

"BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA"



FACULTAD DE INGENIERÍA

**COLEGIO DE INGENIERÍA
TOPOGRÁFICA E HIDROGRÁFICA.**

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE UN TRAMO VÍAL
EN LA LOCALIDAD DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA
PARA SU PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO TOPÓGRAFO E HIDRÓGRAFO.**

**PRESENTA:
GUADALUPE AHUACATITLA PÉREZ.**

**ASESOR:
M.I. JUAN JOSÉ BENÍTEZ SUÁREZ.**

PUEBLA, PUE.

OCTUBRE 2023

Y. B.

*Juan José Benítez Suárez -
Asesor. 11/ oct/ 2023.*

*V. B. O.
Maximo A. C.
[Signature]*



BUAP

Oficio No. SAC/1840/2023

**C. Guadalupe Ahuacatitla Pérez -201136041-
Pasante de la Licenciatura en Ingeniería
Topográfica e Hidrografía
Presente.**

En atención al Tema de Tesis que puso Usted a consideración de la Coordinación de Área y de esta Secretaría Académica en coordinación con la Dirección de ésta Facultad de Ingeniería, dentro del marco de Titulación por Examen Profesional en línea, como medio de Titulación se dio revisión y se ha autorizado el tema denominado:

“LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE UN TRAMO VIAL EN LA LOCALIDAD DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA PARA SU PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO”.

Por lo anterior hago de su conocimiento que se asigna como Asesora de tema al Mtro. Juan José Benítez Suárez.

Sin más por el momento, le envío la seguridad de mi consideración más distinguida.

Atentamente
“Pensar bien, para vivir mejor”

H. Puebla de Z. a 03 de octubre de 2023

M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director



M'ACGZ /barv
C.c.p. Interesado
C.c.p. Archivo

Facultad
de Ingeniería

Bldv. Valsequillo y Av. San Claudio
s/n, edif. ING - 4, Col. San Manuel,
Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7610

M. I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director de la Facultad de Ingeniería
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Presente.

El que suscribe: Mtro. Juan José Benítez Suárez, asesor del tema de tesis:

“LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE UN TRAMO VIAL EN LA LOCALIDAD DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA PARA SU PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO”.

Presentada por el C. Guadalupe Ahuacatitla Pérez -201136041-, pasante del Colegio de Ingeniería Topográfica e Hidrográfica, y en atención al oficio No. SAC/1840/2023 con fecha de emisión 03 de octubre de 2023, me permito informar a Usted que después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, metodología, redacción y ortografía de la tesis correspondiente, no tengo inconveniente en autorizar la impresión del mismo.

Sin otro particular, le reitero la seguridad de mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”

H. Puebla de Z. a 05 de octubre de 2023



Mtro. Juan José Benítez Suárez
Asesor de Tema

M^lJJBS/BARV
C.c.p. Archivo

AGRADECIMIENTOS

Al ver el resultado logrado con este proyecto, le doy Gracias a mi esposa Martha, que estuvo a mi lado en los momentos difíciles y a mis hijos Janeth y Emmanuel.

Gracias también a mis amigos y compañeros que me dieron su consejo de no bajar los brazos nunca.

Al Mtro. Máximo Ávila Cruz por el apoyo otorgado para realizar mi tesis.

A mi asesor de tesis Mtro. Juan José Benítez Suárez. A ti te agradezco tus consejos. Sin tu guía hoy no estaría aquí.

Mtro. César y su esposa Irma que me apoyaron todo el trayecto para la elaboración de mi tesis.

Muchas gracias a ustedes y por supuesto, a Dios por ponerlos en mi camino.

Guadalupe Ahuacatitla Pérez.

ÍNDICE

PAGINA

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

GLOSARIO

RESUMEN

ABSTRACT

	9
I. INTRODUCCIÓN	
II. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES	10
2.1 Marco referencial	10
2.2 Marco contextual	13
2.2.1 Localización geográfica del área de estudio	13
2.2.2 Población.	16
2.2.3 Organización.	16
2.2.4 Sociedad.	16
2.2.5 Geografía	16
2.2.6 Vías de comunicación	17
2.2.7 Medios de comunicación y servicios.	17
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
IV. JUSTIFICACIÓN	20
V. OBJETIVOS	21
5.1 General	21
5.2 Específicos	21
VI. MATERIAL Y MÉTODOS	22
VII. RESULTADOS	23
7.1 Especificaciones técnicas particulares.	23
7.1.1 Limpieza, trazo y nivelación en el área de trabajo.	23
7.1.2 Excavación en cajas por medios mecánicos.	24
7.1.3 Planteamiento del levantamiento topográfico	31
7.1.4 Coordenadas obtenidas	33
7.1.5 Ejecución del levantamiento	33
7.1.6 Verificación del equipo	33
7.1.7 Configuración del equipo	34
7.1.8 Levantamiento, descarga y procesamiento de la información	34

7.1.9	Levantamiento topográfico	34
7.1.10	Código de los detalles	35
7.1.11	Modelo digital del terreno (explosión de puntos).	36
7.1.12	Diseño horizontal.	37
7.1.13	Diseño vertical.	38
7.1.14	Secciones transversales.	39
7.1.15	Cálculo de volúmenes.	40
7.1.16	Memoria de cálculo de muro de contención.	40
7.1.17	Memoria del análisis y diseño estructural para la construcción del muro de contención.	40
7.1.18	Análisis estructural del muro de altura libre	43
	VIII. DISCUSIÓN	48
	IX. CONCLUSIONES	48
	X. BIBLIOGRAFIA	50
	XI. ANEXOS	51

GLOSARIO

Ángulo: Porción indefinida de plano limitada por dos líneas que parten de un mismo punto o por dos planos que parten de una misma línea y cuya abertura puede medirse en grados.

Azimut: El azimut (o acimut; ambas grafías son válidas de acuerdo a la RAE) de una línea es el ángulo horizontal medido en el sentido de las manecillas del reloj a partir de un meridiano de referencia.

Bancos de nivel: Punto de referencia sobre un objeto fijo cuya elevación es conocida y desde la cual se pueden determinar otras elevaciones. También llamado cota fija, punto topográfico de referencia.

CAD para AutoCAD: Software CAD (Computer-Aided Design) se utiliza para crear y editar modelos bidimensionales y tridimensionales de objetos físicos.

Cadenear: operación de medir la longitud de una línea indicada en el terreno por jalones o banderolas

CivilCad: software diseñado para cubrir diversas necesidades del profesional de la Ingeniería Civil y Topografía.

Control topográfico: mediciones de distancias y ángulos que se hacen en el campo, desde un punto notable de un levantamiento topográfico (vértice o estación) hasta un detalle estable y permanente con el fin de definir la posición relativa del punto.

Coordenadas cartesianas: nombre que se da al sistema para localizar un punto en el espacio.

Cota: distancia vertical desde un plano referencia.

Curvas de nivel: línea que en un mapa une todos los puntos que tienen igualdad de condiciones.

Decámetro metálico: herramienta flexible que se usa para medir longitudes y distancias.

Desnivel: Diferencia de altura entre dos o más puntos o superficies.

Diseño geométrico: Técnica de ingeniería civil que consiste en situar el trazado en el terreno.

Diseño horizontal: Arcos de circunferencia de un sólo radio, que constituyen la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales empleadas para unir dos tangentes o elementos rectos del alineamiento horizontal.

Diseño vertical: Se presentan entre dos pendientes sucesivas con distinta magnitud y sentido, logrando una transición paulatina entre las rasantes.

Distanciómetro: instrumento electrónico de medición que calcula la distancia desde el dispositivo hasta el siguiente punto al que se apunte con el mismo.

Ed (Empuje dinámico): La acción sísmica hace que el empuje sobre los muros aumente transitoriamente.

Empuje horizontal: Fuerza horizontal necesaria para mover un objeto que se encuentra en una superficie horizontal.

Empuje vertical: Movilización del peso en sentido vertical.

Escala: Relación que existe entre las distancias que aparecen en un dibujo o mapa y las distancias reales en el terreno.

Estación total SOKIA: Equipo avanzado que cumple con todas las necesidades de precisión del topógrafo.

Geodesia: Parte de la geología que determina de forma matemática la figura y magnitud de la Tierra o de gran parte de ella, y se ocupa de construir los mapas correspondientes.

Geometría: Rama de las matemáticas que se ocupa del estudio de las propiedades de las figuras en el plano o el espacio, incluyendo: puntos, rectas, planos, polítopos.

GPS: Sistema americano de navegación y localización mediante satélites.

Hidrografía: Parte de la geografía física que estudia y describe los mares, los ríos, los lagos y otras corrientes de agua.

Levantamiento topográfico: Estudio técnico y descriptivo de un terreno, examinando la superficie terrestre en la cual se tienen en cuenta las características físicas, geográficas y geológicas del terreno.

Planimetría: Parte de la topografía que trata la medición y representación de una porción de la superficie terrestre sobre una superficie plana.

Sección transversal: sirven para mostrar los tipos y orientaciones de las estructuras del subsuelo y las formaciones.

Subrasante: superficie terminada de la carretera a nivel de movimiento de tierras (corte y relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento o afirmado.

Terraplén: Montón de tierra con que se rellena un hueco o que se levanta con un fin determinado.

Tramo vial: Porción de una carretera comprendida entre dos secciones transversales cualesquiera con alguna característica de trazado homogénea.

UTM: Sistema de proyección cartográfico basado en cuadrículas con el cual se pueden referenciar puntos sobre la superficie terrestre.

Volumen: Magnitud métrica de tipo escalar y espacio que ocupa un cuerpo.

RESUMEN

El objetivo general de este trabajo, es efectuar el levantamiento topográfico y el diseño geométrico para su pavimentación con concreto hidráulico de un tramo vial del camino al panteón de la localidad de Cuacuila, Huauchinango, Puebla.

El proyecto consideró las siguientes fases:

Problemática general en la localidad, levantamiento topográfico de un tramo, vial, su diseño y posterior pavimentación con concreto hidráulico para lograr una superficie de rodamiento para el tránsito vehicular. Para ello se procedió a realizar la recolección, análisis y registro de datos, una base topográfica de la zona en formato digital, tablas, cálculos, el diseño geométrico y generación de presupuesto para su pavimentación con concreto hidráulico.

ABSTRACT

The general objective of this work is to carry out the topographical survey and the geometric design for its paving with hydraulic concrete of a road section of the road to the pantheon of the town of Cuacuila, Huauchinango, Puebla.

The project considered the following phases:

General problems in the town, the topographical survey of a section, road, its design and subsequent paving with hydraulic concrete to achieve a bearing surface for vehicular traffic. For this, the collection, analysis and recording of data, a topographic base of the area in digital format, tables, calculations, the geometric design and budget generation for its paving with hydraulic concrete were carried out.

I. INTRODUCCIÓN

Desde antes de nuestra era se pueden encontrar rastros de los hombres tratando de orientarse y representar su entorno. Sus primeras aplicaciones fueron las de medir y marcar los límites y los derechos de propiedad. A través de los años, su importancia ha ido en aumento, al haber una mayor demanda de diversos mapas y planos y de la necesidad de establecer líneas y niveles más precisos como una guía para las operaciones de construcción.

La topografía es la base fundamental para dar inicio a cualquier proyecto de ingeniería civil. Nos permite obtener datos específicos sobre las características del terreno que vamos a intervenir, de una manera gráfica y precisa, por lo tanto, define los métodos y las formas de hacer mediciones, establecer ejes y ángulos sobre el terreno, empleando diferentes herramientas para verificar minuciosamente la superficie del terreno o el área determinada.

En apoyo a esta técnica, se implica a la Geodesia para estudiar y determinar la forma y dimensiones de la Tierra, para proporcionar los métodos necesarios para determinar las posiciones de una serie de puntos (vértices) distribuidos por toda la zona objeto de sus trabajos y a partir de las cuales se puede deducir la forma de ésta.

El presente proyecto muestra el estudio de la zona o terreno a trabajar, considerando las medidas exactas y milimétricas del área, mismas que se plasmaron en un plano para definir dónde se va a intervenir, donde se va a excavar, donde se va a cimentar y bajo qué ejes, implicando un levantamiento topográfico y el diseño geométrico para su pavimentación con concreto hidráulico de un tramo vial del camino al panteón de la localidad de Cuacuila, Huauchinango, Puebla.

II. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES.

2.1 Marco referencial.

La topografía es la ciencia por medio de la cual se establecen las posiciones de puntos situados sobre la superficie terrestre, encima de ella y debajo de ella; para lo cual se realizan mediciones de distancias, ángulos y elevaciones (Vargas & Rincón, 2007). Sin embargo, en un sentido más general, la topografía se puede considerar como una disciplina que utiliza métodos para medir, procesar, localizar y replantear información geográfica. Esta, ha tenido gran importancia desde el principio de la civilización.

Sus primeras aplicaciones fueron las de medir y marcar los límites de los derechos de propiedad. A través de los años su importancia ha ido en aumento debido a la mayor demanda de mapas y planos, y la necesidad de establecer líneas y niveles más precisos como una guía para las operaciones de construcción. (Paul R. Wolf, 1998).

Fue en los tiempos de Tales de Mileto y Anaximandro, cuando se conocen las primeras cartas geográficas y las observaciones astronómicas que añadió Erastógenes. Acto seguido, guardando la proporción del tiempo, Hipcro, crea la teoría de los meridianos convergentes. Así como estos pioneros, recordamos entre otros a Estrabon y Plinio.

Considerando los fundadores de la geografía, seguidos entre otros por el topógrafo griego Tolomeo quien actualizó los planos de la época de los Antónimos. Más tarde en Europa, se mejoran los trabajos topográficos a partir de la invención de las cartas planas.

Luego en el siglo XIII con la aplicación de la brújula y de los avances de la astronomía, se descubren nuevas aplicaciones a la topografía. Los egipcios conocían como ciencia pura lo que después los griegos bautizaron con el nombre de geometría (medida de la tierra) y su aplicación en lo que pudiera considerarse como topografía o quizá, mejor dicho, etimológicamente, “topometría”.

En Turquía fue encontrado en la década de los sesenta el primer acercamiento a lo que podría llamarse el primer mapa, se trata de un mural que data de alrededor del 6200 a.C. con la ubicación de casi 80 edificaciones y un volcán, lo que nos lleva a pensar que tal vez la cartografía antecedió a la escritura estructurada que conocemos hoy. Los sumerios, fueron la primera cultura urbana conocida, que poseía conocimientos en matemáticas y astronomía, aplicaban la geometría práctica (topografía) en la construcción de obras de arquitectura y canales de riego.

Las construcciones hacen suponer el empleo de algún primitivo y rudimentario instrumento de medición. Los babilonios, bajo el mando del rey Nabucodonosor célebre más que por sus conquistas, por la construcción de la ciudad, en la cual levantó numerosos palacios, templos y puentes, una gran muralla de 25 m de espesor que rodeaba toda la ciudad, además de los jardines colgantes la disposición de las manzanas, con calles rectas, que se cortaban perpendicularmente. El sistema numérico era sexagesimal (el círculo graduado tenía 360°).

Los arqueólogos han encontrado la posición y localización de señales sobre piedras que datan de la era babilónica y que se suponen que eran marcas de los topógrafos de la antigüedad para medir los territorios. Los asirios, asombraron con sus construcciones sobre terrazas con escaleras, rampas, desniveles y planos inclinados. Los persas, construyeron la ciudad de Persépolis, en la cual se observan varios ejes de simetría rigurosamente perpendiculares entre sí.

También es de destacar el templo mandado a construir por Salomón, rey

hebreo, 950 a.C., que tenía 450 m y 300 m proyectado por Arquitectos y replanteado por Geómetras fenicios, traído expresamente para ellos. Los egipcios, realizaron los primeros esfuerzos del acondicionamiento del valle del Nilo, el cultivo de las tierras del valle sólo podía hacerse bajo una doble condición se debía proceder a desecar los terrenos cenagosos de los bordes del lecho del río una vez terminada la crecida, había que irrigar los campos. Para ello crearon un sistema de drenaje, con diques y aludes niveladores y canales de riego.

Los romanos, con una mente muy práctica aplicaron lo desarrollado por otros pueblos y crearon una red de caminos que cubría todo su imperio, de los cuales algunos tramos aún sobreviven. Los acueductos también formaban parte de sus necesidades para alimentar los baños romanos de los centros urbanos.

En Colombia Francisco José de Caldas, sabio y patriota nacido en Popayán (1770-1816), realizó notables estudios botánicos y trató el mapa del Virreinato del Perú, fue el primer director del observatorio astronómico y fundador del Semanario de Nueva Granada, puede considerarse como uno de los gestores de la topografía.

De 1849 a 1859 se creó la comisión corográfica que tenía por objeto recorrer todo el territorio nacional levantar un mapa general y de las provincias en particular.

En Estados Unidos tres de los cuatro presidentes en el Monte Rushmore comenzaron siendo topógrafos, específicamente George Washington, Thomas Jefferson y Abraham Lincoln.

La importancia de la Topografía en la sociedad, ha sido permanente y con la profesionalización de esta labor, el ingeniero topográfico debe responder a las expectativas del mercado profesional y conocer aspectos inherentes a su ocupación, que le permitan ampliar su participación y aportar conceptos en diferentes ramas de la Ingeniería. (Cárdenas, Cruz, & Torres, 2006).

En este sentido esta disciplina se convierte en una herramienta o técnica

fundamental para las obras de infraestructura, como las vías; sin ella no se podría localizar o trazar alineamiento alguno para su construcción, ni se podría ejercer un correcto control geométrico relevante en la fase constructiva e interventora.

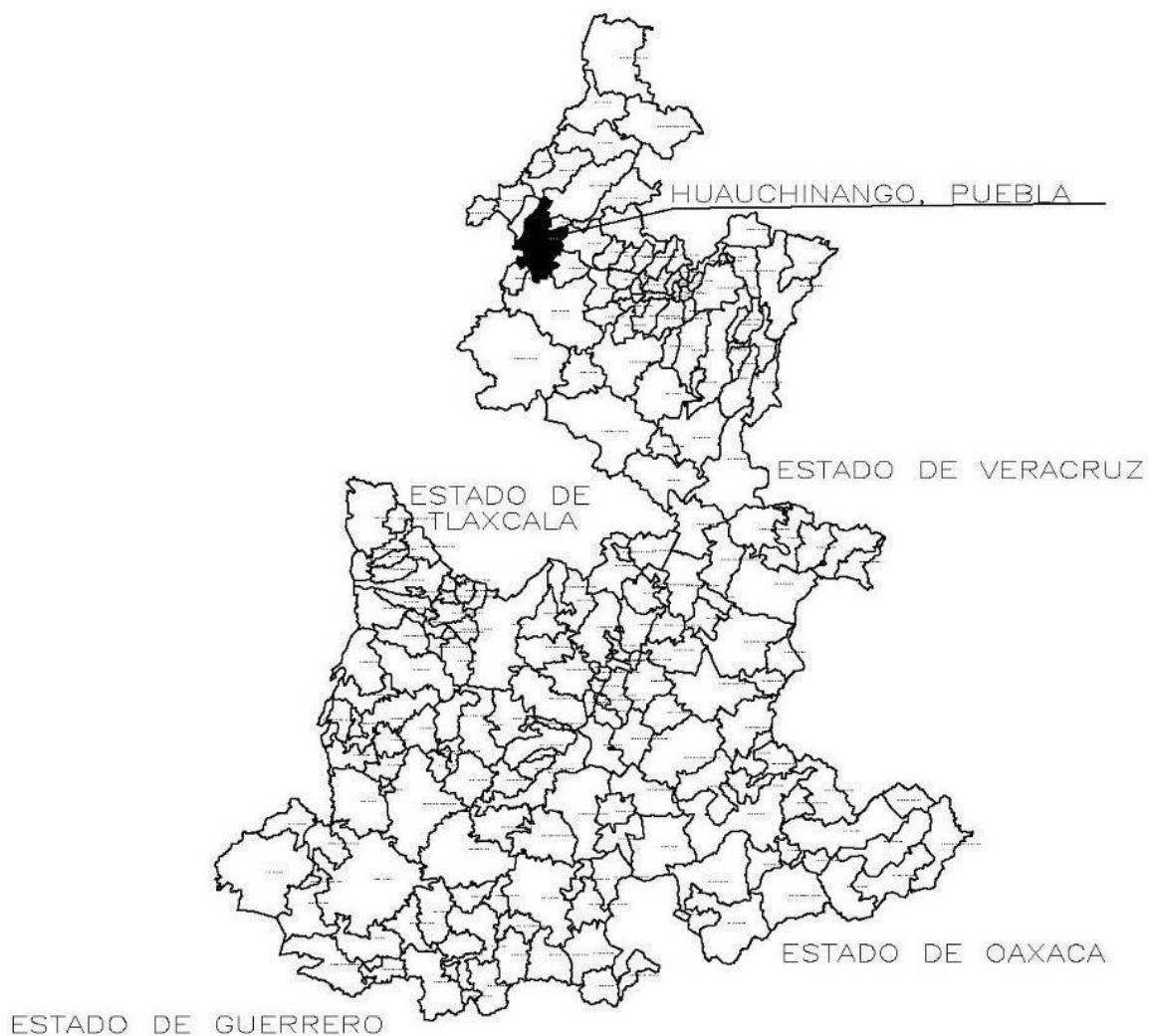
2.2 Marco contextual.

2.2.1 Localización geográfica del área de estudio.

La localidad de Huauchinango en el estado de Puebla, es cabecera del municipio del mismo nombre, situada en el Kilómetro 163 de la carretera federal México-Tuxpan vía Pirámides. Esta ciudad está enclavada en la Sierra Norte de Puebla y forma parte de la Sierra Madre Oriental, que se extiende en la Zona Norte del Estado, desde Huauchinango hasta Teziutlán, limitando con la llanura costera del Golfo de México, donde la vegetación es abundante todo el año, alcanzando su máxima expresión en esta franja del territorio (ver figura 1).

Figura. 1 Localización del municipio de Huauchinango.

ESTADO DE PUEBLA



COORDENADAS GEOGRAFICAS EXTERNAS DEL MUNICIPIO DE HUAUCHINANGO, PUEBLA.

LONGITUD OESTE 97° 57' A 98° 09'

LATITUD NORTE 20° 03' A 20° 18'

ALTITUD VARIA DE 2700 MSNM MAXIMO A 600 MSNM MINIMO

EXTENSION TERRITORIAL MUNICIPAL 251.0 KILOMETROS CUADRADOS.

Figura .2 Localización del proyecto en estudio. Panteón Cuacuila (2023), Cuacuila, Huauchinango, Puebla. [Imagen satelital]. Google Earth

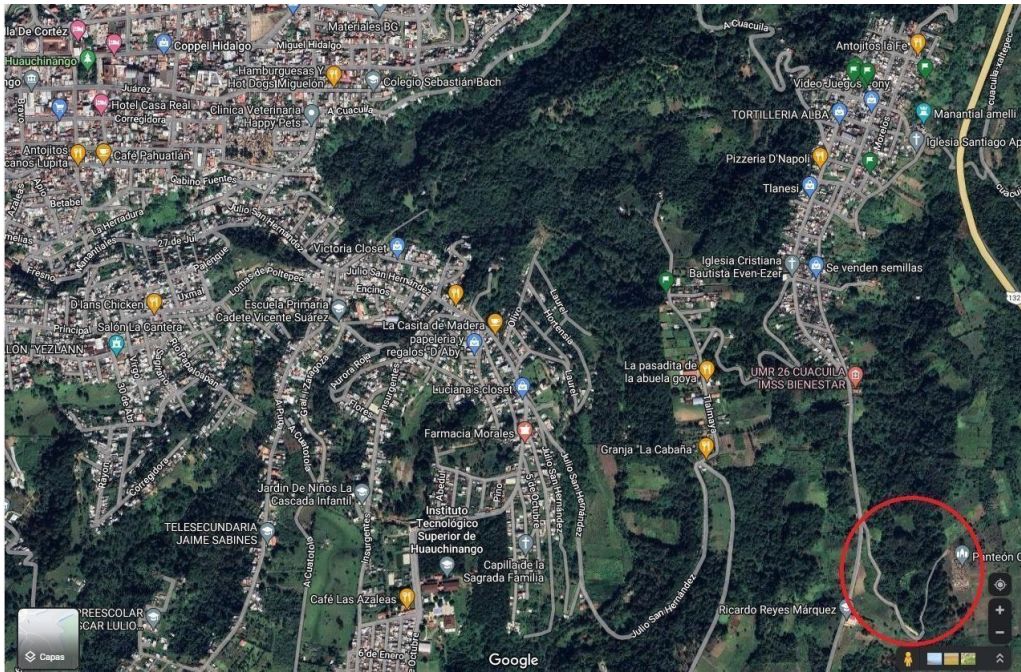


Figura 3. Micro localización del proyecto en estudio. Panteón Cuacuila (2023), Cuacuila, Huauchinango, Puebla. [Imagen satelital]. Google Earth



2.2.2 Población.

2988 habitantes.

Habitantes Mujeres: 1617

Habitantes Hombres: 1371

Índice de fecundidad (hijos por mujer): 2.19

Población Analfabeta 10.78%

Población Analfabeta: Hombres 2.61%,

Población Analfabeta Mujeres: 8.17%Grado de Escolaridad: 7.48%

Grado de Escolaridad Hombres: 8.38% Grado de Escolaridad Mujeres: 6.78%

Porcentaje de Población indígena: 90.36%

Porcentaje que habla una lengua indígena: 54.95%

Porcentaje que habla una lengua indígena y no habla Español: 1.10%

2.2.3 Organización.

El espacio geográfico y social tiene un centro, un ombligo su altepelt pueblo.

2.2.4 Sociedad.

Se organiza en comités y grupos de acción para la división de tareas y áreas de influencia en donde existe: comité de salud, comité de agua potable, comité de padres familia, comité de obras públicas.

2.2.5 Geografía.

Se sitúa en la parte norte del estado de Puebla y al este de la Ciudad de Huauchinango, aproximadamente a 5 minutos de esta, a 2 horas de la Ciudad de Puebla y de la Ciudad de México, a una distancia de 4km por carretera. Se ubica entre los paralelos 20° 10' 21.99" de longitud Norte y 98° 01' 55.17" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, teniendo una altura de 1474 msnm. Forma parte de la sierra madre Oriental. Para este cálculo se utilizaron coordenadas satelitales precisas de 4 carreteras, los puntos de salida y llegada son los centros de Huauchinango y Cuacuila respectivamente.

Sus coordenadas geográficas son: Latitud 20.17583, Longitud -98.03056.

También se encuentra entre los dos Ríos que descienden de la montaña de Zempoaltepetl y Zempoala, El clima puede identificarse como cálido, semicálido y templado frio dependiendo de la estación del año en que se encuentra. En primavera el termómetro registra una temperatura de 26° C, en mayo 32°C. al inicio del verano llega la temporada de lluvias, donde la temperatura media es de 26°C, en otoño se presenta el clima frio y se registra 16°C, pero los meses más fríos se presenta de noviembre a enero donde la temperatura desciende cerca de 0°C. Anualmente se presenta una precipitación de 800 – 1000 mm aproximadamente.

2.2.6 Vías de comunicación.

Cuenta con cuatro entradas, siendo la principal la carretera que lleva a la Ciudad de Huauchinango cabecera municipal del pueblo de Cuacuila, el otro que va ala comunidad de Capulines que conduce a los bachilleratos, otro hacia la escuela de primaria y el último que va hacia la autopista México - Tuxpan.

2.2.7 Medios de comunicación y servicios.

Tiene un sistema de drenaje y alcantarillado, la mayoría de sus calles ya tienen sus desagües que favorece la comunidad, cuenta con servicio de agua potable que tiene dos cajas captadoras para distribuir dicho líquido. También tiene una línea de transporte para trasladarse a la ciudad. Actualmente tiene una gran cobertura de comunicación, telefonía (TELMEX), telefonía celular con todas las compañías, se recibe la señal de cadenas de TV, también existe el servicio de televisión satelital.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La localidad de Cuacuila, Huauchinango, Puebla, tiene zonas geográficas muy accidentadas. Los primeros habitantes que fallecían fueron sepultados enfrente del

anfiteatro religioso del pueblo, ubicado en el centro de la comunidad; con el paso el tiempo la misma comunidad se dio la tarea de buscar un nuevo panteón para reubicar los restos de los difuntos que se encontraban sepultados en dicho cementerio. Actualmente para llegar al panteón de dicha localidad hay que recorrer una distancia de 660 metros de terracería.

Durante los meses de lluvia, es muy difícil trasladarse, por lo que los ciudadanos tienen que llevar cargando los ataúdes de los difuntos en los hombros hacia el panteón. El agua pluvial que corre hacia el camino causa deslaves y derrumbes generando grandes gastos para su reparación.

Por ello, es necesario hacer un levantamiento topográfico de un tramo vial para su pavimentación, mismo que mejorará las vías de comunicación tanto para transporte vehicular como para los peatones que ahí transitan.

Figura. 4 Camino de terracería en estudio. Elaboración propia.



Figura. 5 Camino de terracería en estudio. Elaboración propia.

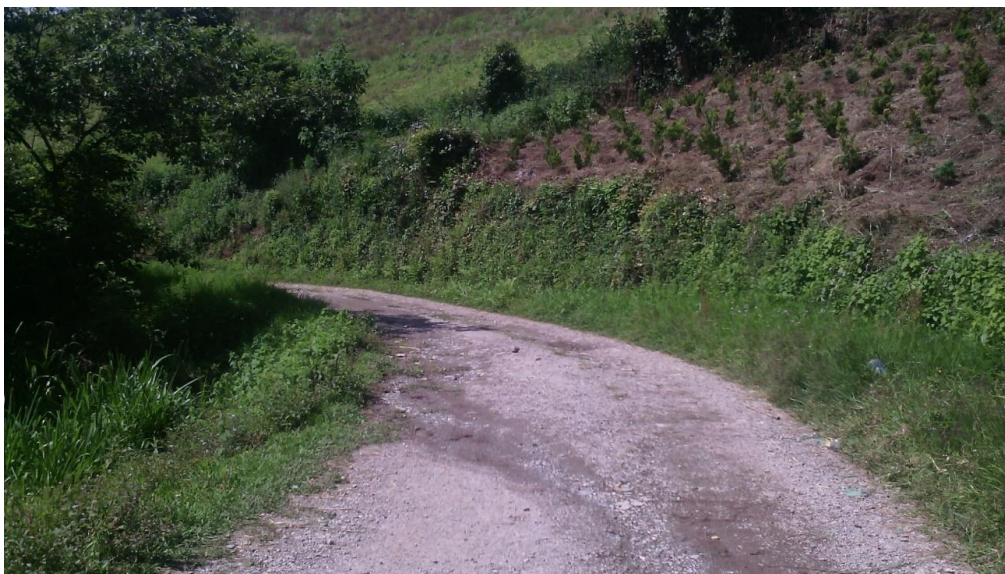


Figura. 6 Camino de terracería en estudio. Elaboración propia.



Figura 7. Acceso al panteón municipal de Cuacuila, Huauchinango, Puebla. Elaboración propia.



IV. JUSTIFICACIÓN.

Según Paul R. Wolf y Russell C. Brinker autores del libro “topografía moderna”, existen diferentes tipos de levantamientos especializados, entre ellos encontramos: levantamientos de control, levantamientos catastrales de terreno y linderos, levantamientos hidrográficos, levantamientos de construcción, levantamientos de rutas, levantamientos industriales, levantamientos aéreos, terrestres, por satélite, levantamientos topográficos y levantamientos arquitectónicos (Brinker, 1982).

Con los conocimientos adquiridos en mi formación profesional, conjuntado con la práctica, planteo este estudio de caso, que considera el proceso geométrico horizontal en un tramo vial, como una solución al acceso del camino al panteón municipal de la localidad de Cuacuila, Huauchinango, Puebla, además de permitir el traslado de productos agrícolas y forestales, tales como: los pinos navideños en las épocas decembrinas y los distintos productos agrícolas de esta localidad.

El levantamiento topográfico y posteriormente el diseño de la pavimentación con concreto hidráulico en dicho tramo vial, sentarán las bases que se podrán consultar por los interesados, para obtener información acerca de un buen control topográfico, estudios preliminares de topografía, diseño, costos, normas, parámetros del levantamiento y diseño de la pavimentación en un tramo vial.

Este levantamiento topográfico es necesario para el desarrollo de la infraestructura de la localidad de Cuacuila, Huauchinango, Puebla.

V. OBJETIVOS.

5.1 General.

Realizar y documentar como estudio de caso, el levantamiento topográfico y diseño geométrico del tramo vial “camino al panteón de la localidad de Cuacuila, municipio de Huauchinango, Puebla”.

5.2 Específicos.

- 1.- Obtener la topografía del camino a partir de un levantamiento topográfico convencional.
- 2.- Desarrollar el diseño geométrico para realizar la pavimentación con concreto hidráulico, considerando la normatividad vigente.
- 3.- Generar los planos necesarios en planta y perfil, así como el diseño de la pavimentación con concreto hidráulico.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

Se consideraron las siguientes fases:

- Análisis de la problemática general en la localidad.
- Levantamiento topográfico de un tramo vial.
- Diseño del tramo vial y pavimentación con concreto hidráulico para lograr una superficie de rodamiento para el tránsito vehicular.

Se realizará trazo y nivelación en el área de trabajo, este concepto se realizará a mano con equipo topográfico, se hará una excavación en caja por medios mecánicos en terreno tipo cualquier zona (con moto niveladora) ,en donde existe la obra de drenaje se retirará el tubo de lámina corrugada y se colocará la nueva obra de drenaje que es de tubo de polietileno de alta densidad de 0.90 m de diámetro con su caja del lado derecho y un cabezote del lado izquierdo; también se hará un muro de mampostería con mortero cem-arena 1:6 de 2.80 m de altura comose muestra en el plano de secciones No. 4 después de tener estos conceptos se hará la conformación y compactación del terreno con material producto de la nivelación, posteriormente se mejora el terreno con la base hidráulica compactándola al 95 % de su p.v.s.m. después se procederá a cimbrar con maderade tercera en el eje de la calle, y en las orillas se construirá una guarnición de concreto $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$ de sección trapezoidal de 12x20x50, se colarán las piedrasde 2.50m con un ancho variable metros de acuerdo como lo mencionan los planos topográficos 1 y 2 , con concreto hecho en obra $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en 15 cm de espesor , el acabado que se le dará a las piedras será acabado rastreado áspero yacabado con volteador metálico de 5 cm en el arroyo del pavimento, a cada 3m delargo en el sentido transversal se colocará junta de dilatación de PVC de 5 cm de ancho y membrana asfáltica al eje de la calle de 15 cm de alto, las cunetas serán de concreto $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$ de 8 cm de espesor y de 0.80 m de desarrollo. El acarreo del material se realizará en camiones de 7 m³, una vez concluidos los conceptos anteriores en su totalidad se procederá a la limpieza general de la obra en la cual no deberá existir ningún restante de material, así como también libre de materia orgánica e inorgánica.

VII. RESULTADOS

En la localidad de Cuacuila y sobre el camino a localidad de los Capulines se localiza una desviación que es el camino de acceso al panteón de la comunidad de Cuacuila, en dicho camino se requiere la construcción de una obra denominada: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE UN TRAMO VIAL, CAMINO AL PANTEÓN DE LA LOCALIDAD DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA, la cual se construirá con piedras de 2.50m con un ancho variable en metros de acuerdo a como se muestra en el plano topográfico 1 y 2 de concreto $f'c=250$ kg/cm² de 15 cm de espesor, reforzada con malla electro soldada 6x6/6-6. Antes de colar las losas de concreto se harán los trabajos de nivelación, conformación y compactación del terreno, posterior a estos trabajos se suministrará y colocará una base hidráulico, guarniciones de concreto suministrado por el contratista o proveedor $f'c=200$ kg/cm² sección trapezoidal de 15x20x50, la longitud de la calle a pavimentar se menciona en el plano y los anchos de igual manera, también en un tramo se hará cuneta de concreto $f'c=150$ kg/cm² de 8 cm de espesor y de 0.80 m de desarrollo; como se menciona en el plano se cambiará una alcantarilla de tubo de lámina corrugada existente de 0.90 m de diámetro por un tubo de polietileno alta densidad de igual diámetro y se hará una caja, para captar el agua de la cuneta y en la salida se construirá un cabezote de concreto $f'c=250$ kg/cm² reforzado con malla electrosoldada 6x6/6-6 de 6 m de largo. Los acarreos de los materiales se harán como se menciona en los generadores.

7.1 Especificaciones técnicas particulares

7.1.1 Limpieza, trazo y nivelación en el área de trabajo.

Definición y ejecución.

Se entenderá por limpieza y trazo a las actividades involucradas con la

limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas, etc. y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos, así mismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

En ningún caso la comisión hará más de un pago por limpia, trazo y nivelación ejecutados en la misma superficie.

Cuando se ejecuten conjuntamente con la excavación de la obra y/o el desmonte algunas actividades de desyerbe y limpia, la comisión no considerará pago alguno.

Medición y pago.

Para fines de pago se medirá el área de trabajo de la superficie objeto de limpia, trazo y nivelación, medida está en su proyección horizontal, y tomando como unidad el metro cuadrado con la aproximación a dos décimas.

7.1.2 Excavación en caja por medios mecánicos.

Para la clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por “material común” a la tierra, arena, grava, arcilla y limo o bien a todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con uso de un zapapico, así como todas las fracciones de roca, piedra suelta, peñascos, etc. que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cúbico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

Se entenderá por “roca fija” la que se encuentre en mantos con dureza y con textura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente con el solo uso de zapapico y que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñaso dispositivos mecánicos de otra índole. También se considera dentro de esta clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta o peñascos que cubiquen

aisladamente más 0.75 de metro cúbico.

Cuando el material común se encuentre entremezclado con la roca fija en una proporción igual o menor a 25% del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material se considerará como roca fija.

Para clasificar el material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar este compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija se determinará en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

Definición y ejecución.

Se entenderá por “excavación en cajas” la que se realice según el proyecto y/o órdenes del Ingeniero para alojar el mezclado, tendido y compactación en la construcción de subbases o bases, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o ambos lados de la caja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria del tendido y compactación de los materiales previamente a su excavación cuando se requiera.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados del área de trabajo, dejando libre en el lado que fije el ingeniero un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas en ningún caso más de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma

sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que el tendido de los materiales que posteriormente se instale en la misma que de a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las cajas variarán en función de las dimensiones que presenten las calles. La profundidad de la caja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación. El ancho de las cajas será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

El ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta aquel en que se termine el relleno no transcurra un lapso mayor a 7(siete) días calendario.

Cuando la excavación de cajas se realice en roca fija se permitirá el uso de explosivos, siempre que no altere el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero. El uso de explosivos se restringirá en aquellas zonas en que su utilización pueda causar perjuicios a las obras, o bien cuando por usarse explosivos dentro de una población se causen daños o molestias a sus habitantes.

El Ingeniero está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos de acuerdo a proyecto y especificaciones.

El criterio constructivo del Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación no será motivo de cambio de precio unitario, deberá tomar en cuenta que sus rendimientos propuestos sean congruentes con el programa y con las restricciones que pudiesen existir.

En la definición de cada concepto queda implícito el objetivo de la Comisión, el Contratista debe proponer la manera de ejecución y su variación aun a petición de la Comisión (por improductivo) no será motivo de variación del precio unitario.

Se ratifica que el pago de la Comisión realiza por las excavaciones, es función de la sección teórica del Proyecto, por lo que se deberán hacer las consideraciones necesarias y previsiones para tal situación.

Medición y pago.

La excavación de cajas se medirá en metros cúbicos con aproximación de dos decimales. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el contratista según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por la Contratista fuera de las líneas de proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista que al igual que las excavaciones que efectúe fuera del proyecto serán consideradas como sobre excavaciones.

Los trabajos de bombeo que deba realizar la Contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el periodo de ejecución del proyecto le serán pagados por separado. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Ingeniero, del material producto de la excavación que no haya sido utilizado en el relleno de las cajas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquier circunstancia.

Se considera que las excavaciones que se efectúen en agua, solamente en el caso que el material por excavar se encuentre bajo agua, con un tirante mínimo de 50 (cincuenta) cm. que no pueda ser desviada o agotada por bombeo en forma económicamente conveniente para la Comisión, quien ordenará y pagará en todo caso al Contratista las obras de desviación o el bombeo que deba efectuarse.

A manera de resumen se señalan las actividades fundamentales con carácter enunciativo:

- a) Afloje del material y su extracción.
- b) Remoción del material producto de las excavaciones.
- c) Traspaleos verticales cuando estos sean procedentes; y horizontales cuando se requieran.
- d) Conservación de las excavaciones hasta la instalación satisfaccón de tuberías.
- e) Extracción de derrumbes.

El pago de los conceptos se hará en función de las características del material y de sus condiciones; es decir; seco o en agua.

Trazo y nivelación de plazas, andadores, banquetas y pavimentos. Primeros 10,000 m²

Excavación en caja por medios mecánicos en terreno tipo I y II cualquier zona (con motoniveladora)

Conformación y compactación de subrasante al 95% proctor, empleando maquinaria con un espesor promedio de 15 cm. Incluye incorporación de agua.

Base hidráulica con material que cumpla con las normas vigentes de la s.c.t., compactado al 95% de su p.v.s.m. (p.v.s.m. comprendido entre 1,850 a 1,950 kg/cm³), incluye agua, incorporación, suministro de materiales, mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta.

Pavimento de concreto hidráulico. Guarniciones de concreto suministrado por proveedor $f'c = 200$ kg/cm² de sección trapezoidal de 15x20x50 con agregado máximo de 40.00 mm, incluye: preparación de la superficie, suministro del material,

mano de obra, equipo, herramienta y cimbra.

Suministro y aplicación de pintura. Tipo tráfico, Comex color amarillo en guarniciones de 35 cm. De desarrollo. Incluye limpieza y desperdicios. Materiales, mano de obra y herramienta.

Construcción de dentellón transversal. Para confinamiento de adoquín o concreto. A base de concreto simple $f'c=150$ kg/cm² con una sección de 15 x 40 cm. A cada 8.00 m. Incluye: excavación, cimbra, acarreo del material sobrante hasta 20 mts.

Cuneta de concreto hidráulico $f'c=150$ kg/cm² de 0.80 m. De ancho y 0.08 m. De espesor. Incluye suministro de mat. Conformación del terreno, equipo, mano de obra.

Cimbrado y descimbrado con madera de 3a, acabado común, en frontera de colado.

Suministro, habilitado y colocado de malla de acero 6 x 6/6-6 en pisos.

Concreto hecho en obra resistencia normal vaciado con carretilla y botes $f'c=250$ kg/cm² revenimiento de 10 cm agregado máximo 3/4" en cimentación.

Suministro y colocación de junta de dilatación de pvc de 5 cm. Colocada transversalmente a cada 3 m.

Suministro y colocación de membrana asfáltica de 4 mm. Colocada longitudinalmente.

Acabado rastreado áspero sobre pisos de concreto para evitar derrapes de vehículos.

Acabado con volteador metálico en aristas o juntas de guarniciones y firmes.

Muro de mampostería

Excavación 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.

Plantilla de concreto simple $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de 5 cm. De espesor, con agregado máximo de 19 mm. Incluye: materiales, fabricación del concreto, acarreo, equipo, herramienta, mano de obra y desperdicios.

Muro de piedra brasa, acabado común asentado con mortero cemento-arena 1:6.

Relleno y compactado de balastro (pedraplen), incluye; suministro del material, acarreo máximo de 80 km del banco a la obra y maquinaria.

Suministro y colocación de filtro de grava de 10 a 40 mm.

Suministro y colocación de drenes de p.v.c. de 4" de diámetro, a 2 m con una longitud de 1.90.

Carga y acarreo urbanización

Acarreo en camión de material mixto. Primer kilómetro, carga mecánica.

Acarreo en camión de material mixto. Kilómetro subsecuente, zona urbana.

Acarreo horizontal sin pendiente, de tierra, arena, cascajo, etc. En carretilla de 3.5 ft³ a 20.00 m. Incluye carga y descarga del material.

Acarreo horizontal sin pendiente, de tierra, arena, grava, cascajo, material sobrante de la excavación, etc. En carretilla de 3.5 ft³, incluye: descarga del material a estaciones subsecuentes.

Obra de drenaje

Excavación 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.

Suministro e instalación de tubo sanitario corrugado de polietileno de alta densidad tipo n-12, interior liso, de 36" diam. C/ campana & empaque.

Concreto hecho en obra resistencia normal vaciado con carretilla y botes $f'c=250$ kg/cm² revenimiento de 10 cm agregado máximo 3/4" en cimentación.

Suministro, habilitado y colocado de malla de acero 6 x 6/6-6 en pisos.

Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros hasta 3.00 m. de altura.

Limpieza: Limpieza general durante la obra, incluye acarreos de escombros.

Definición y ejecución.

Se entenderá por limpieza general durante la obra a las actividades involucradas con la limpieza de terreno de maleza, basura, piedras sueltas, etc. y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; en ningún caso la comisión hará más de un pago por la limpieza de la misma superficie.

7.1.3 Planteamiento del levantamiento topográfico

En principio se llevó a cabo una visita de campo que permitió organizar la logística de la brigada que efectuó el levantamiento topográfico, se estimaron tiempos para efectuar el trabajo y se establecieron los equipos que se iban a utilizar (estación total con sus respectivos accesorios y GPS). Gracias a la identificación previa de la zona se determinaron puntos cercanos que facilitarán la ejecución del trabajo, optando así por trabajar tomando como señal de azimut o amarre un punto tomado con un equipo GPS.

Figura 8. Levantamiento topográfico de acceso al panteón municipal de Cuacuila, Huauchinango, Puebla. Elaboración propia.



Figura 9. Ubicación de bancos de nivel de levantamiento topográfico de acceso al panteón municipal de Cuacuila, Huauchinango, Puebla. Elaboración propia.



7.1.4 Coordenadas obtenidas

Se determinan las coordenadas geográficas del vértice y se inicia el proceso del levantamiento topográfico. Inicialmente se efectúa la configuración de parámetros del software del GPS, sistema de referencia de partida, tipos de coordenadas, nombre del punto, así como los orígenes y destinos cartesianos, siguiendo la configuración de los parámetros del software, y otros datos de información requerida, como latitud y longitud (GG, MM, SSDD, HEMISFERIO) y la altura elipsoidal.

Posteriormente se realizó una inspección de campo en el área de estudio para poder visualizar y planear el trabajo. Luego de esto, se llevó a cabo la materialización de los puntos (estaciones).

7.1.5 Ejecución del levantamiento

El levantamiento fue con una estación total SOKIA con sus respectivos accesorios, previamente se efectuó la configuración y condiciones físicas del equipo, para garantizar la completa confiabilidad en la obtención de datos.

7.1.6 Verificación del equipo

Condición angular: Se revisó efectuando la lectura a un punto de forma directa e inversa y verificando que la diferencia entre una medida y otra no supere los 10" (segundos) en el ángulo horizontal y vertical.

Verificación del distanciómetro: Se realizó el chequeo, materializando puntos en línea recta con un decámetro metálico, los cuales se tomaron posteriormente con el equipo, al verificar la diferencia entre los valores obtenidos, estos no superaron los 0.002 m.

Revisión de los bastones: Se comprobaron, utilizando los hilos verticales de la estación total, colocando el bastón a plomo. Asimismo, se verificó que la punta del bastón estuviera sin deformación para no generar errores en las medidas de distancia.

7.1.7 Configuración del equipo

Para que la información de campo fuera confiable y precisa, fue necesario ajustar los diferentes parámetros del equipo, que inciden en la forma de medir, almacenar y procesar la información que recibe.

7.1.8 Levantamiento, descarga y procesamiento de la información.

El levantamiento topográfico se realizó, partiendo de una estación con coordenadas conocidas (GPS1), el primer vértice establecido por posicionamiento de equipo GPS, desde la cual se pusieron referencias auxiliares ubicadas estratégicamente para tener una buena visibilidad, que permitió abarcar un mayor número de detalles.

7.1.9 Levantamiento topográfico

En el levantamiento topográfico y en la cartera de campo se asignaron códigos a los detalles relevantes del terreno levantado (ver tabla 1) y su respectivo registro fotográfico, esto con el fin de agilizar los trabajos de campo y minimizar inconvenientes con el dibujo de la nube de puntos y posterior generación del modelo digital, para el diseño geométrico del tramo vial. El levantamiento se efectuó por coordenadas cartesianas (norte, este, elevación).

7.1.10 Código de los detalles

Tabla 1. Código de los detalles. Elaboración propia.

<i>DETALLE</i>	<i>CODIGO</i>
ENTRADA PANTEON	ENTRADA
LINDERO	LIND
PARAMENTO	PAR
EJE DE PROYECTO	EJE
TERRENO NATURAL	TN
ESTACION APARATO	ESTACION
PUENTE	PTE
ALERO PUENTE	ALERO
LOSA PUENTE	LOSA
ALCANTARILLA	ALCANTARILLA
OBRA DRENAJE	O DRENAJE
CASTILLO CONC.	CASTILLO
MURO CONTENCIÓN	M CONTENCIÓN

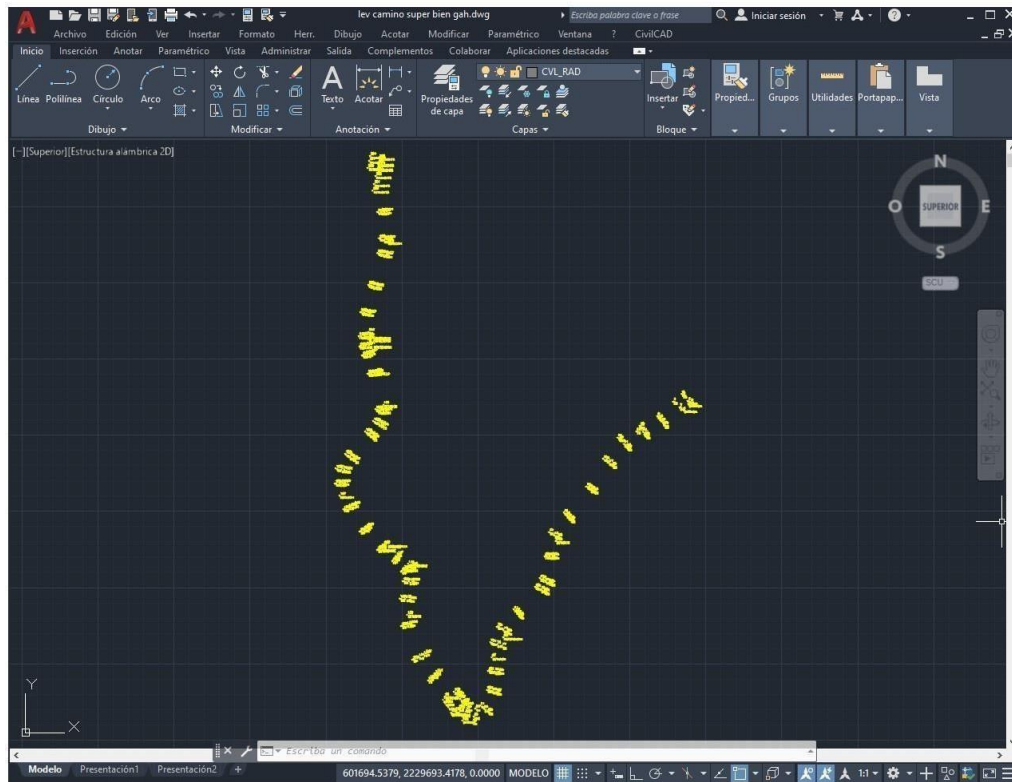
La confiabilidad de los datos de campo cumplió con la precisión requerida, donde se efectuaron en cada puesta del equipo de medición, comprobaciones a la vista atrás y se replanteaban estos puntos con las coordenadas, permitiendo la visualización de los errores obtenidos, estos mismos, no superaban 0.002 m, garantizando una confiabilidad en el amarre y por ende en la radiación.

Terminado el trabajo de campo, se hizo la descarga y extracción de los archivos generados por la estación total. Los cuales fueron organizados y guardados en una tabla Excel, delimitada por comas, con extensión (.CSV).

7.1.11 Modelo digital del terreno

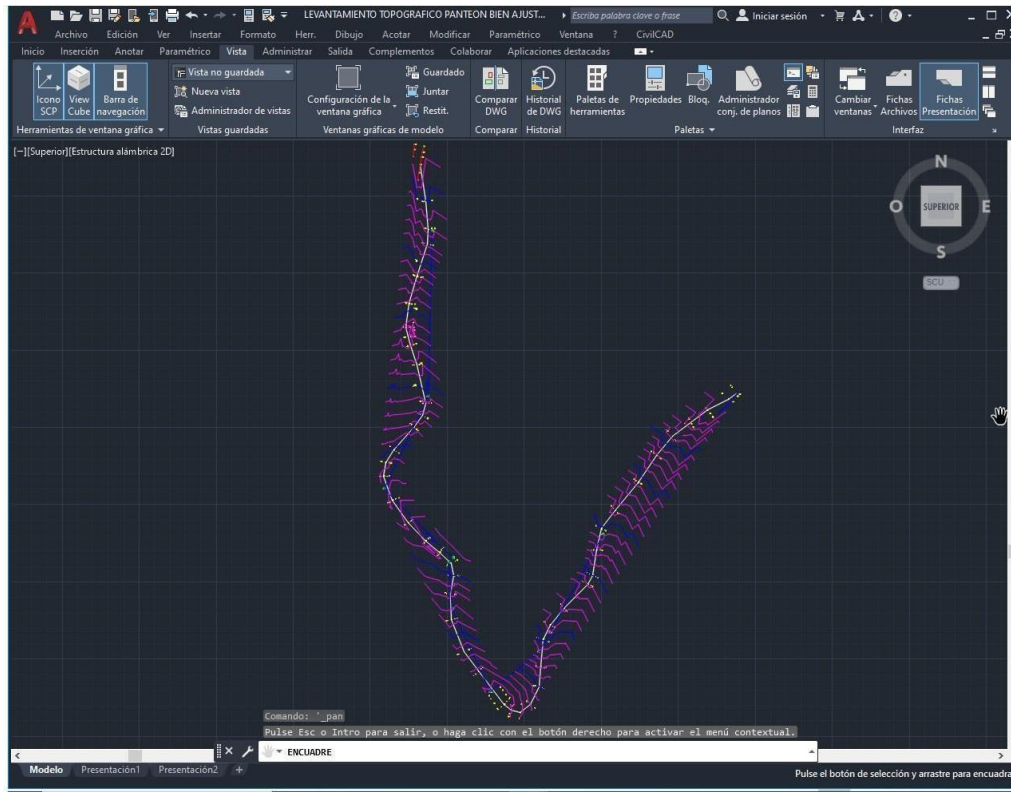
Para la realización del **Modelo Digital de Terreno (MDT)** se usó el software Civil CAD para AutoCAD versión 2021. Una vez organizado el archivo en Excel con la totalidad de los puntos se generó la nube de puntos (258 puntos) a partir de la información recopilada en campo (ver figura 10).

Figura 10. Modelo digital de puntos. Elaboración propia.



Esta información fue obtenida levantando los detalles de mayor relevancia, como: vía o borde de vía, paramentos, postes, losas, pavimento, alcantarillado, puentes y cajas de inspección. A partir de esto se generó una superficie TIN, creando una triangulación irregular que interpola las elevaciones de los triángulos, para luego generar las curvas de nivel maestras a cada 5 metros, y secundarias a cada metro. (ver figura 11).

Figura 11. Curvas de nivel. Fuente: Elaboración propia.



Con el modelo digital (MDT), se pudo determinar la forma del terreno, observar las diferencias de niveles que se presentan, también permitió establecer los perfiles longitudinales sobre el tramo vial del camino al panteón de la localidad de Cuacuila.

7.1.12 Diseño horizontal

Terminada la generación y edición del MDT, se efectuó el análisis de la información recopilada en planos digitales y se inició la etapa de diseño horizontal del tramo vial. De la misma forma se concluye que es necesario mejorar el diseño de las curvas. Se optó por diseñar curvas horizontales con la herramienta de Civil Cad. Se creó el eje para el diseño del tramo vial. Solo fue necesario ingresar el valor numérico del radio, longitud de entrada y salida de las curvas y automáticamente se genera el diseño de las curvas horizontales. (Figura 12.)

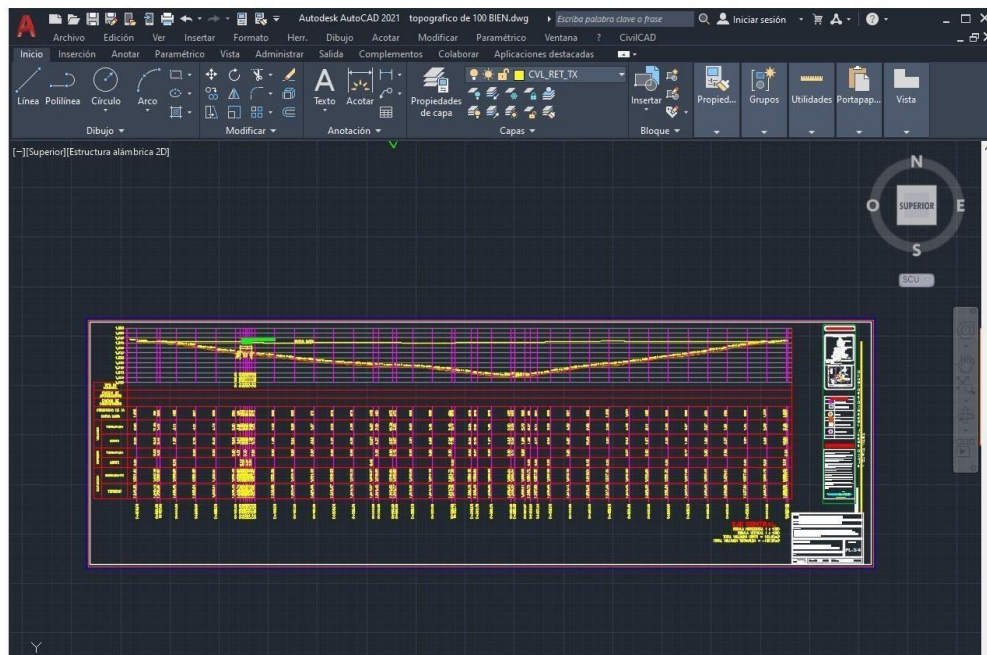
Figura 12. Cuadro de curvas horizontales. Fuente. Elaboración propia.

CUADRO DE CURVAS							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA	RUMBO CUERDA
						BAJO CUERDA	
C1	55°19'44.02"	18.600	17.961	9.750	17.271	24.777	S 16°39'46.24" W
C2	63°25'40.45"	18.873	20.893	11.663	19.843	37.874	N 09°07'43.43" E
C3	45°40'53.29"	6.542	5.216	2.755	5.079	1.751	S 22°39'30.48" E
C4	55°42'35.58"	12.386	12.043	6.546	11.574	11.209	N 78°54'56.09" W
C5	44°47'48.37"	14.804	11.575	6.101	11.282	8.466	S 47°48'55.36" W
C6	36°11'11.74"	26.742	16.889	8.737	16.610	14.716	N 20°55'45.03" E
C7	39°41'40.38"	19.433	13.463	7.014	13.195	10.216	S 28°53'24.02" W
C8	39°30'55.84"	6.113	4.216	2.196	4.133	0.998	N 24°38'04.01" E
C9	24°5'42.15"	8.792	3.697	1.876	3.670	0.475	N 47°41'27.69" E
C10	11°7'46.34"	39.483	7.670	3.847	7.657	0.950	S 54°21'29.44" W

7.1.13 Diseño vertical

Con el diseño geométrico horizontal, se realiza la generación del perfil longitudinal del eje del tramo vial de terreno, según el alineamiento que se estableció en el diseño geométrico horizontal, de este modo se pudieron establecer las diferencias de elevación que presenta el terreno, y, así definir una cota de diseño para el perfil de proyecto. (Figura 13.)

Figura 13. Diseño vertical. Fuente. Elaboración propia.



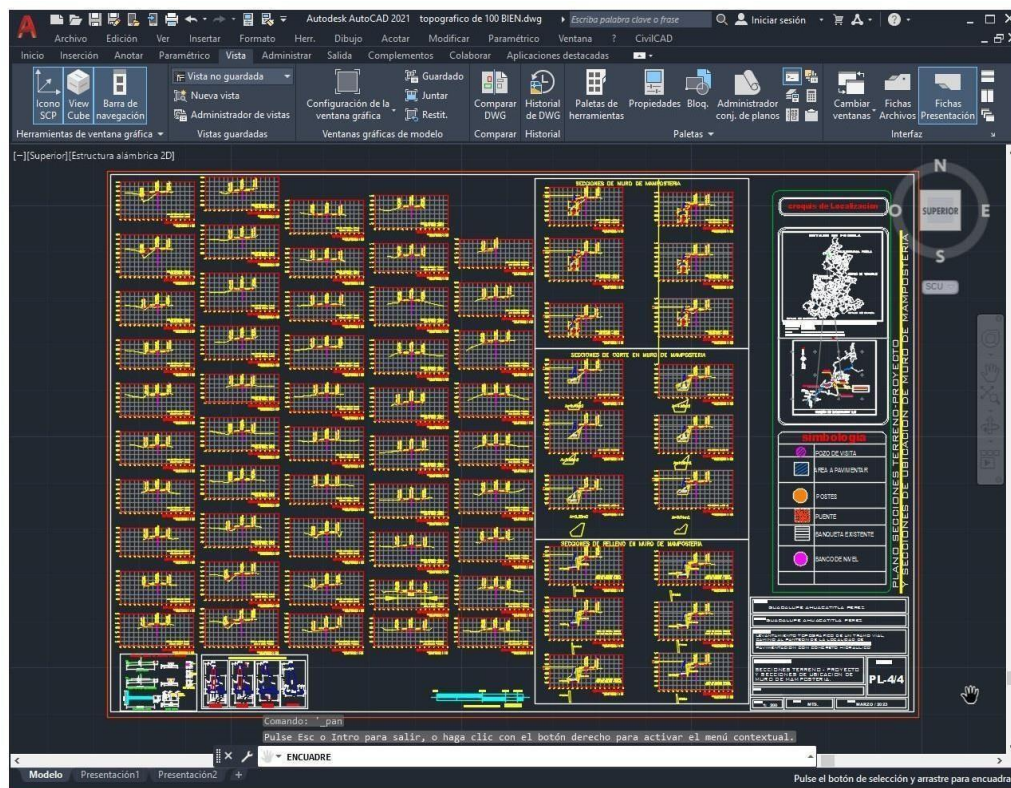
7.1.14 Secciones transversales

Se determinaron a partir de la sección típica con estaciones a cada 20 metros, que se contempló para el diseño geométrico horizontal, utilizando el programa informático CIVILCAD. Se procedió a generar las secciones transversales a lo largo del tramo vial del km 0+000 al km 0+661.51.

Se efectuó la edición de parámetros básicos de la sección, distancia de abscisa, longitudes a la derecha e izquierda, pendiente transversal, entre otros.

Para establecer las secciones con la ayuda del software, se utilizó la opción crear secciones, y, al seleccionar un punto de inserción se vieron en pantalla, también, fue necesario realizar la edición para grillas y textos. (Figura 14.)

Figura 14. Secciones transversales. Fuente. Elaboración propia.



7.1.15 Cálculo de volúmenes

Para el cálculo de volúmenes del movimiento de tierras, se usó la herramienta del programa, cálculo de volúmenes, procesando el eje de diseño del tramo vial, después se seleccionó la opción: corte y relleno, se relacionaron las superficies de terreno natural, y, la superficie del proyecto, teniendo el reporte de los volúmenes, mostrando los esquemas de cada corte y relleno de las secciones previamente obtenidas.

7. 1.16 Memoria de cálculo de muro de contención.

Estos cálculos fueron realizados de acuerdo a las normas vigentes del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal en su apartado de Diseño de Concreto y Cimentaciones, Diseño de elementos de concreto. Manual de Obras Civiles de la CFE en su apartado de Diseño por Sismo. En base a esto el proyecto constructivo cumple con los factores de seguridad y servicio acordes al tipo de estructura y el rango de inversión, por lo que se recomienda se aplique un sistema eficiente de supervisión en la etapa constructiva para llevar correctamente a la práctica los factores de seguridad diseñados y mostrados en esta memoria.

En el proceso constructivo también deberán llevar a cabo las recomendaciones hechas en el estudio de mecánica de suelos para la cimentación.

7.1.17 Memoria del análisis y diseño estructural para la construcción del muro de contención.

El muro es de mampostería de piedra braza o similar con altura libre que varía linealmente y que por proceso de diseño se discretizaron en 350 a 200 cms.

Las consideraciones realizadas sobre los parámetros estructurales en este proyecto son:

Materiales:

Mampostería de piedra braza o similar $f^*m= 50\text{kg/cm}^2$ Mampostería de piedra braza o similar $v^*m=1.5\text{kg/cm}^2$.

Cargas en la estructura:

Peso del material a contener $A_s = 1,600 \text{ kg/m}^3$ Peso propio del muro de contención $g_m = 2,000 \text{ kg/cm}^2$ Empuje activo del material a contener.

Diseño del muro

Se revisará la integridad estructural del sistema como cuerpo rígido, por la resistencia propia del elemento a esfuerzos normales, tangenciales y finalmente se revisará que la descarga en el suelo es menor al valor de carga admisible en el mismo.

1. Se revisa la estabilidad del muro de contención como cuerpo rígido e indeformable a partir del análisis estático del sistema en el plano para una profundidad unitaria. La estabilidad del muro estará garantizada siempre y cuando cumpla con los factores de seguridad ante volteo y desplazamiento.
2. Se buscará mediante una propuesta geométrica que las descargas en el suelo siempre sean dentro del tercio medio de la cimentación, para que de esta manera se garantice que no hay tensiones en el suelo y de la misma manera que los esfuerzos a compresión resultantes estén por debajo de la carga admisible en el terreno.

Consideraciones de carga.

En el análisis estructural se define carga como toda fuerza actuante sobre una estructura. Típicamente las cargas son tratadas como si fueran estáticamente aplicadas a la estructura y se clasifican como cargas muertas, cargas vivas y accidentales. Los efectos ambientales debidos a vientos, sismos, nieve, lluvia, hielo, cambios de temperatura, presiones del suelo y presiones hidrostáticas son convertidos en cargas vivas estáticas equivalentes aplicadas a la estructura.

Las cargas muertas no cambian de magnitud ni posición con el tiempo y sus magnitudes son determinadas usualmente con márgenes de error del 5%.

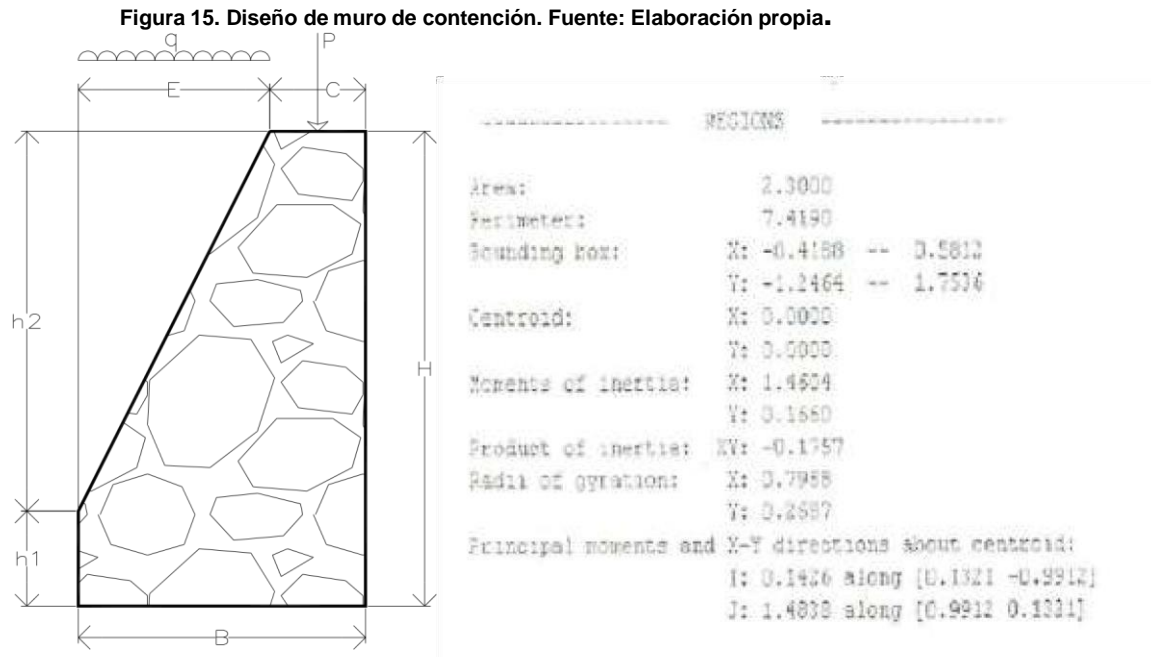
Las cargas gravitacionales que varían de magnitud t posición con el tiempo son denominadas cargas vivas. Ejemplos de estas son la gente, nieve, lluvia, viento, sismos, muebles, y equipo móvil entre otras. La magnitud de este tipo de cargas no puede ser determinada con la misma precisión que la de cargas muertas, pero existen en los códigos de construcción valores aproximados producto de estudios que toman en consideración esta variabilidad.

Las cargas accidentales son las cargas que tienen efectos dinámicos que no pueden ser ignorados. Debe subrayarse que no todas las cargas dinámicas pueden ser remplazadas por cargas estáticas equivalentes. Ejemplos de cargas de impacto son grúas viajeras, elevadores y el tráfico vehicular, los cuales no aplican a esta estructura.

Durante el diseño de estructuras la aplicación de cargas vivas, muertas y de impacto o de combinaciones de estas está contemplada en los códigos de construcción vigentes.

Por el uso y ubicación del muro de contención, en el caso del presente análisis solo se considerarán cargas muertas para su estudio.

7.1.18 Análisis estructural del muro de altura libre de 300 cms.



Estabilidad del muro como cuerpo rígido.

Para poder obtener tanto las propiedades geométricas del muro como su peso y la ubicación de las resultantes de los empujes verticales y horizontales se dibuja la geometría propuesta en un programa de CAD en el cual de manera precisa se obtendrán los datos necesarios.

Ubicación de los centroides de las cargas verticales.

Las cotas del dibujo están en centímetros y las propiedades geométricas se refieren al muro de contención respecto a su centroide.

Cargas verticales

Las proporcionan por su peso propio el muro de contención y el suelo que se encuentra sobre su proyección en planta.

Empuje de tierras

En la acción o reacción de la tierra ejercida sobre una estructura, se deben distinguir dos situaciones diferentes, en el primer caso, la acción de la tierra sobre una estructura, se denomina "Empuje Activo"; en cambio en el segundo caso, la acción de la estructura sobre la tierra, se denomina "Empuje Pasivo".

El empuje de la tierra depende de numerosos factores de compleja determinación que inclusive no son constantes en el tiempo. Los principales factores son:

- Rugosidad e inclinación de la superficie en contacto con el suelo,
- Rigidez y deformación de la estructura y de su fundación,
- Densidad, ángulo de fricción interna, humedad, coeficiente de vacíos, cohesión, nivel freático e inclinación del terraplén,
- Factores externos al terreno y a la estructura, como lluvias, sobrecargas, vibraciones, etc.

En consecuencia el "Calculo del Empuje de Tierra", deberá ser considerado como una estimación o evaluación en el que el ingeniero deberá recurrir a su mejor criterio y al grado de seguridad que desea.

COEFICIENTE DE EMPUJE

Es un coeficiente utilizado para calcular el empuje lateral que en rigor no pasa de ser una relación numérica (para cada punto de contacto tierra/estructura) entre el peso de la tierra en aquel punto y el empuje lateral.

Por la teoría de **Coulomb** es un valor fijo para cada tipo de suelo, que no varía con la profundidad, es obtenido considerando la superficie de deslizamiento plana y asumiendo las presiones linealmente distribuidas, lo que se traduce en un diagrama de carga triangular. En la formula:

$$E = K \times \gamma_s \times H^2 / 2$$

E = Empuje de Tierra

γ_s = Peso específico del terreno

H = Profundidad del punto considerado

K = Coeficiente de empuje; el cual tiene valores diferentes, conforme sea activo K_a o pasivo K_p .

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$$

$$K_p = 1 / K_a$$

La estabilidad se revisa entonces con equilibrio estático en 2D:

$$\gamma_{\text{mampo}} = 2 \text{ ton/m}^3$$

$$\gamma_s = 1.6 \text{ ton/m}^3$$

$$K_a = 0.320$$

$$K_p = 3.12$$

$$H = 2.0 \text{ m libres.}$$

Empuje Ed debido a acciones sísmicas de acuerdo a manual CFE

Factor de amplificación sísmica

$$F_a := 1.35$$

Coefficiente sísmico

$$g_c := 0.30$$

$$a := F_a \cdot \frac{c}{4} \quad a = 0.1$$

$$\text{Rad} := 57.2958$$

Obtención del ángulo que forma el peso del terreno respecto a la vertical

$$\psi_1 := \text{atan} \left(\frac{a}{1 + 0.5 \cdot \frac{2}{3} \cdot a} \right) \cdot \text{Rad} \quad \psi_1 = 5.514$$

$$\psi_2 := \text{atan} \left(\frac{a}{1 - 0.5 \cdot \frac{2}{3} \cdot a} \right) \cdot \text{Rad} \quad \psi_2 = 5.891$$

Se tomará el ángulo crítico

$$\psi := \frac{\psi_2}{\text{Rad}} \quad \sigma := 1.58 \quad H := 2.0 \quad \text{Altura del muro}$$

$$W := a \cdot \text{csc} \left(\frac{\psi}{\text{Rad}} \right) \cdot \left[0.5 \cdot \sigma \cdot H^2 \cdot \frac{\cos(\chi) \cdot \cos(\theta)}{\sin(\chi - \theta)} + q \cdot H \cdot \frac{\sin \left(\left(\frac{90}{\text{Rad}} - \gamma \right) \right)}{\sin(\chi - \theta)} \right]$$

$$W = 362.192$$

$$E_d := \frac{W \cdot (\sin(\psi) + \tan(\psi - \phi) \cdot \cos(\psi))}{\cos(\delta) + \sin(\delta) \cdot \tan(\chi - \phi)}$$

$$E_d = 0.144 \quad \text{ton}$$

$\gamma_m =$	2.2	ton/m ³						
$\gamma_s =$	1.6	ton/m ³						
$K_a =$	0.320							
H libres=	2	m						
B	1							
Elemento	Área Transversal (m ²)	Peso Volumétrico (ton/m ³)	Carga Vertical (ton/m)	Carga Horizontal (ton/m)	x (m)	y (m)	M (ton-m/m)	
Muro	2.300	2.200	5.06		0.42	1.25	2.12	
Suelo	0.700	1.600	1.12		0.77	0.67	0.86	
Ea				1.02		0.67		0.68
Fuerzas sísmicas				0.42		0.67		0.28
			6.18	1.45			2.98	0.97
								2.01

Carga vertical/Carga horizontal

$$C_{\text{Vert}} := 6.18 \quad \text{ton}$$

$$C_{\text{Horiz}} := 1.45 \quad \text{ton}$$

$$F_{\text{SegDeslizamiento}} := \frac{C_{\text{Vert}} \cdot \text{FactorFriccion}}{C_{\text{Horiz}}}$$

$$F_{\text{SegDeslizamiento}} = 2.357$$

Es superior a 1 inclusive despreciando el empuje pasivo que se creará cuando el muro intente empujar al suelo

Revisión a Volteo

Momento debido a cargas verticales

$$M_v := 2.98 \quad \text{t*m}$$

Momento debido a cargas horizontales (empuje activo)

$$M_h := 0.97 \quad \text{t*m}$$

$$F_{\text{SegVolteo}} := \frac{M_v}{M_h}$$

$$F_{\text{SegVolteo}} = 3.072$$

Es superior a 1 inclusive despreciando el empuje pasivo que se creará cuando el muro intente empujar al suelo

Esfuerzos en el terreno

Peso del terreno que se retira para el desplante del muro

$$\text{Gama} := 1.6 \quad \text{ton/m}^3$$

Altura de tierra promedio que se retira

$$h_{\text{tierra}} := 1.0 \quad \text{m}$$

Peso del muro

$$F_{\text{vert}} := 5.06 \quad \text{ton/m}$$

Peso del terreno a retirar

$$w_{\text{tierra}} := \text{Gama} \cdot h_{\text{tierra}} \quad w_{\text{tierra}} = 1.6 \quad \text{ton/m}^2$$

$$S_{\text{VertTotal}} := \frac{F_{\text{vert}}}{1.0} - w_{\text{tierra}}$$

$$S_{\text{VertTotal}} = 3.46 \quad \text{ton/m}^2$$

Modulo de seccion del muro

$$I_{\text{sec}} := \frac{1.0^2}{6} \quad I_{\text{sec}} = 0.167$$

$$S1 := S_{\text{VertTotal}} + \frac{M}{I_{\text{sec}}} \quad S1 = 6.927$$

$$S2 := S_{\text{VertTotal}} - \frac{M}{I_{\text{sec}}} \quad S2 = -6.92 \times 10^{-3} \quad \text{Se acepta la revisión de muros}$$

Se observa que no hay esfuerzos de tensión en el suelo ni se supera la capacidad de carga del terreno de 11.25 t/m².

Estos resultados son conservadores pues no se está tomando en cuenta el empuje pasivo del terreno en la zona de empotramiento que produce efectos contrarios a los empujes activos del material contenido y que incrementará de manera sensible los factores de seguridad del muro. Este factor se deja como factor adicional de seguridad.

Para evitar el empuje hidrostático es necesario la colocación de una matriz de

drenes de 4" a 75cms.

VIII. DISCUSIÓN

Para realizar un levantamiento con equipo topográfico se requiere contar con los recursos técnicos y materiales como lo son: personal capacitado, instrumental con tecnología actualizada, como la estación total, y, el programa computacional que procesa los datos.

Actualmente se pueden considerar otros métodos que precisan los datos y dan ventajas con respecto al tiempo de los procesos involucrados en dicha tarea.

IX. CONCLUSIONES.

El levantamiento topográfico como un elemento de planeación, control, y ejecución de la obra respectiva, es fundamental, como a lo largo de este trabajo se documentó en forma detallada, a través de la metodología presentada, destacándose la importancia de la obra para la comunidad de Cuacuila, desde el punto de vista de la mejora de los servicios públicos, pero esencialmente se enfatiza en el procedimiento topográfico, dejando con esto, un documento - relatoría de trabajo, para la consulta y guía de los interesados, destacando de forma detallada todas las fases realizadas para el desarrollo de la infraestructura básica, necesaria para mejorar las condiciones de tránsito y conectividad de los habitantes de la comunidad e indudablemente dando mejores servicios a los habitantes.

Asimismo, con el levantamiento del tramo vial de la localidad de Cuacuila, además de la mejora como servicio público, se aumentó la plusvalía de las propiedades cercanas al lugar del estudio de caso, además, que los pobladores de esta comunidad reducen la distancia de traslado, evitando las incomodidades del agua estancada y la acumulación de lodo en tiempos de lluvia.

En este proyecto, fue importante considerar el proceso detallado en las fases de: inicio, planeación, ejecución, cierre y control, considerando especificaciones de acuerdo a normativas vigentes.

También fue imprescindible aplicar los conocimientos y experiencia en la topografía aplicada, además de tener conocimiento sobre las herramientas para realizar el trabajo de manera rápida y precisa.

En conclusión, podemos afirmar que, a lo largo de este trabajo, se comprobó la relevancia de los trabajos de campo para el **Levantamiento topográfico de un tramo vial** en la localidad de Cuacuila, Huauchinango, Puebla para su pavimentación con concreto hidráulico.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Brinker, R. C. (1982). Topografía moderna. Harla.
2. Cárdenas, J. A., Cruz, H. O., & Torres, G. S. (2006). Software para la determinación de costos en trabajos topográficos. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas de https://www.facebook.com/110924673917474/photos/a.114223636920911/114223603587581/?locale=ru_RU de https://www.facebook.com/PuntoNoticiasEventosyPublicidad/photos/a.114182270094964/571766501003203/?type=3&locale=ms_MY
3. Historia de la topografía (s.f.). Inicio [Página de Facebook]. Facebook. Recuperado el 19 de abril de 2020, <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4286/EdwinDuwanSoacheRodriguez2016.pdf?sequence=1>
4. Paul R. Wolf, R. C. (1998). TOPOGRAFÍA (9 ed.). Alfa omega.
5. Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.). Normativa para la construcción de carreteras. N·CTR·CAR·1·02·001/00
6. Vargas, W. E., & Rincón, M. (2007). Planimetría. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

XI. ANEXOS

Tablas. Reporte de volúmenes de corte y terraplén.

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO				
No. PUNTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN EN M.S.N.M.	DESCRIPCIÓN
	X	Y		
1	601,485.33	2,229,766.62	1540.188	ENTRADA
2	601,488.39	2,229,770.27	1540.156	ENTRADA
3	601,489.83	2,229,771.60	1540.141	LINDERO
4	601,488.11	2,229,772.51	1540.004	EJE
5	601,484.73	2,229,776.12	1539.521	TN*
6	601,484.08	2,229,777.10	1539.169	TN
7	601,482.59	2,229,768.33	1539.762	EJE
8	601,478.48	2,229,772.14	1539.436	TN
9	601,467.97	2,229,762.58	1539.034	TN
10	601,468.96	2,229,761.27	1539.531	EJE
11	601,470.66	2,229,759.19	1539.756	TN
12	601,472.27	2,229,756.92	1539.878	TN
13	601,472.65	2,229,756.37	1539.934	TN
14	601,460.26	2,229,749.38	1538.324	TN
15	601,459.73	2,229,750.30	1538.617	TN
16	601,458.62	2,229,752.20	1538.455	TN
17	601,456.83	2,229,755.32	1538.344	TN
18	601,456.57	2,229,756.21	1537.607	TN
19	601,448.35	2,229,741.47	1536.109	TN
20	601,447.65	2,229,742.24	1536.338	TN
21	601,446.04	2,229,744.29	1536.205	EJE
22	601,442.85	2,229,747.71	1536.232	EJE
23	601,442.85	2,229,747.71	1536.233	TN
24	601,441.98	2,229,748.47	1535.614	TN
25	601,432.31	2,229,734.52	1532.228	TN
26	601,433.88	2,229,733.70	1532.967	TN
27	601,436.07	2,229,731.93	1532.903	EJE
28	601,438.14	2,229,730.16	1532.991	TN
29	601,438.55	2,229,729.79	1532.881	TN
30	601,426.25	2,229,713.21	1529.244	TN
31	601,425.69	2,229,713.55	1529.381	TN
32	601,424.09	2,229,714.40	1529.294	EJE
33	601,422.43	2,229,715.65	1529.208	TN
34	601,421.26	2,229,716.44	1528.497	TN
35	601,406.38	2,229,699.20	1525.386	TN
36	601,407.79	2,229,697.55	1526.286	TN
37	601,409.13	2,229,696.11	1526.284	EJE
38	601,410.50	2,229,694.80	1526.255	TN
39	601,411.03	2,229,694.31	1526.005	TN
40	601,402.82	2,229,683.19	1524.567	TN
41	601,402.15	2,229,683.59	1524.827	TN
42	601,400.08	2,229,684.41	1524.843	EJE
43	601,396.62	2,229,686.51	1524.964	TN

*Terreno natural

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

No. PUNTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN EN M.S.N.M.	DESCRIPCIÓN
	X	Y		
44	601,401.09	2,229,680.66	1524.648	ESTACION
45	601,454.23	2,229,752.63	1537.961	TN
46	601,400.45	2,229,670.48	1522.458	TN
47	601,399.32	2,229,670.66	1522.855	TN
48	601,397.23	2,229,670.58	1522.685	EJE
49	601,395.11	2,229,670.51	1522.623	TN
50	601,393.86	2,229,670.63	1522.161	TN
51	601,390.67	2,229,656.07	1519.375	TN
52	601,392.30	2,229,655.40	1519.957	TN
53	601,394.48	2,229,654.18	1519.992	EJE
54	601,396.46	2,229,653.27	1520.073	TN
55	601,397.71	2,229,652.73	1519.885	TN
56	601,394.38	2,229,646.99	1519.13	TN
57	601,393.21	2,229,647.63	1519.192	TN
58	601,391.26	2,229,648.57	1519.032	EJE
59	601,388.50	2,229,650.03	1518.695	TN
60	601,387.59	2,229,650.39	1518.168	TN
61	601,373.60	2,229,635.68	1516.7	TN
62	601,374.74	2,229,634.30	1517.113	TN
63	601,375.88	2,229,632.86	1517.117	EJE
64	601,377.11	2,229,631.61	1517.073	TN
65	601,377.66	2,229,631.00	1516.819	TN
66	601,366.80	2,229,617.44	1516.124	REFERENCIA1
67	601,359.04	2,229,604.29	1513.698	ESTACION
68	601,369.77	2,229,620.56	1516.067	TN
69	601,368.72	2,229,621.04	1516.277	TN
70	601,366.83	2,229,622.11	1516.23	EJE
71	601,363.65	2,229,624.03	1516.171	TN
72	601,362.58	2,229,624.27	1515.488	TN
73	601,358.05	2,229,614.09	1514.445	TN
74	601,359.07	2,229,613.64	1515.235	TN
75	601,362.30	2,229,612.77	1515.099	EJE
77	601,365.76	2,229,611.40	1514.854	TN
78	601,364.06	2,229,594.73	1511.917	TN
79	601,363.27	2,229,594.60	1512.119	TN
80	601,360.95	2,229,595.05	1512.089	EJE
81	601,357.81	2,229,595.46	1512.051	TN
82	601,356.85	2,229,595.40	1511.425	TN
83	601,355.88	2,229,582.94	1509.171	TN
84	601,356.95	2,229,582.91	1509.746	TN
85	601,359.43	2,229,582.07	1509.892	EJE
86	601,361.87	2,229,581.44	1510.117	TN
87	601,362.77	2,229,581.23	1509.951	TN

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

No. PUNTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN EN M.S.N.M.	DESCRIPCIÓN
	X	Y		
88	601,357.07	2,229,568.25	1508.314	TN
89	601,356.40	2,229,568.58	1508.272	TN
90	601,353.80	2,229,570.41	1507.957	EJE
91	601,351.56	2,229,572.61	1507.811	TN
92	601,346.54	2,229,561.58	1506.89	TN
93	601,347.21	2,229,565.46	1506.676	EJE
94	601,348.26	2,229,570.72	1506.9	TN
95	601,328.15	2,229,578.72	1505.887	ESTACION
96	601,343.00	2,229,570.69	1505.903	TN
97	601,342.25	2,229,569.67	1506.089	TN
98	601,341.28	2,229,567.20	1505.927	EJE
99	601,340.51	2,229,564.80	1505.913	TN
100	601,339.62	2,229,562.83	1505.746	ENTRADA
101	601,332.54	2,229,567.71	1505.405	ENTRADA
102	601,334.91	2,229,569.07	1505.687	TN
103	601,336.99	2,229,570.81	1505.707	EJE
104	601,338.61	2,229,572.60	1505.788	TN
105	601,340.19	2,229,574.52	1505.457	TN
106	601,340.65	2,229,575.19	1505.514	ALERO
107	601,338.06	2,229,577.05	1505.587	LOSA
108	601,335.81	2,229,579.93	1505.543	LOSA
109	601,334.26	2,229,581.80	1505.557	ALERO
110	601,326.97	2,229,576.22	1505.52	ALERO
111	601,328.26	2,229,574.23	1505.525	LOSA
112	601,330.46	2,229,571.54	1505.49	LOSA
113	601,332.25	2,229,567.95	1505.367	ALERO
114	601,322.77	2,229,594.40	1506.863	TN
115	601,321.68	2,229,593.56	1506.861	TN
116	601,320.15	2,229,592.14	1506.782	EJE
117	601,318.24	2,229,590.40	1506.753	TN
118	601,317.09	2,229,589.23	1506.675	TN
119	601,315.56	2,229,606.93	1508.478	TN
120	601,314.05	2,229,606.27	1508.442	TN
121	601,310.70	2,229,604.75	1508.497	EJE
122	601,307.57	2,229,603.19	1508.547	TN
123	601,306.73	2,229,602.88	1508.376	TN
124	601,299.46	2,229,624.94	1511.33	TN
125	601,300.33	2,229,625.10	1511.655	TN
126	601,302.88	2,229,625.61	1511.367	EJE
127	601,304.97	2,229,626.05	1511.425	TN
128	601,306.16	2,229,626.24	1511.212	TN
129	601,303.33	2,229,632.28	1512.052	ESTACION
130	601,298.54	2,229,642.89	1513.256	TN

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

No. PUNTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN EN M.S.N.M.	DESCRIPCIÓN
	X	Y		
131	601,299.33	2,229,642.47	1513.52	TN
132	601,302.26	2,229,642.64	1513.266	EJE
133	601,304.88	2,229,641.92	1513.149	TN
134	601,305.63	2,229,641.89	1512.666	TN
135	601,307.88	2,229,654.01	1515.004	TN
136	601,306.92	2,229,653.95	1515.093	TN
137	601,304.40	2,229,653.96	1514.977	EJE
138	601,301.29	2,229,654.07	1515.039	TN
139	601,300.48	2,229,654.34	1514.792	TN
140	601,306.46	2,229,664.24	1515.579	TN
141	601,305.04	2,229,663.38	1515.849	TN
142	601,302.52	2,229,662.10	1515.63	EJE
143	601,299.94	2,229,661.10	1515.589	TN
144	601,303.93	2,229,665.52	1515.853	REFERENCIA2
145	601,301.10	2,229,662.37	1515.576	ESTACION
146	601,299.46	2,229,660.30	1515.265	TN
147	601,297.09	2,229,672.06	1515.389	TN
148	601,295.97	2,229,670.73	1515.699	TN
149	601,295.08	2,229,669.25	1515.691	EJE
150	601,294.21	2,229,667.89	1515.867	TN
151	601,293.52	2,229,667.30	1516.232	TN
152	601,288.09	2,229,678.46	1514.751	ALCANTARILLA
153	601,287.74	2,229,678.12	1515.562	DRENAJE
154	601,286.01	2,229,676.55	1515.832	EJE
155	601,284.71	2,229,675.40	1515.918	DRENAJE
156	601,284.33	2,229,675.06	1514.992	ALCANTARILLA
157	601,283.72	2,229,674.81	1516.204	TN
158	601,277.56	2,229,690.33	1515.876	TN
159	601,276.41	2,229,689.56	1516.257	TN
160	601,274.73	2,229,688.38	1516.298	EJE
161	601,273.02	2,229,687.29	1516.586	TN
162	601,272.18	2,229,686.95	1517.27	TN
163	601,261.33	2,229,701.27	1518.286	TN
164	601,262.40	2,229,701.62	1517.972	TN
165	601,264.49	2,229,702.92	1517.572	EJE
166	601,266.40	2,229,703.58	1517.543	TN
167	601,259.04	2,229,710.27	1518.374	ESTACION
168	601,268.48	2,229,704.30	1517.142	TN
169	601,262.39	2,229,718.62	1518.22	TN
170	601,260.88	2,229,718.43	1518.658	TN
171	601,258.79	2,229,718.48	1518.702	EJE
172	601,256.62	2,229,718.28	1518.913	TN
173	601,255.74	2,229,718.30	1519.242	TN

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

No. PUNTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN EN M.S.N.M.	DESCRIPCIÓN
	X	Y		
174	601,263.39	2,229,726.77	1518.711	TN
175	601,262.17	2,229,727.13	1519.242	EJE
176	601,259.93	2,229,727.34	1519.247	EJE
177	601,257.23	2,229,727.81	1519.473	TN
178	601,256.27	2,229,728.14	1519.782	TN
179	601,262.57	2,229,737.80	1520.655	TN
180	601,263.12	2,229,737.13	1519.976	TN
181	601,265.28	2,229,735.48	1519.694	EJE
182	601,266.80	2,229,734.45	1519.7	TN
183	601,268.40	2,229,733.29	1519.289	TN
184	601,275.90	2,229,752.36	1522.156	TN
185	601,276.69	2,229,751.63	1521.637	TN
186	601,278.35	2,229,750.19	1521.506	EJE
187	601,279.98	2,229,748.82	1521.483	TN
188	601,280.92	2,229,747.87	1521.031	TN
189	601,281.17	2,229,759.28	1523.065	TN
190	601,282.07	2,229,758.67	1522.7	TN
191	601,283.91	2,229,757.70	1522.636	EJE
192	601,285.39	2,229,756.75	1522.665	TN
193	601,287.17	2,229,755.81	1522.294	TN
194	601,289.61	2,229,765.75	1523.742	TN
195	601,287.98	2,229,765.53	1523.956	TN
196	601,285.86	2,229,765.58	1523.835	EJE
197	601,283.95	2,229,765.54	1523.815	TN
198	601,287.61	2,229,770.02	1524.614	ESTACION
199	601,283.59	2,229,766.89	1524.084	TN
200	601,282.49	2,229,766.97	1523.648	TN
201	601,277.36	2,229,790.34	1526.633	TN
202	601,278.32	2,229,790.47	1526.85	TN
203	601,280.14	2,229,790.66	1526.739	EJE
204	601,281.86	2,229,790.83	1526.763	TN
205	601,283.68	2,229,790.99	1526.076	TN
206	601,282.98	2,229,791.60	1526.533	COLUMNA
207	601,279.86	2,229,804.28	1527.538	TN
208	601,277.83	2,229,803.56	1528.04	TN
209	601,276.01	2,229,803.03	1528.032	EJE
210	601,274.21	2,229,802.56	1528.269	TN
211	601,273.63	2,229,802.37	1528.125	TN
212	601,271.91	2,229,808.20	1528.627	TN
213	601,272.55	2,229,808.36	1528.766	TN
214	601,274.50	2,229,808.46	1528.501	EJE
215	601,276.35	2,229,808.75	1528.496	TN
216	601,275.36	2,229,815.14	1529.037	TN

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

No. PUNTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN EN M.S.N.M.	DESCRIPCIÓN
	X	Y		
217	601,273.27	2,229,815.03	1529.102	EJE
218	601,271.47	2,229,814.99	1528.801	TN
219	601,277.77	2,229,814.72	1527.011	CONTENCION
220	601,277.84	2,229,813.03	1526.668	CONTENCION
221	601,278.18	2,229,808.98	1526.874	CONTENCION
222	601,277.90	2,229,817.83	1528.606	TN
223	601,278.87	2,229,829.76	1530.23	TN
224	601,276.84	2,229,829.78	1530.865	TN
225	601,275.33	2,229,830.23	1530.844	EJE
226	601,273.26	2,229,830.47	1530.885	TN
227	601,272.77	2,229,830.86	1530.94	TN
228	601,277.77	2,229,848.79	1533.644	TN
229	601,278.47	2,229,848.30	1533.836	TN
230	601,280.54	2,229,847.82	1533.591	EJE
231	601,282.98	2,229,847.25	1533.789	TN
232	601,284.11	2,229,847.22	1533.014	TN
233	601,283.86	2,229,869.57	1536.898	TN
234	601,284.82	2,229,869.27	1537.305	TN
235	601,286.98	2,229,868.79	1537.333	EJE
236	601,289.24	2,229,868.22	1537.31	TN
237	601,290.52	2,229,868.08	1537.428	TN
238	601,284.91	2,229,879.11	1538.113	TN
239	601,285.73	2,229,878.96	1538.328	TN
240	601,287.82	2,229,878.08	1538.326	EJE
241	601,290.41	2,229,876.87	1538.493	ESTACION
242	601,289.85	2,229,878.74	1538.504	TN
243	601,291.82	2,229,878.84	1538.119	TN
244	601,290.06	2,229,896.82	1539.496	TN
245	601,288.38	2,229,896.44	1540.058	TN
246	601,286.26	2,229,896.52	1539.999	TN
247	601,286.26	2,229,896.52	1540	EJE
248	601,284.52	2,229,896.26	1539.949	TN
249	601,283.74	2,229,896.29	1539.577	TN
250	601,280.72	2,229,910.41	1541.677	PAVIMENTO
251	601,281.57	2,229,914.88	1541.669	PAVIMENTO
252	601,282.52	2,229,920.17	1541.612	PAVIMENTO
253	601,283.48	2,229,925.00	1541.55	PAVIMENTO
254	601,284.07	2,229,928.17	1541.509	PAVIMENTO
255	601,284.66	2,229,931.99	1541.423	PAVIMENTO
256	601,278.82	2,229,933.31	1541.384	PAVIMENTO
257	601,278.37	2,229,929.95	1541.464	PAVIMENTO
258	601,277.53	2,229,925.46	1541.538	PAVIMENTO

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
 PUEBLA.EJE CENTRAL
 Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	□□□□□□	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	□□□□□□	AREA(M2)	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
0+000.00	-3.0	1541.0	-2.2	1541.2	0.2		-3.0	1541.0	-2.5	1541.5	0.2			
	-2.2	1541.2	-0.2	1541.5	1.1		-2.5	1541.5	-0.0	1541.6	1.9			
	-0.2	1541.5	-0.0	1541.6	0.1									
						1.6						2.2		-0.6
	-0.0	1541.6	-0.0	1541.6	0.0		-0.0	1541.6	0.0	1541.6	0.0			
	-0.0	1541.6	0.0	1541.6	0.0							0.0	0.0	
	0.0	1541.6	2.5	1541.6	2.0		0.0	1541.6	2.5	1541.5	1.9			
						2.0	2.5	1541.5	2.5	1541.6	0.0			
TOTAL AREAS(M2):											0.0	-0.6		
0+020.00	-2.9	1539.7	-2.8	1539.7	0.0		-2.9	1539.7	-2.5	1540.1	0.1			
	-2.8	1539.7	-2.6	1539.7	0.0		-2.5	1540.1	0.0	1540.1	1.1			
	-2.6	1539.7	-2.3	1539.8	0.0		0.0	1540.1	0.1	1540.1	0.0			
	-2.3	1539.8	-1.8	1539.9	0.0									
	-1.8	1539.9	0.1	1540.1	0.7							1.3		-0.4
	0.1	1540.1	1.1	1540.3	0.5		0.1	1540.1	2.1	1540.1	0.9			
	1.1	1540.3	2.1	1540.1	0.5							0.9	0.1	
	2.1	1540.1	2.5	1540.0	0.1		2.1	1540.1	2.5	1540.1	0.1			
					0.1	2.5	1540.1	2.5	1540.0	0.0				
TOTAL AREAS(M2):											0.1	-0.5		
0+023.61	-2.4	1539.6	-0.0	1539.9	0.6		-2.4	1539.6	-2.2	1539.8	0.0			
						0.6	-2.2	1539.8	-0.0	1539.9	0.8			-0.2
	-0.0	1539.9	0.8	1540.0	0.3		-0.0	1539.9	0.0	1539.9	0.0			
	0.8	1540.0	0.8	1540.0	0.0		0.0	1539.9	1.6	1539.8	0.6			
	0.8	1540.0	1.6	1539.8	0.3							0.6	0.1	
	1.6	1539.8	2.3	1539.7	0.2		1.6	1539.8	2.2	1539.8	0.2			
						0.2	2.2	1539.8	2.3	1539.7	0.0			
TOTAL AREAS(M2):											0.1	-0.2		
0+040.00	-2.2	1538.5	-2.1	1538.5	0.0		-2.2	1538.5	-2.2	1538.5	0.0			
						0.0	-2.2	1538.5	-2.1	1538.5	0.0			0.0
	-2.1	1538.5	-1.5	1538.6	0.2		-2.1	1538.5	0.0	1538.5	0.6			
	-1.5	1538.6	0.0	1538.5	0.5		0.0	1538.5	0.0	1538.5	0.0			
	0.0	1538.5	2.3	1538.4	0.6		0.0	1538.5	2.2	1538.5	0.6			0.1
	2.3	1538.4	2.3	1538.4	0.0		2.2	1538.5	2.3	1538.4	0.0			
TOTAL AREAS(M2):											0.6	-0.0		
TOTAL AREAS(M2):											0.1	-0.0		
0+060.00	-2.4	1535.6	-1.1	1535.6	-0.7		-2.4	1535.6	-2.2	1535.8	-0.0			
	-1.1	1535.6	0.0	1535.8	-0.5		-2.2	1535.8	0.0	1535.8	-0.8			
						-1.3	0.0	1535.8	0.0	1535.8	0.0			-0.3
	0.0	1535.8	0.2	1535.8	-0.0		0.0	1535.8	2.2	1535.8	-0.8			
	0.2	1535.8	1.6	1535.8	-0.4		2.2	1535.8	2.3	1535.9	-0.0			
	1.6	1535.8	2.3	1535.9	-0.2							-0.9	0.1	
TOTAL AREAS(M2):											-0.9	0.1		
TOTAL AREAS(M2):											0.1	-0.3		
0+080.00	-2.2	1532.4	-2.1	1532.4	-0.0		-2.2	1532.4	-2.2	1532.4	0.0			

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

MEMORIA DE CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
PUEBLA.EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	□□□□□□	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	AREA(M2)	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL			CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			
						-0.0						-0.0	0.0
	-2.17	1532.46	-0.74	1532.36	-0.3		-2.1	1532.4	0.0	1532.5	-0.3		
	-0.74	1532.36	0.00	1532.5	-0.14		0.0	1532.5	0.0	1532.5	0.0		
						-0.4						-0.3	-0.1
	0.00	1532.5	0.55	1532.6	-0.04		0.0	1532.5	2.2	1532.4	-0.3		
	0.55	1532.6	1.92	1532.7	0.10		2.2	1532.4	2.6	1532.8	0.0		
	1.92	1532.7	2.60	1532.8	0.11								
						0.1						-0.3	0.4
TOTAL AREAS(M2):											0.4	-0.1	
0+100.00	-2.37	1529.27	-2.14	1529.34	-0.0		-2.3	1529.2	-2.2	1529.3	-0.0		
	-2.14	1529.34	-1.69	1529.3	-0.2		-2.2	1529.3	0.0	1529.4	-0.7		
	-1.69	1529.3	-1.05	1529.3	-0.2		0.0	1529.4	0.0	1529.4	0.0		
	-1.05	1529.32	0.0	1529.4	-0.3								
						-0.9						-0.8	-0.1
	0.0	1529.43	2.5	1529.7	-0.4		0.0	1529.4	2.2	1529.3	-0.7		
							2.2	1529.3	2.5	1529.7	-0.0		
						-0.4						-0.8	0.3
TOTAL AREAS(M2):											0.3	-0.1	
0+105.00	-2.99	1528.27	-2.81	1528.0	-0.1		-2.9	1528.2	-2.2	1529.0	-0.3		
	-2.81	1528.0	-1.84	1528.7	-0.7		-2.2	1529.0	0.0	1529.0	-0.1		
	-1.84	1528.7	-1.14	1528.7	-0.2		0.0	1529.0	2.2	1529.0	-0.1		
	-1.14	1528.7	-0.65	1528.6	-0.2		2.2	1529.0	2.2	1528.9	0.0		
	-0.65	1528.6	2.2	1528.9	-0.8								
						-2.0						-0.7	-1.3
TOTAL AREAS(M2):											0.0	-1.3	
0+108.00	-3.29	1527.74	-3.00	1527.04	-0.4		-3.2	1527.7	-2.2	1528.7	-0.6		
	-3.00	1527.04	-2.90	1526.8	-0.1		-2.2	1528.7	-0.4	1528.8	-0.1		
	-2.90	1526.8	-1.78	1527.7	-1.7								
	-1.78	1527.7	-0.4	1528.8	-0.7								
						-3.1						-0.7	-2.3
	-0.4	1528.8	-0.3	1528.9	0.0		-0.4	1528.8	0.0	1528.8	-0.0		
	-0.3	1528.9	1.4	1528.9	0.1		0.0	1528.8	2.2	1528.7	-0.1		
	1.4	1528.9	1.7	1529.0	0.0		2.2	1528.7	2.4	1528.9	0.0		
	1.7	1529.0	2.4	1528.9	0.0								
						0.2						-0.1	0.4
TOTAL AREAS(M2):											0.4	-2.3	
0+110.00	-3.40	1527.48	-3.21	1527.14	-0.1		-3.4	1527.4	-2.2	1528.6	-0.6		
	-3.21	1527.14	-3.0	1526.7	-0.4		-2.2	1528.6	-0.0	1528.6	0.0		
	-3.0	1526.7	-2.8	1526.7	-0.2								
	-2.8	1526.7	-2.4	1527.0	-0.7								
	-2.4	1527.0	-2.0	1527.0	-0.6								
	-2.0	1527.0	-0.0	1528.6	-1.5								
						-3.7						-0.6	-3.1
	-0.0	1528.6	0.1	1528.7	0.0		-0.0	1528.6	0.0	1528.6	0.0		
	0.1	1528.7	1.1	1528.8	0.1		0.0	1528.6	2.2	1528.6	0.0		
	1.1	1528.8	2.1	1528.9	0.2		2.2	1528.6	2.4	1528.8	0.0		
	2.1	1528.9	2.4	1528.8	0.1								
						0.5						0.0	0.4
TOTAL AREAS(M2):											0.4	-3.1	

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

MEMORIA DE CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
PUEBLA.EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	J J J J J J J	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	J J J J J J J	AREA(M2)		
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN	
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)					
0+112.00	-3.51	1527.22	-3.34	1526.98	-0.22		-3.51	1527.22	-2.22	1528.41	-0.61				
	-3.34	1526.98	-2.92	1526.82	-0.66		-2.22	1528.41	0.00	1528.50	0.24				
	-2.92	1526.82	-1.62	1527.96	-1.33		0.00	1528.50	0.30	1528.50	0.00				
	-1.62	1527.96	-0.40	1527.91	-0.55										
	-0.40	1527.91	0.38	1528.52	-0.11										
	0.38	1528.52	0.50	1528.61	0.02		0.38	1528.52	2.22	1528.41	0.20				
	0.50	1528.61	0.94	1528.63	0.10		2.22	1528.41	2.50	1528.80	0.09				
	0.94	1528.63	2.48	1528.84	0.52										
	2.48	1528.84	2.59	1528.82	0.08										
						0.6						0.2	0.4		
TOTAL AREAS(M2):												0.4	-2.4		
0+114.00	-3.48	1527.11	-3.43	1527.08	-0.01		-3.48	1527.11	-2.22	1528.33	-0.71				
	-3.43	1527.08	-2.88	1526.90	-0.77		-2.22	1528.33	-1.11	1528.33	0.00				
	-2.88	1526.90	-2.78	1526.93	-0.11										
	-2.78	1526.93	-1.15	1528.35	-1.11										
	-1.15	1528.35	-1.04	1528.44	0.07		-1.15	1528.35	0.00	1528.33	0.00				
	-1.04	1528.44	-0.85	1528.44	0.02		0.00	1528.33	2.22	1528.33	0.00				
	-0.85	1528.44	0.83	1528.44	0.18		2.22	1528.33	2.50	1528.60	0.00				
	0.83	1528.44	1.09	1528.47	0.03										
	1.09	1528.47	2.56	1528.64	0.32										
						0.5						0.1	0.4		
TOTAL AREAS(M2):												0.4	-1.3		
0+117.00	-3.05	1527.31	-3.05	1527.31	0.00		-3.05	1527.31	-3.05	1527.31	0.00				
	-3.05	1527.31	-3.05	1527.30	0.00		-3.05	1527.31	-2.22	1528.11	-0.23				
	-3.05	1527.30	-1.68	1527.61	-0.77		-2.22	1528.11	-1.00	1528.11	0.11				
	-1.68	1527.61	-1.09	1528.13	-0.00										
	-1.09	1528.13	-1.02	1528.20	0.07		-1.09	1528.13	0.00	1528.11	0.13				
	-1.02	1528.20	0.23	1528.19	0.27		0.00	1528.11	2.22	1528.11	0.23				
	0.23	1528.19	0.87	1528.19	0.17		2.22	1528.11	2.50	1528.30	0.00				
	0.87	1528.19	2.13	1528.34	0.30										
2.13	1528.34	2.54	1528.39	0.14											
						0.7						0.4	0.3		
TOTAL AREAS(M2):												0.3	-0.7		
0+120.00	-2.56	1527.51	-1.11	1527.90	-0.01		-2.56	1527.51	-2.22	1527.81	-0.01				
	-1.11	1527.90	-1.12	1527.91	0.07		-1.11	1527.90	-0.00	1527.91	0.18				
	-1.12	1527.91	-0.86	1527.93	0.04										
	-0.86	1527.93	-0.04	1527.92	0.15										
	-0.04	1527.92	0.07	1527.92	0.02		-0.04	1527.92	0.00	1527.91	0.01				
0.07	1527.92	0.88	1527.92	0.14		0.07	1527.92	2.22	1527.81	0.34					
0.88	1527.92	1.04	1527.92	0.03		2.22	1527.81	2.40	1528.00	0.04					
1.04	1527.92	1.13	1527.90	0.07											
1.13	1527.90	2.43	1528.06	0.37											
						0.4						0.3	0.1		
TOTAL AREAS(M2):												0.1	-0.1		

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

MEMORIA DE CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
PUEBLA.EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	□□□□□□□	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	□□□□□□□	AREA(M2)		
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN	
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)					
0+140.00	-2.5	1525.6	-1.6	1525.9	-0.3		-2.5	1525.6	-2.2	1525.9	-0.1				
							-2.2	1525.9	-1.6	1525.9	-0.1				
						-0.3						-0.2		-0.0	
		-1.6	1525.9	-1.5	1525.9	-0.0		-1.6	1525.9	-0.8	1525.9	-0.1			
		-1.5	1525.9	-0.8	1525.9	-0.1									
						-0.1						-0.1	0.0		
		-0.8	1525.9	-0.5	1525.9	-0.0		-0.8	1525.9	0.0	1525.9	-0.1			
		-0.5	1525.9	0.0	1525.9	-0.0		0.0	1525.9	0.0	1525.9	0.0			
						-0.1						-0.1		-0.0	
		0.0	1525.9	0.6	1526.0	-0.1		0.0	1525.9	0.8	1525.9	-0.1			
	0.6	1526.0	0.8	1525.9	-0.0										
						-0.1					-0.1	0.0			
	0.8	1525.9	1.2	1525.8	-0.0		0.8	1525.9	2.2	1525.9	-0.2				
	1.2	1525.8	2.4	1525.7	-0.4		2.2	1525.9	2.4	1525.7	-0.0				
						-0.5						-0.3		-0.1	
TOTAL AREAS(M2):												0.0	-0.2		
0+160.00	-2.3	1523.5	-2.2	1523.5	0.0		-2.3	1523.5	-2.2	1523.4	0.0				
							-2.2	1523.4	0.0	1523.4	0.3				
		-1.6	1523.5	-1.1	1523.5	0.1		0.0	1523.4	2.2	1523.4	0.3			
		-1.1	1523.5	0.2	1523.4	0.2		2.2	1523.4	2.3	1523.5	0.0			
		0.2	1523.4	1.6	1523.5	0.2									
		1.6	1523.5	2.1	1523.4	0.1									
		2.1	1523.4	2.3	1523.5	0.0									
						0.9						0.7	0.2		
TOTAL AREAS(M2):												0.2	0.0		
0+180.00	-2.3	1520.9	-2.0	1521.0	0.1		-2.3	1520.9	-2.2	1521.0	0.0				
							-2.2	1521.0	0.0	1521.1	1.2				
		-0.4	1521.0	0.0	1521.0	0.2		0.0	1521.1	0.7	1521.1	0.4			
		0.0	1521.0	0.7	1521.1	0.3									
							1.5						1.6	-0.1	
		0.7	1521.1	1.7	1521.1	0.5		0.7	1521.1	2.2	1521.0	0.7			
	1.7	1521.1	2.5	1521.4	0.6		2.2	1521.0	2.5	1521.4	0.2				
	2.5	1521.4	2.5	1521.4	0.0										
						1.1						1.0	0.1		
TOTAL AREAS(M2):												0.1	-0.1		
0+200.00	-2.3	1519.3	-2.2	1519.4	0.0		-2.3	1519.3	-2.2	1519.4	0.0				
							-2.2	1519.4	0.0	1519.5	1.4				
		-1.4	1519.4	-0.3	1519.4	0.6		0.0	1519.5	0.3	1519.5	0.1			
		-0.3	1519.4	0.3	1519.5	0.3									
							1.5						1.6	-0.1	
		0.3	1519.5	0.9	1519.5	0.4		0.3	1519.5	2.2	1519.4	1.2			
		0.9	1519.5	2.3	1519.7	1.0		2.2	1519.4	2.6	1519.8	0.2			
	2.3	1519.7	2.6	1519.8	0.2										
						1.7						1.5	0.2		
TOTAL AREAS(M2):												0.2	-0.1		
0+220.00	-2.5	1517.9	0.3	1518.2	0.5		-2.5	1517.9	-2.2	1518.1	0.0				
							-2.2	1518.1	0.0	1518.2	0.6				
							0.0	1518.2	0.3	1518.2	0.1				
							0.5						0.8	-0.3	
		0.3	1518.2	1.7	1518.3	0.5		0.3	1518.2	2.2	1518.1	0.5			
		1.7	1518.3	2.0	1518.4	0.1		2.2	1518.1	2.5	1518.4	0.1			
	2.0	1518.4	2.3	1518.4	0.1										
	2.3	1518.4	2.5	1518.4	0.0										
						0.9						0.6	0.2		
TOTAL AREAS(M2):												0.2	-0.3		

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

MEMORIA DE CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
PUEBLA.EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO		SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO		AREA(M2)	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
0+240.00	-2.49	1516.69	-1.70	1516.69	-0.00		-2.49	1516.69	-2.22	1516.9	0.00			
	-1.70	1516.69	-0.67	1516.86	-0.00		-2.22	1516.9	-0.30	1516.9	0.30			
	-0.67	1516.86	-0.35	1516.96	0.00									
						-0.00						0.30		-0.30
	-0.35	1516.96	1.00	1517.39	0.50		-0.30	1516.9	0.00	1516.9	0.00			
	1.00	1517.39	1.89	1517.40	0.50		0.00	1516.9	2.22	1516.9	0.30			
	1.89	1517.40	2.86	1517.54	0.60		2.22	1516.9	2.86	1517.54	0.20			
					1.70							0.70	1.00	
TOTAL AREAS(M2):												1.00	-0.30	
0+245.60	-2.73	1516.10	-1.92	1516.37	-0.20		-2.73	1516.10	-2.22	1516.6	-0.00			
	-1.92	1516.37	-0.12	1516.44	-0.30		-2.22	1516.6	0.00	1516.6	0.20			
	-0.12	1516.44	0.16	1516.44	-0.00		0.00	1516.6	0.80	1516.6	0.00			
	0.16	1516.44	0.82	1516.60	0.00									
						-0.50						0.20		-0.80
	0.82	1516.60	2.81	1517.30	0.80		0.80	1516.6	2.22	1516.6	0.10			
	2.81	1517.30	2.91	1517.30	0.00		2.22	1516.6	2.91	1517.30	0.20			
					0.90							0.40	0.50	
TOTAL AREAS(M2):												0.50	-0.80	
0+260.00	-2.81	1515.21	-2.46	1515.04	-0.30		-2.81	1515.21	-2.22	1515.8	-0.20			
	-2.46	1515.04	-2.10	1515.64	-0.20		-2.22	1515.8	0.00	1515.9	-0.10			
	-2.10	1515.64	-0.34	1515.84	-0.40		0.00	1515.9	0.00	1515.9	0.00			
	-0.34	1515.84	0.00	1515.94	-0.00									
	0.00	1515.94	0.00	1515.94	0.00									
						-1.00							-0.40	-0.60
	0.00	1515.94	0.52	1515.94	-0.00		0.00	1515.9	2.22	1515.8	-0.10			
0.52	1515.94	2.56	1516.21	0.10		2.22	1515.8	2.56	1516.21	0.00				
					0.10							-0.10	0.30	
TOTAL AREAS(M2):												0.30	-0.60	
0+263.89	-2.94	1515.14	-2.24	1514.74	-0.50		-2.94	1515.14	-2.22	1515.8	-0.20			
	-2.24	1514.74	-1.87	1515.54	-0.30		-2.22	1515.8	0.00	1515.8	0.00			
	-1.87	1515.54	0.59	1515.84	-0.40		0.00	1515.8	1.22	1515.8	0.00			
	0.59	1515.84	0.59	1515.84	0.00									
	0.59	1515.84	0.59	1515.84	0.00									
	0.59	1515.84	0.66	1515.84	0.00									
	0.66	1515.84	0.66	1515.84	0.00									
	0.66	1515.84	1.22	1515.84	-0.00									
						-1.30							-0.20	-1.00
1.22	1515.84	2.32	1515.94	0.00		1.22	1515.8	2.22	1515.8	-0.00				
2.32	1515.94	2.32	1515.94	0.00		2.22	1515.8	2.32	1515.94	0.00				
					0.00							-0.00	0.00	
TOTAL AREAS(M2):												0.00	-1.00	
0+280.00	-2.34	1515.74	-2.16	1515.74	0.00		-2.34	1515.74	-2.22	1515.6	0.00			
	-2.16	1515.74	-1.26	1515.74	0.20		-2.22	1515.6	-0.00	1515.6	0.40			
	-1.26	1515.74	-0.00	1515.64	0.30									
						0.60							0.40	0.10
	-0.00	1515.64	0.84	1515.64	0.10		-0.00	1515.6	0.00	1515.6	0.00			
	0.84	1515.64	1.11	1515.64	0.00		0.00	1515.6	1.11	1515.6	0.20			
						0.20							0.20	-0.00
1.11	1515.64	1.70	1515.74	0.10		1.11	1515.6	2.22	1515.6	0.20				
1.70	1515.74	2.34	1515.74	0.10		2.22	1515.6	2.34	1515.74	0.00				
					0.30							0.20	0.00	
TOTAL AREAS(M2):												0.20	-0.00	
0+300.00	-2.51	1513.81	-2.21	1513.81	-0.00		-2.51	1513.81	-2.22	1514.0	-0.00			
	-2.21	1513.81	-1.82	1514.00	-0.00		-2.22	1514.0	0.00	1514.1	0.00			
	-1.82	1514.00	-0.46	1514.10	0.00		0.00	1514.1	0.00	1514.1	0.00			

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

MEMORIA DE CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
PUEBLA.EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJA SEGMENTO	SLOPE	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJA SEGMENTO	AREA(M2)		
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL			CORTE	TERRAPLEN	
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
	-0.40	1514.10	0.00	1514.10	0.00									
						-0.0					0.0		-0.1	
	0.00	1514.10	1.00	1514.10	0.00		0.00	1514.10	2.20	1514.00	0.00			
	1.00	1514.10	2.30	1514.10	0.14		2.20	1514.00	2.30	1514.10	0.00			
						0.2						0.0	0.1	
											TOTAL AREAS(M2):		0.14	-0.1
0+320.00	-2.30	1511.50	-1.70	1511.60	0.30		-2.30	1511.50	-2.20	1511.60	0.00			
	-1.70	1511.60	-0.40	1511.60	0.60		-2.20	1511.60	0.00	1511.70	1.20			
	-0.40	1511.60	0.00	1511.70	0.20		0.00	1511.70	0.00	1511.70	0.00			
						1.2						1.3	-0.0	
	0.00	1511.70	0.90	1511.80	0.60		0.00	1511.70	1.30	1511.60	0.70			
	0.90	1511.80	1.30	1511.60	0.20									
						0.8						0.7	0.1	
	1.30	1511.60	1.40	1511.60	0.00		1.30	1511.60	2.10	1511.60	0.40			
	1.40	1511.60	2.10	1511.60	0.30									
						0.4						0.4	-0.0	
	2.10	1511.60	2.20	1511.60	0.00		2.10	1511.60	2.20	1511.60	0.00			
							2.20	1511.60	2.20	1511.60	0.00			
						0.0						0.0	0.0	
											TOTAL AREAS(M2):		0.10	-0.0
0+322.71	-3.00	1511.20	-2.60	1511.30	0.10		-3.00	1511.20	-3.00	1511.30	0.00			
						0.1	-3.00	1511.30	-2.60	1511.30	0.10			
												0.1	-0.0	
	-2.60	1511.30	-2.20	1511.30	0.20		-2.60	1511.30	0.00	1511.30	1.40			
	-2.20	1511.30	-0.10	1511.30	1.20		0.00	1511.30	3.00	1511.30	1.50			
	-0.10	1511.30	-0.10	1511.30	0.00		3.00	1511.30	3.00	1511.30	0.00			
	-0.10	1511.30	2.20	1511.60	1.70									
	2.20	1511.60	3.00	1511.30	0.50									
	3.00	1511.30	3.00	1511.30	0.00									
						3.7						3.0	0.7	
											TOTAL AREAS(M2):		0.71	-0.0

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

MEMORIA DE CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
PUEBLA.EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO		SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO		AREA(M2)		
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN	
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)					
0+340.00	-3.02	1509.07	-0.98	1509.13	-0.0		-3.0	1509.0	-3.0	1509.0	0.0				
	-0.98	1509.13	-0.9	1509.14	0.0		-3.0	1509.0	-0.9	1509.14	-0.0				
												-0.0		-0.0	
	-0.9	1509.14	-0.7	1509.17	0.0		-0.9	1509.14	-0.2	1509.14	0.0				
	-0.7	1509.17	-0.28	1509.15	0.0							0.0		0.0	
													0.0	0.0	
	-0.28	1509.15	-0.22	1509.15	0.0		-0.28	1509.14	0.0	1509.14	0.0				
	-0.22	1509.15	0.05	1509.15	0.0		0.0	1509.14	0.05	1509.14	0.0				
	0.05	1509.15	2.43	1509.22	0.14		0.05	1509.14	3.0	1509.05	-0.0				
2.43	1509.22	3.04	1509.28	0.08		3.0	1509.0	3.1	1509.25	0.0					
3.04	1509.28	3.16	1509.25	0.02											
						0.2						0.0	0.2		
TOTAL AREAS(M2):												0.25	-0.0		
0+345.60	-3.02	1508.47	-2.54	1508.47	-0.0		-3.0	1508.4	-3.0	1508.4	0.0				
							-3.0	1508.4	-2.5	1508.47	-0.0				
												-0.0		0.0	
	-2.54	1508.47	-2.4	1508.46	-0.0		-2.54	1508.4	0.0	1508.52	-0.2				
	-2.4	1508.46	-0.19	1508.44	-0.3		0.0	1508.5	3.0	1508.46	-0.3				
	-0.19	1508.44	-0.11	1508.44	-0.0		3.0	1508.4	3.0	1508.42	0.0				
-0.11	1508.44	3.03	1508.42	-0.49											
						-0.8						-0.5		-0.2	
TOTAL AREAS(M2):												0.00	-0.2		
0+360.00	-3.12	1506.94	-2.3	1506.93	-0.4		-3.1	1506.9	-3.0	1506.8	-0.0				
	-2.3	1506.93	-2.23	1506.93	-0.0		-3.0	1506.8	-0.0	1506.8	-1.8				
	-2.23	1506.93	-0.29	1506.88	-1.1										
	-0.29	1506.88	-0.09	1506.88	-0.11										
	-0.09	1506.88	-0.07	1506.88	-0.0										
													-1.7		0.1
	-0.07	1506.88	0.08	1506.87	-0.0		-0.07	1506.8	0.0	1506.8	-0.0				
							0.0	1506.8	0.0	1506.8	-0.0				
	0.08	1506.87	2.3	1506.87	-1.3		0.08	1506.8	3.0	1506.8	-1.8				
2.3	1506.87	2.53	1506.87	-0.14		3.0	1506.8	3.0	1506.8	-0.0					
2.53	1506.87	3.04	1506.85	-0.3											
						-1.7						-1.8		0.0	
TOTAL AREAS(M2):												0.27	0.00		
0+380.00	-3.06	1505.54	-0.63	1505.53	-1.0		-3.0	1505.5	-3.0	1505.4	-0.0				
	-0.63	1505.53	-0.08	1505.54	-0.2		-3.0	1505.4	-0.0	1505.5	-1.3				
												-1.3		0.0	
	-0.08	1505.54	0.05	1505.54	-0.0		-0.08	1505.5	0.0	1505.5	-0.0				
							0.0	1505.5	0.0	1505.5	-0.0				
	0.05	1505.54	3.07	1505.55	-1.3		0.05	1505.5	3.0	1505.4	-1.3				
						3.0	1505.4	3.0	1505.5	-0.0					
						-1.3						-1.4		0.1	
TOTAL AREAS(M2):												0.19	0.00		
0+383.63	-3.02	1505.56	-0.92	1505.54	-0.4		-3.0	1505.5	-3.0	1505.5	0.0				
	-0.92	1505.54	3.07	1505.5	-0.9		-3.0	1505.5	0.0	1505.6	-0.4				
							0.0	1505.6	3.0	1505.5	-0.4				
							3.0	1505.5	3.0	1505.5	-0.0				
						-1.3						-0.8		-0.4	
TOTAL AREAS(M2):												0.00	-0.4		

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

MEMORIA DE CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
PUEBLA.EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJA SEGMENTO	UUUUUU	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJA SEGMENTO	UUUUUU	AREA(M2)	
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL				CORTE	TERRAPLEN
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)				
0+460.00	-2.57	1515.94	-2.48	1515.94	0.00		-2.57	1515.94	-2.48	1515.94	0.00			
						0.0						0.0		0.0
	-2.48	1515.94	-2.03	1516.14	0.31		-2.48	1515.94	0.00	1516.00	1.4			
	-2.03	1516.14	0.32	1516.19	1.84		0.00	1516.00	2.50	1515.94	1.5			
	0.32	1516.19	1.69	1516.22	1.11		2.50	1515.94	2.50	1516.00	0.0			
	1.69	1516.22	2.39	1516.09	0.54									
	2.39	1516.09	2.56	1516.02	0.11									
					3.9							3.0	0.9	
TOTAL AREAS(M2):											0.91	0.00		
0+480.00	-2.64	1517.24	-2.28	1517.34	-0.00		-2.64	1517.24	-2.50	1517.34	-0.00			
	-2.28	1517.34	-0.87	1517.34	-0.00		-2.50	1517.34	-0.72	1517.44	0.00			
	-0.87	1517.34	-0.72	1517.44	0.00									
						-0.0							0.0	-0.1
	-0.72	1517.44	-0.66	1517.44	0.00		-0.72	1517.44	0.00	1517.44	0.0			
	-0.66	1517.44	0.06	1517.44	0.00		0.00	1517.44	0.00	1517.44	0.0			
						0.0							0.0	0.0
	0.06	1517.44	0.72	1517.44	0.00		0.00	1517.44	0.72	1517.44	0.0			
	0.72	1517.44	0.76	1517.44	0.00									
						0.0							0.0	0.0
	0.76	1517.44	1.38	1517.44	0.00		0.76	1517.44	1.60	1517.44	0.0			
1.38	1517.44	1.60	1517.44	0.00										
					0.0							0.0	0.0	
1.60	1517.44	2.03	1517.28	-0.00		1.60	1517.44	2.50	1517.34	0.0				
2.03	1517.28	2.46	1517.29	-0.00		2.50	1517.34	2.60	1517.24	0.0				
2.46	1517.29	2.61	1517.28	-0.00										
					-0.0							0.0	-0.0	
TOTAL AREAS(M2):											0.04	-0.1		
0+500.00	-2.64	1519.24	-1.62	1519.34	0.21		-2.64	1519.24	-2.50	1519.44	0.0			
	-1.62	1519.34	-0.66	1519.34	0.24		-2.50	1519.44	0.00	1519.54	0.8			
	-0.66	1519.34	0.74	1519.44	0.42		0.00	1519.54	0.92	1519.44	0.3			
	0.74	1519.44	0.92	1519.44	0.00									
						0.9							1.2	-0.2
	0.92	1519.44	1.50	1519.44	0.20		0.92	1519.44	2.18	1519.44	0.4			
	1.50	1519.44	2.18	1519.44	0.23								0.4	0.0
					0.4									
2.18	1519.44	2.39	1519.44	0.00		2.18	1519.44	2.50	1519.44	0.1				
2.39	1519.44	2.53	1519.44	0.00		2.50	1519.44	2.50	1519.44	0.0				
					0.1							0.1	0.0	
TOTAL AREAS(M2):											0.01	-0.2		
0+520.00	-2.54	1522.54	-0.66	1522.54	0.34		-2.54	1522.54	-2.50	1522.44	0.0			
	-0.66	1522.54	-0.53	1522.54	0.00		-2.50	1522.44	-0.00	1522.54	0.3			
	-0.53	1522.54	-0.00	1522.50	0.00									
						0.5							0.3	0.1
	-0.00	1522.50	2.43	1522.27	0.11		-0.00	1522.54	0.00	1522.54	0.0			
	2.43	1522.27	2.59	1522.29	-0.00		0.00	1522.54	2.50	1522.44	0.3			
2.59	1522.29	2.67	1522.28	0.00		2.50	1522.44	2.60	1522.24	0.0				
					0.1							0.3	-0.2	
TOTAL AREAS(M2):											0.15	-0.2		

Tablas. Memoria de cálculo de áreas de corte y terraplén.

MEMORIA DE CÁLCULO DE ÁREAS DE CORTE Y TERRAPLEN
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO,
PUEBLA.EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA
PEREZ

ESTACION	SEGMENTOS TERRENO				A1(M2) AREA BAJO SEGMENTO	JJJJJJJJ	SEGMENTOS RASANTE				A2(M2) AREA BAJO SEGMENTO	AREA(M2)									
	INICIAL		FINAL				INICIAL		FINAL			CORTE	TERRAPLEN								
	OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)			OFFSET(M)	ELEV(M)	OFFSET(M)	ELEV(M)											
0+600.00	-2.51	1534.08	-1.79	1534.07	0.51		-2.5	1534.0	-2.5	1534.0	0.0										
	-1.79	1534.07	0.06	1534.04	1.31		-2.5	1534.06	0.00	1534.11	1.83										
	0.06	1534.04	0.56	1534.10	0.36		0.0	1534.11	0.56	1534.10	0.42										
						2.1						2.2		-0.0							
	0.56	1534.10	0.98	1534.14	0.33		0.5	1534.10	2.50	1534.04	1.41										
	0.98	1534.14	2.67	1534.22	1.40		2.5	1534.06	2.67	1534.22	0.13										
					1.7							1.5	0.1								
															TOTAL AREAS(M2):	0.19	-0.0				
0+620.00	-2.63	1537.70	-2.26	1537.68	0.51		-2.6	1537.71	-2.5	1537.5	0.11										
	-2.26	1537.68	-1.82	1537.70	0.58		-2.5	1537.54	0.00	1537.60	2.98										
	-1.82	1537.70	-1.63	1537.65	0.24		0.0	1537.60	0.12	1537.55	0.14										
	-1.63	1537.65	0.12	1537.59	2.18																
						3.5							3.3	0.2							
	0.12	1537.59	2.53	1537.52	2.84		0.1	1537.59	2.50	1537.54	2.84										
					2.8		2.5	1537.54	2.53	1537.52	0.04							TOTAL AREAS(M2):	0.20	-0.0	
0+640.00	-2.88	1539.28	-2.07	1539.53	1.38		-2.8	1539.21	-2.5	1539.61	0.61										
	-2.07	1539.53	-0.02	1539.70	3.93		-2.5	1539.64	-0.02	1539.70	4.91										
						5.2															
	-0.02	1539.70	0.46	1539.74	0.96		-0.0	1539.70	0.00	1539.70	0.03										
	0.46	1539.74	0.77	1539.76	0.64		0.0	1539.70	2.50	1539.64	4.95										
	0.77	1539.76	2.69	1539.84	4.04		2.5	1539.64	2.69	1539.84	0.39										
					5.6													TOTAL AREAS(M2):	0.27	-0.2	
0+660.00	-2.60	1539.54	-2.24	1539.51	0.18		-2.6	1539.51	-2.5	1539.61	0.01										
	-2.24	1539.51	-1.13	1539.68	0.63		-2.5	1539.64	-1.13	1539.64	0.84										
						0.8															
	-1.13	1539.68	1.85	1539.97	2.30		-1.1	1539.64	0.00	1539.70	0.72										
	1.85	1539.97	2.94	1540.08	1.06		0.0	1539.70	2.50	1539.64	1.56										
						3.3		2.5	1539.64	2.94	1540.08	0.39									
																		TOTAL AREAS(M2):	0.73	-0.0	
0+661.51	-2.73	1539.40	0.03	1539.61	1.03		-2.7	1539.41	-2.5	1539.61	0.01										
							-2.5	1539.64	0.00	1539.70	1.28										
						1.0	0.0	1539.70	0.03	1539.70	0.03										
																			TOTAL AREAS(M2):	0.00	-0.3
																			TOTAL AREAS(M2):	0.00	-0.3

Tablas. Elevaciones y espesores de terreno y subrasante
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA,
HUAUCHINANGO, PUEBLA.
EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	ELEVACIONES(M)		ESPESORES(M)	
	TERRENO	SUBRASANTE	CORTE	TERRAPLEN
0+000.00	1541.62	1541.62		0.00
0+020.00	1540.16	1540.19		0.03
0+023.61	1539.89	1539.90		0.01
0+040.00	1538.56	1538.56	0.00	
0+060.00	1535.84	1535.85		0.00
0+080.00	1532.51	1532.51		0.00
0+100.00	1529.43	1529.43		0.00
0+105.00	1528.74	1529.05		0.31
0+108.00	1528.95	1528.83	0.12	
0+110.00	1528.70	1528.68	0.02	
0+112.00	1528.22	1528.53		0.30
0+114.00	1528.44	1528.38	0.07	
0+117.00	1528.19	1528.15	0.04	
0+120.00	1527.92	1527.92		0.00
0+140.00	1525.98	1525.98		0.00
0+160.00	1523.49	1523.49		0.00
0+180.00	1521.06	1521.13		0.06
0+200.00	1519.47	1519.53		0.06
0+220.00	1518.18	1518.22		0.05
0+240.00	1517.07	1516.97	0.10	
0+245.60	1516.43	1516.68		0.25
0+260.00	1515.93	1515.94		0.00

Tablas. Elevaciones y espesores de terreno y subrasante
Obra: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA,
HUAUCHINANGO, PUEBLA.
EJE CENTRAL
Autor: GUADALUPE AHUACATITLA PEREZ

ESTACION	ELEVACIONES(M)		ESPESORES(M)	
	TERRENO	SUBRASANTE	CORTE	TERRAPLEN
0+263.89	1515.77	1515.89		0.12
0+280.00	1515.69	1515.69		0.00
0+300.00	1514.12	1514.12		0.00
0+320.00	1511.70	1511.71		0.00
0+322.71	1511.38	1511.36	0.02	
0+340.00	1509.15	1509.15		0.00
0+345.60	1508.44	1508.52		0.07
0+360.00	1506.88	1506.88		0.00
0+380.00	1505.54	1505.54		0.00
0+383.63	1505.53	1505.64		0.11
0+394.07	1505.91	1506.00		0.09
0+400.00	1506.73	1506.72	0.00	
0+407.14	1507.93	1507.85	0.08	
0+420.00	1509.88	1509.88	0.00	
0+440.00	1513.12	1513.12		0.00
0+460.00	1516.19	1516.01	0.18	
0+480.00	1517.44	1517.44	0.00	
0+500.00	1519.42	1519.50		0.07
0+520.00	1522.50	1522.50		0.00
0+540.00	1525.34	1525.32	0.02	
0+560.00	1527.43	1527.60		0.17
0+580.00	1530.43	1530.43		0.00
0+600.00	1534.05	1534.11		0.06
0+620.00	1537.60	1537.60	0.00	
0+640.00	1539.70	1539.70	0.00	
0+660.00	1539.79	1539.70	0.09	
0+661.51	1539.66	1539.70		0.04

CÁLCULO DE CURVA MASA

PROYECTO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE UN TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE LA LOCALIDAD DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA PARA SU PAVIMENTACIÓN CON CONCRETO HIDRÁULICO

CAMINO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA	
TRAMO= KM 0+000 AL KM 0+661.51	ESTACION:
SUB-TRAMO:	ORIGEN:

SIMBOLOGÍA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			1,000.00		ÁREAS				VOLUMENES						RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)	
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPEORES		DESPALME		C	I	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	I		
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT					DC	DT				
0+000.000	1541.617	1541.617	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.63							0+000.000	1,000.00
0+020.000	1540.164	1540.191	0.00	0.03	0.00	0.00	0.14	0.50	1.00	10.00	0.00	0.00	2.03	11.35	0+020.000	990.68
0+023.610	1539.889	1539.897	0.00	0.01	0.00	0.00	0.10	0.29	1.00	1.81	0.00	0.00	0.44	1.43	0+023.610	989.69
0+040.000	1538.562	1538.562	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.09	1.00	8.20	0.00	0.00	1.83	3.11	0+040.000	988.40
0+060.000	1535.843	1535.845	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.33	1.00	10.00	0.00	0.00	2.70	4.21	0+060.000	986.89
0+080.000	1532.506	1532.506	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.14	1.00	10.00	0.00	0.00	6.42	4.72	0+080.000	988.60
0+100.000	1529.430	1529.432	0.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.15	1.00	10.00	0.00	0.00	8.55	2.90	0+100.000	994.24
0+105.000	1528.744	1529.055	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	1.37	1.00	2.50	0.00	0.00	0.91	3.81	0+105.000	991.34
0+108.000	1528.948	1528.828	0.12	0.00	0.00	0.00	0.45	2.35	1.00	1.50	0.00	0.00	0.68	5.59	0+108.000	986.43
0+110.000	1528.698	1528.678	0.02	0.00	0.00	0.00	0.43	3.13	1.00	1.00	0.00	0.00	0.89	5.48	0+110.000	981.84
0+112.000	1528.223	1528.527	0.00	0.30	0.00	0.00	0.40	2.48	1.00	1.00	0.00	0.00	0.83	5.61	0+112.000	977.06
0+114.000	1528.443	1528.376	0.07	0.00	0.00	0.00	0.45	1.32	1.00	1.00	0.00	0.00	0.85	3.80	0+114.000	974.10
0+117.000	1528.193	1528.150	0.04	0.00	0.00	0.00	0.35	0.71	1.00	1.50	0.00	0.00	1.19	3.05	0+117.000	972.25
0+120.000	1527.923	1527.924	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.17	1.00	1.50	0.00	0.00	0.72	1.32	0+120.000	971.64
0+140.000	1525.976	1525.977	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.29	1.00	10.00	0.00	0.00	1.59	4.53	0+140.000	968.70
0+160.000	1523.491	1523.493	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	2.54	2.86	0+160.000	968.38
0+180.000	1521.064	1521.126	0.00	0.06	0.00	0.00	0.16	0.16	1.00	10.00	0.00	0.00	3.83	1.57	0+180.000	970.64
0+200.000	1519.470	1519.529	0.00	0.06	0.00	0.00	0.28	0.14	1.00	10.00	0.00	0.00	4.37	3.02	0+200.000	971.99
0+220.000	1518.175	1518.222	0.00	0.05	0.00	0.00	0.25	0.34	1.00	10.00	0.00	0.00	5.29	4.88	0+220.000	972.41
0+240.000	1517.071	1516.967	0.10	0.00	0.00	0.00	1.05	0.35	1.00	10.00	0.00	0.00	12.97	6.93	0+240.000	978.45
0+245.600	1516.425	1516.679	0.00	0.25	0.00	0.00	0.52	0.81	1.00	2.80	0.00	0.00	4.37	3.26	0+245.600	979.57
0+260.000	1515.934	1515.938	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.63	1.00	7.20	0.00	0.00	5.87	10.39	0+260.000	975.05

CAMINO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA	
TRAMO= KM 0+000 AL KM 0+661.51	ESTACION:
SUB-TRAMO:	ORIGEN:

SIMBOLOGÍA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			1,000.00		ÁREAS				VOLUMENES					RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)		
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPEORES		DESPALME		C	I	Factor de abundamiento en corte	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C			I
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT					DC	DT				
0+263.890	1515.768	1515.890	0.00	0.12	0.00	0.00	0.04	1.08	1.00	1.94	0.00	0.00	0.67	3.33	0+263.890	972.38
0+280.000	1515.691	1515.692	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.02	1.00	8.06	0.00	0.00	2.51	8.90	0+280.000	965.99
0+300.000	1514.118	1514.119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.13	1.00	10.00	0.00	0.00	4.05	1.46	0+300.000	968.58
0+320.000	1511.703	1511.705	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.09	1.00	10.00	0.00	0.00	2.35	2.16	0+320.000	968.77
0+322.710	1511.381	1511.360	0.02	0.00	0.00	0.00	0.71	0.01	1.00	1.35	0.00	0.00	1.10	0.14	0+322.710	969.73
0+340.000	1509.151	1509.154	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.03	1.00	8.65	0.00	0.00	8.26	0.35	0+340.000	977.64
0+345.600	1508.441	1508.516	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.26	1.00	2.80	0.00	0.00	0.70	0.81	0+345.600	977.53
0+360.000	1506.875	1506.877	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.00	1.00	7.20	0.00	0.00	1.97	1.86	0+360.000	977.63
0+380.000	1505.537	1505.538	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	4.63	0.00	0+380.000	982.26
0+383.630	1505.532	1505.638	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.46	1.00	1.82	0.00	0.00	0.35	0.83	0+383.630	981.78
0+394.070	1505.910	1505.999	0.00	0.09	0.00	0.00	0.20	0.06	1.00	5.22	0.00	0.00	1.05	2.70	0+394.070	980.13
0+400.000	1506.726	1506.725	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.03	1.00	2.97	0.00	0.00	1.29	0.27	0+400.000	981.15
0+407.140	1507.932	1507.852	0.08	0.00	0.00	0.00	0.65	0.00	1.00	3.57	0.00	0.00	3.17	0.11	0+407.140	984.22
0+420.000	1509.884	1509.882	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.36	1.00	6.43	0.00	0.00	5.63	2.32	0+420.000	987.52
0+440.000	1513.120	1513.123	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.06	1.00	10.00	0.00	0.00	4.07	4.19	0+440.000	987.41
0+460.000	1516.186	1516.008	0.18	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	1.00	10.00	0.00	0.00	10.99	0.58	0+460.000	997.82
0+480.000	1517.440	1517.439	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.21	1.00	10.00	0.00	0.00	9.51	2.08	0+480.000	1,005.24
0+500.000	1519.423	1519.496	0.00	0.07	0.00	0.00	0.01	0.27	1.00	10.00	0.00	0.00	0.53	4.76	0+500.000	1,001.01
0+520.000	1522.495	1522.499	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.24	1.00	10.00	0.00	0.00	1.67	5.11	0+520.000	997.57
0+540.000	1525.340	1525.323	0.02	0.00	0.00	0.00	0.17	0.05	1.00	10.00	0.00	0.00	3.20	2.96	0+540.000	997.81
0+560.000	1527.430	1527.596	0.00	0.17	0.00	0.00	0.02	0.28	1.00	10.00	0.00	0.00	1.85	3.37	0+560.000	996.28
0+580.000	1530.429	1530.429	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.07	1.00	10.00	0.00	0.00	1.69	3.57	0+580.000	994.40
0+600.000	1534.045	1534.110	0.00	0.06	0.00	0.00	0.19	0.09	1.00	10.00	0.00	0.00	3.37	1.59	0+600.000	996.18

CAMINO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA	
TRAMO= KM 0+000 AL KM 0+661.51	ESTACION:
SUB-TRAMO:	ORIGEN:

SIMBOLOGÍA	
DC	DESPALME EN CORTE
DT	DESPALME EN TERRAPLEN
C	CORTE
T	TERRAPLEN

NOTA: Los conceptos que se incluirán en el cálculo de volúmenes aparecen subrayados. Se ha considerado el terreno ya despalmeado al calcular áreas y volúmenes de corte y terraplén.

COORDENADA INICIAL DE CURVA MASA			1,000.00		ÁREAS				VOLUMENES					RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)		
SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	ELEVACIONES		ESPEORES		DESPALME		C	I	Factor de abundamiento en corte	SEMI- DISTANCIA	DESPALME		C			I
	TN	SUBRASANTE	C	T	DC	DT					DC	DT				
0+620.000	1537.599	1537.597	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.04	1.00	10.00	0.00	0.00	3.81	1.22	0+620.000	998.77
0+640.000	1539.699	1539.698	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	0.26	1.00	10.00	0.00	0.00	4.66	2.99	0+640.000	1,000.44
0+660.000	1539.788	1539.698	0.09	0.00	0.00	0.00	0.73	0.08	1.00	10.00	0.00	0.00	10.04	3.42	0+660.000	1,007.05
0+661.510	1539.663	1539.698	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.36	1.00	0.75	0.00	0.00	0.55	0.33	0+661.510	1,007.28
													162.52	155.25		

	A	B	C	D	E	F ESTACAS LATERALES
1	PROYECTO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
2						
3	ESTACADO					
4	CAMINO:TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
5	TRAMO:= KM 0+000 AL KM 0+661.51				ESTACION:	
6	SUBTRAMO:				ORIGEN:	
7						
8	ESTACION	ELEVACIÓN	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
IZQ			DER			
11	0+000.000	1,541.617		0.000	1,541.617	CL
12			3.023		1,541.043	Cero
13			2.500		1,541.567	Hombro Subrasante
14				2.500	1,541.567	Hombro Subrasante
15				2.549	1,541.616	Cero
16	0+020.000	1,540.191		0.000	1,540.191	CL
17			2.925		1,539.716	Cero
18			2.500		1,540.141	Hombro Subrasante
19				2.500	1,540.141	Hombro Subrasante
20				2.571	1,540.069	Cero
21	0+023.610	1,539.897		0.000	1,539.897	CL
22			2.493		1,539.609	Cero
23			2.250		1,539.852	Hombro Subrasante
24				2.250	1,539.852	Hombro Subrasante
25				2.349	1,539.752	Cero
26	0+040.000	1,538.562		0.000	1,538.562	CL
27			2.270		1,538.497	Cero
28			2.250		1,538.517	Hombro Subrasante
29				2.250	1,538.517	Hombro Subrasante
30				2.330	1,538.437	Cero
31	0+060.000	1,535.845		0.000	1,535.845	CL
32			2.438		1,535.613	Cero
33			2.250		1,535.800	Hombro Subrasante
34				2.250	1,535.800	Hombro Subrasante
35				2.345	1,535.895	Cero
36	0+080.000	1,532.506		0.000	1,532.506	CL
37			2.258		1,532.469	Cero
38			2.250		1,532.461	Hombro Subrasante
39				2.250	1,532.461	Hombro Subrasante
40				2.598	1,532.809	Cero
41	0+100.000	1,529.432		0.000	1,529.432	CL
42			2.369		1,529.268	Cero
43			2.250		1,529.387	Hombro Subrasante
44				2.250	1,529.387	Hombro Subrasante
45				2.567	1,529.703	Cero
46	0+105.000	1,529.055		0.000	1,529.055	CL
47			2.987		1,528.273	Cero
48			2.250		1,529.010	Hombro Subrasante
49				2.250	1,529.010	Hombro Subrasante
50				2.274	1,528.986	Cero
51	0+108.000	1,528.828		0.000	1,528.828	CL
52			3.293		1,527.740	Cero
53			2.250		1,528.783	Hombro Subrasante
54				2.250	1,528.783	Hombro Subrasante
55				2.400	1,528.933	Cero

SECCIONO _____

REVISO _____

APROBO _____

FECHA _____

FECHA _____

FECHA _____

	A	B	C	D	E	F ESTACAS LATERALES
1	PROYECTO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
2						
3	ESTACADO					
4	CAMINO:TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
5	TRAMO:= KM 0+000 AL KM 0+661.51				ESTACION:	
6	SUBTRAMO:				ORIGEN:	
7						
8	ESTACION	ELEVACIÓN	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
IZQ			DER			
56	0+110.000	1,528.678		0.000	1,528.678	CL
57			3.402		1,527.480	Cero
58			2.250		1,528.633	Hombro Subrasante
59				2.250	1,528.633	Hombro Subrasante
60				2.493	1,528.876	Cero
61	0+112.000	1,528.527		0.000	1,528.527	CL
62			3.508		1,527.224	Cero
63			2.250		1,528.482	Hombro Subrasante
64				2.250	1,528.482	Hombro Subrasante
65				2.586	1,528.818	Cero
66	0+114.000	1,528.376		0.000	1,528.376	CL
67			3.459		1,527.122	Cero
68			2.250		1,528.331	Hombro Subrasante
69				2.250	1,528.331	Hombro Subrasante
70				2.565	1,528.646	Cero
71	0+117.000	1,528.150		0.000	1,528.150	CL
72			3.051		1,527.304	Cero
73			2.250		1,528.105	Hombro Subrasante
74				2.250	1,528.105	Hombro Subrasante
75				2.538	1,528.393	Cero
76	0+120.000	1,527.924		0.000	1,527.924	CL
77			2.562		1,527.567	Cero
78			2.250		1,527.879	Hombro Subrasante
79				2.250	1,527.879	Hombro Subrasante
80				2.434	1,528.062	Cero
81	0+140.000	1,525.977		0.000	1,525.977	CL
82			2.574		1,525.608	Cero
83			2.250		1,525.932	Hombro Subrasante
84				2.250	1,525.932	Hombro Subrasante
85				2.478	1,525.705	Cero
86	0+160.000	1,523.493		0.000	1,523.493	CL
87			2.302		1,523.499	Cero
88			2.250		1,523.448	Hombro Subrasante
89				2.250	1,523.448	Hombro Subrasante
90				2.335	1,523.533	Cero
91	0+180.000	1,521.126		0.000	1,521.126	CL
92			2.371		1,520.960	Cero
93			2.250		1,521.081	Hombro Subrasante
94				2.250	1,521.081	Hombro Subrasante
95				2.582	1,521.413	Cero
96	0+200.000	1,519.529		0.000	1,519.529	CL
97			2.347		1,519.387	Cero
98			2.250		1,519.484	Hombro Subrasante
99				2.250	1,519.484	Hombro Subrasante
100				2.597	1,519.832	Cero

SECCIONO _____

REVISO _____

APROBO _____

FECHA _____

FECHA _____

FECHA _____

	A	B	C	D	E	F ESTACAS LATERALES
1	PROYECTO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
2						
3	ESTACADO					
4	CAMINO:TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
5	TRAMO:= KM 0+000 AL KM 0+661.51				ESTACION:	
6	SUBTRAMO:				ORIGEN:	
7						
8	ESTACION	ELEVACIÓN	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
9			IZQ	DER		
101	0+220.000	1,518.222		0.000	1,518.222	CL
102			2.500		1,517.927	Cero
103			2.250		1,518.177	Hombro Subrasante
104				2.250	1,518.177	Hombro Subrasante
105				2.507	1,518.434	Cero
106	0+240.000	1,516.967		0.000	1,516.967	CL
107			2.493		1,516.679	Cero
108			2.250		1,516.922	Hombro Subrasante
109				2.250	1,516.922	Hombro Subrasante
110				2.883	1,517.555	Cero
111	0+245.600	1,516.679		0.000	1,516.679	CL
112			2.728		1,516.156	Cero
113			2.250		1,516.634	Hombro Subrasante
114				2.250	1,516.634	Hombro Subrasante
115				2.915	1,517.299	Cero
116	0+260.000	1,515.938		0.000	1,515.938	CL
117			2.871		1,515.272	Cero
118			2.250		1,515.893	Hombro Subrasante
119				2.250	1,515.893	Hombro Subrasante
120				2.563	1,516.207	Cero
121	0+263.890	1,515.890		0.000	1,515.890	CL
122			2.940		1,515.155	Cero
123			2.250		1,515.845	Hombro Subrasante
124				2.250	1,515.845	Hombro Subrasante
125				2.325	1,515.920	Cero
126	0+280.000	1,515.692		0.000	1,515.692	CL
127			2.351		1,515.748	Cero
128			2.250		1,515.647	Hombro Subrasante
129				2.250	1,515.647	Hombro Subrasante
130				2.350	1,515.747	Cero
131	0+300.000	1,514.119		0.000	1,514.119	CL
132			2.510		1,513.813	Cero
133			2.250		1,514.074	Hombro Subrasante
134				2.250	1,514.074	Hombro Subrasante
135				2.353	1,514.177	Cero
136	0+320.000	1,511.705		0.000	1,511.705	CL
137			2.369		1,511.541	Cero
138			2.250		1,511.660	Hombro Subrasante
139				2.250	1,511.660	Hombro Subrasante
140				2.253	1,511.664	Cero
141	0+322.710	1,511.360		0.000	1,511.360	CL
142			3.067		1,511.233	Cero
143			3.000		1,511.300	Hombro Subrasante
144				3.000	1,511.300	Hombro Subrasante
145				3.082	1,511.382	Cero

SECCIONO _____

REVISO _____

APROBO _____

FECHA _____

FECHA _____

FECHA _____

	A	B	C	D	E	F ESTACAS LATERALES
1	PROYECTO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
2						
3	ESTACADO					
4	CAMINO:TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEON DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
5	TRAMO:= KM 0+000 AL KM 0+661.51				ESTACION:	
6	SUBTRAMO:				ORIGEN:	
7						
8	ESTACION	ELEVACIÓN	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
9			IZQ	DER		
146	0+340.000	1,509.154		0.000	1,509.154	CL
147			3.019		1,509.075	Cero
148			3.000		1,509.094	Hombro Subrasante
149				3.000	1,509.094	Hombro Subrasante
150				3.161	1,509.254	Cero
151	0+345.600	1,508.516		0.000	1,508.516	CL
152			3.016		1,508.472	Cero
153			3.000		1,508.456	Hombro Subrasante
154				3.000	1,508.456	Hombro Subrasante
155				3.033	1,508.423	Cero
156	0+360.000	1,506.877		0.000	1,506.877	CL
157			3.119		1,506.936	Cero
158			3.000		1,506.817	Hombro Subrasante
159				3.000	1,506.817	Hombro Subrasante
160				3.037	1,506.853	Cero
161	0+380.000	1,505.538		0.000	1,505.538	CL
162			3.059		1,505.537	Cero
163			3.000		1,505.478	Hombro Subrasante
164				3.000	1,505.478	Hombro Subrasante
165				3.073	1,505.551	Cero
166	0+383.630	1,505.638		0.000	1,505.638	CL
167			3.018		1,505.560	Cero
168			3.000		1,505.578	Hombro Subrasante
169				3.000	1,505.578	Hombro Subrasante
170				3.073	1,505.505	Cero
171	0+394.070	1,505.999		0.000	1,505.999	CL
172			3.053		1,505.992	Cero
173			3.000		1,505.939	Hombro Subrasante
174				3.000	1,505.939	Hombro Subrasante
175				3.004	1,505.942	Cero
176	0+400.000	1,506.725		0.000	1,506.725	CL
177			2.526		1,506.649	Cero
178			2.500		1,506.675	Hombro Subrasante
179				2.500	1,506.675	Hombro Subrasante
180				2.754	1,506.929	Cero
181	0+407.140	1,507.852		0.000	1,507.852	CL
182			2.534		1,507.836	Cero
183			2.500		1,507.802	Hombro Subrasante
184				2.500	1,507.802	Hombro Subrasante
185				2.834	1,508.136	Cero
186	0+420.000	1,509.882		0.000	1,509.882	CL
187			2.872		1,509.460	Cero
188			2.500		1,509.832	Hombro Subrasante
189				2.500	1,509.832	Hombro Subrasante
190				2.537	1,509.870	Cero

SECCIONO _____

REVISO _____

APROBO _____

FECHA _____

FECHA _____

FECHA _____

	A	B	C	D	E	F ESTACAS LATERALES
1	PROYECTO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
2						
3	ESTACADO					
4	CAMINO:TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
5	TRAMO:= KM 0+000 AL KM 0+661.51				ESTACION:	
6	SUBTRAMO:				ORIGEN:	
7						
8	ESTACION	ELEVACIÓN	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
9			IZQ	DER		
191	0+440.000	1,513.123		0.000	1,513.123	CL
192			2.645		1,513.218	Cero
193			2.500		1,513.073	Hombro Subrasante
194				2.500	1,513.073	Hombro Subrasante
195				2.544	1,513.029	Cero
196	0+460.000	1,516.008		0.000	1,516.008	CL
197			2.512		1,515.946	Cero
198			2.500		1,515.958	Hombro Subrasante
199				2.500	1,515.958	Hombro Subrasante
200				2.563	1,516.021	Cero
201	0+480.000	1,517.439		0.000	1,517.439	CL
202			2.638		1,517.252	Cero
203			2.500		1,517.389	Hombro Subrasante
204				2.500	1,517.389	Hombro Subrasante
205				2.610	1,517.280	Cero
206	0+500.000	1,519.496		0.000	1,519.496	CL
207			2.657		1,519.289	Cero
208			2.500		1,519.446	Hombro Subrasante
209				2.500	1,519.446	Hombro Subrasante
210				2.526	1,519.420	Cero
211	0+520.000	1,522.499		0.000	1,522.499	CL
212			2.591		1,522.540	Cero
213			2.500		1,522.449	Hombro Subrasante
214				2.500	1,522.449	Hombro Subrasante
215				2.671	1,522.278	Cero
216	0+540.000	1,525.323		0.000	1,525.323	CL
217			2.633		1,525.406	Cero
218			2.500		1,525.273	Hombro Subrasante
219				2.500	1,525.273	Hombro Subrasante
220				2.730	1,525.043	Cero
221	0+560.000	1,527.596		0.000	1,527.596	CL
222			3.031		1,527.015	Cero
223			2.500		1,527.546	Hombro Subrasante
224				2.500	1,527.546	Hombro Subrasante
225				2.618	1,527.428	Cero
226	0+580.000	1,530.429		0.000	1,530.429	CL
227			2.702		1,530.178	Cero
228			2.500		1,530.379	Hombro Subrasante
229				2.500	1,530.379	Hombro Subrasante
230				2.549	1,530.429	Cero
231	0+600.000	1,534.110		0.000	1,534.110	CL
232			2.512		1,534.047	Cero
233			2.500		1,534.060	Hombro Subrasante
234				2.500	1,534.060	Hombro Subrasante
235				2.665	1,534.225	Cero

SECCIONO _____

REVISO _____

APROBO _____

FECHA _____

FECHA _____

FECHA _____

	A	B	C	D	E	F ESTACAS LATERALES
1	PROYECTO: TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEÓN DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
2						
3	ESTACADO					
4	CAMINO:TRAMO VIAL CAMINO AL PANTEON DE CUACUILA, HUAUCHINANGO, PUEBLA					
5	TRAMO:= KM 0+000 AL KM 0+661.51				ESTACION:	
6	SUBTRAMO:				ORIGEN:	
7						
8	ESTACION	ELEVACIÓN	DISTANCIA		ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
IZQ			DER			
236	0+620.000	1,537.597		0.000	1,537.597	CL
237			2.651		1,537.699	Cero
238			2.500		1,537.547	Hombro Subrasante
239				2.500	1,537.547	Hombro Subrasante
240				2.531	1,537.517	Cero
241	0+640.000	1,539.698		0.000	1,539.698	CL
242			2.864		1,539.284	Cero
243			2.500		1,539.648	Hombro Subrasante
244				2.500	1,539.648	Hombro Subrasante
245				2.692	1,539.841	Cero
246	0+660.000	1,539.698		0.000	1,539.698	CL
247			2.604		1,539.544	Cero
248			2.500		1,539.648	Hombro Subrasante
249				2.500	1,539.648	Hombro Subrasante
250				2.935	1,540.083	Cero
251	0+661.510	1,539.698		0.000	1,539.698	CL
252			2.751		1,539.397	Cero
253			2.500		1,539.648	Hombro Subrasante
254				0.050	1,539.697	Cero

SECCIONO _____

REVISO _____

APROBO _____

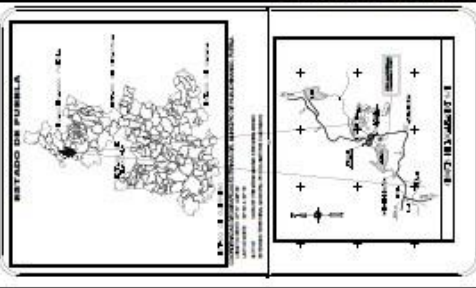
FECHA _____

FECHA _____

FECHA _____

PLANO SECCIONES DE TERRENO-PROYECTO Y SECCIONES DE UBICACION DE MURO DE MAMPUESTERIA

croquis de Localizacion



simbologia

	POZO DE VISITA
	AREA A PAVIMENTAR
	POSTES
	PUENTE
	BANQUETA EXISTENTE
	BANCO DE NIVEL

GUADALUPE AMUACATTLA PEREZ
 GUADALUPE AMUACATTLA PEREZ
 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE UN TERRENO VIAL.
 SECCIONES DE UBICACION DE MUROS DE MAMPUESTERIA Y PAVIMENTACION CON EDIFICIOS HIDRAULICOS

TIPO DE PLANO:
 SECCIONES TERRENO - PROYECTO Y SECCIONES DE UBICACION DE MURO DE MAMPUESTERIA.

CLAVE:
PL-4/4

ESCALA: 1:200
 FECHA: MARZO, 2023

