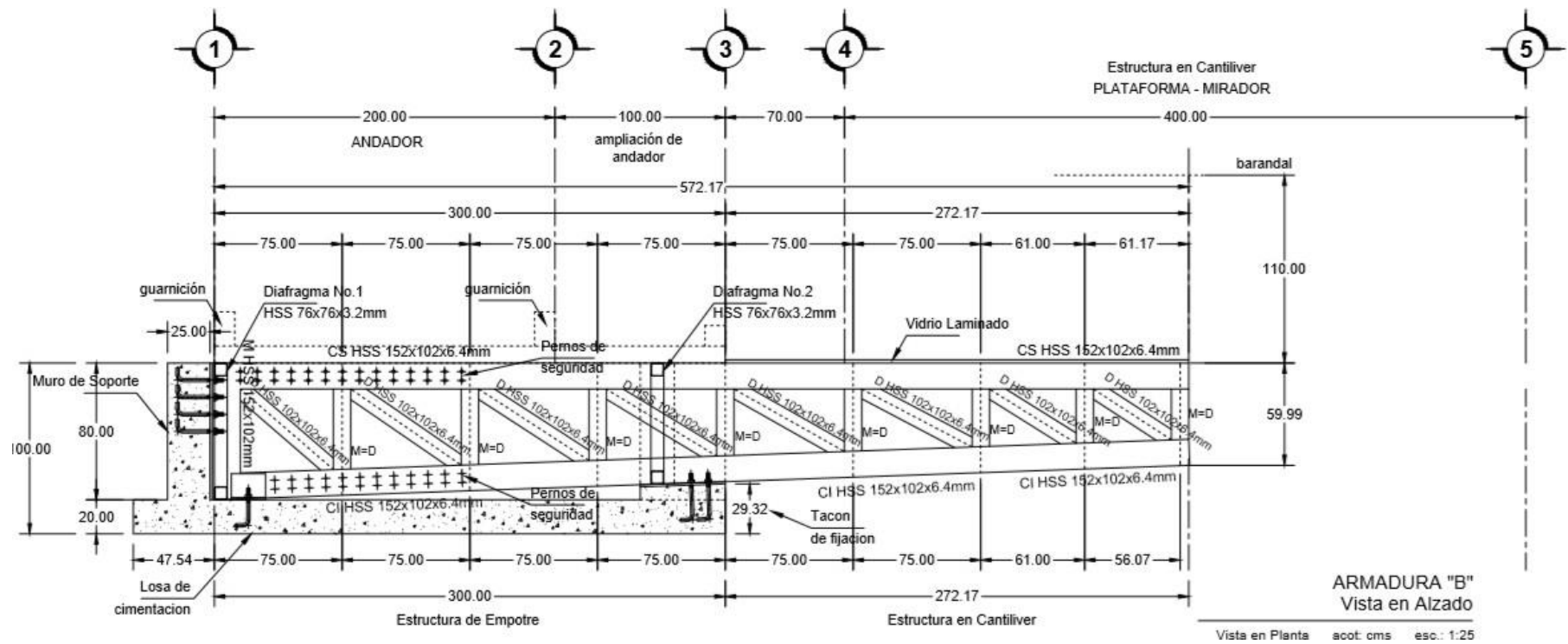
Vista en Planta acot: cms esc.: 1:15



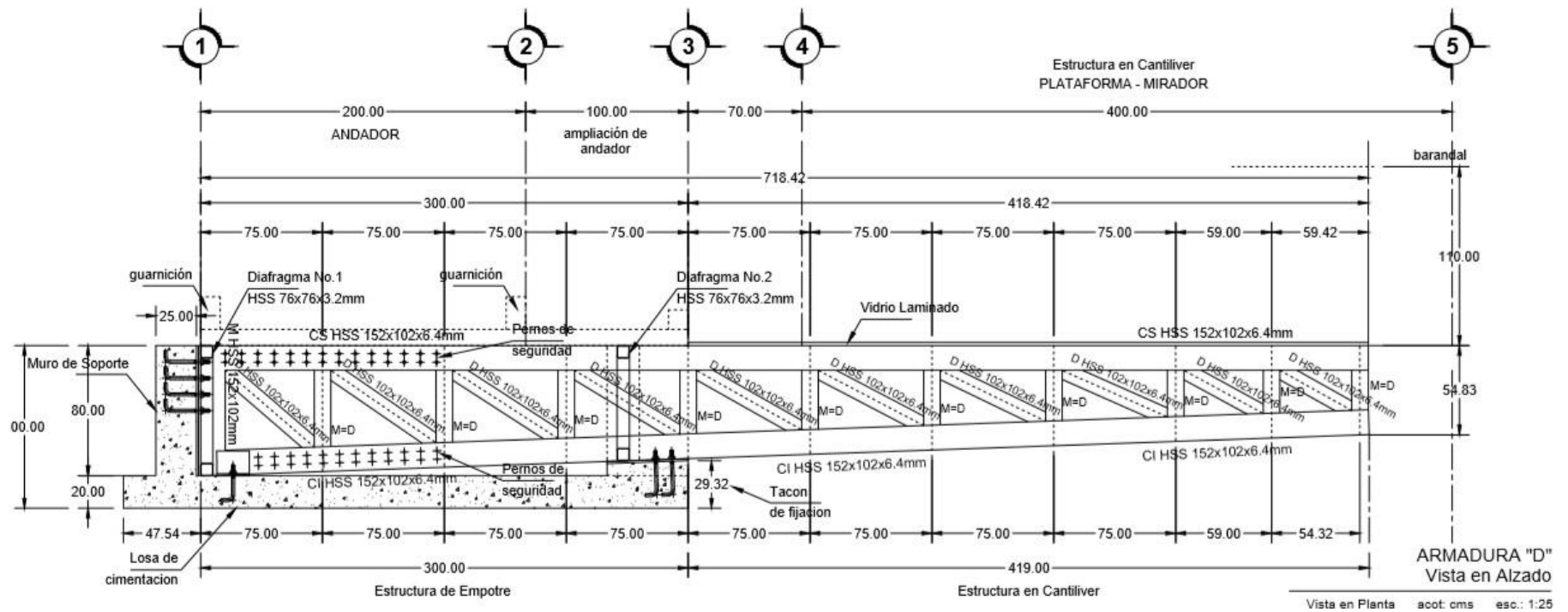
Anexo 6: Detalle de armadura A.



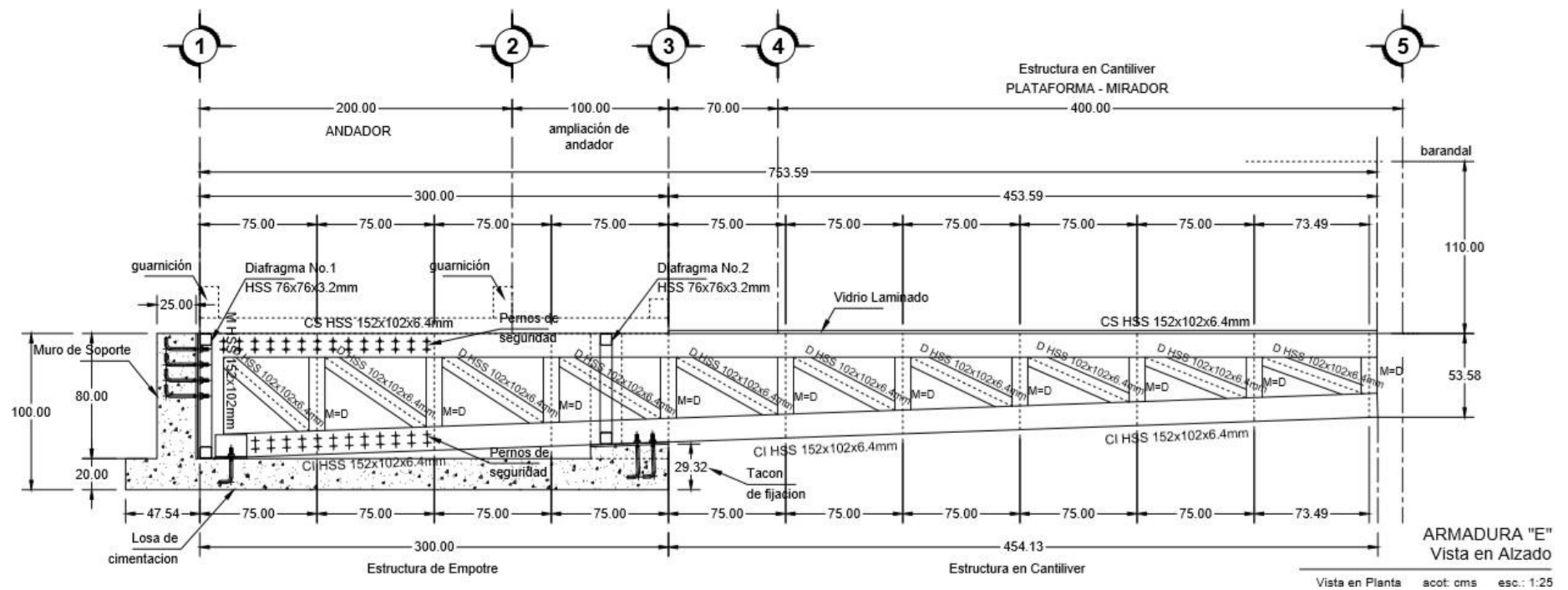
Anexo 7: Detalle de armadura B.



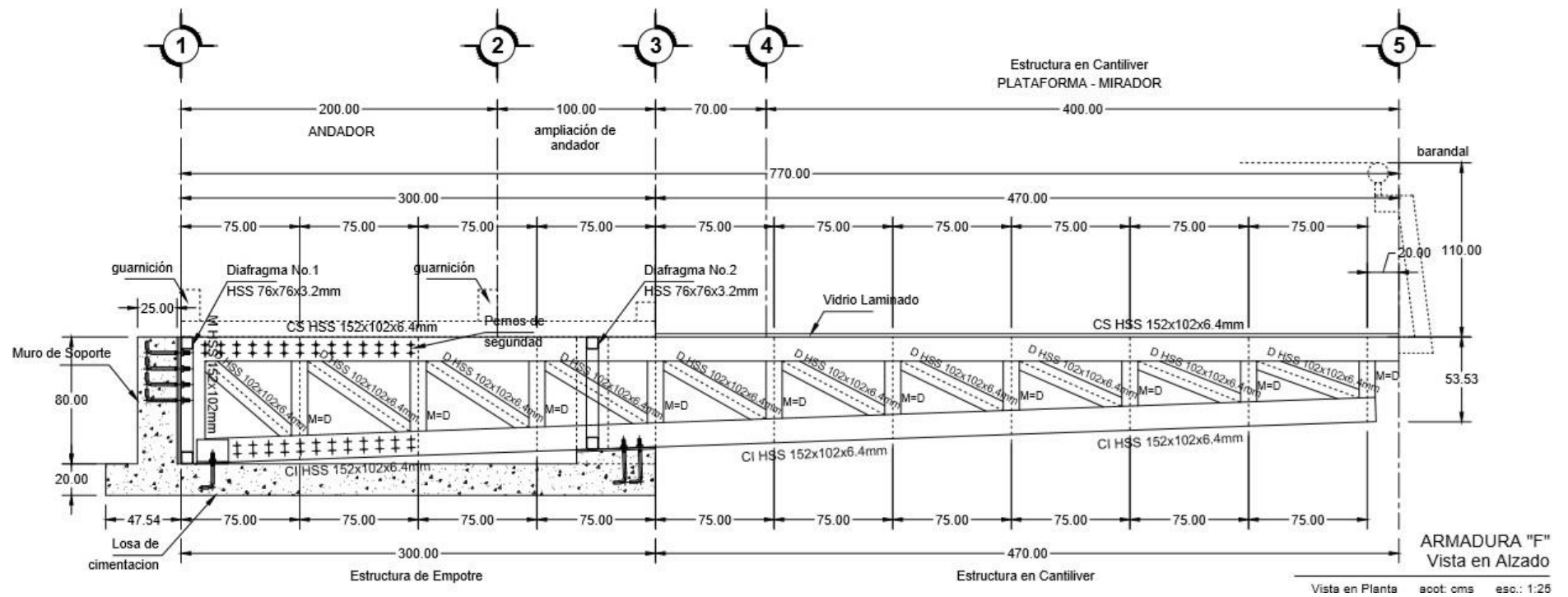
Anexo 9: Detalle de armadura D.



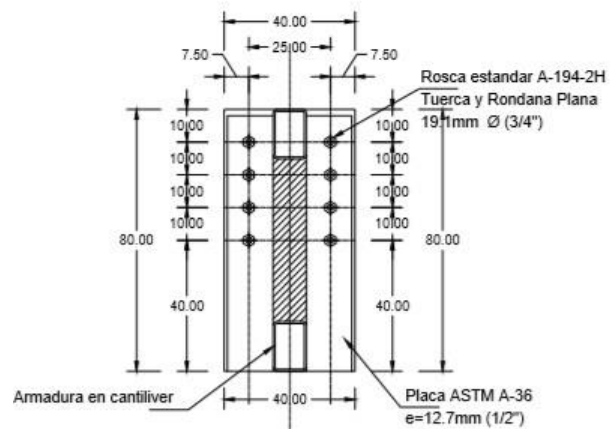
Anexo 10: Detalle de armadura E.



Anexo 11: Detalle de armadura F.

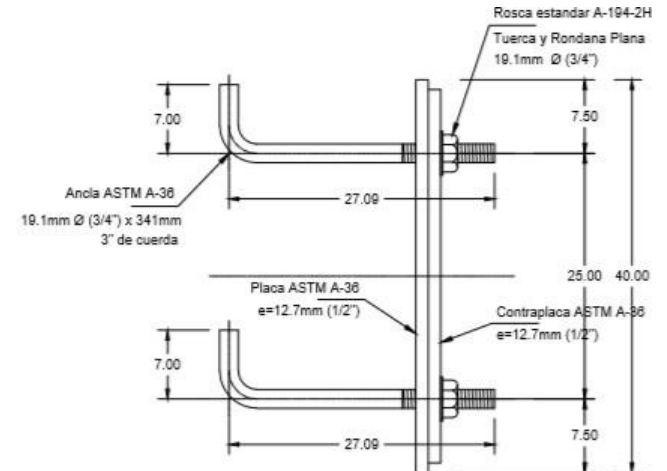
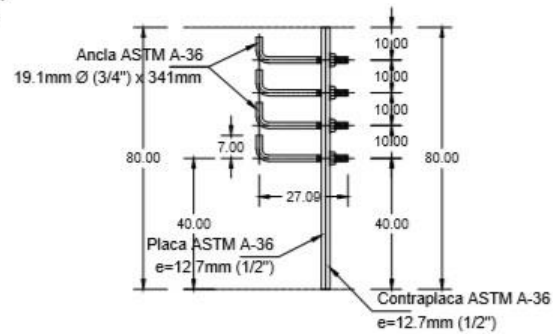


Anexo 12: Detalle de ancla de fijación de tipo A.



DETALLE DE PLACA
para fijacion den anclas Tipo A

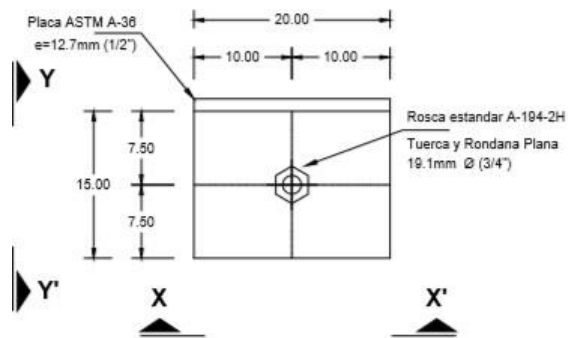
Vista en Planta acot: cms esc.: 1:15



DETALLE DE ANCLAS
para fijacion Tipo A

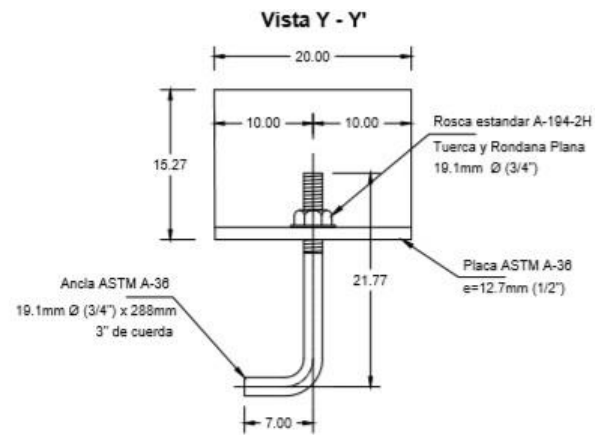
Vista en Alzado acot: cms esc.: 1:5

Anexo 13: Detalle de ancla de fijación de tipo B.



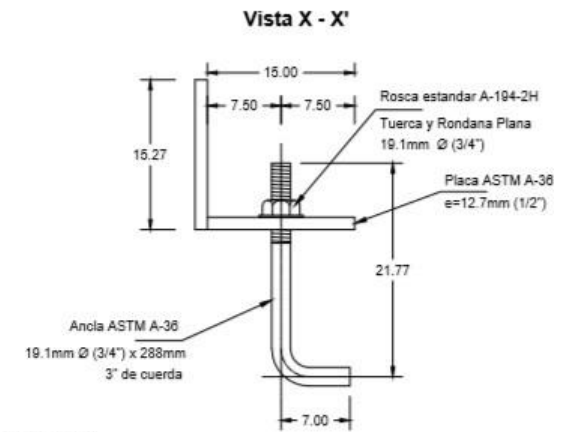
**DETALLE DE PLACA
para fijacion Tipo B**

Vista en Alzado acot: cms esc.: 1:5

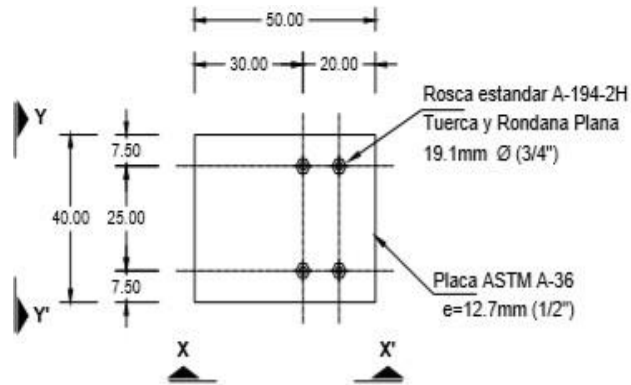


**DETALLE DE ANCLAS
para fijacion Tipo B**

Vista en Alzado acot: cms esc.: 1:5

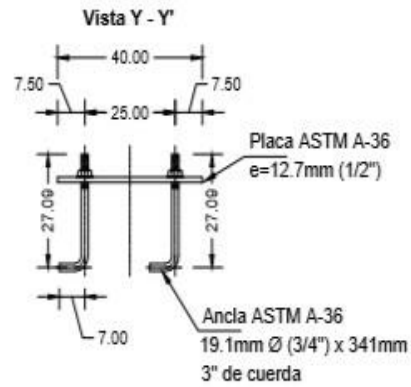


Anexo 14: Detalle de ancla de fijación de tipo C.



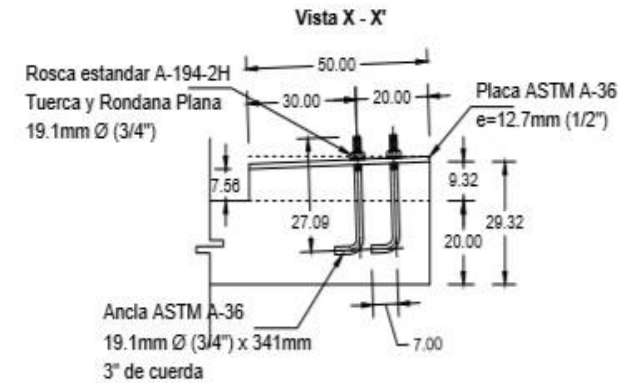
**DETALLE DE PLACA
para fijacion Tipo C**

Vista en Planta acot: cms esc.: 1:15



**DETALLE DE ANCLAS
para fijacion Tipo C**

Vista en Alzado acot: cms esc.: 1:15



Anexo 15: Estudio de mecánica de suelos y geotecnia

PROYECTO:

CONSTRUCCION DE EMPEDRADO EN CAMINO PRINCIPAL DE TENAMIGTIC, MUNICIPIO DE
IXTACAMAXTITLAN, PUEBLA

LOCALIZACION:

TENAMIGTIC

MUNICIPIO:

IXTACAMAXTITLÁN

ESTADO:

PUEBLA.

CONTENIDO

1.- INTRODUCCION

1.1.- ANTECEDENTES

1.2.- OBJETIVOS

1.3.- DESCRIPCION DEL AREA Y DATOS GENERALES

2.- RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS

2.1.- TRABAJOS DE CAMPO.

2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

2.3.- TRABAJOS DE GABINETE.

2.4.- CAPACIDAD DE CARGA

2.5.- CALCULO DE HUNDIMIENTOS

3.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- INTRODUCCION

A PETICIÓN DE LA **ING. ERIKA POZOS HERNANDEZ** DIRECTORA DE OBRAS PUBLICAS DE IXTACAMAXTITLAN, EN EL ESTADO DE PUEBLA, CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA., HA REALIZADO UN ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE **"CONSTRUCCIÓN DE EMPEDRADO EN CAMINO PRINCIPAL DE TENAMIGTIC, MUNICIPIO DE IXTACAMAXTITLAN, PUEBLA"**.

PARA TAL FIN SE HAN REALIZADO TRABAJOS DE CAMPO QUE AN CONSISTIDO EN 3 SONDEOS MECÁNICOS Y ENSAYOS EN LABORATORIO SOBRE LAS MUESTRAS.

TODOS ESTOS TRABAJOS HAN PERMITIDO OBTENER UNA INFORMACIÓN PRECISA SOBRE LA CONFORMACIÓN Y CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUBSUELO EN EL TRAMO ESTUDIADO.

1.1.- ANTECEDENTES

EL PROYECTO CONSTARA DE UN EMPEDRADO DE 1,325 ML CON UN ANCHO APROXIMADO DE 2.50 MTS. LO CUAL NOS DA UN TOTAL APROXIMADO DE 3,310.00 M2, LOS CUALES EN EL ACCESO CONTARA CON UNAS ESCALERAS O ESCALINATAS PARA PODER DESENDER AL EMPEDRADO.

PARA ESTE PROYECTO SE CONSIDERARÁN LAS CARACTERISTICAS NORMALES O COMENES EN CUANTO A LOS MATERIALES PARA ESTE TIPO DE CONSTRUCCIÓN.

1.2.- OBJETIVO

SE IDENTIFICARAS Y LOCALIZARÁN ESPACIALMENTE LOS DIFERENTES NIVELES QUE CONFORMAN EL SUBSUELO DE LA PARCELA, INTERPRETANDO COMO QUEDAN INTERRELACIONADOS ENTRE SI Y VERIFICANDO LAS POSIBLES CAUSAS QUE PUEDEN SUPONER MOTIVO DE INESTABILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN QUE SE PROYECTA, SIEMPRE BAJO LA PERSPECTIVA DE LA MECÁNICA DE SUELOS.

DE IGUAL FORMA, SE DETERMINARÁN LOS PARÁMETROS Y CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO QUE PERMITE ANALIZAR LA INTERACCIÓN ENTRE ÉSTE Y LAS ESTRUCTURAS, PARA PODER SOMETER A EXAMEN EL PRESUMIBLE COMPORTAMIENTO DE LOS DIFERENTES MODELOS DE CIMENTACIÓN QUE SE CONSIDEREN APTOS PARA LAS ESTRUCTURAS PREVISTAS.

DEFINIR EL PROYECTO Y SECCIONES ADECUADAS PARA LA REALIZACION DEL EMPEDRADO Y LAS ESTRUCTURAS PARA EL PROYECTO, ASI COMO DETERMINAR LAS CIMENTACIONES ADECUADAS EN LAS PARTIDAS CORRESPONDIENTES DEL PROYECTO.

EL PRESENTE ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CUYO OBJETIVO ES DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA A UTILIZAR EN LAS ESTRUCTURAS PROYECTADAS, HUNDIMIENTOS, PROFUNDIDAD DE DESPLANTE, Y EL TIPO DE CIMENTACION A EMPLEAR, PARA LO CUAL SE REALIZARON SONDEOS EXPLORATORIOS DE TIPO SPE, SONDEOS DE PENETRACION ESTANDAR, CON LOS CUALES SE OBTUVIERON MUESTRAS ALTERADAS REPRESENTATIVAS, NO FUE POSIBLE OBTENER MUESTRAS INALTERADAS PUES EL SUELO ENCONTRADO "IN-SITU" ES MUY CONSISTENTE.

CON EL METODO SPE, SE OBTIENE LA RESISITENCIA A LA PENETRACION DEL TUBO PARTIDA DE MEDIA CAÑA EL CUAL NOS PROPORCIONA LA CAPACIDAD Y LA RESISTENCIA DE LOS SUELOS ADEMANDO LOS SONDEOS CON LODO BENTONITICO PARA ESTABILIZAR LAS PAREDES DE ESTOS.

EN EL PRESENTE INFORME SE PRESENTAN LOS RESULTADOS OBTENIDOS, LAS ALTERNATIVAS, DE CIMENTACION CONSIDERADAS EL ANALISIS DE LAS CIMENTACIONES SELECCIONADAS Y LAS RECOMENDACIONES PARA SU EJECUCION.

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA Y DATOS GENERALES

EL ÁREA DONDE SE LOCALIZA EL TRAMO A EJECUTAR ES UNA ZONA CON PENDIENTES LAS CUALES VAN DESDE SUAVES A PROLONGADAS, DELIMITADA DEL LADO DERECHO DEL SENDERO POR UN ACANTILADO.

SE ENCUENTRA AL NORESTE DE LA CABECERA MUNICIPAL DE IXTACAMAXTITLAN, Y CUANTA CON LAS COORDENADAS (UTM) 626269.80 M EN E, 2170917.15 M EN N, CON UNA ELEVACION SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE 2528 METROS.



Ilustración 1 VISTA SATELITAL DEL TRAMO DONDE SE EJECUTARÁN LOS TRABAJOS AL NOROESTE DE LA CABECERA MUNICIPAL DE IXTACAMAXTITLAN, PUEBLA.

EL TRAMO EN ESTUDIO CONSTA DE 1355 MTS LINEALES LOS CUALES TIENEN UN ANCHO PROMEDIO DE 3.00 MTS DE LOS CUALES PARA EL PROYECTO EL ANCHO QUE SE TRABAJARA SERA DE 2.50 MTS. SE ENCUENTRA AL NORESTE DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ACUERDO CON LA CLASIFICACION DE LOS SUELOS REALIZADA POR EL DR. GABRIEL EN LA VIII REUNION NACIONAL DE MECANICA DE SUELOS, GUANAJUATO 1976.

EL MUNICIPIO DE IXTACAMAXTITLÁN, SE LOCALIZA EN LA PARTE NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA, SUS COORDENADAS GEOGRÁFICAS SON: LOS PARALELOS 19° 27'18" Y 19° 44'18" DE LATITUD NORTE Y LOS MERIDIANOS 97° 42'18" Y 97° 02'54" DE LONGITUD OCCIDENTAL. SUS COLINDANCIAS SON AL NORTE CON LOS MUNICIPIOS DE AQUIXTLA, CHIGNAHUAPAN Y TETELA DE OCAMPO, AL SUR LIBRES Y EL ESTADO DE TLAXCALA, AL OESTE ZAUTLA, CUYOACO, OCOTEPEC Y LIBRES, AL PONIENTE CON EL ESTADO DE TLAXCALA.

2.- RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS

2.1.- TRABAJOS DE CAMPO

PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS DE UN SUELO EN EL LABORATORIO ES PRECISO CONTAR CON MUESTRAS RESPECTIVAS DE DICHO SUELO. LAS MUESTRAS PUEDEN SER DE DOS TIPO: **ALTERADAS O INALTERADAS**. SE DICE QUE UNA MUESTRA ES ALTERADA CUANDO NO GUARDA LAS MISMAS CONDICIONES QUE CUANDO SE ENCONTRABA EN EL TERRENO DE DONDE PROCEDE, E INALTERADA EN CASO CONTRARIO.

PARA LA ELABORACION DE DICHO PROYECTO SE REALIZAN 2 POZOS A CIELO ABIERTO PARA TOMAR MUESTRAS INDIVIDUALES A LOS LARGO DEL TRAMO (1.50 M X 1.50 M DE SECCION Y DE LA PROFUNDIDAD REQUERIDA).

PARA LA OBTENCION DE PRUEBAS ALTERADAS, NO REQUIERE DE UN PROCEDIMIENTO EN ESPECIFICO POR LO TANTO LO MAS FACIL OBTENER LAS MUESTRAS LLENANDO LAS BOLSAS DONDE SE TRANSPORTARÁ PARA SU POSTERIOR ANALISIS EN LABORATORIO.

PARA LA OBTENCION DE PRUEBAS INALTERADAS, EL CASO MAS SIMPLE CORRESPONDE AL DE CORTAR UN DETERMINADO TROZO DE SUELO DEL TAMAÑO DESEADO (NORMALMENTE DE 0.30 M X 0.30 M X 0.30 M), CUBRIENDOLO CON PARAFINA PARA EVITAR PERDIDAS DE HUMEDAD Y EMPACANDOLO DEBIDAMENTE PARA SU ENVIO AL LABORATORIO.

2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO

IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DEL SUELO

EL CONOCIMIENTO DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS SUELOS ES DE FUNDAMENTAL IMPORTANCIA EN EL ESTUDIO DE LA MECANICA DE SUELOS, PUES MEDIANTE SU ATINADA INTERPRETACION SE PUEDE PREDECIR EL FUTURO COMPORTAMIENTO DE UN TERRENO BAJO CARGAS CUANDO DICHO TERRENO PRESENTE DIFERENTES CONTENIDOS DE HUMEDAD.

ALGUNAS DE LAS CARACTERISTICAS NECESARIAS PARA REALIZAR LA CLASIFICACION DE LOS TIPOS DE SUELO SON:

PESO VOLUMETRICO (γ)
ABSORCION
GRANULOMETRIA
ESTRUCTURA
PLASTICIDAD

CLASIFICACION DE LOS SUELOS

DADA LA GRAN VARIEDAD DE SUELOS QUE SE PRESENTAN EN LA NATURALEZA, LA MECANICA DE SUELOS HA DESARROLLADO ALGUNOS METODOS DE CLASIFICACION DE LOS MISMOS. CADA UNO DE ESTOS METODOS TIENE, PRACTICAMENTE, SU CAMPO DE APLICACIÓN SEGÚN LA NECESIDAD Y USO QUE LOS HAYA FUNDAMENTADO. **Y ASI SE TIENE LA CLASIFICACION DE LOS SUELOS SEGÚN EL TAMAÑO DE SUS PARTICULAS, LA CLASIFICACION DE LA ASOCIACION AMERICANA DE FUNCIONARIOS DE CAMINOS PUBLICOS (AMERICAN ASSOCIATION STATE HIGHWAY OFFICIALS), LA CLASIFICACION DE LA ADMINISTRACION DE AERONAUTICA CIVIL (C.A.A.), EL SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (S.U.C.S.), ENTRE OTROS.**

HOY EN DÍA ES CASI ACEPTADO POR LA MAYORÍA QUE EL SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.) ES EL QUE MEJOR SATISFACE LOS DIFERENTES CAMPOS DE APLICACIÓN DE LA MECÁNICA DE SUELOS.

PARA FINES DE ESTE PROYECTO SE CLASIFICARÁ POR EL **SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.). (ANEXO 1).**

LA ILUSTRACIÓN 2 (ANEXO 1). PRESENTA LA CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA UNIFICADO.

COMO PUEDE OBSERVARSE EN DICHA TABLA, LOS SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS Y LOS SUELOS DE PARTICULAS FINAS SE DISTINGUEN MEDIANTE EL CRIBADO DEL MATERIAL POR LA MALLA No. 200. LOS SUELOS GRUESOS CORRESPONDEN A LOS RETENIDOS EN DICHA MALLA Y LOS FINOS A LOS QUE LA PASAN, Y ASÍ UN SUELO SE CONSIDERA GRUESO SI MÁS DEL 50% DE LAS PARTICULAS DEL MISMO SON RETENIDAS EN LA MALLA No. 200. Y FINO SI MÁS DEL 50% DE SUS PARTICULAS SON MENORES QUE DICHA MALLA.

PROCEDIMIENTOS DE LOS ENSAYOS

MUESTRAS ALTERADAS

SECADO DE MUESTRAS ALTERADAS

CUANDO UNA MUESTRA ALTERADA LLEGA A LABORATORIO CON HUMEDAD QUE PERMITA SU FÁCIL DISGREGACIÓN, NO ES NECESARIO SOMETERLA A UN PROCESO DE SECADO; EN CASO CONTRARIO. LA MUESTRA DEBE SER SECADA YA SEA EXTENDIENDOLA AL SOL SOBRE UNA SUPERFICIE LIMPIA O BIEN COLOCANDOLA EN UNA CHAROLA O BANDEJA DENTRO DE UN HORNO A BAJA TEMPERATURA (50 °C), O SECANDOLA LENTA Y CUIDADOSAMENTE EN UNA ESTUFA A BAJO CALOR.

DISGREGACIÓN DE MUESTRAS ALTERADAS

EL OBJETIVO DE LA DISGREGACIÓN DE LAS MUESTRAS ALTERADAS ES LLEVARLAS A UN ESTADO SEMEJANTE AL QUE VAN A PRESENTAR EN LA OBRA DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN, DEBIENDO ENTRAR EN JUEGO EL CRITERIO DEL INGENIERO PARA DECIDIR HASTA DONDE DEBE LLEVARSE A CABO DICHO PROCESO DE DISGREGACIÓN DEL MATERIAL SEGÚN SU DESTINO, EQUIPO Y PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN.

EL PROCESO DE DISGREGACIÓN ES EL SIGUIENTE: SE TAMIZA EL MATERIAL PARA UNA MALLA No. 4 (4.76 mm) Y EL RETENIDO SE COLOCA EN UNA CHAROLA Y SE MACEA, DEJANDO CAER EL MAZO DE MADERA SOBRE EL MATERIAL EN FORMA VERTICAL Y DESDE UNA ALTURA APROXIMADA DE 20 cm.

PROCESO DE CUARTEO DE MUESTRAS ALTERADAS

CON LA MUESTRA DISGREGADA SE HA INDICADO Y MEZCLADO CONVENIENTEMENTE SE FORMA UN CONO COLOCANDO CON UNA PALA EL MATERIAL EN EL VERTICE DE ESTE Y PERMITIENDO QUE SE ACOMODE. CON LA MISMA PALA, QUE DEBE SER RECTANGULAR, SE FORMA UN CONO TRUNCADO DE UNOS 15 cm de altura y se divide en cuadrantes por medio de una regla. SE MEZCLA EL MATERIAL DE DOS CUADRANTES OPUESTOS Y SE REPITE LA OPERACIÓN HASTA OBTENER LA CANTIDAD DESEADA DE MUESTRA PARA LAS PRUEBAS QUE SE REALIZARÁN.

GRANULOMETRÍA

EL CONOCIMIENTO DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DE UN SUELO GRUESO SIRVE PARA DISCERNIR SOBRE LA INFLUENCIA QUE PUEDE TENER EN LA DENSIDAD DEL MATERIAL COMPACTADO. EL ANALISIS GRANULOMETRICO SE REFIERE A LA DETERMINACION DE LA CANTIDAD EN PORCIENTO DE LOS DIVERSOS TAMAÑOS DE LAS PARTICULAS QUE CONSTITUYEN EL SUELO. PARA EL CONOCIMIENTO DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DE UN DETERMINADO SUELO EXISTEN DIFERENTES PROCEDIMIENTOS. PARA CLASIFICAR POR TAMAÑOS LAS PARTICULAS GRUESAS EL PROCEDIMIENTO MAS EXPEDITO ES EL DEL TAMIZADO. SIN EMBARGO, AL AUMENTAR LA FINURA DE LOS GRANOS EL TAMIZADO SE HACE CADA VEZ MAS DIFICIL, TENIENDO ENTONCES QUE RECURRIR A PROCEDIMIENTOS POR SEDIMENTACION. CONOCIDA LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MISMO. COMO TAMAÑO DE LAS

PARTICULAS PUEDE CONSIDERARSE EL DIAMETRO DE ELLAS CUANDO ES INDIVISIBLE BAJO LA ACCION DE UNA FUERZA MODERADA, COMO LA PRODUCIDA POR UN MAZO DE MADERA GOLPENADO LIGERAMENTE.

PLASTICIDAD

ES LA PROPIEDAD QUE PRESENTAN LOS SUELOS DE PODER DEFORMARSE, HASTA CIERTO LIMITE, SIN ROMPERSE. POR MEDIO DE ELLA SE MIDE EL COMPORTAMIENTO DE LOS SUELOS EN TODAS LAS EPOCAS. LAS ARCILLAS PRESENTAN ESTA PROPIEDAD EN GRADO CARIABL. PARA CONOCER LA PLASTICIDAD DE UN SUELO SE HACE USO DE LOS LIMITES DE ATTERBERG, QUIEN POR MEDIO DE ELLOS SEPARO LOS CUATRO ESTADOS DE CONSISTENCIA DE LOS SUELOS COHERENTES.

LOS MENCIONADOS LIMITES SON: **LIMITE LIQUIDO (L.L.), LIMITE PLASTICO (L.P.) Y LIMITE DE CONTRACCION (L.C.)**, Y MEDIANTE A ELLOS SE PUEDE DAR UNA IDEA DEL TIPO DE SUELO EN ESTUDIO. TODOS LOS LIMITES DE CONSISTENCIA SE DETERMINAN EMPLEANDO SUELO QUE PASE LA MALLA No.40. LA DIFERENCIA ENTRE LOS VALORES DEL LIMITE LIQUIDO (L.L.) Y DEL LIMITE PLASTICO (L.P.) DA EL LLAMADO **INDICE PLASTICO (I.P.)** DEL SUELO. LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO DEPENDEN DE LA CANTIDAD Y TIPO DE ARCILLA DEL SUELO, PERO EL INDICE PLASTICO DEPENDE GENERALMENTE DE LA CANTIDAD DE ARCILLA. CUANDO NO SE PUEDE DETERMINAR EL LIMITE PLASTICO DE UN SUELO SE DICE QUE ES **NO PLASTICO (N.P.)**, Y EN ESTE CASO EL INDICE PLASTICO SE DICE QUE ES IGUAL A CERO. **EL INDICE DE PLASTICIDAD** INDICA EL RANGO DE HUMEDAD ATRAVES DEL CUAL LOS SUELOS CON COHESION TIENEN PROPIEDADES DE UN MATERIAL PLASTICO.

LIMITE LIQUIDO (L.L.)

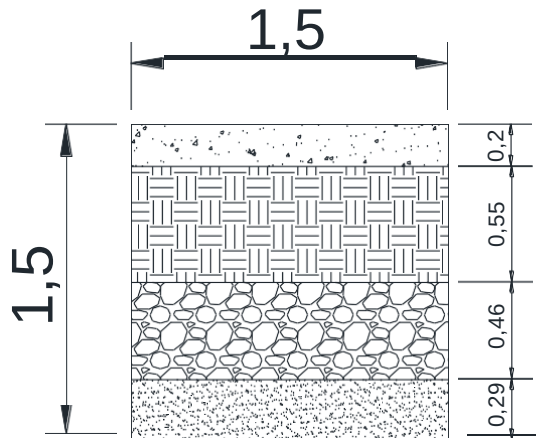
SE DEFINE COMO EL CONTENIDO DE HUMEDAD, EXPRESADO EN PORCIENTO CON RESPECTO AL PESO SECO DE LA MUESTRA, CON EL CUAL EL SUELO CAMBIA DEL ESTADO LIQUIDO AL PLASTICO. DE ACUERDO CON ESTA DEFINICION, LOS SUELOS PLASTICOS TIENEN EN EL LIMITE LIQUIDO UNA RESISTENCIA MUY PEQUEÑA AL ESFUERZO DE CORTE, PERO DEFINIDA, Y SEGÚN ATTERBERG ES DE 25 G/CM². LA COHESION DE UN SUELO EN EL LIMITE LIQUIDO ES PRACTICAMENTE NULA.

LIMITE PLASTICO (L.P.)

SE DEFINE COMO EL CONTENIDO DE HUMEDAD, EXPRESADO EN PORCIENTO CON RESPECTO AL PESO SECO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO, PARA EL CUAL LOS SUELOS COHESIVOS PASAN DE UN ESTADO SEMISOLIDO A UN ESTADO PLASTICO. PARA DETERMINAR EL LIMITE PLASTICO, GENERALMENTE SE HACE USO DEL MATERIAL QUE, MEZCLADO CON AGUA, HA SOBROADO DE LA

PRUEBA DEL LIMITE LIQUIDO Y AL CUAL SE LE EVAPORA HUMEDAD POR MEZCLADO HASTA TENER UNA MEZCLA PLASTICA QUE SEA FACILMENTE MOLDEABLE. SE FORMA LUEGO UNA PEQUEÑA BOLA QUE DEBERA RODILLARSE ENSEGUIDA EN LA PALMA DE LA MANO O EN UNA PLACA DE VIDRIO APLICANDO SUFICIENTE PRESION A EFECTO DE FORMAR FILAMENTOS.

CUANDO EL DIAMETRO DEL FILAMENTO RESULTANTE SEA DE 3.17 MM (1/8") SIN ROMPERSE, DEBERA JUNTARSE A LA MUESTRA DE NUEVO, MEZCLARSE EN FORMA DE BOLA Y VOLVER A RODILLARSE. EL PROCESO DEBE CONTINUAR HASTA QUE SE PRODUZCA UN ROMPIMIENTO DE LOS FILAMENTOS AL MOMENTO DE ALCANSAR 1/8" DE DIAMETRO.



ALTURA DE CAPA	CONSTA DE
0.00 MTS A 0.20 MTS	MATERIAL VEGETAL
0.20 MTS A 0.75 MTS	GRAVA
0.75 MTS A 1.21 MTS	GRAVA
1.21 MTS A 1.50 MTS	ARENA

INDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)

SE DEFINE COMO INDICE DE PLASTICIDAD O INDICE PLASTICO A LA DIFERENCIA NUMERICA ENTRE LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO, E INDICA EL MARGEN DE HUMEDADES DENTRO DEL CUAL SE ENCUENTRA EN ESTADO PLASTICO TAL COMO SE DEFINEN LOS ENSAYES.

TANTO EL LIMITE LIQUIDO COMO EL LIMITE PLASTICO DEPENDEN DE LA CANTIDAD Y TIPO DE ARCILLA DEL SUELO; SIN EMBARGO, EL INDICE PLASTICO DEPENDE GENERALMENTE DE LA CANTIDAD DE ARCILLA DEL SUELO.

2.3.- TRABAJOS DE GABINETE

RESULTADOS

DE ACUERDO A LAS MUESTRAS TOMADAS Y DESPUES DE REALIZAR LAS PRUEBAS CORRESPONDIENTES OBTENEMOS LOS RESULTADOS SIGUIENTES LOS CUALES SE ENUMERARÁN DE ACUERDO AL NUMERO DE POZO DE ACUERDO AL CADENAMIENTO DE DONDE SE OBTUVO.

POZO A CIELO ABIERTO 1 (0+050.00)

EL PRIMER POZO CONTO CON DIMENSIONES DE 0.50 X 0.50 X 1.50 MTS, LO CUAL NOS PERMITIO PERCATARNOS DE LA PRESENCIA DE 4 CAPAS DISTINTAS DENTRO DEL MISMO LA CUALES SE PRESENTAN ACONTINUACION:

POR LO TANTO, PARA OBTENER UN RESULTADO ADECUADO Y PODER OBTENER SU CLASIFICACION CORRECTA DE ACUERDO AL METODO S.U.C.S SE PROCEDE A HACER LAS PRUEBAS ANTES DESCRITAS,

CABE ACLARAR QUE SOLO ANALIZARAS LAS 3 CAPAS SUBTERRANEAS DEL TRAMO ES DECIR LA CAPA DE MATERIAL VEGETAL NO ENTRARA EN EL ESTUDIO.

DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO COLOCAMOS LOS MATERIALES EN UNA CUBETA DE 19 LTS (0.019 M3) Y SE PESAN PARA OBTENER LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

PESO VOLUMETRICO SECO Y SUELTO		
MATERIAL	KG/0.019 M3	KG/M3
GRAVA	40.250	2118.50
GRAVA	35.350	1860.60
ARENA	29.170	1535.26

ABSORCION %	
MATERIAL	ABSORCION
GRAVA	3.85
GRAVA	6.57
ARENA	14.57

PARA LA PRUBA DE GRANULOMETRIA SE UTILIZARÁN 5 KG DE CADA UNA DE LAS CAPAS ENCONTRADAS

CAPA 1.

COMPOSICION GRANULOMETRICA					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
3 "	76.2	0			
2 "	50.8	250	5%	5%	95%
1 1/2 "	38.1	495	10%	15%	85%
1 "	25.4	685	14%	29%	71%
3/4 "	19.1	975	20%	48%	52%
3/8 "	9.52	1125	23%	71%	29%
4	4.76	1265	25%	96%	4%
PASA DE LA No. 4		205	4%	100%	
SUMA		5000	100%		
DETERMINACION DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No.4					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
10	2.00	26.5	13%	13%	87%
20	0.84	20.75	10%	23%	77%

40	0.42	32.29	16%	39%	61%
60	0.25	25.69	13%	51%	49%
100	0.149	35.5	17%	69%	31%
200	0.074	26.47	13%	82%	18%
PASA DE LA No. 200		37.8	18%	100%	0%
SUMA		205	100%		

DE ACUERDO A LA TABLA (ILUSTRACION 3) PODEMOS CLASIFICAR DICHO MATERIAL

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)
INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

DIVISIÓN MAYOR				SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO	
ÁRBOLES GRUESAS Retenido en la malla número 200 ⊕ sables a simple vista.	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4	L PUEDE USARSE ½ cm. COMO TURA DE LA MALLA No. 4	GRAVAS LIMPIAS Poco o nada de partículas finas	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD C_u : mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA C_c : entre 1 y 3. $C_u = D_{60} / D_{10}$ $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$	
				GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.	
			GRAVA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* d GM u	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.	Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de
				GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.	frontera que requieren el uso de símbolos dobles.

POR LO TANTO, SE DICE QUE EN LA PRIMERA CAPA TENEMOS EL SUELO SIGUIENTE:

SUELO DE PARTICULAS GRUESAS	GRAVA	GRAVA CON FINOS	GC
	MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA ES RETENIDA POR LA MALLA NO.4	CANTIDAD APRECIABLE DE PARTICULAS FINAS	GRAVA ARCILLOSA, MEZCLADA DE GRAVA ARENA Y ARCILLA

CAPA 2.

COMPOSICION GRANULOMETRICA					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
3 "	76.2	0			
2 "	50.8	650	13%	13%	87%
1 1/2"	38.1	175	4%	17%	84%
1 "	25.4	435	9%	25%	75%
3/4 "	19.1	600	12%	37%	63%
3/8 "	9.52	1435	29%	66%	34%
4	4.76	1585	32%	98%	2%
PASA DE LA No. 4		120	2%	100%	
SUMA		5000	100%		
DETERMINACION DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No.4					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
10	2.00	18.47	15%	15%	85%
20	0.84	22.65	19%	34%	66%
40	0.42	10.15	8%	43%	57%
60	0.25	11.36	9%	52%	48%
100	0.149	21.14	18%	70%	30%
200	0.074	16.54	14%	84%	16%
PASA DE LA No. 200		19.69	16%	100%	0%
SUMA		120	100%		

DE ACUERDO A LA TABLA (ILUSTRACION 3) PODAMOS CLASIFICAR DICHO MATERIAL

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)
INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

DIVISIÓN MAYOR				SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO	
ÁRULAS GRUESAS retenido en la malla número 200	sibles a simple vista.	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4	PUEDEN USARSE 1/2 cm. COMO ATURA DE LA MALLA No. 4	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Cu: mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA Cc: entre 1 y 3. $Cu = D_{60} / D_{10}$ $Cc = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$	
				GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.	
				* GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.	
				GC	Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.	

POR LO TANTO, SE DICE QUE EN LA PRIMERA CAPA TENEMOS EL SUELO SIGUIENTE:

SUELO DE PARTICULAS GRUESAS	GRAVA	GRAVA LIMPIAS	GP
	MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA ES RETENIDA POR LA MALLA NO.4	POCO O NADA DE PARTICULAS FINAS	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLA DE GRAVA Y ARENA CON POCO O NADA DE FINOS

CAPA 3.

COMPOSICION GRANULOMETRICA					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
3 "	76.2	0			
2 "	50.8	0	0%	0%	100%
1 1/2"	38.1	0	0%	0%	100%
1 "	25.4	125	3%	3%	98%
3/4 "	19.1	435	9%	11%	89%
3/8 "	9.52	864	17%	28%	72%
4	4.76	935	19%	47%	53%
PASA DE LA No. 4		2641	53%	100%	
SUMA		5000	100%		
DETERMINACION DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No.4					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
10	2.00	767	29%	29%	71%
20	0.84	582	22%	51%	49%
40	0.42	474	18%	69%	31%
60	0.25	336	13%	82%	18%
100	0.149	206	8%	90%	10%
200	0.074	186	7%	97%	3%
PASA DE LA No. 200		90	3%	100%	0%
SUMA		2641	100%		

DE ACUERDO A LA TABLA (ILUSTRACION 3) PODEMOS CLASIFICAR DICHO MATERIAL

SUELOS DE PARTI Más de la mitad del material es re	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4	PARA CLASIFICACIÓN VISUAL EQUIVALENTE A LA ABER	ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas		SW		Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.	DETERMINAR LOS PORCENTAJES DE GRAVA DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (fin GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE: GM, GC, SM, SC. Entre 5% y 12%; Casos de frontera que	Cu = D ₆₀ / D ₁₀ mayor de 6 ; Cc = (D ₃₀) ² / (D ₁₀)(D ₆₀) entre 1 y 3.	
			SP		Arenas mal graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.		No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW			
			ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* SM	d u	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.		Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.	
						SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.			LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.

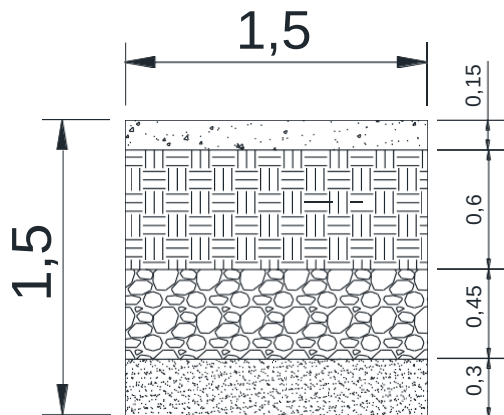
POR LO TANTO, SE DICE QUE EN LA PRIMERA CAPA TENEMOS EL SUELO SIGUIENTE:

	ARENA	ARENA CON FINOS	SC
SUELO DE PARTICULAS GRUESAS	MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA PASA POR LA MALLA NO.4	CANTIDAD APRECIABLE DE PARTICULAS FINAS	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA Y ARCILLA

LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO			
MATERIAL	CLASIFICACION	LIMITE LIQUIDO %	LIMITE PLASTICO %
GRAVA ARCILLOSA	GC	34.86	10.25
GRAVA MAL GRADUADA	GP	36.07	13.36
ARENA ARCILLOSA	SC	36.86	20.78

POZO A CIELO ABIERTO 2 (0+705.00)

EL PRIMER POZO CONTO CON DIMENSIONES DE 0.50 X 0.50 X 1.50 MTS, LO CUAL NOS PERMITIO PERCATARNOS DE LA PRESENCIA DE 4 CAPAS DISTINTAS DENTRO DEL MISMO LA CUALES SE PRESENTAN ACONTINUACION:



POR LO TANTO, PARA OBTENER UN RESULTADO ADECUADO Y PODER OBTENER SU CLASIFICACION CORRECTA DE ACUERDO AL METODO S.U.C.S SE PROCEDE A HACER LAS PRUEBAS ANTES DESCRITAS, CABE ACLARAR QUE SOLO ANALIZARAS LAS 3 CAPAS SUBTERRANEAS DEL TRAMO ES DECIR LA CAPA DE MATERIAL VEGETAL NO ENTRARA EN EL ESTUDIO.

DE ACUERDO AL PROCEDIMIENTO COLOCAMOS LOS MATERIALES EN UNA CUBETA DE 19 LTS (0.019 M3) Y SE PESAN PARA OBTENER LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

PESO VOLUMETRICO SECO Y SUELTO		
MATERIAL	KG/0.019 M3	KG/M3
GRAVA	38.950	2050.00
GRAVA	36.870	1940.55
ARENA	28.640	1507.40

ABSORCION %	
MATERIAL	ABSORCION
GRAVA	5.00
GRAVA	8.00
ARENA	17.00

PARA LA PRUBA DE GRANULOMETRIA SE UTILIZARÁN 5 KG DE CADA UNA DE LAS CAPAS ENCONTRADAS

CAPA 1.

COMPOSICION GRANULOMETRICA					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
3 "	76.2	0			
2 "	50.8	304	6%	6%	94%
1 1/2"	38.1	371	7%	14%	87%
1 "	25.4	558	11%	25%	75%
3/4 "	19.1	874	17%	42%	58%
3/8 "	9.52	1025	21%	63%	37%
4	4.76	1368	27%	90%	10%
PASA DE LA No. 4		500	10%	100%	
SUMA		5000	100%		
DETERMINACION DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No.4					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
10	2.00	110.25	22%	22%	78%
20	0.84	93.74	19%	41%	59%
40	0.42	84.16	17%	58%	42%
60	0.25	75.05	15%	73%	27%
100	0.149	65.73	13%	86%	14%
200	0.074	45.2	9%	95%	5%
PASA DE LA No. 200		25.87	5%	100%	0%
SUMA		500	100%		

DE ACUERDO A LA TABLA (ILUSTRACION 3) PODEMOS CLASIFICAR DICHO MATERIAL

DIVISIÓN MAYOR				SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO		
ÁRULAS GRUESAS retenido en la malla número 200 ⊕ sibles a simple vista.	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4 PUEDEN USARSE ½ cm. COMO TURA DE LA MALLA No. 4	GRAVAS LIMPIAS Poco o nada de partículas finas	GW	Gravas bien graduadas,mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	Y ARENA DE GRANULOMETRÍA, acción que pasa por la malla No. 200) LOS SUELOS Menos del 5%;GW,GP,SW,SP; más del 12%; que requieren el uso de símbolos dobles **	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Cu: mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA Cc: entre 1 y 3. Cu = D80 / D10 Cc = (D30)³ / (D10)(D60)		
			GP	Gravas mal graduadas,mezclas de grava y arena con poco o nada de finos		NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.		
		GRAVA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* GM	d		Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.	Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
				u				
			GC	Gravas arcillosas,mezclas de gravas,arena y arcilla		LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.		

POR LO TANTO, SE DICE QUE EN LA PRIMERA CAPA TENEMOS EL SUELO SIGUIENTE:

SUELO DE PARTICULAS GRUESAS	GRAVAS	GRAVA CON FINOS	GM
	MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA SE RETIENE EN LA MALLA NO.4	CANTIDAD APRECIABLE DE PARTICULAS FINAS	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLADAS DE GRAVA, ARENA Y LIMO.

CAPA 2.

COMPOSICION GRANULOMETRICA					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
3 "	76.2	0			
2 "	50.8	0	0%	0%	100%
1 1/2"	38.1	106	2%	2%	98%
1 "	25.4	343	7%	9%	91%
3/4 "	19.1	402	8%	17%	83%
3/8 "	9.52	709	14%	31%	69%
4	4.76	868	17%	49%	51%
PASA DE LA No. 4		2572	51%	100%	
SUMA		5000	100%		
DETERMINACION DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No.4					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
10	2.00	869	34%	34%	66%
20	0.84	624	24%	58%	42%
40	0.42	512	20%	78%	22%
60	0.25	315	12%	90%	10%
100	0.149	105	4%	94%	6%
200	0.074	87	3%	98%	2%
PASA DE LA No. 200		60	2%	100%	0%
SUMA		2572	100%		

DE ACUERDO A LA TABLA (ILUSTRACION 3) PODEMOS CLASIFICAR DICHO MATERIAL

SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS Más de la mitad del material es gruesa, aproximadamente, las más pequeñas van de 0.075 mm a 4.75 mm.	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4	PARA CLASIFICACIÓN VISUAL EQUIVALENTE A LA ABE	ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas	SW	Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.	DETERMINENSE LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y FINOS DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (de 5% a 12%) SE CLASIFICAN COMO SIGUE: GM, GC, SM, SC. Entre 5% y 12%; Casos de frontera q	Cu = D_{60} / D_{10} mayor de 6 ; Cc = $(D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$ entre 1 y 3.	
				SP	Arenas mal graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.		No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW	
			ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* SM	d		LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.	Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
					u			
				SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.		LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.	

POR LO TANTO, SE DICE QUE EN LA PRIMERA CAPA TENEMOS EL SUELO SIGUIENTE:

SUELO DE PARTICULAS GRUESAS	ARENAS MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA PASA LA MALLA NO.4	ARENA CON FINOS CANTIDAD APRECIABLE DE PARTICULAS FINAS	SM ARENA LIMOSAS, MEZCLADAS DE, ARENA Y LIMO.
-----------------------------	--	--	--

CAPA 3.

COMPOSICION GRANULOMETRICA					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
3 "	76.2	0			
2 "	50.8	0	0%	0%	100%
1 1/2"	38.1	95	2%	2%	98%
1 "	25.4	323	6%	8%	92%
3/4 "	19.1	395	8%	16%	84%
3/8 "	9.52	699	14%	30%	70%
4	4.76	852	17%	47%	53%
PASA DE LA No. 4		2636	53%	100%	
SUMA		5000	100%		
DETERMINACION DE LA COMPOSICION GRANULOMETRICA DEL MATERIAL TAMIZADO POR LA MALLA No.4					
MALLA		PESO RETENIDO PARCIAL (G)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACOMULADO	% QUE PASA LA MALLA
No.	mm				
10	2.00	875	33%	33%	67%
20	0.84	627	24%	57%	43%
40	0.42	515	20%	77%	23%
60	0.25	338	13%	89%	11%
100	0.149	125	5%	94%	6%
200	0.074	90	3%	97%	3%
PASA DE LA No. 200		66	3%	100%	0%
SUMA		2636	100%		

DE ACUERDO A LA TABLA (ILUSTRACION 3) PODEMOS CLASIFICAR DICHO MATERIAL

SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS Más de la mitad del material es gruesa, aproximadamente, las más pequeñas van de 0.075 a 4.75 mm.	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4	PARA CLASIFICACIÓN VISUAL EQUIVALENTE A LA ABE	ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas	SW		Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.	DETERMINAR LOS PORCENTAJES DE GRAVILLAS Y FINOS DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (f) GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE: GM, GC, SM, SC. Entre 5% y 12%; Casos de frontera q	Cu = D_{60} / D_{10} mayor de 6 ; Cc = $(D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$ entre 1 y 3.	
				SP		Arenas mal graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.		No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW	
			ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	SM	d	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.	Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de
					u	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.		LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.	frontera que requieren el uso de símbolos dobles.

POR LO TANTO, SE DICE QUE EN LA PRIMERA CAPA TENEMOS EL SUELO SIGUIENTE:

SUELO DE PARTICULAS GRUESAS	ARENAS	ARENA CON FINOS	SM
	MAS DE LA MITAD DE LA FRACCION GRUESA PASA LA MALLA NO.4	CANTIDAD APRECIABLE DE PARTICULAS FINAS	ARENA LIMOSAS, MEZCLADAS DE, ARENA Y LIMO.

LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO			
MATERIAL	CLASIFICACIÓN	LIMITE LIQUIDO %	LIMITE PLASTICO %
GRAVA LIMOSA	GM	33.45	9.85
ARENA LIMOSA	SM	34.07	19.87
ARENA ARCILLOSA	SC	35.89	21.48

PARA DETERMINAR LOS PARAMETROS QUE SE USAN EN LOS CALCULOS DE HUNDIMIENTOS Y RESISTENCIA ALESFUERZO CORTANTE, SE EMPLEARON LOS VALORES OBTENIDOS EN LA PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR Y PARA EL CALCULO DE HUNDIMIENTOS SE EMPLEO LA TEORIA ELASTICA CONSIDERANDO EL MODULO DE ELASTICIDAD DEL SUELO Y EL MODULO DE POASSON.

LAS MUESTRAS EXTRAIDAS SE IDENTIFICARON EMPACARON PARA SU ENVIO A AL LABORATORIO CENTRAL, ESTAS SE CLASIFICARON Y ANALIZARON CON LOS PROCEDIMIENTOS REQUERIDOS PARA SU ESTUDIO EFECTUANDO LOS SIGUIENTES ENSAYES.

-GRANULOMETRIA: LA COMPISICION GRANULOMETRICA DEL SUELO SE DEFINE COMO ARENAS, ARCILLAS DE MEDIA A BAJA PLASTICIDAD, Y ARENAS LIMO ARCILLOSAS CON POCO CONTENIDO DE GRAVAS.

-LIMITES DE CONSISTENCIA: EN LAS PRUEBAS INDICE SE DETERMINARON LOS LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO.

-PESO VOLUMETRICO NATURAL: LOS PESOS ESPESIFICOS OBTENIDOS EN EL LUGAR VAN DE 1581 A 1873 KG/M3

-HUMEDAD NATURAL: EN LOS SONDEOS SE PUDO OBSERVAR QUE LA UMEDAD NATURAL ES VARIABLE DEPENDIENDO AL TIPO DE PROFUNDIDAD DEL MATERIAL ENCONTRADO.

-CAPASIDAD DE CARGA ADMISIBLE: PARA LA DETERMINACION DE LA CAPASIDAD DE CARGA ADMISIBLE DEL SUELO SE APLICO EL CRITERIO DE CARLOS CRESPO VILLALAS, BASADO EN FORMULAS DE TERZAGHI, CAPASIDAD DE CARGA PARA ZAPATAS CORRIDAS $q_d = cN_c + Y.Z.N_q + 0.5 y. B. N_w$

2.4.- CAPACIDAD DE CARGA

LA CAPACIDAD DE CARGA SE DETERMINO EMPLEANDO EL NUMERO DE GOLPES PARA PENETRAR 30CM DEL TUBO DE MEDIA CAÑA.

LASIGUIENTA EXPRESION DE TERZAGHI-PERK SE APLICA PARA EL CASO:
 $Q_a = 720 (N-3) \frac{(1+B)}{2B} \cdot 4.88$

EN LA QUE:

Q_a = CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE EN KG/M2 (EL FACTOR 4.88 ES EL DE CAMBIO DE UNIDADES)

N= NUMERO DE GOLPES EN LA PRUEBA DE PENETRACION NORMAL, Y QUE EN ESTE CASO POR SER ARENA FINA SUMERCIDA, SE MODIFICA ASI:

$$N = 15(0.8(N - 15) - 15 + 0.5 (8) - 14$$

B= ANCHO DE LA CIMENTACIÓN, EN PIES.

R= FACTOR DE REDUCCION SEGÚN CONDICIONES DE LA FIGURA.

SUSTITUYENDO VALORES EN LA ECUACION ANTERIOR OBTENEMOS:

TABLA II
CAPACIDAD DE CARGA

PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	ANCHO DE ZAPATA	CAPASIDAD DE CARGA ADMISIBLE
(Df) Mts.	(B) Mts.	(q _a) T / M2
0.40 A 0.60	0.60	8.00
0.80	0.80	8.40
0.90	0.90	8.55
1.00	1.00	9.00

COMO PODEMOS OBSERVAR EL SUELO DEL SITIO PRESENTA BUENA CAPACIDAD DE CARGA, AL REALIZAR LA EXCAVACION PARA ALOJAR LAS ZAPATAS CORRIDAS DE CONCRETO ARMADO, CIMENTACIÓN DE MAMPOSTERIA CON PIEDRA BRAZA O LOSA DE CIMENTACIÓN, SE DEBERA CHECAR QUE EL SUELO SEA HOMOGENEO DE UN PUNTO A OTRO DONDE SE PROYECTE DESPLANTAR LAS ESTRUCTURAS DEBIDO A QUE EL NUMERO DE SONDEOS FUE LIMITADO.

2.5.- CALCULO DE LOS ASENTAMIENTOS

PARA EL CALCULO DE LOS ASENTAMIENTOS, SE EMPLEO LA TEORIA DE LA ELASTICIDAD DEBIDO A QUE LA PRUEBA DE CONSOLIDACION NO SE REALIZO. POR LO QUE SE OPTO POR EMPLEAR LA TEORIA ELASTICA CONSIDERANDO LAS PROPIEDADES INDICE Y MECANICAS DEL SUBSUELO.

LA TEORIA ANTERIORMENTE MENCIONADA QUEDA EXPREZADA EN LA SIGUIENTE ECUACION:
$$S = q_b \frac{(1 - M^2)}{E_s} I$$

EN DONDE

$q = 3.5 \text{ KG/CM}^2$

$b = 120 \text{ CM}$ (VARIABLE)

$M = 0.35$ (ARCILLA MUY CONSISTENTE)

$E_s = 280 \text{ KG/CM}^2$ (ARCILLA MUY CONSISTENTE)

$I_w = 1.11 \text{ L/B} = 30/15 - 12.00$

SUSTITUYENDO ESTOS VALORESEN LA ECUACION ANTERIOR OBTENEMOS LOS ASENTAMIENTOS INDICADOS.

3.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A.-EL TERRENO EN ESTUDIO PRESENTA UNA TOPOGRAFIA IRREGULAR Y CON UNA PENDIENTE APROXIMADA DE 21.46%

B.-EL NIVEL DE AGUAS FREATICAS, NO SE LOCALIZO.

-LA SOLUCION DE CIMENTACION PARA EDIFICIOS DE 1 NIVEL SERA POR MEDIO DE CIMENTACIÓN DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRAZA O UNA LOSA DE CIMENTACION DE CONCRETO ARMADO, PARA DISTRIBUIR TODAS LAS CARGAS.

C.-EL SUELO PRESENTA ALTA CAPACIDAD DE CARGA

D.-LOS HUNDIMIENTOS SERAN DE TIPO ELASTICO Y SE PRESENTARAN AL APLICAR LA CARGA

E.-LOS ASENTAMIENTOS ESPERADOS NO REBASARAN LOS 2 CM.

F.-LA EXCAVACION PARA ALOJAR LA CIMENTACION SE HARA CON TALUD VERTICAL.

G.-LA EXCAVACION PARA ALOJAR LA CIMENTACION, NO DEBERA PERMANECER MAS DE 15 DIAS DECUBIERTA, YA QUE SE PRODUCIRAN PERDIDAS DE HUMEDAD Y COMO CONSECUENCIA, CAMBIOS VOLUMETRICOS EN EL SUELO.

H.-AL LLEGAR A LA EXCAVACION REQUIRIDA DEBERA COLOCARCE A LA BREVEDAD POSIBLE UNA PLANTILLA DE CONCRETO POBRE, PARA PROTECCION DEL CONCRETO Y EL ARMADO DE ACERO DE LA CONTAMINACION.

I.-EN EL CASO DE SER UNA LOSA DE CIMENTACION SERA NECESARIO COLOCAR UNA CAPA DE PLASTICO DEL # 600, PARA QUE PROTEJA AL CONCRETO Y AL ACERO DE LA CONTAMINACION.

J.-PARA LIMITAR LOS ASENTAMIENTOS A VALORES TOLERABLES, ES NECESARIO QUE LAS CARGAS SE DISTRIBUYAN UNIFORMEMENTE, PARA EVITAR EL EFECTO DE BALANZA EN DESEQUILIBRIO.

K.-PARA EL ANALISIS SISMICO SE DEBERA CONSIDERAR AL SUELO DE MEDIANA RESISTENCIA (9 T/M2)

L.-EN CASO DE ENCONTRARSE CONDICIONES DEL SUELO DIFERENTES A LAS AQUÍ SEÑALADAS, SE DEBERAN AVISAR A ESTA EMPRESA DE INMEDIATO

ING. SERGIO GODINEZ MENESES
CED. PROF. 4501025

CONTRATO	
ATENCION:	
ATENCION:	ING. LUIS
CIUDAD:	
DIRECCION:	
LOCALIDAD:	

FECHA
25/06/2021

 GRUPO CONSTRUCTOR VICESA Y/O VICTOR V. LOPEZ COATL

 PREGUNTAR POR:

114