MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PARA LA OBRA DENOMINADA: PROGRAMA RESCATE CARRETERO CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS, CONSISTENTE EN PUENTE DE UN CLARO DE 9.00 X 2.80 M EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZACATECAS PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4

A. proyecto 4

1. *NOMBRE DEL PROYECTO* 4

2. *UBICACIÓN DEL PROYECTO* 5

3. *TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO* 5

4. *Presentación de documentación legal* 6

B. PROMOVENTE 6

1. *Nombre o razón social* 6

2. *Nombre y cargo del representante legal* 6

3. *Dirección del promovente o de su representante lega* 6

C. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 6

1. *Datos del responsable* 6

II. descripcion del proyecto 6

A. Información general del proyecto 6

1. *Naturaleza del proyecto* 6

2. *Selección del sitio* 7

3. *Ubicación fisica del proyecto y planos de localización* 8

4. *Inversión requerida* 8

5. *Dimensiones del proyecto* 9

6. *Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias* 9

7. *Urbanización del área y descripción de servicios requeridos* 10

B. Características particulares del proyecto 11

1. *Programa general de trabajo* 12

2. *Preparación del sitio* 13

3. *Etapa de operación y mantenimiento* 14

4. *Otros insumos* 15

5. *Sustancias peligrosas* 15

6. *Descripción de obras asociadas al proyecto* 16

7. *Etapa de abandono del sitio* 16

8. *Utilización de explosivos* 17
9. *Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera* 17
10. *Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos* 18
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 20
A. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 20
B. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 20
C. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 20
D. LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE ZACATECAS 21
E. Normas oficiales mexicanas 21
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 23
A. Delimitación del area de estudio 23
1. *Delimitación de la zona de influencia del proyecto* 23
2. *Caracterización y análisis del sistema ambiental* 23
3. *Actividades Económicas Principales* 38
V. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO 43
A. DIAGNOSTICO AMBIENTAL 44
1. *Fortalezas y Bienes Ambientales* 44
2. *Problemáticas Ambientales Principales* 44
3. *Diagnóstico de Vulnerabilidad y Riesgos* 45
4. *Acciones y Estrategias Prioritarias* 45
B. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 45
1. *Identificación de Factores Ambientales Sensibles* 46
C. 1. Impactos en la etapa de preparación del sitio 46
D. Descripción de los Impactos Ambientales 47
1. *Impactos Negativos* 47
2. *Impactos Positivos* 48
E. Metodología para la identificación y valoración de impactos. 49
1. *1. Estructura de la Metodología* 49

2. 2. Matriz de Identificación (Cruce de Factores) 50
3. 3. Criterios de Valoración (Algoritmo de Importancia) 50
4. 4. Escala de Clasificación Final 51
5. 5. Evaluación de Impactos Residuales 51
6. Impacto de las acciones definidas en el proyecto sobre los factores ambientales. 51
F. Unidades de Impacto Ambiental (U.I.A) 53
G. Valoración impactos una vez aplicadas las medidas correctoras 55
VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN 59
1. 1. Estabilización de Taludes y Control de la Erosión 59
2. 2. Reforestación y Revegetación en la Periferia 59
3. 3. Manejo de Pasivos Mineros (Jales Históricos Circundantes) 59
4. 4. Saneamiento del Lecho y Márgenes del Arroyo 60
5. 5. Adecuación Paisajística y Control de Accesos 60
B. METODOLOGIA PARA METODOLOGIA Y VALORACION DE IMPACTOS 60
C. IMPACTO DE LAS ACCIONES DEFINIDAS EN EL PROYECTO SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES 63
D. VALORACION DE IMPACTOS UNA VEZ APLICADAS LAS MEDIDAS CORRECTORAS 68
E. COEFICIENTES CORRECTORES DE VALORACION 71
F. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 75
G. MEDIDAS DE MITIGACION 77
VII. CONCLUSIONES DE LA MIA 81
VIII. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 82
IX. PLAN DE CONTINGENCIAS 83
X. CONCLUSIONES DE LA MIA 84
XI. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 85
XII. Bibliografía 85

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A. PROYECTO

1. NOMBRE DEL PROYECTO

PARA LA OBRA DENOMINADA: PROGRAMA RESCATE CARRETERO CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS, CONSISTENTE EN PUENTE DE UN CLARO DE 9.00 X 2.80 M EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZACATECAS PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el Estado de Zacatecas, dentro del municipio de Vetagrande, específicamente en la comunidad de Sauceda de la Borda. Su objetivo es establecer una conexión vial funcional y permanente entre la calle Zacatecas y la calle San Juan, actualmente separadas por el cauce del Arroyo Grande, lo que limita la movilidad interna y la integración urbana de la localidad. La infraestructura propuesta se emplaza en las coordenadas geográficas 22°49'41.74" N y 102°29'54.19" O, punto estratégico que permitirá superar la barrera física que representa el arroyo y mejorar las condiciones de accesibilidad, tránsito y seguridad para la población.

3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil del puente proyectado, construido con cimentación de mampostería y estructura prefabricada de concreto, se estima en un periodo aproximado de 50 años, siempre que se realicen las actividades de operación y mantenimiento establecidas en la normativa vigente.

La cimentación de mampostería presenta una durabilidad elevada debido a su resistencia natural a la compresión y a su buen comportamiento frente a variaciones climáticas. Cuando se encuentra correctamente asentada sobre terreno competente y protegida contra procesos de erosión, puede conservar su capacidad estructural durante varias décadas sin deterioros significativos.

Por su parte, la superestructura prefabricada de concreto ofrece una vida útil prolongada gracias a la calidad controlada de los elementos fabricados en planta, lo que garantiza uniformidad en la resistencia, baja permeabilidad y adecuada protección del acero de refuerzo. Estos componentes mantienen su integridad estructural en el largo plazo, siempre que se realicen inspecciones periódicas y se atiendan oportunamente daños por corrosión, fisuras o desgaste superficial.

En conjunto, el puente puede mantener condiciones óptimas de servicio durante su vida útil prevista, considerando actividades de mantenimiento como limpieza del cauce, revisión de juntas, reposición de elementos de protección, corrección de fisuras y aplicación de recubrimientos. La adecuada conservación permitirá prolongar su funcionalidad y seguridad más allá del periodo estimado.

4. Presentación de documentación legal

Ver anexo de documentación legal.

B. PROMOVENTE

1. Nombre o razón social

Municipio de Vetagrande

2. Nombre y cargo del representante legal

L.C. Leticia Campos Alvarado Sindica Municipal

3. Dirección del promovente o de su representante lega

Plaza principal #1 Colonia Centro, Vetagrande, Zacatecas CP 98140

C. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Datos del responsable

Nombre: M.A.C. Arq. Antonio de Jesús Campos Trujillo

[redacted]

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

A. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1. Naturaleza del proyecto

El proyecto tiene como finalidad mejorar la conectividad interna de la comunidad de Sauceda de la Borda, en el municipio de Vetagrande, Zacatecas, mediante la integración física de dos zonas urbanas

actualmente separadas por el cauce del Arroyo Grande. Esta comunidad concentra aproximadamente el 35% de la población municipal, por lo que las condiciones de movilidad y accesibilidad representan un aspecto crítico para su desarrollo social y económico.

La separación entre la zona norte y la zona sur genera limitaciones significativas en el desplazamiento cotidiano de la población, particularmente en el acceso a servicios básicos, actividades comerciales y equipamientos urbanos. Esta situación se agrava durante la temporada de lluvias intensas, periodo en el cual el cruce del Arroyo Grande se vuelve intransitable, impidiendo el tránsito seguro de peatones y vehículos y ocasionando afectaciones directas a la dinámica comunitaria.

La construcción del puente propuesto permitirá establecer una conexión vial permanente entre ambas zonas, reduciendo los riesgos asociados al cruce del cauce, mejorando la movilidad local y fortaleciendo la integración urbana de la comunidad.

2. Selección del sitio

El sitio propuesto para la ejecución del proyecto constituye un punto estratégico dentro de la comunidad de Sauceda de la Borda, en el municipio de Vetagrande, Zacatecas. Su ubicación permitirá establecer una conexión directa entre el acceso principal a la comunidad y la zona centro, lo que representa una mejora sustancial en la movilidad interna y en la accesibilidad a servicios y equipamientos urbanos.

La habilitación de este nuevo acceso adquiere especial relevancia durante la temporada de lluvias, periodo en el cual el cruce del cauce del Arroyo Grande se vuelve riesgoso o incluso intransitable, afectando el tránsito de peatones y vehículos. La infraestructura propuesta contribuirá a reducir riesgos asociados a avenidas de agua, garantizando un paso seguro y permanente.
Asimismo, durante las fiestas patronales y eventos comunitarios, la obra permitirá contar con una vía alternativa que no dependa del cruce del arroyo, mejorando la circulación, disminuyendo la exposición a peligros y facilitando la organización de actividades de alta afluencia.

En conjunto, la intervención proyectada fortalecerá la conectividad urbana, incrementará la seguridad de los desplazamientos y contribuirá al ordenamiento territorial de la comunidad.

3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El puente propuesto se ubicará entre la calle Zacatecas y la calle San Juan Bautista, en la comunidad de Sauceda de la Borda, municipio de Vetagrande, Zacatecas. Su trazo contempla el cruce del cauce del Arroyo Grande, constituyendo un punto estratégico para la conectividad interna de la localidad. La localización seleccionada permitirá establecer una conexión vial directa entre dos zonas urbanas que actualmente presentan dificultades de acceso debido a la presencia del arroyo, especialmente durante la temporada de lluvias, cuando el incremento del caudal limita o impide el tránsito seguro de peatones y vehículos. La infraestructura proyectada contribuirá a garantizar un paso permanente y seguro, fortaleciendo la movilidad local y reduciendo riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos.



4. Inversión requerida

[redacted]

5. Dimensiones del proyecto

El proyecto contempla la habilitación de un eje vial con una longitud total de 131.45 metros lineales, dentro del cual se pavimentará una terracería existente que abarca una superficie aproximada de 193.78 m². Esta intervención permitirá consolidar la infraestructura de acceso y mejorar las condiciones de tránsito en la zona.

Como parte fundamental del proyecto, se considera la construcción de un puente vehicular de 9.00 metros de longitud por 10.40 metros de ancho, diseñado con un esviaje de 25° hacia la derecha, a fin de adecuarse a la geometría del cauce y a la alineación de las vialidades existentes. Esta estructura permitirá el cruce seguro sobre el Arroyo Grande y garantizará la continuidad del flujo vehicular y peatonal, especialmente durante la temporada de lluvias, cuando el incremento del caudal representa un riesgo para la población.

La obra proyectada se integra de manera funcional al entorno urbano y responde a la necesidad de mejorar la conectividad interna de la comunidad, reduciendo riesgos asociados a fenómenos hidrometeorológicos y fortaleciendo la infraestructura vial local.

6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El proyecto se localiza dentro de la zona urbana de la comunidad de Sauceda de la Borda, en el municipio de Vetagrande, Zacatecas. La localidad no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano vigente ni antecedentes registrados, por lo que la caracterización del entorno se realiza a partir de los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en sus colindancias inmediatas.

En el área que circunda el sitio del proyecto se identifican los siguientes usos de suelo y coberturas vegetales:

- Pastizal natural, característico de zonas semiáridas y utilizado de manera extensiva para actividades ganaderas.
- Agricultura de temporal, dependiente de las lluvias estacionales y orientada principalmente a cultivos de autoconsumo.

- Matorral de zona árida, conformado por especies adaptadas a condiciones de baja disponibilidad hídrica y suelos someros.

La presencia de estos tipos de cobertura refleja un entorno de transición entre áreas urbanizadas y superficies con vocación agropecuaria y vegetación nativa, lo cual es relevante para la evaluación de impactos y la definición de medidas de mitigación asociadas al proyecto.



7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En la zona donde se desarrollará el proyecto se cuenta con servicios urbanos básicos ya establecidos, entre ellos: agua potable, red de drenaje sanitario y sistema de electrificación, los cuales se encuentran en operación y con cobertura suficiente para atender las necesidades de la comunidad de Sauceda de la Borda. Adicionalmente, la localidad dispone de una red de telecomunicaciones instalada por la empresa Megacable, que proporciona servicios de conectividad y comunicación a los habitantes.

Es importante señalar que la comunidad no cuenta con infraestructura para la conducción de aguas pluviales, por lo que no existen redes subterráneas o superficiales destinadas al manejo de escurrimientos. Esta condición garantiza que la obra proyectada no será objeto de intervenciones posteriores para la instalación de servicios adicionales, lo cual contribuye a asegurar la durabilidad y

estabilidad de la infraestructura propuesta, evitando afectaciones derivadas de excavaciones o modificaciones futuras.

La disponibilidad de servicios existentes y la ausencia de redes pluviales en el área permiten una planificación más precisa de las actividades constructivas y reducen la probabilidad de interferencias con infraestructura urbana, favoreciendo la adecuada integración del proyecto al entorno.

B. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La estructura propuesta corresponde a un puente vehicular de pequeña escala, diseñado para garantizar condiciones adecuadas de seguridad, funcionalidad y durabilidad dentro del entorno urbano de la comunidad de Sauceda de la Borda. Su configuración constructiva se integra por los siguientes elementos principales:

Cimentación y muros de contención:
La cimentación estará conformada por muros de mampostería de piedra, incluyendo los alerones laterales, los cuales funcionarán como elementos de contención y guía del flujo hidráulico. Estos muros serán ejecutados con materiales pétreos de la región y mortero cementante, asegurando resistencia estructural y estabilidad frente a cargas verticales y empujes laterales del terreno.

Coronas de concreto hidráulico:
Sobre los muros de mampostería se colocarán coronas de concreto hidráulico colado en sitio, que servirán como superficie de apoyo para la superestructura. Este elemento permitirá una adecuada transferencia de cargas y garantizará la integración entre la cimentación y las trabes prefabricadas.

Superestructura prefabricada:
El puente contará con trabes de concreto hidráulico pretensado, fabricadas en planta bajo condiciones controladas de calidad. Estas trabes serán transportadas y colocadas en sitio mediante grúa, reduciendo tiempos de construcción y minimizando afectaciones al entorno. Su diseño permitirá soportar cargas vehiculares y distribuir esfuerzos hacia los elementos de apoyo.

Losa y parapetos:
Una vez colocadas las trabes, se realizará el colado en sitio de la losa de concreto hidráulico, conformando la superficie estructural del puente.

Los parapetos se construirán con concreto y acero, proporcionando seguridad lateral para el tránsito vehicular y peatonal, además de delimitar físicamente la estructura.

Rellenos y conformación de accesos:

Para la integración del puente con la vialidad existente, se ejecutarán rellenos con material tipo tepetate, compactado en capas para garantizar estabilidad y evitar asentamientos diferenciales.

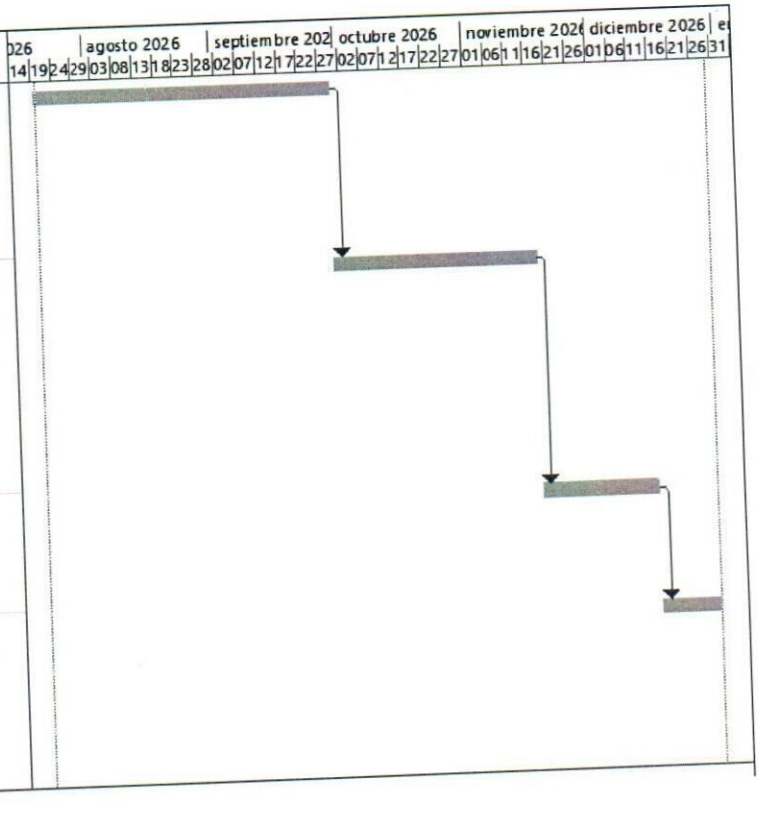
Pavimentación:

La superficie de rodamiento en los accesos y sobre la losa del puente será terminada con pavimentación de concreto asfáltico, lo que permitirá una adecuada adherencia, resistencia al desgaste y continuidad con la infraestructura vial existente.

I. Programa general de trabajo

Calendario de ejecución

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
CIMENTACION DE MUROS DE MAMPOSTERIA	52 días	lun 20/07/26	mar 29/09/26
ESTRUCTURA PREFABRICADA DE CONCRETO HIDRAULICO	35 días	mié 30/09/26	mar 17/11/26
BANQUETAS Y GUARNICIONES	20 días	mié 18/11/26	mar 15/12/26
PAVIMENTACION DE CONCRETO ASFALTICO	10 días	mié 16/12/26	mar 29/12/26



2. Preparación del sitio

La preparación del sitio constituye la primera etapa del proyecto y comprende un conjunto de actividades orientadas a acondicionar el área donde se desarrollarán las obras de infraestructura. Estas acciones se ejecutarán de manera controlada y conforme a la normatividad ambiental aplicable, con el fin de minimizar impactos sobre el entorno natural y urbano.

1. Desmonte y retiro de vegetación

En las zonas donde se proyecta la construcción de los muros de contención de mampostería y los alerones, será necesario realizar la tala y retiro de árboles y vegetación arbustiva que interfieren con la traza de la obra.

Las actividades incluyen:

1. Identificación y marcaje de los ejemplares a retirar.

Tala dirigida con herramientas manuales y motosierras de 8 pirules.

Seccionamiento y acopio temporal de troncos y ramas.

Limpieza del área para permitir el trazo y excavación de cimentaciones.

El material vegetal será manejado conforme a las disposiciones municipales, pudiendo destinarse a aprovechamiento comunitario, compostaje o retiro controlado.

2. Limpieza y nivelación del terreno

Posteriormente se realizará la limpieza del área, retirando material suelto, residuos y elementos que obstaculicen las actividades de construcción. Se efectuarán trabajos de nivelación y preparación del terreno para permitir el acceso de maquinaria y el establecimiento de las zonas de trabajo.

3. Instalación del campamento de obra

Se habilitará un campamento temporal destinado a la coordinación de actividades y resguardo del personal técnico y operativo. Este campamento incluirá:

- Área administrativa para control de obra.
- Espacio para resguardo de herramientas menores.
- Servicios básicos temporales para el personal (sanitarios portátiles y punto de hidratación).

El campamento será instalado en un sitio previamente seleccionado dentro del área urbana, evitando afectaciones a vegetación nativa o zonas de valor ambiental.

4. Bodega temporal de materiales y resguardo de maquinaria

Se construirá una bodega temporal para el almacenamiento de materiales como cemento, acero, agregados y herramientas. Esta estructura será ligera y desmontable, con superficie nivelada y delimitada para evitar dispersión de materiales.

Asimismo, se establecerá un área de resguardo de maquinaria, donde se estacionarán retroexcavadoras, camiones y grúas fuera de los horarios de operación. Esta zona contará con:

- Terreno compactado.
- Señalización perimetral.
- Medidas de control para evitar derrames de combustibles o lubricantes.

3. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de Operación y Mantenimiento será permanente y requerirá la ejecución continua de diversas actividades para conservar en buen estado la infraestructura. Entre las principales acciones se consideran las siguientes:

Limpieza del derecho de vía:

Consiste en la poda de vegetación herbácea dentro del derecho de vía para garantizar una adecuada visibilidad al usuario. Asimismo, se realizará la recolección de basura y residuos, los cuales serán depositados en el basurero municipal.

Mantenimiento de obras de drenaje:

Incluye la revisión periódica de alcantarillas, cunetas, contracunetas y lavaderos, con el propósito de efectuar labores de desazolve y limpieza que permitan el libre flujo de los escurrimientos.

Mantenimiento de señalamientos:

Se llevará a cabo la inspección y mantenimiento regular de los señalamientos para asegurar su correcta visibilidad y funcionamiento. En caso de detectarse daños, los elementos serán reemplazados de manera inmediata.

Supervisión del estado del pavimento:

Se realizarán visitas de inspección a lo largo del trazo para verificar las condiciones del pavimento y detectar oportunamente fisuras, grietas, desgaste, desgranamiento u ondulaciones, a fin de programar su corrección.

4. Otros insumos

Durante la etapa constructiva del puente será necesario disponer de agua potable para diversas actividades auxiliares. El consumo estimado se destinará principalmente a:

- Preparación de mezclas y morteros utilizados en la colocación de mampostería y elementos de confinamiento.
- Limpieza de herramientas, equipo menor y superficies de trabajo, especialmente durante las labores de habilitado y montaje de las vigas prefabricadas.
- Atención de necesidades básicas del personal, tales como hidratación y servicios sanitarios.

El suministro se realizará mediante pipas autorizadas o a través de la red municipal, según disponibilidad. El uso del recurso será controlado para evitar desperdicios y garantizar un manejo responsable durante toda la etapa de construcción.

5. Sustancias peligrosas

Durante la ejecución del proyecto se emplearán sustancias consideradas peligrosas, las cuales se utilizarán de manera controlada y conforme a la normatividad vigente:

- Desmoldante para concreto: empleado en la preparación y liberación de elementos prefabricados. Su aplicación será puntual y en cantidades mínimas, evitando derrames sobre el suelo.
- Membranas de curado para concreto: utilizadas para garantizar el fraguado adecuado de los elementos estructurales. Se aplicarán mediante aspersión controlada.
- Grasas y aceites lubricantes: necesarios para el mantenimiento de maquinaria y equipo de construcción. Se almacenarán en contenedores etiquetados y se manejarán en áreas específicas para evitar contaminación.

- Diesel y gasolina: combustibles utilizados en maquinaria pesada, vehículos de transporte y equipos auxiliares. Su almacenamiento se realizará en recipientes certificados y en zonas con piso impermeable.

Forma de utilización y manejo

Todas las sustancias serán manejadas bajo procedimientos de seguridad que incluyen:

- Almacenamiento en áreas designadas y señalizadas.
- Uso de bandejas de contención para evitar derrames.
- Capacitación al personal sobre manejo seguro.
- Recolección de residuos peligrosos (trapos impregnados, envases, aceites usados) para su entrega a un gestor autorizado.

6. Descripción de obras asociadas al proyecto

Además de la construcción del puente, será necesario habilitar **obras complementarias** que permitan el adecuado desarrollo de las actividades:

- **Área de bodega:** espacio destinado al almacenamiento temporal de herramientas, materiales de construcción, insumos y equipo menor. Contará con control de acceso y medidas de seguridad.
- **Campamento de obra:** instalación provisional para resguardo del personal, oficinas técnicas, sanitarios portátiles y áreas de descanso. Su ubicación será cercana al frente de obra, evitando afectaciones a la vegetación o al cauce del arroyo.

Estas obras serán **temporales** y se retirarán al concluir la etapa constructiva, dejando el sitio en condiciones similares a las originales.

7. Etapa de abandono del sitio

Una vez concluidas las actividades de construcción y puesta en operación del puente, se llevará a cabo la **etapa de abandono del sitio**, que comprende:

- **Retiro total de instalaciones temporales**, incluyendo campamento, bodega, sanitarios portátiles y señalización provisional.
- **Limpieza general del área intervenida**, retirando residuos sólidos, materiales sobrantes y cualquier elemento ajeno al entorno.
- **Restitución del terreno** a condiciones similares a las previas a la obra, mediante nivelación, retiro de escombros y rehabilitación de superficies afectadas.
- **Entrega del puente para operación permanente**, sin dejar estructuras inconclusas ni elementos que representen riesgo para la población o el ambiente.

El abandono se realizará de manera ordenada, evitando impactos residuales y garantizando la seguridad del sitio.

8. Utilización de explosivos

Durante la construcción del puente **no será necesario emplear explosivos**, ya que las características del terreno permiten realizar las excavaciones mediante **maquinaria convencional**, como retroexcavadoras y equipos de corte mecánico. Esta condición reduce riesgos y evita impactos asociados a vibraciones, ruido extremo y dispersión de material.

9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las diferentes etapas constructivas se generarán diversos tipos de residuos, por lo que será necesario implementar medidas adecuadas para su manejo, control y disposición final. A continuación, se describen los principales residuos y las acciones previstas para su gestión:
Residuos de construcción y excavación:

Los materiales producto de cortes, excavaciones y demoliciones serán retirados del sitio y trasladados al relleno sanitario operado por JIOREZA, donde podrán ser aprovechados como material de cobertura y compactación en combinación con los residuos sólidos urbanos. Este manejo permitirá reducir impactos ambientales y aprovechar los materiales inertes de manera controlada.
Material vegetal:

La capa de material vegetal retirada durante la preparación del sitio será almacenada temporal y posteriormente utilizada para el arrope de taludes y la rehabilitación del derecho de vía. Esta práctica

contribuye a la estabilización del suelo y a la recuperación de la cobertura vegetal en áreas intervenidas.

Residuos de material vegetal (madera y restos de árboles):
Los residuos derivados del retiro de árboles, ramas y troncos serán aprovechados por los habitantes de la zona, quienes podrán utilizarlos para la elaboración de compostas, fabricación de postes o como material doméstico. Esta acción fomenta el reciclaje comunitario y evita la acumulación de residuos orgánicos en el sitio.

Aguas residuales:
Para el manejo adecuado de aguas residuales generadas por el personal, la empresa deberá contratar el servicio de baños portátiles con una empresa certificada. Se deberá contar con unidades suficientes para cubrir la demanda del personal durante toda la etapa constructiva, garantizando condiciones sanitarias adecuadas y evitando descargas al suelo o cuerpos de agua.

Emisiones atmosféricas:
La maquinaria y equipo utilizados en la obra deberán contar con una bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo, con el fin de asegurar que las unidades operen en condiciones óptimas y reduzcan la emisión de gases contaminantes. El cumplimiento de los servicios programados permitirá minimizar impactos a la calidad del aire y asegurar un funcionamiento eficiente de los equipos.

10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

1. Infraestructura para manejo de residuos de construcción y excavación

- Área de acopio temporal: Espacio delimitado dentro del sitio de obra para almacenar material pétreo, producto de excavaciones y demoliciones. Debe contar con:
    - Terreno nivelado y compactado.
    - Señalización perimetral.
    - Accesos para maquinaria de carga y transporte.
- Equipo de carga y transporte:

- Retroexcavadora, cargador frontal y camiones de volteo para traslado al relleno sanitario de JIOREZA.

- Zona de transferencia interna: Área donde se clasifica el material aprovechable y el que será enviado a disposición final.

2. Infraestructura para manejo de material vegetal

- Sitio de almacenamiento temporal de capa vegetal:
  - Área sombreada o protegida para evitar erosión y pérdida de nutrientes.
  - Terreno con ligera pendiente para evitar encharcamientos.
- Equipo para manejo de vegetación:
  - Motosierras, desbrozadoras, palas, carretillas.
- Zona de preparación de taludes:
  - Espacios acondicionados para recibir el material vegetal reutilizado como arrope.

3. Infraestructura para residuos de árboles y material orgánico

- Área de acopio de madera y restos vegetales:
  - Espacio delimitado para troncos, ramas y raíces.
  - Protección contra humedad excesiva para evitar pudrición.
- Punto de entrega comunitaria:
  - Sitio donde vecinos pueden recoger material para compostas o fabricación de postes.
  - Señalización y control básico de acceso.

4. Infraestructura para manejo de aguas residuales del personal

- Baños portátiles certificados:
  - Unidades suficientes según número de trabajadores (norma: 1 baño por cada 15 personas).
  - Contrato con empresa autorizada para recolección y disposición de aguas negras.
- Zona de instalación de sanitarios:
  - Área firme, nivelada y accesible.
  - Distancia mínima de 30 m de cuerpos de agua o zonas de excavación.
- Estación de lavado de manos:
  - Depósitos de agua limpia.
  - Jabón, toallas y contenedores de residuos.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

A. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Establece en su artículo 25° que —Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacionalll y, él artículo 26° señala que —El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Naciónll

B. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

C. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales

D. LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE ZACATECAS

Artículo 58.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría, con la intervención de los Ayuntamientos correspondientes, establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones previstos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I. Vías estatales y municipales de comunicación, incluidos los caminos rurales;

E. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM-041-SEMARNAT-1999	que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-044-SEMARNAT-1993	que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan Diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.
NOM-045-SEMARNAT-1996	que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993	que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
NOM-052-SEMARNAT-1993	que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-053-SEMARNAT-1993	que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-054-SEMARNAT-1993	que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052- SEMARNAT-1993.
NOM-059-SEMARNAT-2001	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
NOM-077-SEMARNAT-1995	que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.
NOM-080-SEMARNAT-1994	que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
NOM-081-SEMARNAT-1994	que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (Aclaración 3-marzo-1995).

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

A. DELIMITACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

1. Delimitación de la zona de influencia del proyecto

En el área donde se desarrollará el proyecto no existe un ordenamiento ecológico territorial vigente, por lo que la delimitación del área de estudio se realizó con base en criterios físicos, ambientales y socioeconómicos, considerando los elementos que pueden verse afectados directa o indirectamente por la obra. La zona de influencia integra componentes de suelo, hidrología superficial y subterránea, vegetación, fauna, paisaje y dinámica socioeconómica, propios de la comunidad de Sauceda de la Borda, municipio de Vetagrande, Zacatecas.

2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

a) Aspectos abióticos

(1) Clima

Los tipos de clima característicos en la zona son los siguientes:

Semiseco templado con lluvias de verano (BS_1kw) y presencia secundaria de seco semicálido (BS_0kw). La fórmula climatológica que rige la zona de Sauceda de la Borda es (BS_1kw) que define un clima Semiseco templado con lluvias en verano.

B (Grupo Climático): Clima seco y semiseco. La precipitación total anual (P) es inferior al umbral de evaporación calculado mediante la condición de lluvias de verano ($P < 2T + 28$).

S_1 (Subgrupo de Humedad): Grado semiseco. Determinado porque el cociente P/T (Precipitación/Temperatura) se ubica estrictamente en el rango de 22.9 a 43.0, representando la transición hacia zonas subhúmedas.

k (Subgrupo Térmico): Templado con verano cálido. Registra una temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, con el mes más frío inferior a 18 °C.

w (Régimen de Lluvias): Régimen estival. La precipitación en el semestre más frío (octubre a marzo) representa menos del 5% del total anual, concentrando la humedad en los meses de verano.

- 1. Frecuencia de Heladas
- Días al año: Entre 20 y 40 días al año con registro de heladas o temperaturas extremas por debajo de 0 °C.
- Periodo de ocurrencia: 1 Se concentran principalmente durante la temporada invernal, de noviembre a marzo, teniendo su mayor incidencia entre los meses de diciembre y enero debido a la entrada de masas de aire frío y frentes fríos continentales.
-
- 2. Frecuencia de Granizadas
- Días al año: De 1 a 2 días al año en promedio.
- Periodo de ocurrencia: El granizo es un evento poco frecuente y aislado en la región. Suele presentarse de forma esporádica durante la temporada de lluvias (entre mayo y septiembre) asociado a tormentas eléctricas de corta duración, o de manera atípica al inicio de la primavera.
-
- TEMPERATURA PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL
- En la localidad de Sauceda de la Borda los datos térmicos (basados en los compendios del INEGI y registros meteorológicos de la zona centro de Zacatecas) son los siguientes:
- 1. Temperatura Promedio Anual
- Temperatura media anual: Entre 14 °C y 16 °C (característico de su clima semiseco templado).
-
- 2. Temperatura Promedio Mensual

Mes	Temp. Mínima Prom. (°C)	Temp. Media Prom. (°C)	Temp. Máxima Prom. (°C)
Enero	1	9	18
Febrero	2	11	20
Marzo	4	13	22
Abril	6	16	25
Mayo	9	18	26
Junio	11	18	25
Julio	11	16	23
Agosto	10	16	23
Septiembre	10	15	22
Octubre	6	14	21
Noviembre	3	11	20
Diciembre	1	9	18

- 3. Temperaturas Extremas
- Temperatura mínima extrema (invierno): Durante frentes fríos o tormentas invernales en los meses de diciembre y enero, la temperatura suele caer regularmente a -3 °C a -5 °C (con marcas históricas extraordinarias por debajo de los -8 °C en la región).
- Temperatura máxima extrema (primavera/verano): En el mes más caluroso (mayo), la máxima suele oscilar entre los 28 °C y 30 °C.

- PRECIPITACION
- En la comunidad de Sauceda de la Borda la precipitación pluvial se caracteriza por ser escasa y concentrada principalmente en los meses de verano.
- De acuerdo con los datos geográficos de INEGI para la zona de Vetagrande:

- 1. Precipitación Anual
- Acumulado promedio anual: Entre 400 mm y 500 mm de lluvia al año.

- 2. Distribución y Temporada de Lluvias
- Temporada principal (junio a septiembre): Se concentra aproximadamente el 75% al 80% de la precipitación anual. El mes con mayor incidencia de lluvias suele ser julio, registrando un promedio cercano a los 80 mm a 90 mm mensuales.
- Temporada seca (octubre a mayo): Durante el resto del año las lluvias son muy esporádicas e insignificantes, siendo los meses de febrero, marzo y abril los más secos de la región.
-
- VIENTOS DOMINANTES (DIRECCION Y VELOCIDAD)
- En la comunidad de Sauceda de la Borda los vientos dominantes presentan el siguiente comportamiento de acuerdo con los registros agrometeorológicos y de planeación urbana de la conurbación de Zacatecas:
-
- 1. Dirección de los Vientos
- Dirección Predominante Anual: Proceden de forma principal del Suroeste (SW).
- Variación Estacional:
- Durante la primavera, verano u otoño, la dirección suele ir del Suroeste al Noreste.
- Durante el invierno (con la llegada de los frentes fríos), la dirección se invierte predominantemente con flujos desde el Noreste (NE) o del Norte.
-
- 2. Velocidad Promedio y Ráfagas
- Primavera, verano y Otoño: Registran una velocidad promedio de 8 km/h a 12 km/h.
- Invierno: La velocidad media se incrementa hasta los 14 km/h – 18 km/h.
- Ráfagas Máximas / Picos Históricos: Los meses con mayor intensidad de viento son febrero y marzo (los tradicionales vientos de marzo), donde se han registrado ráfagas de entre 20 km/h y más de 35 km/h de forma sostenida.

(2) SUELOS

El suelo en Sauceda de la Borda está conformado principalmente por rocas ígneas extrusivas, como riolitas y tobas, así como por aluviones del periodo Cuaternario. Los tipos de suelo predominantes son:

- Kastanozem (Castañozem):

- Características: Es uno de los suelos más representativos de la región. Posee una capa superficial rica en materia orgánica de color pardo o castaño, con una acumulación apreciable de carbonato de calcio (cal) en el subsuelo.
- Uso y Aptitud: Tienen una fertilidad natural de moderada a alta. Se aprovechan principalmente para la agricultura de temporal (maíz, frijol) y para el pastoreo o ganadería extensiva.

- Phaeozem (Feozem):
- Características: Suelos oscuros, ricos en materia orgánica y nutrientes, de textura media a fina.
- Uso y Aptitud: Presentan excelente aptitud agrícola, aunque en la zona de Sauceda de la Borda su profundidad suele estar limitada por la presencia de mantos rocosos o estratos cementados (caliche).

- Leptosol (Litosol):
- Características: Suelos muy someros (de muy poco espesor, generalmente menos de 10 cm a 20 cm de profundidad) que descansan directamente sobre roca madre o material continúo endurecido.
- Uso y Aptitud: Predominan en las zonas de mayor pendiente y lomeríos. Tienen alta susceptibilidad a la erosión y baja capacidad de retención de agua, por lo que su uso se limita a la conservación forestal, matorral silvestre o matorral de agostadero.

- Regosol:
- Características: Suelos poco desarrollados o de formación reciente, formados por materiales sueltos no consolidados.
- Uso y Aptitud: Suelen encontrarse en las faldas de los cerros o en zonas de transición hacia las bajadas. Se utilizan predominantemente para agostadero.

- Phaeozem / Vertisol Lúvico (en zonas aluviales bajas):
- Características: En los lechos de arroyos y hondonadas de deposición aluvial se presentan suelos arcillosos que tienden a agrietarse en época de sequía y expandirse con la humedad.

Debido a que la comunidad se ubica dentro del Distrito Minero de Zacatecas, los suelos pueden presentar concentraciones naturalmente elevadas de metales pesados, como plomo, zinc y arsénico, resultado de procesos geológicos y de la histórica actividad minera en la región.

- I. Limitaciones y Problemáticas Edafológicas
- Riesgo de Erosión: La pérdida de cubierta vegetal y la pendiente de los lomeríos favorecen la erosión hídrica en época de lluvias intensas y la erosión eólica durante los meses de viento (febrero y marzo).
- Capa Calicera (Caliche): Presencia recurrente de un horizonte petrocalcáreo a poca profundidad, lo que dificulta el arraigo de cultivos profundos.
- Poca Capacidad de Retención de Humedad: Al combinarse suelos someros con el clima semiárido, la humedad acumulada durante las lluvias suele evaporarse o escurrir rápidamente.
-

GEOLOGIA Y MORFOLOGIA

La geología y geomorfología de la comunidad de **Sauceda de la Borda** se enmarcan en el contexto geológico de la Serranía de Zacatecas y el límite entre la Sierra Madre Occidental y la Mesa del Centro.

(3) I. Geología

Litología y Tipos de Roca:

Depósitos del Cuaternario (Aluvial): Predominan en los valles, cañadas y llanuras bajas que rodean a Sauceda de la Borda. Compuestos por gravas, arenas, limos y arcillas no consolidadas transportadas por las corrientes de agua locales.

Rocas Ígneas Intrusivas (Cretácico): Destaca la presencia de pórfido andesítico y diorita. La región forma parte del famoso distrito minero de Zacatecas-Vetagrande, caracterizado por estructuras ígneas que dieron origen a vetas hidrotermales enriquecidas con minerales.

Rocas Sedimentarias y Volcanosedimentarias: Existen secuencias de conglomerados (como el Conglomerado Zacatecas), esquistos y tobas volcánicas interestratificadas.

Estructuras Tectónicas: La zona presenta fallamientos y plegamientos producto de eventos tectónicos pasados, así como zonas de graben (fosas tectónicas) rodeadas de bloques levantados.

Morfología (Geomorfología)

Provincias Fisiográficas: Vetagrande se ubica principalmente en la provincia de la Sierra Madre Occidental (subprovincia de Sierras y Valles Zacatecanos) en transición hacia la Mesa del Centro (Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas).

Topoformas Predominantes:

Bajada con Lomerío: Es la topoforma dominante en los alrededores del poblado, caracterizada por suaves pendientes y colinas de baja elevación que descienden hacia los valles.

Sierras Bajas y Cerro Bajas: Hacia el sector circundante emergen sierras bajas y promontorios rocosos formados por la erosión de bloques ígneos volcánicos.

Llanura Desértica / Piso Rocoso: En algunas zonas bajas adyacentes existen llanuras continentales de sedimentación con lechos rocosos calcáreos o cementados.

Altitud: La localidad se sitúa sobre una altitud promedio de 2,280 a 2,300 m s. n. m., incrustada en un relieve suavemente ondulado flanqueado por las elevaciones montañosas de Vetagrande.

GEOLOGIA REGIONAL Y PROVINCIAS GEOLOGICAS

La geología regional y las provincias geológicas que corresponden a la comunidad de Sauceda de la Borda son las siguientes: INEGI y del Servicio Geológico Mexicano correspondientes a Vetagrande, Zacatecas).

1. Provincias Geológicas y Fisiográficas

Provincias Fisiográficas: La región de Vetagrande se encuentra en la franja de transición entre dos grandes provincias:

Sierra Madre Occidental (91.3% del municipio): Representada por el extremo oriental de la cubierta volcánica cenozoica y sierras de origen tectónico/volcánico.

Mesa del Centro / Mesa Central (8.7% del municipio): Caracterizada por llanuras, bajadas continentales e Inter montañas compuestas por depósitos sedimentarios.

Subprovincias:

Sierras y Valles Zacatecanos (dominante en la Serranía de Zacatecas).

Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas.

2. Geología Regional y Estratigrafía

La zona forma parte del emblemático Distrito Minero de Zacatecas-Vetagrande, una estructura geológica de gran relevancia por sus yacimientos de plata, plomo, zinc y oro:

Basamento y Rocas Sedimentarias/Volcanosedimentarias (Cretácico - Triásico):
Formación Zacatecas y Unidad Volcanosedimentarias: Rocas marinas metamorfoseadas (esquistos, filitas, meta-lutitas) y rocas volcánicas submarinas de composición andesítica a basáltica sobre las que se asienta el distrito minero.

Rocas Ígneas Intrusivas y Volcánicas (Eoceno - Oligoceno / Terciario):
Pórfidos Andesíticos y Dioritas (Cretácico / Terciario): Representan cerca del 41% de la litología del municipio.

Dique y Domos Riolíticos: Emplazamientos félsicos (como la Riolita La Bufa) asociados a eventos de vulcanismo y deformación extensional cenozoica.

Sistemas de Vetas Hidrotermales: Fallas regionales de cizalla (como las Fallas La Cantera, Mala Noche y Veta Grande) por donde circularon fluidos hidrotermales que depositaron sulfuros metálicos.
Depósitos Continentales y Recientes (Cuaternario):

Depósitos Aluviales (57.1% del territorio): Gravas, arenas, limos y arcillas que cubren los valles, cauces de arroyos y la bajada con lomerío propia de Sauceda de la Borda.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

El análisis de susceptibilidad y riesgos de origen natural y antropogénico para la comunidad de Sauceda de la Borda con base en los lineamientos e información del CENAPRED / Atlas Nacional de Riesgos y el Atlas de Riesgo del Estado de Zacatecas, establece lo siguiente:

1. Sismicidad

Nivel de Susceptibilidad: Baja a Moderada (Evolucionando).

Detalle: Zacatecas no se encuentra sobre límites de placas tectónicas continentales activas. Sin embargo, en la zona conurbada (Zacatecas–Guadalupe–Vetagrande) se registran microsismos de magnitud entre **1.5y 3.5.**

Origen: La actividad sísmica local suele responder a dos factores:

Fallas geológicas locales activas/reactivadas (como el sistema de fallas asociado al Graben de Calera/Zacatecas).

Sismicidad inducida o reacomodo de tiros y galerías subterráneas debido a la intensa y prolongada explotación minera histórica de la zona.

2. Deslizamientos e Inestabilidad de Laderas

Nivel de Susceptibilidad: Moderada a Alta en zonas de corte/ladera.

Detalle: Debido a la morfología de bajadas y lomeríos con pendientes acentuadas en las cercanías de las sierras de Vetagrande, las laderas compuestas por rocas fracturadas (como filitas y tobas) o suelos aluviales sueltos presentan riesgo de inestabilidad, especialmente durante lluvias intensas o por cortes viales no estabilizados.

3. Derrumbes y Hundimientos

Nivel de Susceptibilidad: Moderada a Alta (Riesgo Minero).

Detalle: Además de los caídos de rocas naturales en zonas de pendiente pronunciada, Sauceda de la Borda y sus alrededores cuentan con un trasfondo histórico de minería. La presencia de viejos tiros, catas y socavones sin mapear o con soporte deficiente genera susceptibilidad a subsidiencia o hundimientos del terreno (colapsos de la bóveda subterránea).

4. Inundaciones

Nivel de Susceptibilidad: Moderada (Flujos repentinos/Inundaciones fluviales cortas).

Detalle: Sauceda de la Borda no sufre inundaciones de gran calado o permanentes gracias a su relieve inclinado. Sin embargo, existen dos riesgos específicos:

Inundaciones pluviales en partes bajas: En la época de lluvias (junio a septiembre), la falta de drenaje adecuado en hondonadas acumula agua efímeramente.

Inundaciones de respuesta rápida (Avenidas Torta): Corrientes de agua repentinas que bajan desde los cerros adyacentes a través de los lechos de arroyos secos o cauces intermitentes.

5. Actividad Volcánica

Nivel de Susceptibilidad: Nula (Inexistente).

Detalle: No hay aparatos volcánicos activos en Sauceda de la Borda ni en el estado de Zacatecas. Las rocas volcánicas presentes (riolitas, tobas, andesitas) provienen de vulcanismo extinto hace decenas de millones de años (Eoceno–Oligoceno). El Eje Neovolcánico Activo se encuentra a cientos de kilómetros hacia el sur.

(4) HIDROGEOLOGÍA SUPERFICIAL

En la comunidad de Sauceda de la Borda la hidrología superficial se caracteriza por una red de corrientes intermitentes y efímeras, condicionada por el clima semiárido de la región.

1. Región y Cuenca Hidrológica

Región Hidrológica: RH37 (El Salado).

Cuenca Hidrológica: Presa San Pedro - Calera (y en sectores adyacentes la cuenca La Concordia - Chicalote).

Subcuenca: Forma parte de las subcuencas endorreicas de la Mesa del Centro, donde las aguas no desembocan en el mar, sino que fluyen hacia cuencas e interfluvios cerrados o se infiltran en los acuíferos locales (Acuífero Aguanaval / Calera).

2. Cuerpos de Agua y Corrientes Superficiales

Arroyos Principales (Intermitentes):

Arroyo Sauceda / Arroyo de la Borda: Es la corriente principal que atraviesa y da nombre a la localidad. Es un cauce de régimen estacional que solo lleva caudal continuo durante la temporada de lluvias (de junio a septiembre).

Arroyos secundarios: Múltiples cañadas y escurrimientos efímeros que descienden de las partes Altas de la Serranía de Vetagrande y alimentan la microcuenca local.

Obras de Almacenamiento (Infraestructura Hidráulica Histórica y Moderna):

Presa / Bordo de Sauceda: La comunidad creció históricamente en torno a obras de almacenamiento creadas originalmente para el beneficio de minerales y el abrevadero de ganado (de ahí el término "de la Borda", vinculado al minero José de la Borda).

Bordes y Tanques de Agostadero: Pequeñas presas de mampostería o bordes de tierra distribuidos en los lomeríos para captar el escurrimiento pluvial y canalizarlo para uso agrícola y pecuario.

3. Comportamiento y Dinámica del Agua Superficial

Régimen Torrencial: Debido a la escasa vegetación y a las pendientes de las sierras circundantes, las lluvias de verano provocan avenidas repentinas (flujos relámpago) de corta duración a través de los arroyos.

Elevada Evapotranspiración y Alto Escurrimiento: Gran parte del agua de lluvia que corre por la superficie se evapora rápidamente debido al clima seco o se infiltra en los depósitos aluviales del valle.

Ausencia de Ríos Perennes: No existen ríos permanentes con caudal constante todo el año en la localidad ni en el municipio de Vetagrande.

(5) HIDROGEOLOGÍA SUBTERRÁNEA

En la comunidad de Sauceda de la Borda la hidrología subterránea es un elemento vital para el abastecimiento doméstico, agrícola e industrial, enmarcado dentro del contexto del sistema de acuíferos del estado de Zacatecas.

De acuerdo con los estudios de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el INEGI:

1. Acuífero Correspondiente

Acuífero Oficial: Pertenece principalmente al Acuífero Calera (Clave 3209), y en sus límites orientales se relaciona con el Acuífero Aguanaval.

Condición del Acuífero: Es un acuífero sobreexplotado debido a la intensa extracción para uso agrícola en el valle y el abastecimiento de la zona metropolitana de Zacatecas–Guadalupe.

2. Unidades Hidrogeológicas (Dónde se almacena el agua)

El subsuelo de la zona presenta dos unidades hidrogeológicas principales:

Unidad Superior (Acuífero Libre - Material Aluvial):

Composición: Formada por depósitos del Cuaternario (gravas, arenas, limos y arcillas) que rellenan los valles y bajadas alrededor de Sauceda de la Borda.

Espesor y Profundidad: Es el estrato más somero. La profundidad del nivel estático del agua en esta zona solía ser baja, pero debido a la extracción intensiva, los niveles freáticos se encuentran actualmente a profundidades de 60 a más de 120 metros.

Unidad Inferior (Acuífero Confinado / Semiconfinado en Roca Fracturada):

Composición: Alojado en las rocas volcánicas e ígneas (andesitas, tobas y riolitas) altamente fracturadas y en las zonas de falla asociadas a la Serranía de Vetagrande.
Porosidad: Su permeabilidad es secundaria, dependiendo del grado de fracturamiento tectónico y de las vetas mineras subterráneas.

3. Calidad del Agua y Características Fisicoquímicas
Calidad General: Predominan las aguas de tipo bicarbonatada cálcico-magnésica, con concentraciones de sales de moderadas a bajas en las zonas de recarga.
Presencia de Minerales por Actividad Geológica y Minera:
Al tratarse de una zona con un histórico distrito minero e intensa interacción hidrotermal, en algunas captaciones profundas o pozos antiguos pueden registrarse concentraciones elevadas de flúor, metales pesados o arsénico, además de dureza por carbonatos.

4. Recarga y Descarga
Mecanismos de Recarga: La recarga principal proviene de la infiltración de aguas pluviales en las partes altas de la Sierra de Vetagrande y los cerros vecinos, así como del escurrimiento e infiltración a través de los lechos del Arroyo Sauceda durante las lluvias de verano.
Descarga: Se realiza casi en su totalidad de manera artificial mediante pozos profundos de bombeo instalados en la región para riego de cultivos y agua potable.

b) ASPECTOS BIÓTICOS

Los aspectos bióticos de la comunidad de Sauceda de la Borda están definidos por el ecosistema de matorral xerófilo, pastizales y zonas agrícolas propias del semiárido del Altiplano Mexicano.
De acuerdo con los inventarios biológicos regionales del INEGI y registros de la UAZ, la biodiversidad local se distribuye de la siguiente manera:

(1) Flora y Vegetación

La vegetación autóctona es principalmente matorral de bajo porte, matorral microfilo/crasicaule y arbustivas adaptadas a la escasez de humedad y los suelos someros:

Especies Leñosas y Arbustivas Predominantes:
Mezquite (Prosopis laevigata) y Huizache (Vachellia farnesiana).

Varaduz (Eysenhardtia polystachya) y Mora / Palma china (Yucca decipiens).

Cactáceas y Agaváceas:
Diversas variedades de Nopales (Opuntia spp.), como el nopal de cerro y el nopal duranguense.
Maguey mezcalero / pulquero (Agave salmiana) y Biznagas (Ferocactus spp.).
Pastizales y Cobertura Herbácea:
Pastizales inducidos y nativos (Bouteloua spp. o pasto navajita), así como hierbas estacionales que emergen tras las lluvias de verano.

Uso Agrícola:
Gran parte de la vegetación original en los valles ha sido modificada para el cultivo de temporal, destacando siembras de maíz, frijol y avena forrajera.

(2) Fauna Silvestre

La fauna está conformada por especies adaptadas al matorral semiárido y a la presencia de zonas intervenidas por la ganadería y la agricultura:

Mamíferos:
Liebre de cola negra (Lepus californicus) y Conejo del desierto (Sylvilagus audubonii).
Coyote (Canis latrans).
Ardilla de roca (Otospermophilus variegatus).
Zorra gris (Urocyon cinereoargenteus) y pequeños roedores como la tuza y el ratón de campo.

Aves:
Codorniz escamosa (Callipepla squamata).
Paloma huilota (Zenaida macroura) y Paloma ala blanca (Zenaida asiatica).
Cenzontle norteño (Mimus polyglottos), Correcaminos norteño (Geococcyx californianus) y rapaz como el Cernícalo americano (Falco sparverius).

Reptiles y Anfibios:
Lagartijas espinosas (Sceloporus spp.).
Víboras de cascabel (Crotalus atrox / Crotalus molossus) y Alicantes (Pituophis deppei).

Sapos del desierto (Anaxyrus spp.), observables cerca de los bordos de agua y el lecho del Arroyo Sauceda durante la temporada de lluvias.

(3) Impacto y Estado de Conservación

Antropización: La presencia histórica de obras mineras, presas de jales, pastoreo extensivo de caprinos/ovinos y el avance urbano del área conurbada han reducido o fragmentado el hábitat original de la vegetación nativa.

Presión Pecuaria: El sobrepastoreo en lomeríos limita la regeneración natural del mezquite y favorece la erosión del suelo en épocas secas.

c) *PAISAJE*

El paisaje en la comunidad de Sauceda de la Borda se distingue por su marcada fisonomía semiárida, su relieve de transición y su profunda huella de minería histórica y actividad agropecuaria.

(1) Unidades Paisajísticas y Visión Panorámica

Lomeríos Suaves y Bajadas (Relieve Dominante): El entorno visual está compuesto principalmente por colinas bajas, ondulaciones suaves y llanuras semiáridas que descienden de la Serranía de Zacatecas.

Fondo Montañoso: Al fondo del horizonte destacan las siluetas rocosas y áridas de las sierras de Vetagrande y los cerros emblemáticos de la región con vegetación escasa.

Estructura Urbana e Histórica: El paisaje construido combina viviendas rurales de arquitectura tradicional (adobe y mampostería) con el casco antiguo de la antigua hacienda de beneficio, la parroquia local y vestigios mineros virreinales que se integran al entorno natural.

(2) 2. Paleta de Colores y Contrastes Estacionales

Época Seca (octubre a mayo): Domina una paleta de colores ocre, pardo, terracota y gris. El terreno se observa árido, con suelos expuestos de tonalidades castañas y vegetación arbustiva en tonos verde oliva apagado.

Época de Lluvias (junio a Septiembre): La fisonomía del paisaje se transforma drásticamente hacia verdes vivos. Las colinas se cubren de un tapiz herbáceo temporal, los nopales y mezquites reverdecen y los cauces de los arroyos llevan agua efímera.

(3) 3. Elementos Vegetales Visuales

Estructura Cactácea y Arbustiva: Matorrales de nopal, magueyes, biznagas, huizaches y mezquites dispersos que le otorgan el aspecto clásico del matorral xerófilo del Altiplano Mexicano.

Mosaico Agrícola: Áreas abiertas de cultivo de temporal (maíz, frijol) que crean paños rectangulares de color contrastante en los valles planos entre las colinas.

(4) 4. Elementos Antropogénicos y Legado Minero

Aprovechamientos Hidráulicos: Bordos, pequeñas presas de mampostería y el cauce del Arroyo Sauceda, creados históricamente para almacenar agua en la hacienda de beneficio.

Restos Mineros: Antiguos tiros, bocaminas, paredones de piedra y depósitos de jales que le confieren un carácter rústico e histórico único dentro del contexto regional.

d) MEDIO SOCIOECONÓMICO

El medio socioeconómico de la comunidad de Sauceda de la Borda es la localidad más poblada del municipio de Vetagrande, presenta una dinámica demográfica, productiva y de servicios caracterizada por su cercanía a la zona metropolitana de Zacatecas–Guadalupe.

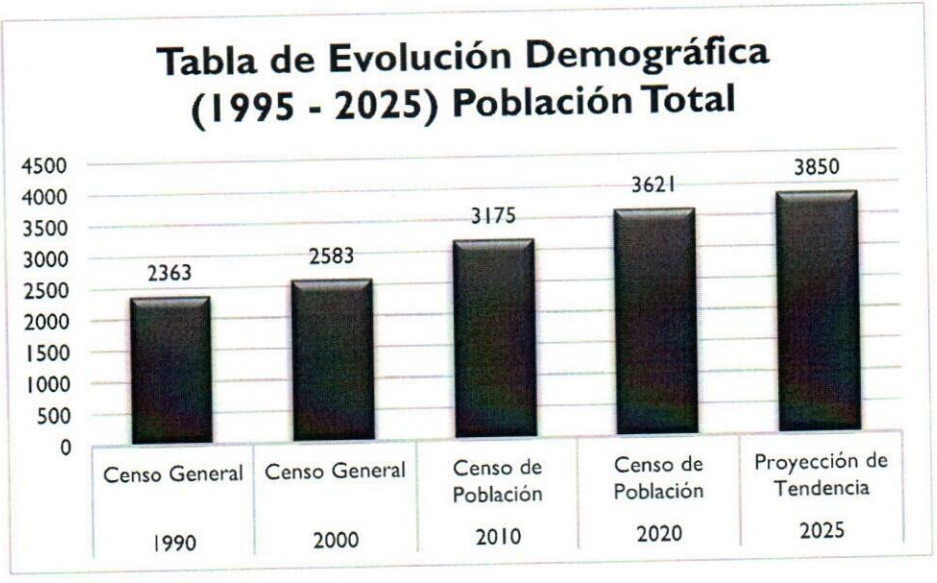
De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda del INEGI y diagnósticos del Estado de Zacatecas:

(I) Evolución Demográfica

Población Total: Sauceda de la Borda cuenta con una población aproximada de 3,000 a 3,500 habitantes, constituyendo el principal núcleo urbano/rural de Vetagrande (superando incluso a la cabecera municipal en número de habitantes).

Estructura por Edad: Predomina una población joven y de edad mediana, aunque con un índice creciente de adultos mayores debido a la migración de jóvenes en edad productiva.

Fenómeno Migratorio: Como en gran parte del estado de Zacatecas, existe una fuerte tradición de migración hacia los Estados Unidos. Las remesas enviadas por los paisanos constituyen uno de los pilares de sostenimiento y capitalización de las familias locales.



3. Actividades Económicas Principales

Sector Terciario (Comercio y Servicios) / Empleo Metropolitano:
Dada su proximidad (a menos de 15–20 minutos) con las ciudades de Guadalupe y Zacatecas, un alto porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) se desplaza diariamente a trabajar en

el sector servicios, comercio, burocracia, industria manufacturera (parques industriales) y educación en la zona conurbada.

Sector Secundario (Minería y Construcción):
La minería continúa siendo un referente histórico y laboral. Gran parte de los habitantes laboran en unidades mineras activas de la región o en empresas contratistas de la construcción y de explotación de agregados pétreos.

Sector Primario (Agricultura y Ganadería):
Agricultura de temporal: Cultivo de productos básicos como frijol, maíz y avena forrajera. Es una agricultura sujeta a la variabilidad del clima (dependiente de la lluvia de verano).
Ganadería: Principalmente pecuaria de pequeña escala o familiar (bovino, caprino y ovino) orientada al autoconsumo y comercio local.

3. Vivienda e Infraestructura de Servicios
Cobertura de Servicios Básicos:
Energía Eléctrica: Cobertura prácticamente total (superior al 98%).

Agua Potable: Red de distribución conectada a la mayoría de las viviendas, abastecida mediante pozos profundos del sistema local/municipal.

Drenaje y Alcantarillado: Alta cobertura en el casco urbano principal, con requerimientos de ampliación en zonas de crecimiento reciente.

Vivienda: Predominan las casas habitadas por sus propietarios, construidas con materiales duraderos (tabique, concreto, mampostería) y vestigios de construcciones tradicionales en adobe.

4. Equipamiento Social y Servicios Públicos
Educación: Cuenta con planteles de educación básica (preescolar, primaria y secundaria/telesecundaria), requiriendo traslado a Guadalupe o Zacatecas para estudios universitarios o nivel medio superior especializado.
Salud: Cobertura del primer nivel de atención médica a través de centros de salud de la Secretaría de Salud (SSZ) o IMSS-Bienestar. Los casos de alta especialidad se atienden en los hospitales de la capital.

Patrimonio e Identidad Cultural: La antigua Hacienda de Beneficio de Sauceda de la Borda, sus monumentos históricos y sus tradiciones religiosas representan un baluarte de identidad local con potencial de desarrollo turístico y cultural.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION

En la comunidad de Sauceda de la Borda la distribución de la población responde tanto a factores de relieve geográfico como a la infraestructura histórica y a la creciente influencia de la zona conurbada de Zacatecas–Guadalupe.

De acuerdo con los censos de población y estudios de desarrollo urbano local:

1. Patrón Asentacional y Núcleo Urbano (Casco Histórico)

Concentración Compacta en el Casco Antiguo: La mayor densidad de población se localiza alrededor del centro histórico de la comunidad, delimitado por la antigua Hacienda de Beneficio, la parroquia local y los espacios públicos principales.

Morfología Adaptada al Arroyo: Las viviendas iniciales y los comercios se distribuyeron de manera lineal siguiendo el trazado natural del Arroyo Sauceda, aprovechando históricamente las zonas llanas y el acceso al agua.

2. Dispersión y Crecimiento Periurbano

Crecimiento hacia las Bajadas y Lomeríos: Debido al crecimiento demográfico de las últimas décadas, el asentamiento se ha expandido hacia los lomeríos suaves y bajadas circundantes, pasando de un núcleo puramente compacto a una distribución periférica más dispersa.

Corredor de Crecimiento hacia Guadalupe: Se observa una tendencia de expansión y poblamiento a lo largo de los ejes de comunicación y carreteras que conectan Sauceda de la Borda con el municipio de Guadalupe, funcionando cada vez más como una zona habitacional de soporte para trabajadores de la mancha urbana metropolitana.

3. Concentración Demográfica a Nivel Municipal

Principal Localidad del Municipio: Aunque la cabecera municipal administrativa es la localidad de Vetagrande, Sauceda de la Borda es la comunidad más poblada del municipio (albergando entre 3,000 y 3,500 habitantes, lo que representa cerca del 30% al 35% de la población total de Vetagrande).

Agrupamiento Familiar: La vivienda se distribuye mayoritariamente en predios unifamiliares con solares o traspatios (utilizados de manera complementaria para corrales o pequeñas huertas), manteniendo la estructura tradicional del medio rural zacatecano.

(1) Religión

La religión predominante es la católica. Destaca el templo dedicado a la Inmaculada Concepción y la devoción al Santo Niño Lloroncito, cuya imagen atrae miles de peregrinos de México, Estados Unidos y Europa.

(2) Educación

La comunidad cuenta con servicios educativos desde preescolar hasta preparatoria. Los estudiantes universitarios se desplazan principalmente a instituciones en Zacatecas y Guadalupe.

(3) Salud

La atención médica primaria se brinda en el Centro de Salud local, administrado por IMSS Bienestar. Existen servicios médicos y dentales privados, mientras que los hospitales de especialidades se ubican en la conurbación de Zacatecas Guadalupe.

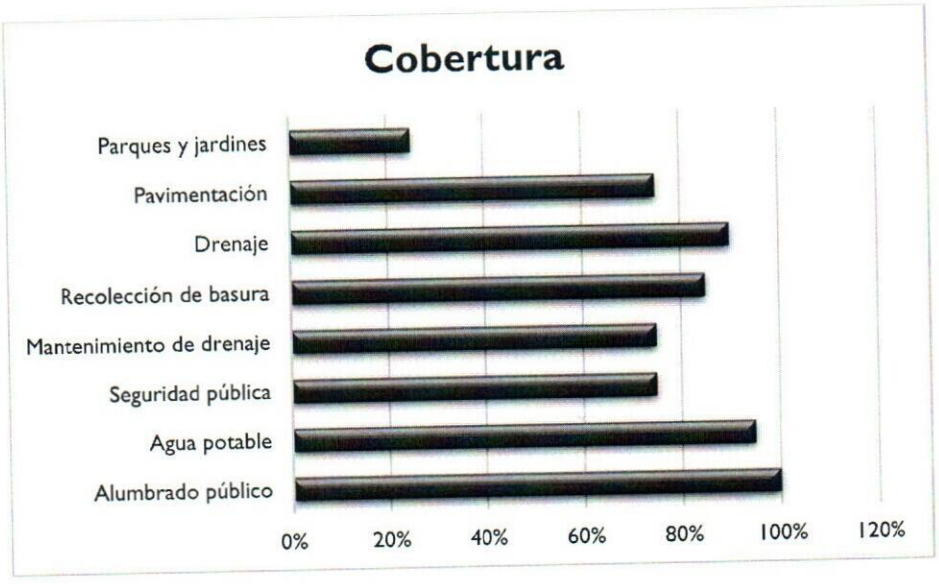
(4) Deporte

La comunidad dispone de canchas de fútbol, basquetbol y béisbol, suficientes para la práctica deportiva local.

(5) Vivienda

La mayoría de las viviendas son propias y de tipo fijo, construidas con materiales como cemento, ladrillo, lámina y elementos tradicionales de la región.

(6) Servicios Públicos



b) Diagnóstico Ambiental

La zona donde se desarrollará el proyecto presenta diversas problemáticas ambientales derivadas de factores históricos, naturales y antrópicos. Estas condiciones deben considerarse para garantizar que la obra se integre adecuadamente al entorno y no incremente los impactos existentes.

- **I. Problemática Ambiental Específica del Sitio del Proyecto**
- **a) Contaminación histórica del suelo por actividad minera**

El área se ubica dentro del **Distrito Minero de Zacatecas**, por lo que el suelo presenta:

- Concentraciones elevadas de **plomo, zinc y arsénico** de origen geológico y minero.
- Presencia potencial de **jales antiguos**, dispersos o enterrados.
- Riesgo de exposición a contaminantes durante excavaciones o movimientos de tierra.
- **b) Vulnerabilidad a avenidas de agua e inundaciones**

El proyecto se localiza sobre el cauce del **Arroyo Grande**, un escurrimiento **intermitente** que:

- Incrementa su caudal durante lluvias intensas.
- Ha generado inundaciones en calles cercanas.
- Transporta sedimentos y residuos sólidos arrastrados desde zonas altas.
- **c) Manejo deficiente de residuos sólidos**

En la zona se observan:

- **Tiraderos clandestinos** en cauces y lotes baldíos.
- Acumulación de residuos domésticos y de construcción.
- Riesgo de arrastre de basura hacia la presa y arroyos.
- **d) Presión sobre el recurso hídrico subterráneo**

La comunidad depende del **Acuífero Chupaderos**, el cual presenta:

- Sobreexplotación regional.
- Disminución de niveles estáticos.
- Vulnerabilidad ante contaminación por infiltración de aguas residuales o lixiviados.
- **e) Alteración del paisaje y pérdida de vegetación**

La zona presenta:

- Vegetación de **matorral xerófilo** susceptible a remoción.
- Paisaje cultural afectado por infraestructura urbana dispersa.
- Riesgo de pérdida de suelo por erosión si se retira la cobertura vegetal.

V. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En el presente capítulo se establecen las metodologías de evaluación y se describen de manera sistemática los impactos ambientales potenciales derivados del desarrollo del proyecto en sus fases de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y una eventual etapa de abandono. El análisis tiene por objeto conformar el escenario ambiental resultante de la incorporación del proyecto al sistema local.

A partir del escenario ambiental vigente —caracterizado en el capítulo precedente— se procede a la inserción analítica del proyecto sujeto a evaluación, con el fin de identificar las acciones que, por su naturaleza, magnitud o duración, pudieran generar desequilibrios ecológicos, ocasionar daños al ambiente o contribuir a la intensificación de procesos de cambio ya presentes en el área de influencia.

A. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental de la comunidad de Sauceda de la Borda sintetiza el estado de conservación, las presiones antropogénicas y la vulnerabilidad ecológica de su territorio, el cual ha estado sujeto históricamente a actividades mineras, agropecuarias y a la cercanía con la zona metropolitana.

1. Fortalezas y Bienes Ambientales

- Capacidad de Captación y Recarga: La microcuenca del *Arroyo Sauceda* y las laderas adyacentes a la Serranía de Vetagrande actúan como zonas de escurrimiento e infiltración natural para el Acuífero Calera.
-
- Resiliencia de Ecosistemas Xéricos: La presencia de flora nativa (mezquitales, huizachales, nopales y magueyes) ayuda a fijar el suelo y prevenir la erosión severa en zonas de lomerío.

2. Problemáticas Ambientales Principales

a) Pasivos Ambientales Mineros (Jales y Residuos Históricos):

- Presencia de jales y bordos antiguos: La historia minera de la región ha dejado depósitos de residuos de beneficio minero que, al erosionarse con el viento y las lluvias, representan riesgo de dispersión de metales pesados en suelos y cauces de arroyos.

b) Sobreexplotación del Agua Subterránea:

- La alta demanda del Acuífero Calera (tanto para riego agrícola como para abastecimiento urbano conurbado) genera abatimiento de los niveles freáticos y disminuye la disponibilidad hídrica a mediano plazo.

c) Erosión y Degradación del Suelo:

- Sobrepastoreo y deforestación: La extracción de leña y el pastoreo extensivo de caprinos/ovinos destruyen la cobertura vegetal original (matorral xerófilo),

acelerando la erosión hídrica durante las lluvias torrenciales de verano y la erosión eólica en febrero-marzo.

d) Manejo de Residuos Sólidos y Aguas Residuales:

- Basureros a cielo abierto y vertidos: Presencia de tiraderos clandestinos de escombros y basura doméstica en cañadas y en el lecho del *Arroyo Sauceda*, generando contaminación visual y potencial afectación a la calidad del agua superficial de escurrimiento.

3. Diagnóstico de Vulnerabilidad y Riesgos

- Riesgo Hidrometeorológico: Inundaciones relámpago (*avenidas de respuesta rápida*) en las partes bajas y viviendas cercanas al lecho del arroyo durante tormentas estivales.
-
- Riesgo Geológico: Inestabilidad de laderas en zonas de corte y vulnerabilidad a hundimientos o subsidencias asociadas a antiguas galerías subterráneas mineras sin cartografiar.

4. Acciones y Estrategias Prioritarias

- Reforestación con Especies Nativas: Incrementar la cobertura vegetal mediante siembra de mezquites, huizaches y cactáceas para detener la erosión y retener humedad.
- Remediación de Pasivos Mineros: Estabilización física y biológica de depósitos de jales para evitar la lixiviación y dispersión de contaminantes.
- Saneamiento del Arroyo Sauceda: Delimitación de cauces, desazolve periódico y erradicación de tiraderos de residuos a lo largo del flujo del agua.

B. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El análisis de identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales para proyectos de desarrollo, infraestructura, minería o expansión urbana en la comunidad de Sauceda de la Borda (municipio de Vetagrande, Zacatecas) se estructura a partir de las interacciones entre las acciones humanas y los componentes del medio semiárido local.

I. Identificación de Factores Ambientales Sensibles

Para evaluar los impactos en Sauceda de la Borda, los componentes ambientales más vulnerables identificados son:

Componente	Factor Ambiental Sensible
Abiótico	Calidad del aire (partículas suspendidas), Acuífero Calera (niveles y calidad), suelo (estabilidad y erodibilidad) y cauce del *Arroyo Sauceda*.
Biótico	Vegetación de matorral xerófilo (mezquites, nopales, huizaches) y fauna menor (aves, reptiles y pequeños mamíferos).
Socioeconómico	Salud pública (polvos y jales históricos), paisaje tradicional, infraestructura vial y patrimonio histórico/minero.

C. I. IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

- **a) Remoción de vegetación**
- **Impacto:** Bajo a moderado.
- **Descripción:** Se eliminará vegetación de matorral y pastizal en el área de obra.
- **Relevancia:** La vegetación es común en la región y su pérdida es recuperable.
- **b) Alteración del suelo**
- **Impacto:** Moderado.
- **Descripción:** Excavaciones y cortes pueden exponer suelos con metales pesados.
- **Riesgo:** Posible dispersión de partículas contaminadas.
- **c) Generación de residuos de construcción**
- **Impacto:** Moderado.
- **Descripción:** Escombros, material sobrante y residuos domésticos de trabajadores.
- **2. Impactos en la etapa de construcción**
- **a) Modificación del cauce del Arroyo Grande**
- **Impacto:** Moderado.
- **Descripción:** La obra puede modificar temporalmente el flujo superficial.

- **Riesgo:** Incremento de erosión y arrastre de sedimentos.
- **b) Emisiones de polvo y ruido**
- **Impacto:** Bajo a moderado.
- **Descripción:** Maquinaria y vehículos generarán emisiones temporales.
- **c) Riesgo de contaminación por derrames**
- **Impacto:** Bajo.
- **Descripción:** Combustibles y lubricantes pueden infiltrarse en el suelo.
- **3. Impactos en la etapa de operación**
- **a) Mejora de la movilidad urbana**
- **Impacto:** Positivo.
- **Descripción:** Se reducirá el aislamiento entre calles y mejorará el tránsito local.
- **b) Reducción del riesgo de inundaciones**
- **Impacto:** Positivo.
- **Descripción:** La infraestructura canalizará de manera más segura las avenidas de agua.
- **c) Incremento del flujo vehicular**

- **Impacto:** Bajo.
- **Descripción:** Aumento de tránsito local sin efectos significativos en calidad del aire.

D. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

1. Impactos Negativos

1. Alteración del Suelo y Pérdida de Cobertura Vegetal:
    - *Descripción:* La remoción de vegetación (matorral microfilo/crasicaule) para obras o caminos expone suelos someros (Leptosoles/Regosoles), acelerando la erosión hídrica en verano y eólica en invierno.
2. Generación de Partículas Suspendidas (Polvos):
    - *Descripción:* El movimiento de tierras y el tránsito sobre caminos de terracería genera emisiones de polvos. En zonas con presencia de jales mineros históricos, esto implica la dispersión aérea de partículas con contenido metálico.
3. Presión sobre los Recursos Hídricos Subterráneos:
    - *Descripción:* La extracción de agua subterránea para procesos industriales o de construcción incrementa el abatimiento del Acuífero Calera, el cual ya se encuentra en condición de sobreexplotación.

4. Alteración del Cauce del Arroyo Sauceda:
    - *Descripción:* La modificación de secciones del arroyo o el vertido de escombros/residuos reduce la capacidad de conducción durante lluvias torrenciales, aumentando el riesgo de avenidas repentinas o inundaciones en partes bajas.
5. Impacto en el Paisaje y Fragmentación de Hábitat:
    - *Descripción:* La pérdida de continuidad del matorral nativo afecta a la fauna silvestre (zorras, liebres, reptiles) y altera el paisaje tradicional de lomeríos y vestigios de la hacienda de beneficio.

2. Impactos Positivos

1. Generación de Empleo Directo e Indirecto:
    - *Descripción:* Creación de puestos de trabajo locales en las etapas de preparación, construcción y mantenimiento de obras.
2. Mejora en la Infraestructura Comunitaria:
    - *Descripción:* La regularización de caminos, encauzamiento de arroyos o saneamiento de zonas de basureros mejora la calidad de vida y la movilidad hacia la conurbación Zacatecas–Guadalupe.

- 3. Evaluación de Impactos Ambientales (Matriz Causal)

A continuación, se resume la valoración cualitativa de los impactos más significativos durante las distintas etapas de desarrollo:

Actividad / Acción	Factor Afectado	Carácter	Significación / Intensidad	Duración
Desmonte y despalme	**Flora y suelo**	**Negativo**	**Media - Alta**	**Permanente**
Movimiento de tierras	**Calidad del aire (Polvos)**	**Negativo**	**Moderada**	**Temporal (Fase de obra)**

Actividad / Acción	Factor Afectado	Carácter	Significación / Intensidad	Duración
Uso de agua del subsuelo	Hidrología subterránea	Negativo	Alta	Permanente
Cruces / Obras en arroyos	Hidrología superficial	Negativo	Moderada	Permanente
Contratación de personal	Medio Socioeconómico	Positivo	Moderada	Temporal / Operativo

•

E. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

Para realizar la identificación y valoración de impactos ambientales de la construcción de un puente en el Arroyo Sauceda se aplica una metodología cualitativa y cuantitativa adaptada a proyectos de infraestructura en ecosistemas semiáridos.

1. 1. Estructura de la Metodología

El procedimiento metodológico consta de cuatro etapas consecutivas:
Definición de las Acciones del Proyecto (Factores Impactantes):
Desglose de actividades por fases (preparación, construcción y operación).
Identificación de Componentes Ambientales Susceptibles (Factores Impactados):
Selección de los elementos del medio abiótico, biótico y socioeconómico vulnerables en Sauceda de la Borda.

Identificación de Interacciones (Matriz Causal):

Cruce de las acciones del proyecto con los factores ambientales para detectar impactos directos e indirectos.

Valoración Cualitativa y Cuantitativa del Impacto:

Calificación de cada impacto mediante algoritmos de evaluación de importancia e intensidad.

2. 2. Matriz de Identificación (Cruce de Factores)

Se elabora una matriz de doble entrada (Matriz tipo Leopold o Battelle-Columbus adaptada) donde: En las filas: Se colocan los componentes ambientales (calidad del aire, suelo, hidrología del Arroyo Sauceda, flora xerófila, fauna local, nivel de ruido, conectividad vial, etc.).

En las columnas: Se desglosan las fases del proyecto:

Fase previa/Preparación: Desmonte, despalme, nivelación y delimitación del derecho de vía.

Fase de Construcción: Excavación de cimentaciones, hincado de apoyos/pilotas, colado de estribos y losas, transporte de materiales y manejo de maquinaria.

Fase de Operación y Mantenimiento: Tránsito vehicular continuo y mantenimiento hidrológico/estructural.

3. 3. Criterios de Valoración (Algoritmo de Importancia)

Para determinar el Grado de Impacto (I) de cada interacción identificada, se evalúa mediante la fórmula de Importancia Ambiental:

$$I = \pm[3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde los parámetros se evalúan en una escala ponderada:

- Signo ($\pm$): Positivo (+) si representa un beneficio o Negativo (−) si es un perjuicio.
- Intensidad (IN): Grado de afección sobre el factor (de 1 = baja a 12 = muy alta).
- Extensión (EX): Área de influencia (Puntual = 1, Local/Comunitaria = 2, Regional = 4).
- Momento (MO): Tiempo de aparición del impacto (Largo plazo = 1, Inmediato = 4).
- Persistencia (PE): Duración de la alteración (Fugaz = 1, Temporal = 2, Permanente = 4).
- Reversibilidad (RV): Capacidad del factor de retornar a su estado inicial de forma natural (Corto plazo = 1, Irreversible = 4).

- Sinergia (SI): Potenciación por combinación con otros impactos (Sin sinergia = 1, Altamente sinérgico = 4).
- Acumulación (AC): Incremento progresivo de la afección (Simple = 1, Acumulativo = 4).
- Efecto (EF): Vínculo causal (Indirecto/Secundario = 1, Directo = 4).
- Periodicidad (PR): Regularidad del impacto (Discontinuo = 1, Continuo = 4).
- Recuperabilidad (MC): Posibilidad de reconstrucción por medios humanos (Inmediata = 1, Irrecuperable = 5).

4. 4. Escala de Clasificación Final

El valor resultante de la Importancia (I) clasifica los impactos en las siguientes categorías:

- Compatibles ($I < 25$): Afecciones mínimas que no requieren medidas complejas y se recuperan rápidamente.
- Moderados ($25 \leq I < 50$): Requieren aplicar medidas de mitigación o prevención estándar (ej. riego de polvos)
- Severos ($50 \leq I < 75$): Requieren medidas correctoras específicas y continuas para evitar daños permanentes en el entorno o la cuenca del arroyo.
- Críticos ($I \geq 75$): Impactos de magnitud severa e irrecuperable que harían inviable el proyecto sin un rediseño completo.

5. 5. Evaluación de Impactos Residuales

Finalmente, la metodología exige recalcular el algoritmo de importancia aplicando las Medidas de Mitigación Propuestas (ej. estabilización de taludes, rescate de vegetación, protección de lecho), verificando que los impactos severos o moderados disminuyan a un nivel de Impacto Residual Compatible, garantizando la viabilidad ambiental del puente en Sauceda de la Borda.

6. Impacto de las acciones definidas en el proyecto sobre los factores ambientales.

El impacto de las acciones definidas en el proyecto sobre los factores ambientales describe cómo cada actividad específica de la obra (en sus fases de preparación, construcción y operación) altera los componentes abióticos, bióticos y socioeconómicos en la comunidad de Sauceda de la Borda (municipio de Vetagrande, Zacatecas).

- **1. Fase de Preparación del Sitio**
- **Desmonte, Despalme y Limpieza del Terreno:**
    - **Suelo: Eliminación de la capa fértil somera (Leptosoles/Regosoles) e incremento del riesgo de erosión eólica en los meses secos.**
    - **Flora: Retiro de vegetación nativa de matorral xerófilo (mezquites, huizaches, nopales, biznagas).**
    - **Fauna: Pérdida de refugios y alimento para fauna menor (reptiles, aves y pequeños mamíferos), provocando su desplazamiento.**
- **Delimitación e Instalación de Obras Provisionales (Campamento y Almacén):**
    - **Agua Superficial y Suelo: Riesgo de contaminación puntual por derrames accidentales de hidrocarburos, aceites o acumulación de residuos sólidos urbanos si no hay un manejo adecuado.**
- **2. Fase de Construcción**
- **Excavación de Cimentaciones y Movimiento de Tierras:**
    - **Aire: Incremento de material particulado (polvos) por remoción de tierra y tránsito de maquinaria pesada.**
    - **Ruido: Elevación de los niveles de presión sonora por el uso de excavadoras, compactadoras y camiones de volteo.**
    - **Geomorfología y Estabilidad: Modificación local del relieve en los márgenes y estribos del arroyo.**
- **Construcción de Apoyos/Pilas en el Lecho del Arroyo Sauceda:**
    - **Hidrología Superficial: Alteración temporal de la dinámica de escurrimiento. Si los trabajos coinciden con la época de lluvias estivales, se genera incremento de turbidez por arrastre de sedimentos.**
    - **Calidad del Agua: Riesgo de modificación del pH o contaminación si hay vertidos de lechada de concreto en el cauce.**
- **Transporte, Suministro y Colado de Materiales (Losas y Trabes):**
    - **Infraestructura Vial y Tránsito: Afectación temporal al libre tránsito local y generación de congestión vial o desvíos sobre vías secundarias de terracería.**
- **3. Fase de Operación y Mantenimiento**
- **Puesta en Servicio del Puente:**

- **Hidrología e Hidráulica: Impacto Positivo. Estabilización del paso sobre el *Arroyo Sauceda*, permitiendo el flujo continuo del agua en avenidas torrenciales sin obstrucciones ni desbordamientos hacia zonas habitadas.**
- **Socioeconómico: Impacto Positivo. Incremento sustancial en la seguridad vial, conectividad y movilidad de los habitantes hacia Guadalupe y Zacatecas, eliminando la incomunicación durante la temporada de lluvias.**

- **Tránsito Vehicular Continuo:**
  - **Aire y Ruido: Incremento paulatino de emisiones de combustión interna y ruido en las inmediaciones del puente, mitigado por la fluidez del tránsito (al evitar detenciones o atascaderos).**

F. UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (U.I.A)

Las Unidades de Impacto Ambiental (U.I.A.) permiten cuantificar y ponderar de manera numérica el nivel de alteración que sufrirá el entorno de Sauceda de la Borda (Vetagrande, Zacatecas) antes y después de la aplicación de medidas correctoras durante la construcción del puente.
Esta metodología (basada en el modelo Battelle-Columbus adaptado) combina la Ponderación Inicial del Factor (Ipo) con un Coeficiente Corrector de Valoración (Kv):

$$\textbf{U.I.A.} = Ipo \times Kv$$

1. Componentes del Cálculo

1. Ponderación Inicial (Ipo):

- **Es el valor numérico asignado a la importancia relativa de cada factor ambiental en la zona de Sauceda de la Borda (en una escala total de 1,000 puntos para todo el sistema ambiental).**
- **Los factores del medio abiótico (especialmente la preservación del *Arroyo Sauceda* y el *Acuífero Calera*) y del medio socioeconómico (conectividad vial) reciben un peso mayor debido al contexto de aridez y necesidad de transporte local.**

2. Coeficiente Corrector de Valoración (Kv):

- **Varía en una escala de 0 a 1 (donde 1 representa la calidad ambiental óptima y 0 representa la degradación total del factor).**
- **Se evalúa en tres escenarios:**
  - **Kv_0: Calidad ambiental en la situación actual (sin proyecto).**

- Kv_1: **Calidad ambiental esperada durante/después de la obra sin medidas de mitigación.**
- Kv_2 : **Calidad ambiental final esperada con medidas de mitigación aplicadas.**

2. Matriz Estimada de Unidades de Impacto Ambiental (U.I.A.)

A continuación, se muestra el desglose de U.I.A. ponderado para los factores más relevantes en Sauceda de la Borda:

Valoración impactos una vez aplicadas las medidas correctoras.Factor Ambiental	Ponderación (Ipo)	Calidad Sin Proyecto (Kv0)	U.I.A. Inicial (U.I.A.0)	Calidad Sin Mitigación (Kv1)	U.I.A. Sin Mitigación (U.I.A.1)	Calidad Con Mitigación (Kv2)	U.I.A. Final (U.I.A.2)
Hidrología (Arroyo Sauceda)	180	0.70	126.0	0.40	72.0	0.85	153.0
Suelo (Erosión y estabilidad)	120	0.60	72.0	0.35	42.0	0.65	78.0
Calidad del Aire y Ruido	90	0.85	76.5	0.50	45.0	0.80	72.0
Flora (Matorral xerófilo)	110	0.65	71.5	0.40	44.0	0.70	77.0
Fauna Silvestre	80	0.60	48.0	0.45	36.0	0.60	48.0
Seguridad y Conectividad Vial	220	0.40	88.0	0.40	88.0	0.95	209.0
Paisaje y Entorno Rural	100	0.75	75.0	0.55	55.0	0.75	75.0

Valoración impactos una vez aplicadas las medidas correctoras.Factor Ambiental	Ponderación (Ipo)	Calidad Sin Proyecto (Kv0)	U.I.A. Inicial (U.I.A.0)	Calidad Sin Mitigación (Kv1)	U.I.A. Sin Mitigación (U.I.A.1)	Calidad Con Mitigación (Kv2)	U.I.A. Final (U.I.A.2)
TOTALES	**900**	**--**	**557.0**	**--**	**382.0**	**--**	**712.0**

3. Interpretación de los Resultados de U.I.A.

- **Sin Proyecto ($U.I.A._0 = 557.0$): El entorno presenta una calidad ambiental media, limitada principalmente por la baja conectividad vial en época de lluvias y el estado erosionado de los suelos.**
- **Sin Medidas de Mitigación ($U.I.A._1 = 382.0$): La construcción del puente sin controles generaría una pérdida neta de 175.0 U.I.A., concentrada en el impacto al cauce del arroyo, polvo y remoción de vegetación.**
- **Con Medidas de Mitigación ($U.I.A._2 = 712.0$): Al aplicar el plan de manejo ambiental (encauzamiento adecuado, riego de polvos, rescate de cactáceas y reforestación), el balance neto es de +155.0 U.I.A. de ganancia ambiental y social, haciendo el proyecto plenamente viable.**

G. VALORACIÓN IMPACTOS UNA VEZ APLICADAS LAS MEDIDAS CORRECTORAS.

La valoración de impactos una vez aplicadas las medidas correctoras (o evaluación de *impactos residuales*) analiza el estado final del entorno en Sauceda de la Borda (Vetagrande, Zacatecas) tras implementar el Plan de Manejo Ambiental durante y después de la construcción del puente.

1. Metodología de Valoración Residual

Para calcular el nuevo valor de impacto post-mitigación, se recalcula la calidad ambiental o el índice de importancia:

1. **Recálculo del Coeficiente de Valoración (Kv_2):** Se determina la nueva calidad del factor ambiental una vez aplicada la medida correctora.
2. **Importancia Residual (I_{res}):** Se evalúa nuevamente la fórmula de Importancia Ambiental considerando la reducción en *Intensidad*, *Duración* o *Extensión* del impacto.
3. **Unidades de Impacto Ambiental Finales (U.I.A.$_2$):** Se obtiene multiplicando la Ponderación Inicial (Ipo) por el nuevo coeficiente Kv_2.

2. Matriz de Valoración de Impactos Residuales

A continuación, se detalla el cambio en la severidad de los impactos principales tras la aplicación de las medidas correctoras:

Factor Ambiental	Impacto Sin Mitigación	Medida Correctora Aplicada	Impacto Residual (Post-Mitigación)	Categ. Final
Hidrología (Arroyo Sauceda)	Alteración del cauce y turbidez por sedimentos.	Desviación temporal controlada, obras de mampostería, delimitación del cauce federal y prohibición de vertidos.	Bajo / Nulo: Mantenimiento de la capacidad de conducción hidráulica y protección contra avenidas.	Compatible
Suelo	Erosión hídrica/eólica y pérdida de capa fértil.	Reconformación de taludes, compactación de terrazas, trinchera de gaviones y rescate de la	Bajo: Estabilización de taludes y contención de la escorrentía pluvial.	Compatible

Factor Ambiental	Impacto Sin Mitigación	Medida Correctora Aplicada	Impacto Residual (Post-Mitigación)	Categ. Final
		capa orgánica (suelo vegetal).		
Calidad del Aire (Polvos)	Emisión de partículas suspendidas por movimiento de tierras.	Riego periódico con agua tratada en caminos de accesos y terracerías; cubrimiento de tolvas de camiones.	Bajo - Temporal: Mínima dispersión de polvo hacia la zona habitada de Sauceda de la Borda.	Compatible
Flora (Matorral Xerófilo)	Pérdida de ejemplares de mezquite, huizache y cactáceas.	Programa de rescate y reubicación de cactáceas/agaváceas; reforestación compensatoria con especies nativas (relación 3:1).	Positivo a Mediano Plazo: Incremento paulatino de la cobertura vegetal nativa compensada.	Compatible
Fauna Silvestre	Ahuyentamiento y pérdida	Restricción de horarios de trabajo ruidoso (diurno); rescate previo	Bajo: Retorno gradual de especies menores a	Compatible

Factor Ambiental	Impacto Sin Mitigación	Medida Correctora Aplicada	Impacto Residual (Post-Mitigación)	Categ. Final
	puntual de hábitat.	de fauna menor en el área de desmonte.	la periferia de la estructura.	
Socioeconómico y Movilidad	Interrupción temporal del tránsito local durante la obra.	Habilitación de paso provisional señalizado; contratación preferente de mano de obra local.	Altamente Positivo: Conectividad permanente y segura, eliminación de incomunicación en temporada de lluvias.	Positivo

3. Balance Final y Viabilidad Ambiental

- **Efectividad de las Medidas:** La aplicación rigurosa de las medidas correctoras permite reducir los impactos de carácter *Moderado* a un nivel de Impacto Residual Compatible ($I < 25$).
- **Beneficio Neto:** Se atenúan los daños temporales al medio físico (polvo, ruido y afección al cauce) y se consolidan los impactos positivos permanentes sobre la infraestructura urbana, la seguridad de la población y el manejo estacional del Arroyo Sauceda.

Conclusión: La construcción del puente resulta ambientalmente viable, siempre y cuando el Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental supervise el cumplimiento de las medidas correctoras en cada una de las fases de la obra.

VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El Plan de Manejo y Restauración Ambiental para el área circundante a las obras del puente en Sauceda de la Borda tiene como objetivo recuperar la estabilidad ecológica, prevenir la dispersión de contaminantes mineros históricos y asegurar la integración paisajística del entorno.

A diferencia de las medidas directas en la estructura del puente, las acciones en la periferia se desglosan en las siguientes estrategias prioritarias:

1. 1. Estabilización de Taludes y Control de la Erosión

- **Instalación de Obras de Bioingeniería:**
  - **Presas de gavión y trinchera de mampostería: Colocación en las cárcavas o pequeñas cañadas perimetrales para frenar la velocidad de la escorrentía pluvial que baja hacia el arroyo.**
  - **Mantas o geomallas biodegradables: Cubierta de fibras de coco o yute en las laderas expuestas para retener la humedad y fijar las semillas durante los primeros meses.**

2. 2. Reforestación y Revegetación en la Periferia

- **Barreras Vegetales Específicas: Siembra de una franja de contención en el margen periférico utilizando especies arbustivas y arbóreas de la región:**
  - **Mezquites y Huizaches: Para fijar nitrógeno al suelo y profundizar sus raíces en el estrato subsuperficial.**

3. 3. Manejo de Pasivos Mineros (Jales Históricos Circundantes)

Dada la historia minera de Vetagrande y la presencia de depósitos de jales en los alrededores de Sauceda de la Borda:

- **Sellado y Cierre de Áreas de Acopio Temporal: Retiro total de escombros de la obra y aplicación de una capa de suelo inerte (subsuelo no contaminado) sobre zonas periféricas alteradas para evitar la lixiviación o dispersión de partículas finas metálicas durante las lluvias.**

- **Prohibición de Extracción de Material: Restricción estricta del uso de arena o grava del lecho del arroyo o áreas adyacentes que puedan contener residuos de beneficio minero antiguo.**

4. 4. Saneamiento del Lecho y Márgenes del Arroyo

- **Retiro de Tiraderos Clandestinos: Limpieza integral de basura doméstica, plásticos y escombros acumulados en un radio de 100 metros aguas arriba y aguas abajo de la estructura del puente.**
- **Conformación del Ancho de Flujo: Desazolve y retiro de rocas desprendidas para garantizar que el agua fluya sin turbulencias o erosiones laterales sobre los terrenos agrícolas o viviendas colindantes.**

5. 5. Adecuación Paisajística y Control de Accesos

Restricción de Pasos Informales: Instalación de bordes de piedra o barreras naturales para impedir **el tránsito vehicular no autorizado fuera del camino formal, evitando la compactación del suelo en la periferia del arroyo.**
Recuperación del Paisaje Rural: Relleno y nivelación de los caminos provisionales de desvío utilizados durante la construcción, devolviendo el terreno a su condición o uso de suelo original

B. METODOLOGIA PARA METODOLOGIA Y VALORACION DE IMPACTOS

Para llevar a cabo una Metodología para la identificación y valoración de impactos ambientales de manera general en cualquier proyecto de infraestructura o desarrollo, se sigue un procedimiento estructurado que permite analizar cómo las actividades del proyecto interactúan con los componentes del entorno físico, biológico y socioeconómico.

1. Etapas Generales de la Metodología

El proceso metodológico consta de cuatro fases principales:

[1. Caracterización del Proyecto y del Entorno]

[2. Identificación de Impactos (Cruce Causal)]

[3. Valoración de Impactos (Matriz y Algoritmo)]

[4. Propuesta de Medidas de Manejo y Mitigación]

2. Identificación de Impactos (Matriz de Cruce Causal)

Se utiliza una matriz de doble entrada (Matriz de Leopold o Matriz de Interacción Adaptada):

- **En las columnas: Se desglosan las Acciones del Proyecto por fases (*Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento*).**
- **En las filas: Se enlistan los Factores Ambientales del entorno:**
  - **Medio Abiótico: Aire (polvo, ruido), Agua (superficial y subterránea), Suelo (erosión, contaminación).**
  - **Medio Biótico: Flora (cobertura vegetal) y Fauna (hábitat y Ahuyentamiento).**
  - **Medio Socioeconómico: Salud, empleo, calidad de vida, seguridad vial y paisaje.**

3. Valoración Cualitativa y Cuantitativa (Algoritmo de Importancia)

Para determinar el Grado de Importancia (I) de cada impacto identificado, se aplica un algoritmo que evalúa diversos atributos cualitativos:

$$I = \pm[3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Criterios y Atributos de Evaluación:

Criterio	Descripción	Escala Habitual
Signo ($\pm$)	Carácter del impacto (Beneficioso o Perjudicial).	Positive (+) / Negativo (−)
Intensidad (IN)	Grado de incidencia de la acción sobre el factor.	Baja (1) a Muy Alta (12)
Extensión (EX)	Área de influencia o alcance espacial del impacto.	Puntual (1) a Total/Regional (8)
Momento (MO)	Tiempo que transcurre entre la acción y el impacto.	Largo plazo (1) a Inmediato (4)
Persistencia (PE)	Tiempo que permanece el efecto en el entorno.	Fugaz (1) a Permanente (4)

Criterio	Descripción	Escala Habitual
Reversibilidad (RV)	Capacidad del factor de volver a su estado inicial de forma natural.	Corto plazo (1) a Irreversible (4)
Sinergia (SI)	Potenciación por combinación con otros impactos.	Sin sinergia (1) a Alta sinergia (4)
Acumulación (AC)	Incremento progresivo o acumulativo del efecto.	Simple (1) a Acumulativo (4)
Efecto (EF)	Relación causa-efecto.	Indirecto (1) a Directo (4)
Periodicidad (PR)	Frecuencia de aparición del impacto.	Discontinuo (1) a Continuo (4)
Recuperabilidad (MC)	Posibilidad de restauración por medios humanos.	Inmediata (1) a Irrecuperable (5)

Exportar a Hojas de cálculo

4. Clasificación del Grado de Impacto

Según el valor numérico obtenido en la Importancia (I), los impactos se categorizan para definir las prioridades de atención:

- Compatible ($I < 25$): Afección leve que no requiere medidas correctoras complejas.
- Moderado ($25 \leq I < 50$): Requiere medidas de mitigación o prevención estándar.
- Severo ($50 \leq I < 75$): Requiere medidas correctoras específicas y un plan de seguimiento continuo.
- Crítico ($I \geq 75$): Afección de gran magnitud que invalida la acción a menos que se rediseñe el proyecto.
-

5. Evaluación de Impactos Residuales

Una vez propuestas las Medidas de Manejo Ambiental (prevención, mitigación, restauración y compensación), se vuelve a evaluar el algoritmo de importancia para

obtener el Impacto Residual, verificando que todos los impactos severos o moderados disminuyan a un nivel aceptable (compatible) que garantice la viabilidad ambiental de la obra.

C. IMPACTO DE LAS ACCIONES DEFINIDAS EN EL PROYECTO SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES

El análisis del impacto de las acciones definidas en el proyecto sobre los factores ambientales evalúa cómo cada una de las actividades planificadas (en sus distintas fases) altera los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del entorno.

A continuación, se detalla la matriz causa-efecto general aplicable a proyectos de infraestructura y construcción:

- **1. Fase de Preparación del Sitio y Trabajos Previos**
- **Acciones del Proyecto:**
- **Limpieza, desmonte y despalme del terreno.**
- **Trazado, nivelación y delimitación del área de trabajo.**
- **Instalación de obras provisionales (campamentos, almacenes, patios de maniobra).**
- **Impactos sobre los Factores Ambientales:**
- **Suelo: Pérdida de la Capa Orgánica (*Impacto Negativo Directo*). Eliminación del horizonte fértil del suelo e incremento de la susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica.**
- **Flora: Pérdida de Cobertura Vegetal (*Impacto Negativo Directo*). Remoción de la vegetación autóctona o arbustiva en la huella del proyecto.**
- **Fauna: Desplazamiento y Fragmentación de Hábitat (*Impacto Negativo Directo*). Pérdida de sitios de anidación/refugio y perturbación por presencia humana, provocando la migración temporal o definitiva de fauna menor.**
- **2. Fase de Construcción y Ejecución**
- **Acciones del Proyecto:**
- **Excavaciones, movimientos de tierra y nivelaciones.**
- **Tránsito continuo de maquinaria pesada y transporte de insumos.**
- **Hincado de apoyos/cimentaciones y colado de estructuras de concreto.**

- **Manejo y almacenamiento temporal de materiales de construcción y residuos.**
- **Impactos sobre los Factores Ambientales:**
- **Calidad del Aire: Emisión de Material Particulado y Gases (*Impacto Negativo Temporal*). Incremento de polvos por remoción de tierra y emisión de contaminantes (NO_x, CO, SO_2) por motores de combustión de la maquinaria.**
- **Medio Sonoro: Incremento de Presión Sonora (*Impacto Negativo Temporal*). Elevación de niveles de ruido y vibraciones, afectando a la fauna cercana y a poblaciones aledañas.**
- **Agua (Superficial y Subterránea): Alteración de la Calidad y Dinámica Hidrológica (*Impacto Negativo Reversible*).**
    - **Riesgo de arrastre de sedimentos y turbidez en cuerpos de agua o arroyos por escorrentía pluvial.**
    - **Riesgo potencial de infiltración de contaminantes (aceites, grasas o lechadas de concreto) por derrames accidentales.**
- **Medio Socioeconómico:**
    - **Generación de Empleo y Dinamización Económica (*Impacto Positivo Directo*): Contratación de mano de obra local y demanda de servicios.**
    - **Alteración de la Movilidad (*Impacto Negativo Temporal*): Molestias a la comunidad por tráfico de carga, congestión o desvíos viales.**
- **3. Fase de Operación y Mantenimiento**
- **Acciones del Proyecto:**
- **Puesta en servicio de la infraestructura (tránsito vehicular, funcionamiento operativo).**
- **Actividades de mantenimiento periódico (limpieza, reparación, pintura).**
- **Impactos sobre los Factores Ambientales:**
- **Factor Hidrológico e Hidráulico: Estabilización y Control de Avenadas (*Impacto Positivo Permanente*). Obras bien diseñadas mejoran la conducción de escurrimientos pluviales y evitan inundaciones o erosión en las márgenes.**
- **Medio Socioeconómico: Mejora en la Conectividad y Seguridad (*Impacto Positivo Permanente*). Reducción de tiempos de traslado, disminución de riesgos de accidentes e integración territorial.**
- **Paisaje: Modificación de la Fisonomía Visual (*Impacto Neutro / Negativo Residual*). Integración de la estructura física en el entorno natural o rural.**

- Resumen de la Interacción Causa-Efecto

Fase del Proyecto	Acción Clave	Factor Ambiental afectado	Tipo de Impacto
Preparación	Desmonte y despalme	Suelo y Flora	Negativo / Permanente
Construcción	Movimiento de tierras	Calidad del aire (Polvos)	Negativo / Temporal
Construcción	Operación de maquinaria	Ruido y Fauna	Negativo / Temporal
Construcción	Trabajos en/cerca de cauces	Agua superficial	Negativo / Reversible
Operación	Infraestructura terminada	Conectividad y Seguridad	Positivo / Permanente
Operación	Escurrimiento controlado		

UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (U, I,A)

Las Unidades de Impacto Ambiental (U.I.A.) son la medida cuantitativa que permite evaluar la pérdida o ganancia neta de la calidad del entorno antes y después de aplicar el Plan de Manejo Ambiental en la construcción del puente sobre el Arroyo Sauceda.

Esta metodología, basada en el modelo Battelle-Columbus, se fundamenta en el algoritmo:

$$\text{U.I.A.} = Ipo \times Kv$$

1. Componentes del Algoritmo

1. **Ponderación Inicial del Factor (Ipo):**
    - Expresa la importancia relativa de cada elemento ambiental dentro de una escala total de 1,000 puntos distribuida entre todo el ecosistema local.
    - En Sauceda de la Borda, los factores con mayor peso (Ipo) son la seguridad/conectividad vial (por la necesidad de evitar incomunicaciones en lluvias) y la hidrología del Arroyo Sauceda / Acuífero Calera (por la fragilidad hídrica de la zona semiárida).
2. **Coeficiente Corrector de Calidad Ambiental (Kv):**
    - Es un valor adimensional que varía entre 0.0 (degradación crítica o nula calidad) y 1.0 (calidad ambiental óptima).
    - Se evalúa en tres momentos clave del proyecto:
        - Kv_0: Situación pre-operativa o estado actual.
        - Kv_1: Situación durante la construcción sin aplicar medidas de mitigación.
        - Kv_2: Situación final con el puente operando y con medidas de mitigación/correcciones aplicadas.

2. Matriz Ponderada de U.I.A. para Sauceda de la Borda

Factor Ambiental Evaluado	Peso del Factor (Ipo)	Calidad Actual (Kv0)	U.I.A. Inicial (U.I.A.0)	Calidad Sin Mitigación (Kv1)	U.I.A. Sin Mitigación (U.I.A.1)	Calidad Con Mitigación (Kv2)	U.I.A. Final (U.I.A.2)
Hidrología Superficial (Arroyo Sauceda)	180	0.70	126.0	0.40	72.0	0.85	153.0

Factor Ambiental Evaluado	Peso del Factor (Ipo)	Calidad Actual (Kv0)	U.I.A. Inicial (U.I.A.0)	Calidad Sin Mitigación (Kv1)	U.I.A. Sin Mitigación (U.I.A.1)	Calidad Con Mitigación (Kv2)	U.I.A. Final (U.I.A.2)
Suelo (Erosión y estabilidad)	120	0.60	72.0	0.35	42.0	0.65	78.0
Calidad del Aire y Ruido (Polvos/Maquinaria)	90	0.85	76.5	0.50	45.0	0.80	72.0
Flora (Matorral Xerófilo / Cactáceas)	110	0.65	71.5	0.40	44.0	0.70	77.0
Fauna Silvestre Menor	80	0.60	48.0	0.45	36.0	0.60	48.0
Seguridad y Conectividad Vial	220	0.40	88.0	0.40	88.0	0.95	209.0
Paisaje y Entorno Histórico-Minero	100	0.75	75.0	0.55	55.0	0.75	75.0

Factor Ambiental Evaluado	Peso del Factor (Ipo)	Calidad Actual (Kv0)	U.I.A. Inicial (U.I.A.0)	Calidad Sin Mitigación (Kv1)	U.I.A. Sin Mitigación (U.I.A.1)	Calidad Con Mitigación (Kv2)	U.I.A. Final (U.I.A.2)
TOTALES	900	--	557.0	--	382.0	--	712.0

3. Interpretación y Valoración Numérica

- **Situación Sin Proyecto ($U.I.A._0 = 557.0$): Representa una calidad ambiental moderada. El sistema pierde puntos principalmente en el factor de conectividad vial debido al riesgo continuo de desbordamiento e incomunicación por el *Arroyo Sauceda* durante las lluvias torrenciales de verano.**
- **Construcción Sin Mitigación ($U.I.A._1 = 382.0$): La ejecución del puente sin controles generaría un deterioro de -175.0 U.I.A., provocado por la alteración del lecho del arroyo, generación de polvos y remoción de cactáceas.**
- **Resultado Residual Con Mitigación ($U.I.A._2 = 712.0$): La aplicación del plan ambiental (desviaciones hidráulicas controladas, riego de polvos, rescate de flora nativa y encauzamiento de márgenes) logra un beneficio neto de +155.0 U.I.A. con respecto al estado inicial.**

Conclusión: La cuantificación en Unidades de Impacto Ambiental demuestra que el proyecto es ambiental y socialmente viable, ya que las ganancias en infraestructura, hidráulica y seguridad vial superan ampliamente las pérdidas temporales en los medios físico y biótico.

D. VALORACION DE IMPACTOS UNA VEZ APLICADAS LAS MEDIDAS CORRECTORAS

La valoración de impactos una vez aplicadas las medidas correctoras (evaluación de *impactos residuales*) analiza el estado ambiental y socioeconómico tras ejecutar el Plan de Manejo Ambiental en la obra del puente sobre el Arroyo Sauceda.

1. Criterio de Valoración Residual

El impacto residual (I_{res}) mide la alteración efectiva que permanece en el entorno tras implementar acciones de prevención, mitigación o restauración. Se calcula ajustando los parámetros de la fórmula de Importancia Ambiental:

$$I_{res} = \pm[3(IN) + 2(EX) + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Al aplicar medidas técnicas, disminuyen sustancialmente factores como la *Intensidad (IN)*, la *Persistencia (PE)* o la *Extensión (EX)* de las afecciones.

2. Matriz de Valoración de Impactos Post-Mitigación

Factor Ambiental	Impacto Inicial (Sin Mitigación)	Medida Correctora Aplicada	Impacto Residual (Ires)	Categoría Final
Hidrología (Arroyo Sauceda)	Obstaculización del flujo, alteración del cauce y turbidez.	Desviación temporal del flujo, encauzamiento con muros de mampostería, sobre diseño hidráulico y prohibición de vertidos.	Leve / Nulo: Mantenimiento de la capacidad de conducción pluvial y prevención de inundaciones.	Compatible
Suelo y Geomorfología	Erosión hídrica/eólica y pérdida de capa fértil.	Reconformación de taludes, rescate y acopio de capa vegetal (suelo orgánico) y colocación de gaviones.	Bajo: Estabilización física de las márgenes y retención de sedimentos.	Compatible
Calidad del Aire (Polvos)	Dispersión de partículas por movimiento de tierras.	Riego periódico de accesos con agua tratada y cobertura de tolvas de	Bajo - Temporal: Mínima dispersión de polvo hacia la	Compatible

Factor Ambiental	Impacto Inicial (Sin Mitigación)	Medida Correctora Aplicada	Impacto Residual (Ires)	Categoría Final
		transporte de material.	zona habitada de Sauceda de la Borda.	
Flora (Matorral Xerófilo)	Remoción de mezquites, huizaches y cactáceas.	Rescate y Transplante de cactáceas/agaváceas previa obra; reforestación compensatoria con especies nativas en proporción 3:1.	Positivo (Mediano Plazo): Recuperación y mejora de la cobertura vegetal nativa en zonas aledañas.	Compatible
Fauna Silvestre	Ahuyentamiento y pérdida de refugios de fauna menor.	Restricción de ruido a horarios diurnos; Ahuyentamiento controlado previo y rescate de reptiles/anfibios.	Bajo: Retorno paulatino de especies menores hacia las zonas perimetrales de la estructura.	Compatible
Socioeconómico y Movilidad	Interrupción del paso y molestias a la población.	Habilitación de paso provisional señalizado; contratación preferente de mano de obra local.	Altamente Positivo: Conectividad permanente y segura, eliminación de	Positivo

Factor Ambiental	Impacto Inicial (Sin Mitigación)	Medida Correctora Aplicada	Impacto Residual (Ires)	Categoría Final
			aislamientos durante las lluvias de verano.	

3. Balance del Plan de Manejo Ambiental

[Impactos Iniciales: Moderados / Severos]

(Aplicación del Plan de Manejo)

[Pérdidas Temporales Físico-Bióticas] <---> [Ganancias Permanentes Socio-Hidráulicas]

(-20% a -30% de intensidad) (+85% en seguridad y conectividad)

[Balance Neto Residual: COMPATIBLE Y POSITIVO]

Conclusión de Viabilidad

La valoración post-mitigación demuestra que:

1. **Atenuación Efectiva: Los impactos negativos sobre el cauce del *Arroyo Sauceda*, el aire y la cobertura vegetal quedan reducidos a un nivel de Impacto Residual Compatible ($I < 25$).**
2. **Ganancia Neta: El beneficio permanente en la seguridad vial, la prevención de riesgos por desbordamientos y la integración de la comunidad supera ampliamente las afecciones temporales provocadas durante la fase de obra.**

E. COEFICIENTES CORRECTORES DE VALORACION

Los coeficientes correctores de valoración (Kv) representan la estimación adimensional de la calidad ambiental de cada factor específico en una escala de 0.0 (degradación total o calidad nula) a 1.0 (condición óptima o máxima calidad ambiental).

En el modelo de evaluación cuantitativa (basado en la metodología Battelle-Columbus adaptada a la construcción del puente en Sauceda de la Borda, estos coeficientes

permiten calibrar el estado del entorno en tres escenarios temporales y operativos distintos:

- Kv_0 **(Situación Inicial / Sin Proyecto): Calidad ambiental actual del sitio.**
- Kv_1 **(Fase de Obra / Sin Medidas de Mitigación): Degradación máxima estimada durante la construcción si no se aplican controles ambientales.**
- Kv_2 **(Fase Operativa / Con Medidas Correctoras): Calidad ambiental recuperada o mejorada tras aplicar el Plan de Manejo Ambiental.**

Matriz de Coeficientes Correctores (Kv) por Factor Ambiental

Below, the breakdown of coefficients for the physical, biological, and socioeconomic factors of Sauceda de la Borda is presented:

Factor Ambiental	Kv0 (Inicial)	Kv1 (Sin Mitigación)	Kv2 (Con Mitigación)	Justificación Técnica de los Valores en Sauceda de la Borda
Hidrología Superficial (Arroyo Sauceda)	0.70	0.40	0.85	Kv_0 refleja un cauce modificado con azolve estacional. Kv_1 cae severamente por riesgo de obstrucción o lechadas. Kv_2 sube a 0.85 gracias a la rectificación, muros de protección y libre flujo del agua.
Suelo (Erosión y Estabilidad)	0.60	0.35	0.65	Kv_0 parte de suelos delgados (Leptosoles) erosionados por sobrepastoreo. Kv_1 baja por el despalme. Kv_2 se recupera mediante estabilización de

Factor Ambiental	Kv0 (Inicial)	Kv1 (Sin Mitigación)	Kv2 (Con Mitigación)	Justificación Técnica de los Valores en Sauceda de la Borda
				taludes y gavia/gaviones.
Calidad del Aire y Ruido	0.85	0.50	0.80	Kv_0 es alto en zona rural. Kv_1 se reduce por la generación de polvos (con riesgo de arrastre de jales) y maquinaria. Kv_2 retorna casi a la normalidad tras finalizar las obras y regar accesos.
Flora (Matorral Xerófilo / Cactáceas)	0.65	0.40	0.70	Kv_0 presenta matorral alterado. Kv_1 cae por remoción de mezquites y nopales. Kv_2 supera levemente el valor inicial debido al programa de rescate y reforestación nativa (3:1).
Fauna Silvestre Menor	0.60	0.45	0.60	Kv_0 es medio por perturbación antropogénica previa. Kv_1 baja por ruido y ahuyentamiento. Kv_2 retorna a la línea de base original

Factor Ambiental	Kv0 (Inicial)	Kv1 (Sin Mitigación)	Kv2 (Con Mitigación)	Justificación Técnica de los Valores en Sauceda de la Borda
				al concluir el disturbio auditivo.
Seguridad y Conectividad Vial	0.40	0.40	0.95	Factor Clave: Kv_0 es muy bajo por el riesgo permanente de incomunicación y accidentes durante las crecidas estivales. Kv_2 asciende casi al óptimo al garantizar un paso seguro todo el año.
Paisaje y Entorno Rural-Minero	0.75	0.55	0.75	Kv_1 cae por la presencia de maquinaria y montículos de tierra. Kv_2 se restablece al integrar la arquitectura del puente con la fisonomía del poblado.

Función de los Coeficientes en el Cálculo de U.I.A.

Estos coeficientes alimentan de manera directa la fórmula de las Unidades de Impacto Ambiental (U.I.A.), multiplicando el peso específico de cada factor (Ipo):

$$\text{U.I.A.} = Ipo \times Kv$$

Ejemplo Práctico (Factor Hidrología del Arroyo Sauceda - $Ipo = 180$):

- **Línea de Base (U.I.A.$_0$):** $180 \times 0.70 = 126.0$ **U.I.A.**

- **Impacto Sin Control (U.I.A.$_1$):** $180 \times 0.40 = 72.0$ **U.I.A. (Pérdida de** -54.0 **U.I.A.)**
- **Impacto Con Mitigación (U.I.A.$_2$):** $180 \times 0.85 = 153.0$ **U.I.A. (Ganancia neta de** $+27.0$ **U.I.A.)**

Conclusión del Análisis de Coeficientes

El diferencial entre los coeficientes $\Delta Kv = Kv_2 - Kv_1$ demuestra matemáticamente que la implementación rigurosa de las medidas correctoras (muros de contención, reforestación, riego y control de avenidas) recupera la calidad de los medios físico y biótico, al tiempo que dispara el coeficiente del medio socioeconómico (Kv de 0.40 a 0.95), consolidando la viabilidad técnica y ambiental de la obra.

F. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental para la construcción del puente sobre el Arroyo Sauceda de la Borda contempla un programa estructurado de medidas de mitigación y correctivas organizado por cada componente o factor ambiental afectado.

- **1. Componente Hidrológico (Arroyo Sauceda y Acuífero)**
- **Desviación Temporal y Conducción Segura del Agua:**
  - **Construcción de un cauce provisional o acequia debidamente dimensionada para canalizar el flujo del arroyo sin generar estancamientos ni erosión regresiva durante las fases de excavación y cimentación.**
- **Control de Sedimentos y Turbidez:**
  - **Instalación de barreras o trampas de sedimentos (mallas de geotextil y pacas de paja) aguas abajo de la zona de obra para evitar el arrastre de finos en caso de avenidas extraordinarias.**
- **Prohibición Directa de Vertidos:**
  - **Restricción absoluta de lavar ollas de concreto, maquinaria o contenedores dentro o cerca del cauce federal.**
  - **Habilitación de una fosa seca impermeabilizada (*trampa de lavados*) fuera de la zona de escurrimiento para el mantenimiento menor de equipo.**
- **2. Componente Suelo y Geomorfología**

- **Manejo y Conservación de la Capa Orgánica (Despalme):**
    - **Recuperación y acopio selectivo de los primeros 20 a 30 cm de suelo (capa vegetal) en apilamientos no mayores a 1.5 metros de altura para evitar su compactación. Este material se reutilizará en la conformación final de taludes.**
- **Estabilización Física de Taludes y Márgenes:**
    - **Colocación de muros de mampostería, gaviones o enrocados (*rip-rap*) en las aproximaciones del puente para evitar la pérdida de suelo por socavación en temporadas de lluvia.**
- **Manejo Integral de Residuos:**
    - **Delimitación de un Área Temporal de Almacenamiento de Residuos de Construcción (material de excavación y escombros) fuera de la zona federal, garantizando su traslado final a un sitio autorizado por el municipio de Vetagrande.**
- **3. Componente Calidad del Aire y Ruido**
- **Control e Impregnación de Polvos (Partículas Suspendidas):**
    - **Riego periódico mediante camión cisterna (*pipa*) con agua tratada en caminos de acceso, desviaciones provisionales y áreas de despalme, incrementando la frecuencia durante los meses secos y de viento (febrero - mayo).**
    - **Cobertura obligatoria con lona para todos los camiones de volteo que transporten material a granel o escombros.**
- **Mantenimiento Mecánico de Maquinaria:**
    - **Exigencia de verificación técnica a la maquinaria pesada para reducir las emisiones de gases de combustión (NO_x, CO) y la emisión de humo negro.**
- **Atenuación del Ruido y Vibraciones:**
    - **Restricción estricta de las actividades ruidosas (excavaciones profundas, hincado y colados) a horarios exclusivamente diurnos (8:00 a 18:00 hrs) para no perturbar el descanso de la comunidad cercana.**
- **4. Componente Flora (Matorral Xerófilo)**
    - **Previo a las labores de desmonte, se marcarán y rescatarán los ejemplares situados en el derecho de vía.**
    - **Reubicación para su posterior reforestación en las áreas verdes comunitarias.**

- **Reforestación Compensatoria:**
    - **Plantación de especies nativas (mezquite y huizache) en una proporción mínima de 3 a 1 por cada ejemplar arbóreo/arbustivo retirado, utilizando las mismas zonas degradadas del margen del arroyo.**
- **5. Componente Fauna Silvestre**
- **Ahuyentamiento Controlado y Rescate de Fauna Menor:**
    - **Realización de recorridos de dispersión de fauna (ruido progresivo y perturbación controlada) antes del inicio del desmonte para permitir que las aves y mamíferos menores se desplacen de forma natural a zonas seguras.**
    - **Rescate manual de fauna en caso de ser encontrados durante las excavaciones hacia zonas de matorral no intervenidas.**
- **Restricción de Velocidad y Señalización:**
    - **Límite de velocidad máxima de 20 km/h para vehículos de la obra en los accesos al puente para evitar atropellamientos.**
- **6. Componente Socioeconómico y Movilidad**
- **Priorización de Contratación Local:**
    - **Incorporación preferente de trabajadores y mano de obra no calificada provenientes de la misma comunidad para promover la derrama económica directa.**
- **Atención y Comunicación Comunitaria:**
    - **Instalación de un buzón de sugerencias e información pública para informar a los vecinos sobre cortes temporales de circulación o maniobras especiales de la obra.**

G. MEDIDAS DE MITIGACION

El Plan de Manejo y Restauración Ambiental para el área circundante a las obras del puente en Sauceda de la Borda tiene como objetivo recuperar la estabilidad ecológica, prevenir la dispersión de contaminantes mineros históricos y asegurar la integración paisajística del entorno.

A diferencia de las medidas directas en la estructura del puente, las acciones en la periferia se desglosan en las siguientes estrategias prioritarias:

- **1. Estabilización de Taludes y Control de la Erosión**
- **Instalación de Obras de Bioingeniería:**

- Presas de gavión y trinchera de mampostería: Colocación en las cárcavas o pequeñas cañadas perimetrales para frenar la velocidad de la escorrentía pluvial que baja hacia el arroyo.
- Mantas o geomallas biodegradables: Cubierta de fibras de coco o yute en las laderas expuestas para retener la humedad y fijar las semillas durante los primeros meses.

- 2. Reforestación y Revegetación en la Periferia
- Barreras Vegetales Específicas: Siembra de una franja de contención en el margen periférico utilizando especies arbustivas y arbóreas de la región:
  - Mezquites y Huizaches: Para fijar nitrógeno al suelo y profundizar sus raíces en el estrato subsuperficial.
- 3. Manejo de Pasivos Mineros (Jales Históricos Circundantes)

Dada la historia minera de Vetagrande y la presencia de depósitos de jales en los alrededores de Sauceda de la Borda:

- Sellado y Cierre de Áreas de Acopio Temporal: Retiro total de escombros de la obra y aplicación de una capa de suelo inerte (subsuelo no contaminado) sobre zonas periféricas alteradas para evitar la lixiviación o dispersión de partículas finas metálicas durante las lluvias.
- Prohibición de Extracción de Material: Restricción estricta del uso de arena o grava del lecho del arroyo o áreas adyacentes que puedan contener residuos de beneficio minero antiguo.
- 4. Saneamiento del Lecho y Márgenes del Arroyo
- Retiro de Tiraderos Clandestinos: Limpieza integral de basura doméstica, plásticos y escombros acumulados en un radio de 100 metros aguas arriba y aguas abajo de la estructura del puente.
- Conformación del Ancho de Flujo: Desazolve y retiro de rocas desprendidas para garantizar que el agua fluya sin turbulencias o erosiones laterales sobre los terrenos agrícolas o viviendas colindantes.
- 5. Adecuación Paisajística y Control de Accesos
- Restricción de Pasos Informales: Instalación de bordes de piedra o barreras naturales para impedir el tránsito vehicular no autorizado fuera del camino formal, evitando la compactación del suelo en la periferia del arroyo.
- Recuperación del Paisaje Rural: Relleno y nivelación de los caminos provisionales de desvío utilizados durante la construcción, devolviendo el terreno a su condición o uso de suelo original.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

En el contexto geográfico de la comunidad de Sauceda de la Borda los factores de suelo y geomorfología representan componentes ambientales altamente sensibles debido al relieve de lomeríos, la presencia de suelos someros y frágiles, y las dinámicas erosivas propias del clima semiárido de la región central del estado.

1. Caracterización Geomorfológica y del Suelo

A. Geomorfología Local

- Unidad Relieve: Lomeríos suaves e interfluvios cortados por cauces estacionales y cárcavas de drenaje pluvial que convergen en el Arroyo Sauceda.
- Procesos Dinámicos: Escorrentía torrencial durante los meses de verano (julio - septiembre), lo que genera un modelado activo de cauce con transporte intermitente de sedimentos y riesgo de socavación en las márgenes.

1. B. Tipología de Suelo (Edafología)

- Tipos Dominantes: Suelos de tipo Leptosol (muy someros, con abundante pedregosidad y escaso horizonte orgánico) y Regosol (poco desarrollados y altamente erodibles).
- Propiedades Físicas:
    - Baja infiltración: Favorece el escurrimiento superficial rápido.
    - Alta susceptibilidad a la erosión: Tanto hídrica (durante lluvias torrenciales) como eólica (en los meses secos y de fuertes vientos entre febrero y mayo).
- Interacción con Pasivos Mineros: Debido al historial minero de Vetagrande, en algunos sectores de la periferia el suelo contiene material derivado de jales o terrazas históricas, por lo que su remoción descontrolada puede movilizar finos hacia el cauce.

2. Impactos sobre el Suelo y la Geomorfología durante la Obra

Fase del Proyecto	Acción del Proyecto	Afectación Geomorfológica / Edafología	Carácter e Intensidad
Preparación	Desmonte y Despalme	Retiro de la fina capa fértil (horizonte A) e incremento directo de la erosión eólica e hídrica.	Negativo / Moderado
Construcción	Excavación para Estribos y Cimentaciones	Alteración puntual de la topografía del cauce y desestabilización temporal de taludes en las márgenes.	Negativo / Severo (si coinciden lluvias)
Construcción	Tránsito de Maquinaria y Patios de Maniobra	Compactación del suelo, reduciendo aún más la porosidad e infiltración de agua.	Negativo / Temporal
Operación	Presencia de la Estructura (Puente)	Impacto Positivo: Fijación de márgenes, encauzamiento del escurrimiento y reducción de cárcavas de erosión regresiva.	Positivo / Permanente

2. **Medidas de Mitigación y Manejo Edáfico**

3. **A. Conservación y Manejo del Suelo Vegetal**

4. **Acopio Seleccionado (Topsoil): Remoción de los primeros 20 a 30 cm de suelo orgánico previo al desmonte y acopio en montículos no mayores a 1.5 m de altura en áreas fuera de la zona de inundación.**

5. **Reutilización: Uso del suelo conservado para el rellenado y revegetación final de taludes y áreas de maniobra desmanteladas.**

6. **B. Estabilización Geomorfológica y Control de Erosión**

1. **Obras de Bioingeniería y Contención:**
    - **Muros de Mampostería / Gaviones: Instalación en los estribos del puente para contener el empuje de tierras y evitar la socavación por la corriente del arroyo.**
    - **Enrocados de Protección (*Rip-Rap*): Colocación de rocas de gran tamaño en las curvas de aproximación del cauce para disipar la energía del agua.**
2. **Peinado y Modelado de Taludes: Recorte de taludes en un ángulo de reposo estable (proporción 2:1 o 1.5:1) para evitar deslizamientos o derrumbes.**
3. **Mantas Biodegradables: Cobertura temporal de yute o fibra de coco en laderas expuestas para retener sedimentos mientras se establece la vegetación compensatoria.**

VII. CONCLUSIONES DE LA MIA

El proyecto de conexión vial entre la calle Zacatecas y la calle San Juan en Sauceda de la Borda representa una obra de interés social, orientada a mejorar la movilidad, reducir riesgos por inundaciones y fortalecer la integración urbana de la comunidad.
Tras analizar el sistema ambiental y la problemática existente, se concluye que:
Los impactos ambientales identificados son moderados y controlables, siempre que se apliquen las medidas de mitigación propuestas.
El proyecto no afecta ecosistemas sensibles ni áreas naturales protegidas.
La obra contribuye a mejorar la seguridad vial y la infraestructura urbana.
La intervención en el cauce del Arroyo Grande se realizará con medidas que evitan erosión, obstrucciones y afectaciones al flujo natural.
La problemática histórica por contaminación minera no se incrementará, ya que el manejo del suelo será controlado.
El proyecto es ambientalmente viable, siempre que se cumpla el Programa de Vigilancia Ambiental y el Plan de Contingencias.

VIII. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene como objetivo asegurar que las medidas de mitigación se implementen correctamente y que los impactos ambientales se mantengan dentro de los límites aceptables durante todas las etapas del proyecto.

1. Objetivos del PVA

Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación.

Detectar oportunamente desviaciones o impactos no previstos.

Garantizar la protección del suelo, agua, vegetación, fauna y población.

Documentar y reportar avances y hallazgos a la autoridad competente.

2. Actividades de monitoreo

a) Suelo

Supervisión de excavaciones para evitar dispersión de material contaminado.

Registro de volúmenes de tierra removida y disposición final.

Verificación de que no existan derrames de combustibles o lubricantes.

b) Agua superficial

Revisión periódica de canales provisionales y barreras de sedimentos.

Monitoreo visual de escurrimientos durante lluvias.

Inspección del cauce para evitar obstrucciones.

c) Agua subterránea

Control de almacenamiento de combustibles en áreas impermeables.

Verificación de que no existan infiltraciones de aguas residuales o mezclas de concreto.

d) Vegetación y fauna

Supervisión de retiro de vegetación.

Registro de reforestación compensatoria.

Observación de fauna para detectar desplazamientos o afectaciones.

e) Calidad del aire y ruido

Medición visual de emisiones de polvo.

Revisión de horarios de operación de maquinaria.

Verificación de mantenimiento de equipos.

f) Residuos sólidos

Control de separación, almacenamiento y disposición adecuada.

Inspección para evitar tiraderos clandestinos.

3. Reportes

Reportes quincenales durante la construcción.

Reportes mensuales durante la operación inicial.

Informe final de cumplimiento al concluir la obra.

IX. PLAN DE CONTINGENCIAS

El Plan de Contingencias establece acciones inmediatas para prevenir, controlar y corregir situaciones de emergencia que puedan afectar el ambiente o la seguridad de la población.

1. Objetivos

Proteger la integridad de trabajadores y habitantes.

Evitar daños al ambiente por eventos inesperados.

Establecer protocolos claros de respuesta.

2. Riesgos potenciales

Derrames de combustibles o aceites.

Inundaciones repentinas por avenidas del Arroyo Grande.

Incendios por maquinaria o materiales.

Accidentes laborales.

Fallas estructurales temporales durante la obra.

3. Acciones preventivas

Capacitación del personal en manejo de materiales peligrosos.

Señalización de áreas de riesgo.

Almacenamiento seguro de combustibles con contención secundaria.

Mantenimiento preventivo de maquinaria.

Monitoreo meteorológico durante temporada de lluvias.

4. Acciones correctivas

Contención inmediata de derrames con material absorbente.

Canalización de escurrimientos en caso de avenidas.

Evacuación del área en caso de incendio.

Atención médica inmediata en caso de accidentes.

Notificación a Protección Civil cuando corresponda.

5. Equipamiento mínimo

Extintores tipo ABC.

Botiquín de primeros auxilios.

Material absorbente para derrames.

Señalización y equipo de comunicación.

Vehículo para evacuación rápida.

X. CONCLUSIONES DE LA MIA

El proyecto de conexión vial entre la calle Zacatecas y la calle San Juan en Sauceda de la Borda representa una obra de interés social, orientada a mejorar la movilidad, reducir riesgos por inundaciones y fortalecer la integración urbana de la comunidad.

Tras analizar el sistema ambiental y la problemática existente, se concluye que:

Los impactos ambientales identificados son moderados y controlables, siempre que se apliquen las medidas de mitigación propuestas.

El proyecto no afecta ecosistemas sensibles ni áreas naturales protegidas.

La obra contribuye a mejorar la seguridad vial y la infraestructura urbana.

La intervención en el cauce del Arroyo Grande se realizará con medidas que evitan erosión, obstrucciones y afectaciones al flujo natural.

La problemática histórica por contaminación minera no se incrementará, ya que el manejo del suelo será controlado.

El proyecto es ambientalmente viable, siempre que se cumpla el Programa de Vigilancia Ambiental y el Plan de Contingencias.

XI. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexan

VIII.1.2 Fotografías

Se anexa Reporte Fotográfico

VII.1.3 Videos

No Aplica

XII. BIBLIOGRAFÍA

CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V. (1995). *Guía metodológica para la.* Madrid,: Mundi Prensa.

DÍAZ, A. Y. (1987). *La práctica de las estimaciones de.* MADRID: Fundación Conde del Valle de Salazar.

GARCÍA DE MIRANDA, E. (1981). *Modificaciones al sistema de.* MEXICO.

ILURDOZ, I. M. (1997). *Avances en la.* Lorca. Madrid.

INEGI. (2010). GUADALUPE, ZAC.

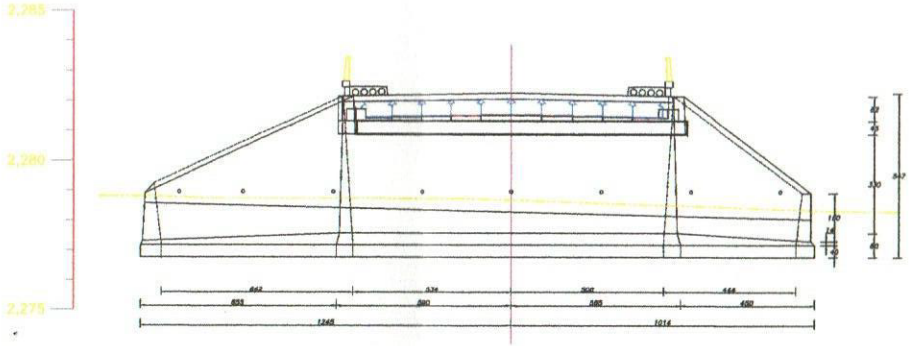
REPORTE FOTOGRAFICO











CORTE Y – Y'
ESC.1:100

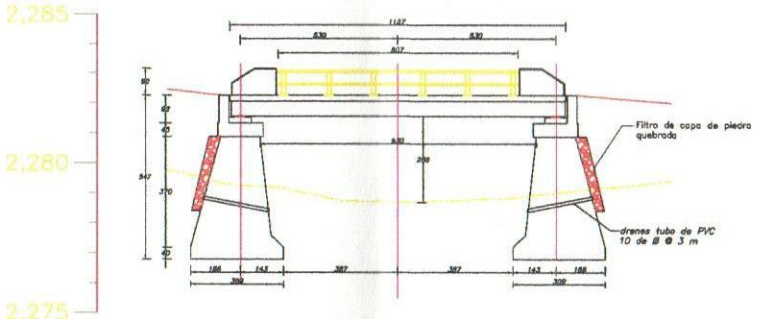
NOTA:

– Dimensiones en cm, excepto donde se indique otra unidad.

– Se usara un concreto de f'c=250 Kg/cm² losas, guarniciones y remate de parapeto y de f'c=150 Kg/cm² en banquetas.

– El concreto será vibrado y tendrá un revenimiento de 6 a 8 cm. Tamaño máximo de agregados gruesos de 4 cm en losa y 2.5 en banquetas y guarniciones.

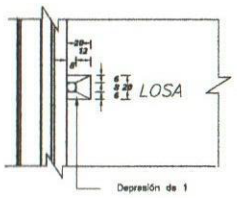
– La losa se colará en una sola operación hasta las juntas de construcción. El colado de la guarnición se podrá iniciar 24 horas después del último colado de la losa. El parapeto se colará después de haber descimbrado la losa. Las contraflechas anotadas, no incluyen los asentamientos ni los acomodos de las obras falsas.



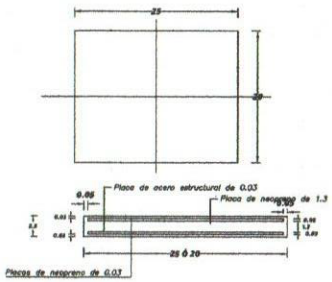
CORTE X– X'
ESC.1:100

MATERIALES

PARAPETO (proy. No. T-33.1.1) :		
Longitud total	16.14	m
Tubo de acero galvanizado de 76ø (3") nom. cédula 40	182.36	kg
Tubo de acero galvanizado de 5.1ø (2") nom. cédula 40	87.16	kg
Tubo de acero galvanizado de 6.4ø (21/2") nom. cédula 40	6.00	kg
Tubo de acero galvanizado de 3.8ø (11/2") nom. cédula 40	3.00	kg
Acero estructural A-36	408.00	kg
Pernos de 2.54 ø con tuercas	48.00	psos.
REMATES SOBRE LOSA (proy. No. T-34.4.1) :		
Concreto de f'c= 250 kg/cm2 en remate	1.84	m3
Acero de refuerzo de L.E.>4000kg/cm2 en remate	296.00	kg
GUARNICIÓN TIPO IV (proy. No. T-33.1.1) :		
Concreto de f'c= 250 kg/cm2 en guarnición	2.34	m3
Concreto de f'c= 150 kg/cm2 en banqueta	5.17	m3
Acero de refuerzo de L.E.>4000kg/cm2 banqueta y guarnición	780.25	kg
Tubo de cartón de 21 cm ø	88.40	ml
SUPERESTRUCTURA:		
Concreto de f'c = 250 Kg/cm2 en: Losa	26.70	m3
Acero de refuerzo de L.E. > 4000 Kg/cm2	1,882.00	kg
Carpeta asfáltica	5.94	m3
Suministro y colocacion de tabletas (0.95x0.50) m. por sección con longitud de 11.20 m. para claro de 10.60 m. con un sesgo de 25° derecha	10.0	pza
Drenes de platico de 7.6 ø	10.8	m.
APOYOS:		
Neopreno integral ASTM-2240-D-60 (ft = 100 kg./cm2.)	23.00	dm3
Acero estructural A-36	63.16	kg
JUNTA DE DILATACIÓN		
SOBRE ESTRIBO:		
Acero de refuerzo f'y= 4200 kg./cm²	105.16	kg
Silaflex 1-A o similar de 4 de espesor	26.25	dm3
Acero estructural A-36	220.0	kg
Cartón asfaltado de 4 de espesor	6.47	m2
Cartón asfaltado de 2 de espesor	13.00	m2
SUBESTRUCTURA: ESTRIBOS:		
Acero de refuerzo de L.E. ≥ 4000 Kg/cm2 en: Corona, bancos y topes	2,222.40	kg
Concreto de f'c = 250 kg/cm2 en : Corona, bancos y topes	21.20	m3
Concreto ciclópeo (60-40), de f'c=250 kg/cm2	316.04	m3
Excavaciones (aproximadas)	310.48	m3
Relleno Producto de Excavaciones. (aproximado)	97.14	m3
Canales (formación de bordo comp. al 90%).	1,641.50	m3
Capa de piedra quebrada.	28.62	m3
Tubo de pvc de 10 cm. de diam. (para drén).	31.52	m3
Zampeado mamposteria de 3a clase con mortero cemento – arena 1:5	0.00	m3
Material de aproches	118.08	m3
CALLE: PROLONGACION ZACATECAS		
Carpeta asfáltica.	47.90	m3
Base hidráulica.	212.20	m3
Subrasante	355.10	m3
Despalme.	239.10	m3
Arrope de talud.	194.10	m3
Terreno natural.	237.80	m3
Terraplén.	1,531.90	m3
Corte	188.65	m3
Concreto de f'c=150 kg/cm2 en cunetas.	12.00	m3
Defensa: metalica de 3 crestas	40.00	m
Marcas de cruces viales	25.60	m2
Franja separadora	130.00	m



DETALLE REMATE DE PARAPETO
ESC.1:25



SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATECAS

LIC. DAVID MONREAL ÁVILA
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAURREGUI
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

VETAGRANDE

Z A C A T E C A S

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNIDAD
	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	60	60	KM / HR
	*	*	M
	*	*	M
ESPESOR DE CARPETA	*	*	CM
ESPESOR DE LA BASE	*	*	CM
	*	*	CM
	*	*	GRADOS
	*	*	%

[redacted]

[redacted]

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETEROS

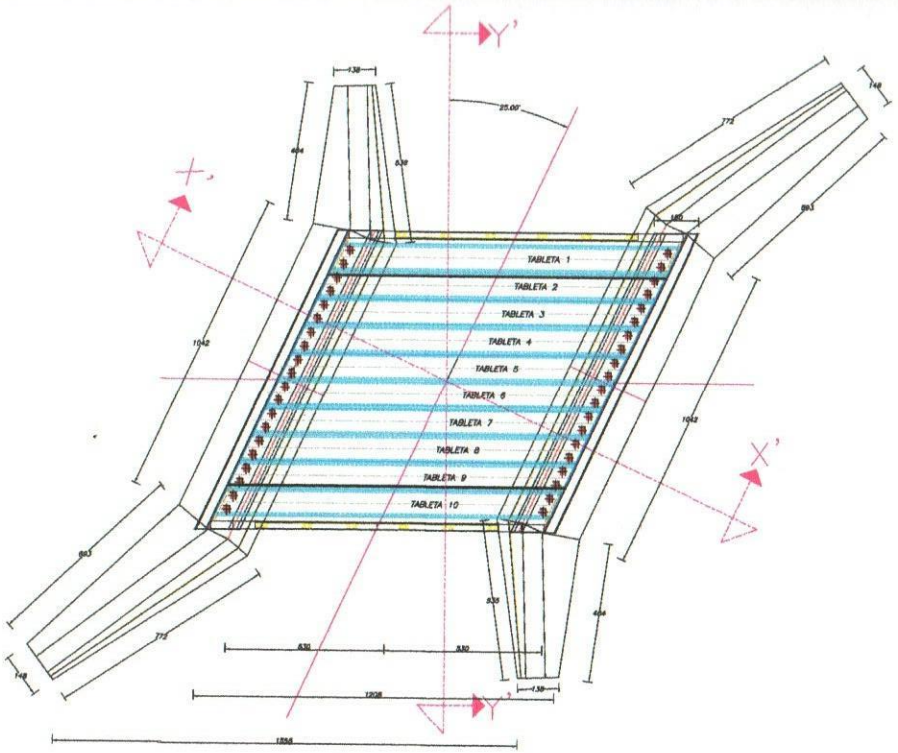


LOCALIZACIÓN ORIENTACIÓN

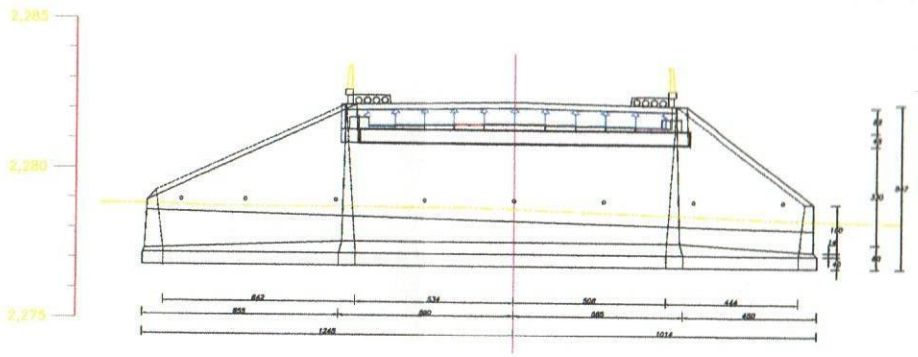
NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO:	PROGRAMA RESCATE CARRETERO CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE DRENAJE EN LA COMUNIDAD DE SAUCEDA DE LA BORDA CONSISTENTE EN PUENTE DE UN CLAROS DE 10.60 X 2.88 M. EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZACATECAS PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO
PROYECTO:	PUENTE DE UN CLARO DE 10.60. POR 2.88 DE ALTURA Y UN ANCHO DE 10.00 M.
UBICACIÓN:	EN LA COMUNIDAD SAUCEDA DE LA BORDA DEL MUNICIPIO DE VETAGRANDE
PLANO:	G E N E R A L — CLAVE: GEN-01
CADENAMIENTO:	0+066.34

APROBÓ	REVISÓ	DIBUJÓ	LEVANTÓ	FECHA	ESCALA	FOLIO
MCVT. F. J. O. V.	ARQ. O. J. R. A.	DEPTO. DE P. C.	ING. T. D. G.	25/05/2026	LAS INDICADAS	045 - 2026

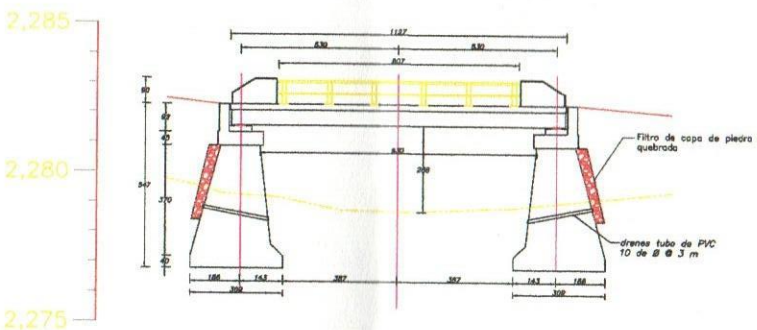
EL GOBIERNO DEL ESTADO A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS ACREDITA LA PROPIEDAD DEL PROYECTO Y SE RESERVA EL USO



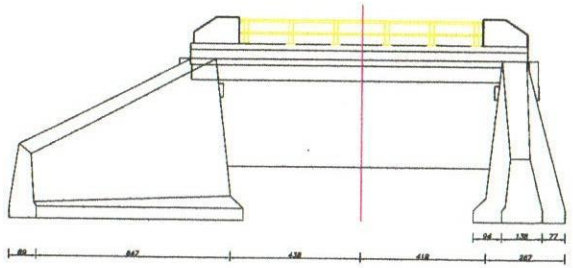
PLANTA
ESC.1:100



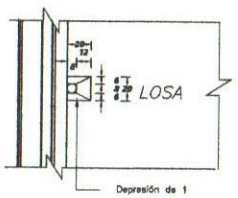
CORTE Y – Y'
ESC.1:100



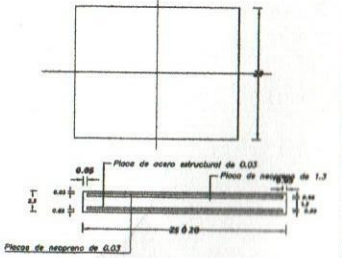
CORTE X– X'
ESC.1:100



VISTA LATERAL
ESC.1:100



DETALLE REMATE DE PARAPETO
ESC.1:25



PLACA DE APOYO MÓVIL Y FIJO
ACOT. cm
S/E

NOTA:

– Dimens
indique e

– Se us
losas, gu
f'c=150

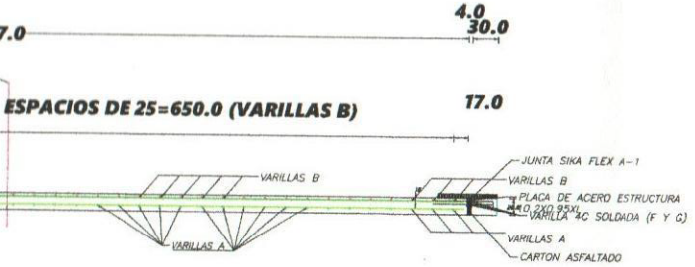
– El con
revenimie
de agreg
2.5 en b

– La losa
hasta las
de la gue
después
parapeto
descimbre
anotados,
los acom

MAT

PARAPETO (proy. No.
Longitud total
Tubo de acero galvaniz
nom. cédula 40
Tubo de acero galvaniz
nom. cédula 40
Tubo de acero galvaniz
nom. cédula 40
Tubo de acero galvaniz
nom. cédula 40
Acero estructural A-36
Pernos de 2.54 ø con
REMATES SOBRE LOSA
Concreto de f'c= 250
Acero de refuerzo de
GUARNICIÓN TIPO IV (p
Concreto de f'c= 250
Concreto de f'c= 150
Acero de refuerzo de
banqueta y guarnición
Tubo de cartón de 21
SUPERESTRUCTURA:
Concreto de f'c = 250
Losa
Acero de refuerzo de
Carpeta asfáltica
Suministro y colocación
por sección con longitu
claro de 10.60 m. con
Drenes de plástico de 7
APOYOS:
Neopreno integral ASTM
(ft = 100 kg./cm2.)
Acero estructural A-36
JUNTA DE DILATACIÓN
SOBRE ESTRIBO:
Acero de refuerzo f'y=
Sikaflex 1-A o similar
Acero estructural A-36
Cartón asfaltado de 4
Cartón asfaltado de 2
SUBESTRUCTURA: ESTRIBO
Acero de refuerzo de
Corona, bancos y
Concreto de f'c = 250
Corona, bancos y
Concreto ciclópeo (60-4
Excavaciones (aproxima
Relleno Producto de Ex
Canales (formación de
Capa de piedra quebrad
Tubo de pvc de 10 cm.
Zampeado mampostería
cemento – arena 1:5
Material de aproches
CALLE: PROLONGACION
Carpeta asfáltica.
Base hidráulica.
Subrasante.
Despalme.
Arrope de talud.
Terreno natural.
Terraplén.
Corte
Concreto de f'c=150 kg/

Defensa metálica de 3 m
Marcos de cruces viales
Franja separadora



TUDINAL (Y–Y')

ESC. 1:25

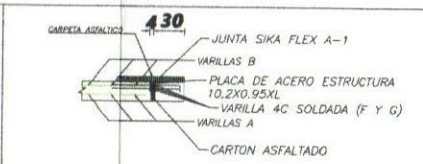
MATERIALES

LISTA DE VARILLAS

LOC.	VARS.	DIAM.	NUM.	LONG. TOTAL	CROQUIS	a	b	PESO (Kg)
LOSA – PARRILLA INFERIOR	A	4c	29	1028		990	12	297.00
	A1	4c	2 Jgos de 16=36	M= 979 m= 68 l= 54		M= 941 m= 30 l= 54	12	188.00
	B	4c	29	1028	r=4.5	990	12	297.00
	B1	4c	2 Jgos de 16=36	M= 979 m= 68 l= 54		M= 941 m= 30 l= 54	12	188.00
	C	4c	41	1116		1116	–	456.00
	D	4c	41	1116		1116	–	456.00
							TOTAL =	1,882.00
2 JUNTAS	F	4c	132	40		40	–	52.58
	G	4c	132	40	r=4.5	25	8	52.58
							TOTAL =	105.16

CANTIDADES DE MATERIALES

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO fy > 4200 Kg/cm2	1,882.00	kg
CONCRETO f'c = 250 Kg/cm2	26.70	m3
CARPETA ASFALTICA DE 5cm DE ESP.	5.94	m3
DRENES DE PLASTICO DE 7.6 DIAMETRO	1.20	m
ACERO DE REFUERZO fy > 4200 Kg/cm2 (EN JUNTA)	105.16	kg
JUNTA DE D. SIKA FLEX A-1 o' SIMILAR 4 de Esp. (En Ambos Extremos)	28.25	dm3
ACERO ESTRUCTURA A-36	220.00	kg
CARTON ASFALTADO DE 3cm DE ESPESOR	6.47	m2
CARTON ASFALTADO DE 4cm DE ESPESOR	13.00	m2



DETALLE DE JUNTA DE DILATACION
(SIKA FLEX A-1 o' SIMILAR)

Acot. cm S/E

NOTAS

Generales

Todos los detalles, excepto en los que se indique otra cosa, serán:

Especificaciones

Deberán estudiarse en la Normateca del Instituto Mexicano del Transporte y la normateca de la S.I.C.T. Se hará referencia en particular de las siguientes capítulos:

N-CTR-CAR-1-01-007 Excavaciones para estructuras
N-CTR-CAR-1-01-01 Rellenos
N-CTR-CAR-1-02-002 Concreto hidráulico
N-CTR-CAR-1-03-004 Acero para concreto hidráulico

MATERIALES

Deberán ser aceptados por la SCT y cumplirán las siguientes especificaciones:

N-CMT-2-01-003 FRAGMENTOS DE ROCA
N-CMT-2-02-001 CALIDAD DEL CEMENTO PORTLAND
N-CMT-2-02-002 CALIDAD DE AGREGADOS PETREOS PARA CONCRETO HIDRAULICO
N-CMT-2-02-003 CALIDAD DEL AGUA PARA CONCRETO.
N-CMT-2-02-003 CALIDAD DEL AGUA PARA CONCRETO.
N-CMT-2-02-005/04 CALIDAD DEL CONCRETO HID.
N-CMT-3-03-002/04 ACERO DE PRESFUERZO
N-CMT-3-03-003/04 ACERO ESTRUCTURAL

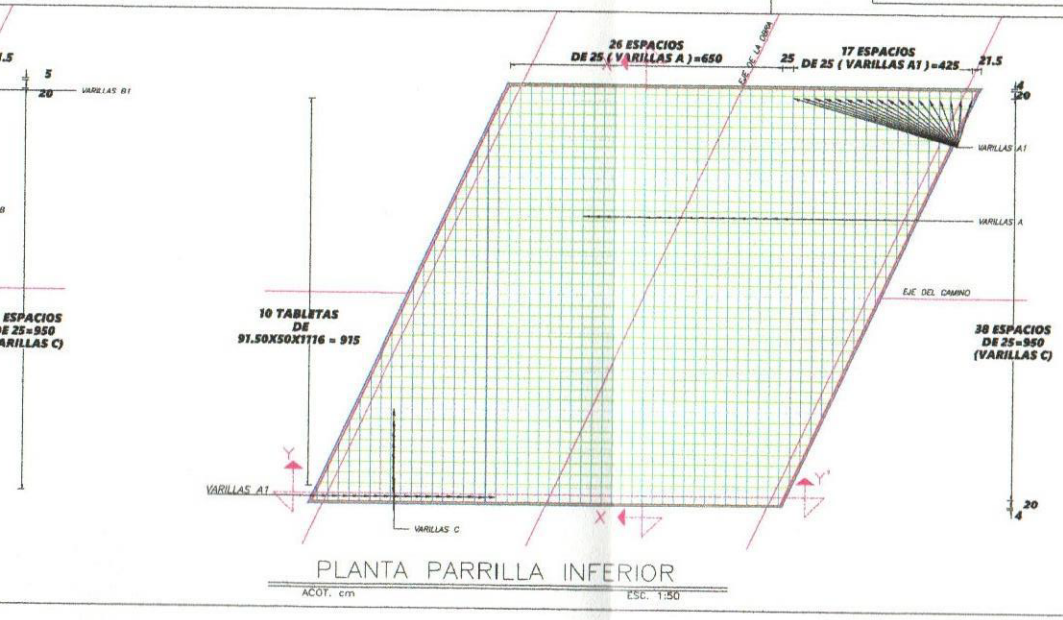
Concreto:

Se usará concreto de f'c = 250 kg/cm2 cuya compactación se realizará mediante vibrador de 0.6 cm, teniendo cuidado de no tocar el fondo ni las paredes de la cimbra. El revenimiento máximo será de 10 cm y agregado grueso con tamaño máximo de 2.5 cm. Se vibrará al colocarlo.

En caso de que el contratista requiera aditivos para el concreto, deberá usar uno que reduzca el agua, aumente la trabajabilidad y disminuya la velocidad de fraguado, evitando el indeseable problema de segregación de su empleo con los agregados y el cemento que se va a emplear.

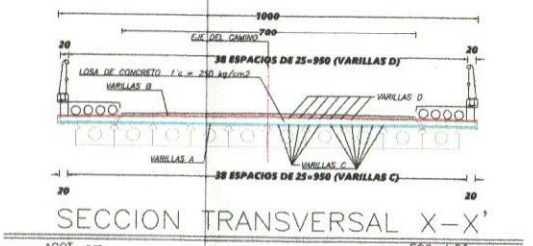
Acero de refuerzo:

Se evitará especialmente que el acero de las varillas para evitar que tengan exceso de grasa, aceite o pintura antes de colocarlo en el cimbra. Los empalmes de varillas se harán exclusivamente traslapando o soldando y se localizarán según convenga, procurando en lo posible que queden escalonados. Si se desea utilizar otro sistema de empalme, se consultará previamente a este organismo.



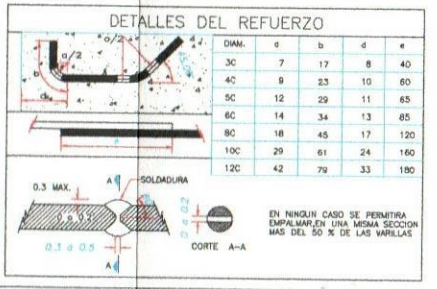
PLANTA PARRILLA INFERIOR

ACOT. cm ESC. 1:50



SECCION TRANSVERSAL X–X'

ACOT. cm ESC. 1:50



SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATECAS

LIC. DAVID MONREAL ÁVILA
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAURREGUI
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

VETAGRANDE

ZACATECAS

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNIDAD
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	KM / HR
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	M
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	M
ESPESOR DE CARPETA	5	5	CM
ESPESOR DE LA BASE	"	"	CM
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	"	"	CM
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	"	"	GRADOS
PENDIENTE MAXIMA	"	"	%

[redacted]
DIRECTOR DE PROYECTOS

[redacted]
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETEROS



LOCALIZACIÓN

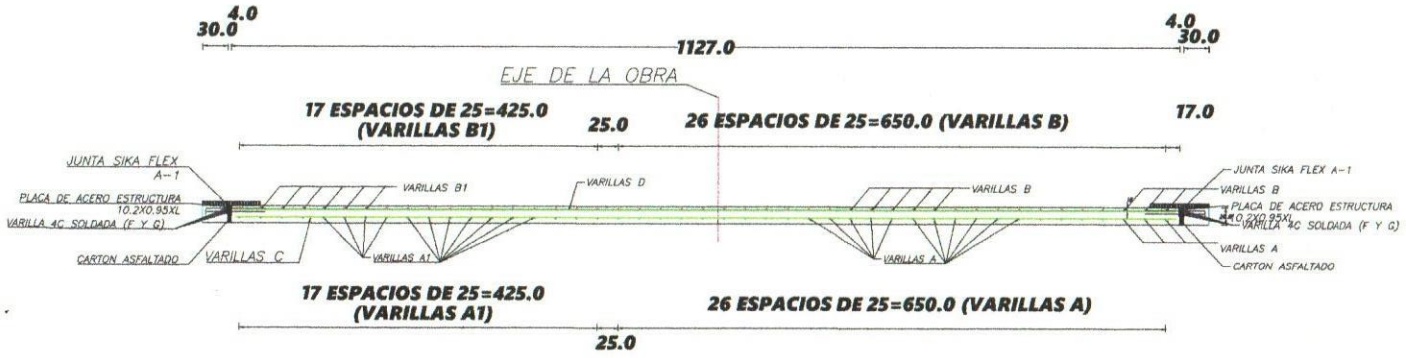


ORIENTACIÓN

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO:	PROGRAMA RESCATE CARRETERO CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE DRENAJE EN LA COMUNIDAD DE SAUCEDA DE LA BORDA, CONSISTENTE EN PUENTE DE UN CLAROS DE 10.60 X 2.88 M. EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZACATECAS PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN DEL ESTADO
PROYECTO:	PUENTE DE UN CLARO DE 10.60. POR 2.88 DE ALTURA Y UN ANCHO DE 10.00 M.
JIRICACIÓN:	EN LA COMUNIDAD DE SAUCEDA DE LA BORDA DEL MUNICIPIO DE VETAGRANDE
PLANO:	L O S A
CADENAMIENTO:	0+066.31
CLAVE:	LOSA-134

APROBÓ	REVISÓ	ENJUDÓ	LEVANTÓ	ESCALA	TOMO
ING. H.R.V.	ARQ. O. J. R. A.	ING. J.A.A.L.	ING. T.C.P.	25/05/2016	LAS ANIMAS 04	2016

[redacted]



CORTE LONGITUDINAL (Y–Y')

ACOT. cm

ESC. 1:25

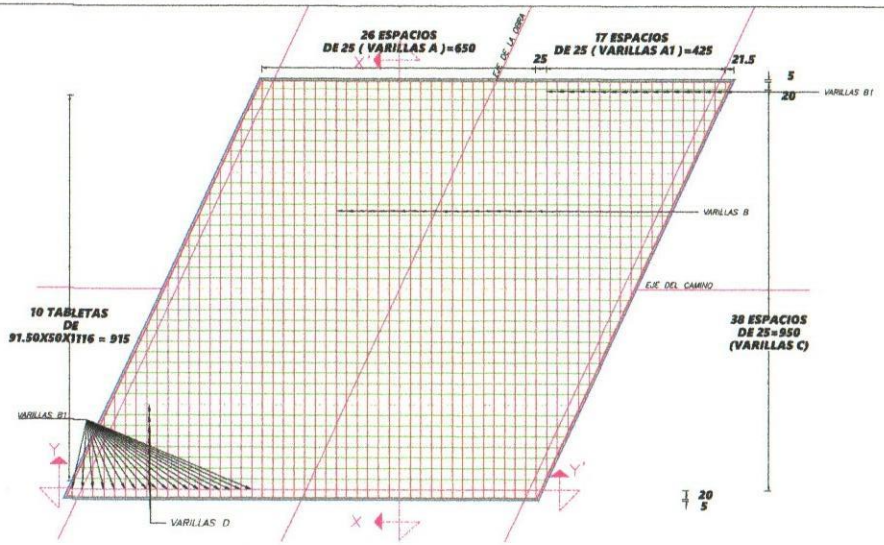
MATERIALES

LISTA DE VARILLAS

LOC.	VARS.	DIAM.	NUM.	LONG. TOTAL	CROQUIS	a	b	PESO (Kg.)
LOSA – PARRILLA INFERIOR	A	4o	29	1029		980	13	397.00
	A1	4o	2 Jgos de 15=30	M= 970 m= 59 I= 54	r=4.5	M= 941 m= 30 I= 54	13	188.00
	B	4o	29	1038		980	13	397.00
	B1	4o	2 Jgos de 15=30	M= 970 m= 68 I= 54		M= 941 m= 30 I= 54	13	188.00
	C	4o	41	1116		1116	–	466.00
	D	4o	41	1116		1116	–	466.00
						TOTAL =		1,882.00
2 JUNTAS	F	4o	132	40		40	–	52.88
	G	4o	132	40	r=4.5	35	8	52.88
						TOTAL =		105.76

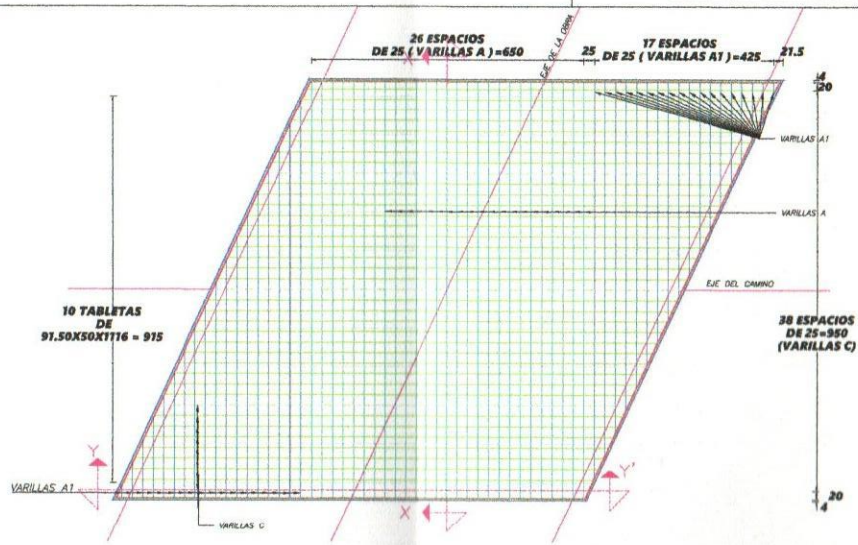
CANTIDADES DE MATERIALES

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO fy > 4200 Kg/cm2	1,882.00	kg
CONCRETO f'c = 250 Kg/cm2	26.70	m3
CARPETA ASFALTICA DE 5cm DE ESP.	5.94	m3
DRENES DE PLASTICO DE 7.6 DIAMETRO	1.20	m
ACERO DE REFUERZO fy > 4200 Kg/cm2 (EN JUNTA)	105.16	kg
JUNTA DE D. SIKA FLEX A-1 o' SIMILAR 4 de Esp. (En Ambos Extremos)	28.25	dm3
ACERO ESTRUCTURA A-36	220.00	kg
CARTON ASFALTADO DE 2cm DE ESPESOR	8.47	m2
CARTON ASFALTADO DE 4cm DE ESPESOR	13.00	m2



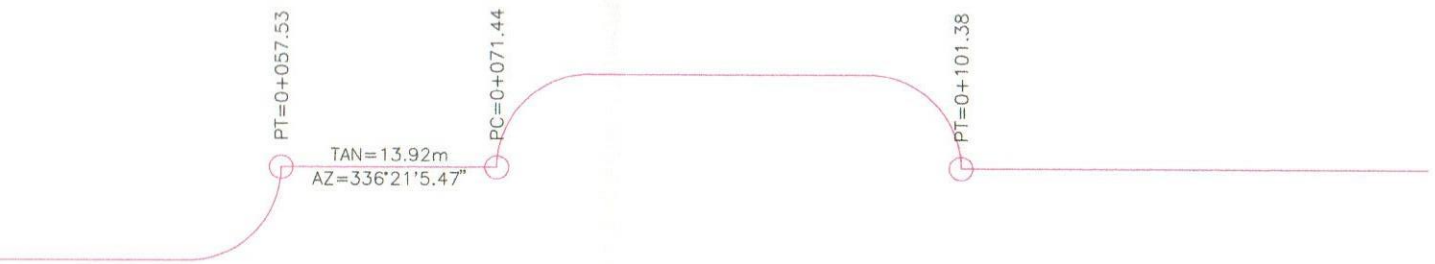
PLANTA PARRILLA SUPERIOR

ACOT. cm ESC. 1:50

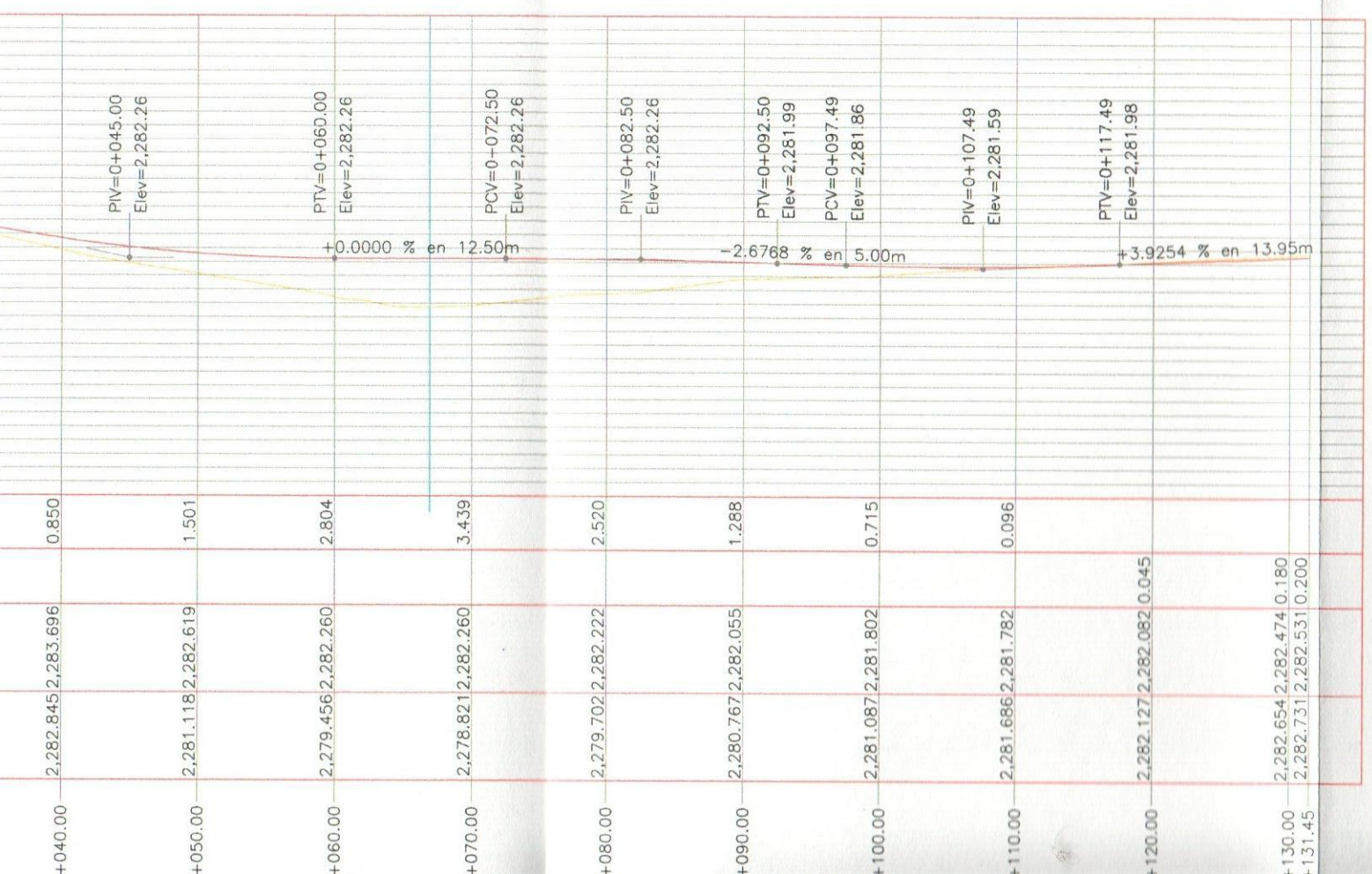


PLANTA PARRILLA INFERIOR

ACOT. cm ESC. 1:50



13°46'15.19" izq	Δ	10°27'11.28" der
15.001	ST	15.009
0+042.67	PI	0+086.45
9°13'27.05"	Gc	6°59'2.26"
29.858	Lc	29.935
124.230	Rc	164.078
6.20%	Sc	5.10%
0.80	Ac	0.70
1.00	Le entrada	1.00
1.00	Le salida	1.00



SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATECAS

LIC. DAVID MONREAL ÁVILA
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAURREGUI
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

VETAGRANDE

ZACATECAS

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNIDAD
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	KM / HR
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	M
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	M
ESPESOR DE CARPETA	5	5	CM
ESPESOR DE LA BASE	20	20	CM
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30	CM
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"	GRADOS
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53	%

C. ING. ALONSO REYES VILLEGAS
SUBSECRETARIO DE COMUNICACIONES

C. ING. RICARDO HERRERA VIELMAS
DIRECTOR DE OBRAS POR CONTRATO

C. ARQ. OSVALDO JESUS ROCHA AGUIRRE
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETEROS

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETEROS



LOCALIZACIÓN



ORIENTACIÓN

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: "PROGRAMA RESCATE CARRETERO" MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CALLE ZACATECAS EN 0.13 KM (0+000 - 0+130) MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, PAVIMENTOS, OBRA DE DRENAJE Y SEÑALAMIENTO, EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZAC. PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO.

PROYECTO: PROLONGACION CALLE ZACATECAS

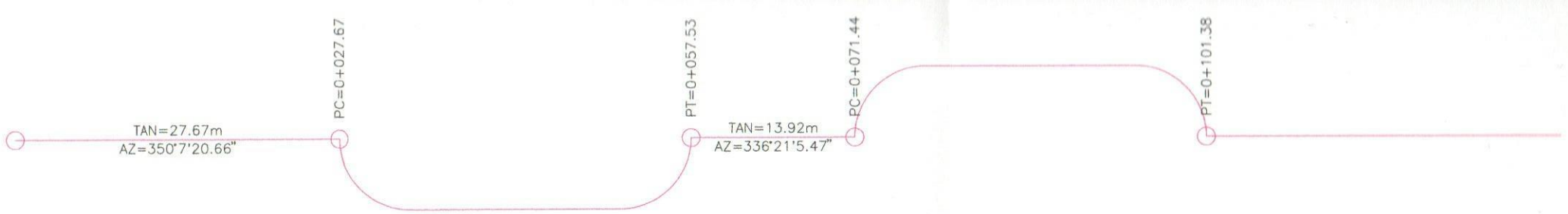
UBICACIÓN: VETAGRANDE, ZAC.

PLANO: P E R F I L

CLAVE: PF -03

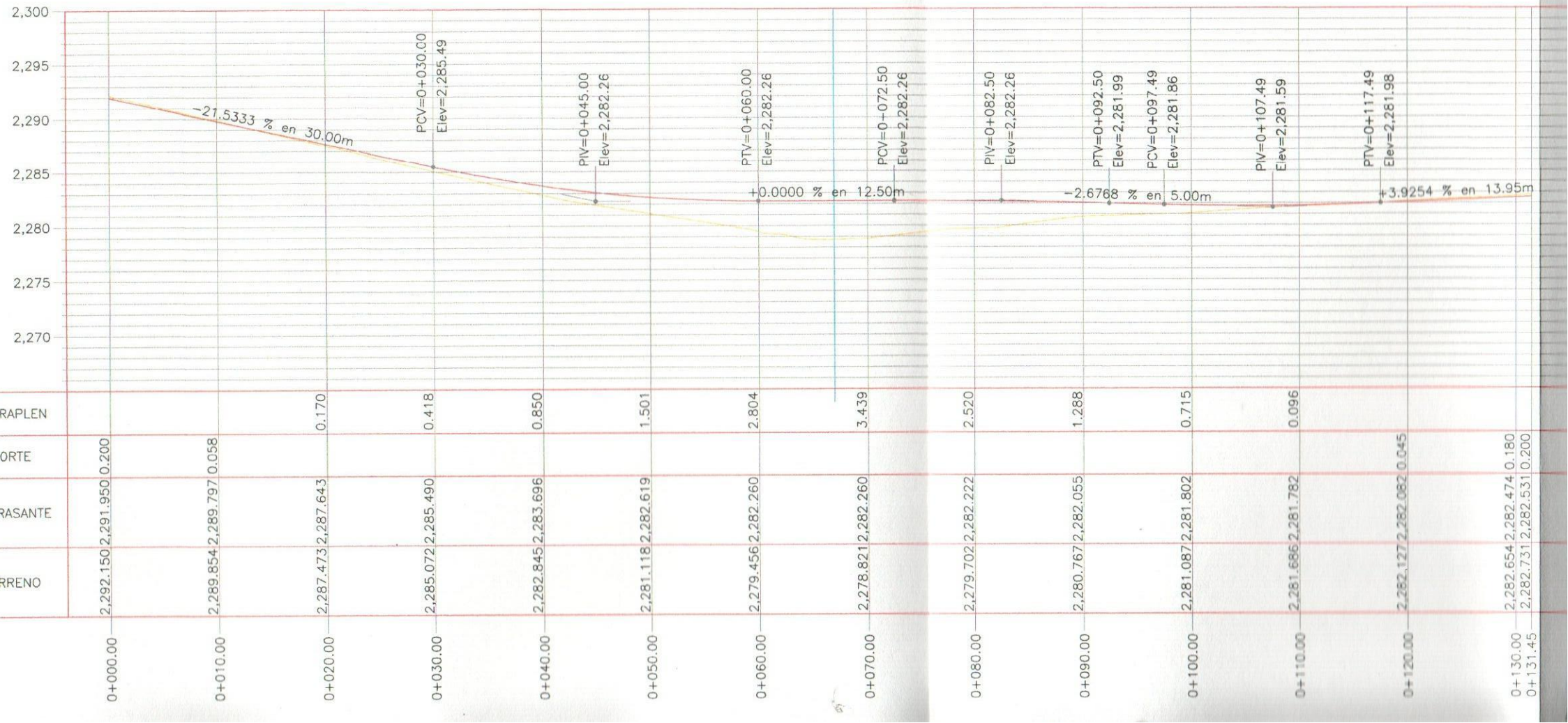
CADENAMIENTO: TRAMO DE PROYECTO: 0+000 - 0+130

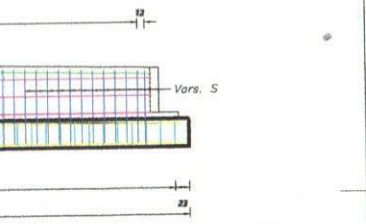
APROBÓ	REVISÓ	DIBUJÓ	LEVANTÓ	FECHA	ESCALA	HOJA



Δ	=	13°46'15.19" izq
ST	=	15.001
PI	=	0+042.67
Gc	=	9°13'27.05"
Lc	=	29.858
Rc	=	124.230
Sc	=	6.20%
Ac	=	0.80
Le entrada	=	1.00
Le salida	=	1.00

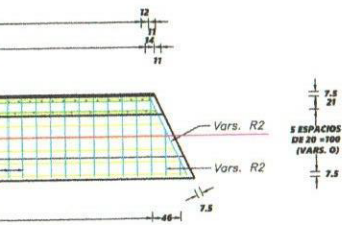
Δ	=	10°27'11.28" der
ST	=	15.009
PI	=	0+086.45
Gc	=	6°59'2.26"
Lc	=	29.935
Rc	=	164.078
Sc	=	5.10%
Ac	=	0.70
Le entrada	=	1.00
Le salida	=	1.00





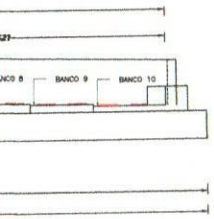
ELEVACIÓN (ARMADO CORONA)

Acot. cm **Esc 1:50**



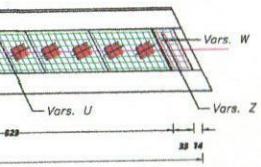
PLANTA (ARMADO CORONA)

Acot. cm **Esc 1:50**



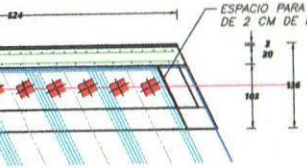
LEVACIÓN (CORONA Y BANCOS)

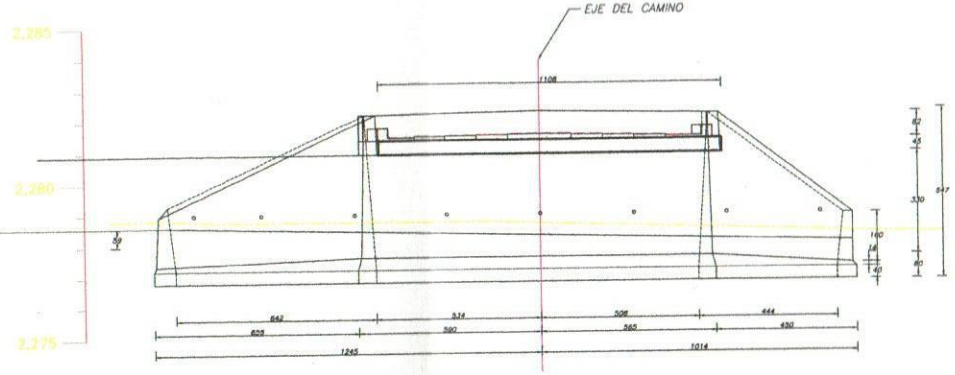
col. cm **Esc 1:50**



PLANTA (CORONA Y BANCOS)

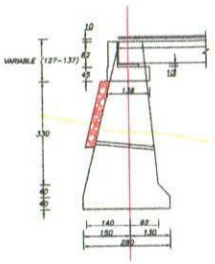
Acot. cm **Esc 1:50**





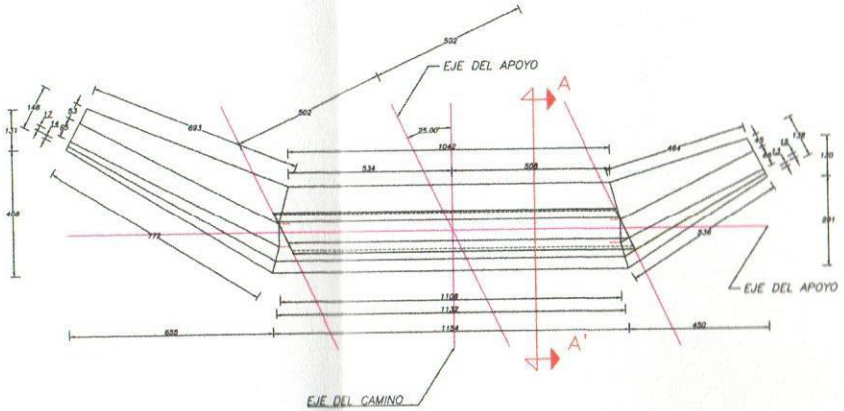
ELEVACIÓN

Esc 1:100



CORTE A-A'

Esc 1:100

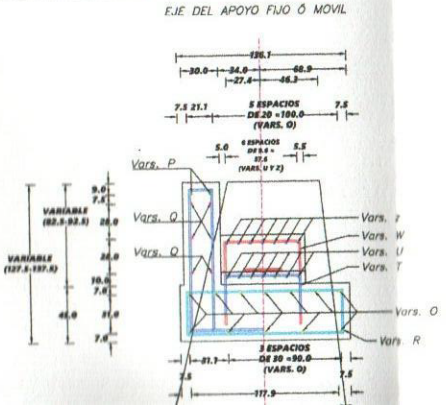


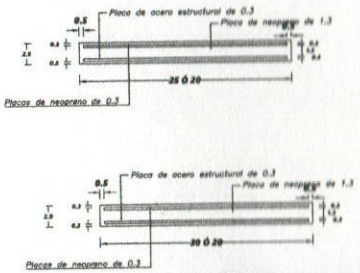
PLANTA

Esc 1:100

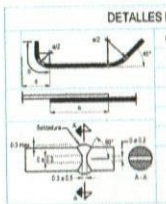
BANCO DE NIVEL	ELEVACIÓN
BANCOS 1 Y 10	2280.440
BANCOS 2 Y 9	2280.470
BANCOS 3 Y 8	2280.488
BANCOS 4 Y 7	2280.505
BANCOS 5 Y 6	2280.523

EJE DEL APOYO FIJO Ó MOVIL





DETALLES DEL REFUERZO



DIAM	a	b	c	e
5C	7	17	8	60
4C	9	23	10	65
3C	12	28	11	65
2C	14	34	10	85
1C	18	46	17	140

EN NINGUN CASO, SE PERMITIRA EMPALMAR, EN UNA MISMA SECCIÓN MAS DEL 50% DE LAS VARILLAS

LISTA DE VARILLAS (POR ESTRIBO)

LOC.	VARS.	DIAM.	NUM.	LONG. TOTAL (cm)	CROQUIS	(E) (m)	CLOC.	PESO (kg)
CORONA DE APOYOS	O	5C	12	1091		1091		203.2
	P	4C	2	1098		1098		21.8
	Q	4C	6	1091		1091		65.0
	R	4C	46	338		125	34	154.4
	R1	4C	2 JGOS. DE 2 = 4	M= 238 m= 138 i= 100		M= 75 m= 25 i= 0.50	34	7.5
	R2	4C	2	364		138	34	7.2
	S	5C	2JGOS. DE 31 = 62	M= 182 m= 172 i= 0.003		M= 125 m= 115 i= 0.003	40	170.3
	S2	4C	2JGOS. DE 19 = 38	M= 180 m= 170 i= 0.003		M= 125 m= 115 i= 0.003	40	60.4
BANCOS	T	4C	20	215 211 207 203 199		79 75 71 68 65	68	205.7
	U	4C	14	269 265 261 257 253		79 75 71 68 63	95	181.6
TOPES	W	4C	6	201		67	67	12.0
	Z	4C	14	159		67	25	22.1
						TOTAL=		1111.2

MATERIALES (PARA UN ESTRIBO)

Acero de refuerzo, de fy =4000 kg/cm2. En: corona, bancos y topes.	1111.20 kg
Concreto de f'c=250 kg/cm2. En: corona, bancos y topes.	10.60 m3
Concreto ciclópeo (60-40) de f'c = 150 kg/cm2.	158.02 m3
Neopreno A 5TM D2240, dureza 60(ft= 100Kg/cm2	11.50 dm3
Acero estructural A-36	26.58 kg

SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATECAS

L I C. D A V I D M O N R E A L Á V I L A
G O B E R N A D O R C O N S T I T U C I O N A L D E L E S T A D O

I. S. C. M I L D R E T K A R L A M O N T E S I N C H A U R R E G U I
S E C R E T A R I A D E O B R A S P Ú B L I C A S

VETAGRANDE
Z A C A T E C A S

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNIDAD
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	KM / HR
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	M
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	M
ESPESOR DE CARPETA	5	5	CM
ESPESOR DE LA BASE	20	20	CM
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30	CM
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"	GRADOS
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53	%

[redacted]

[redacted]

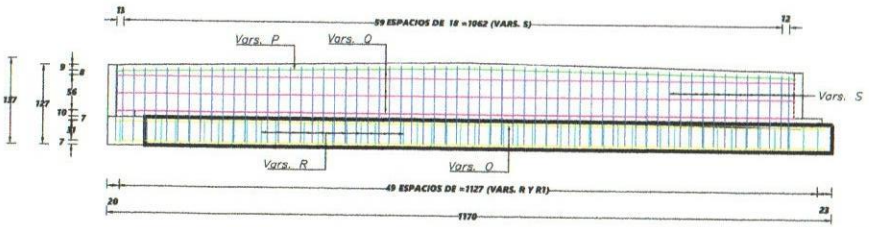
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETER



L O C A L I Z A C I Ó N

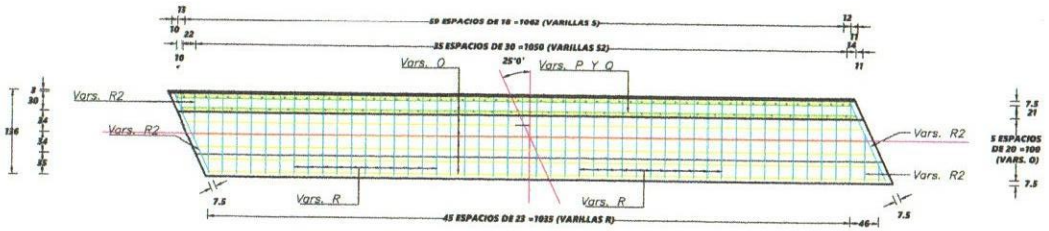
O R I E N T A C I Ó

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO:	PROGRAMA RESCATE CARRETERO CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE DRENAJE E COMUNIDAD DE SAUCEDA DE LA BORDA CONSISTENTE EN PUENTE DE UN CLAR 10.60 X 2.88 M. EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZACATECAS PARA MEJORAR LA DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO
PROYECTO:	PUENTE DE UN CLARO DE 10.60. POR 2.88 DE ALTURA Y UN ANCHO DE 7.20 M.
UBICACIÓN:	V E T A G R A N D E , Z A C .
PLANO:	E S T R I B O 1
	CLA EST



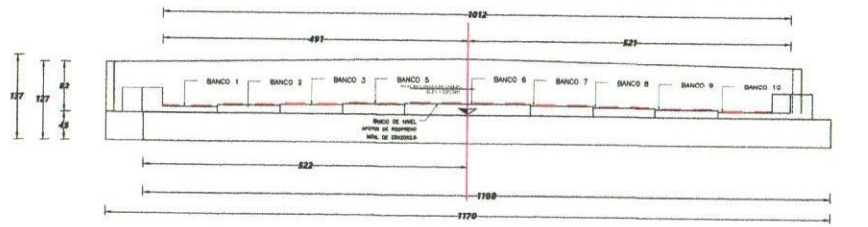
ELEVACIÓN (ARMADO CORONA)

Acot. cm **Esc 1:50**



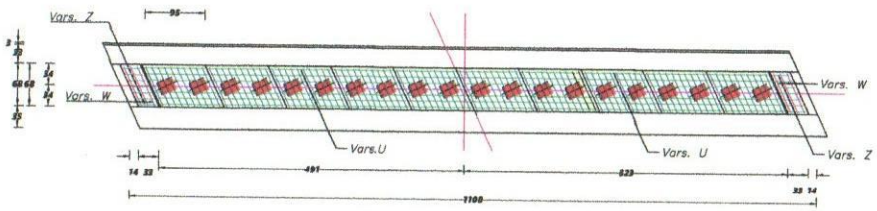
PLANTA (ARMADO CORONA)

Acot. cm **Esc 1:50**



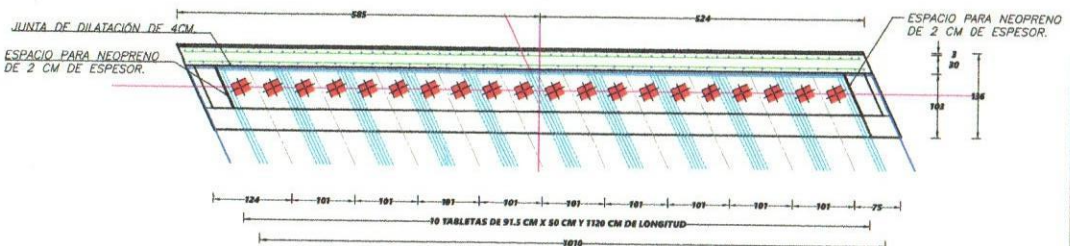
ELEVACIÓN (CORONA Y BANCOS)

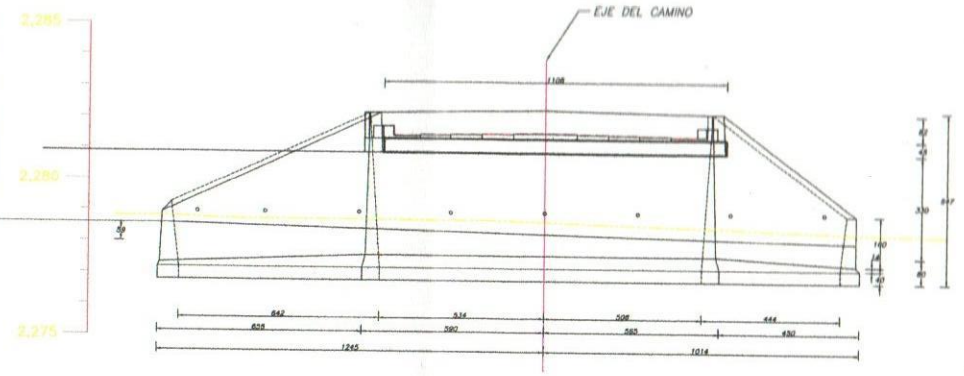
Acot. cm **Esc 1:50**



PLANTA (CORONA Y BANCOS)

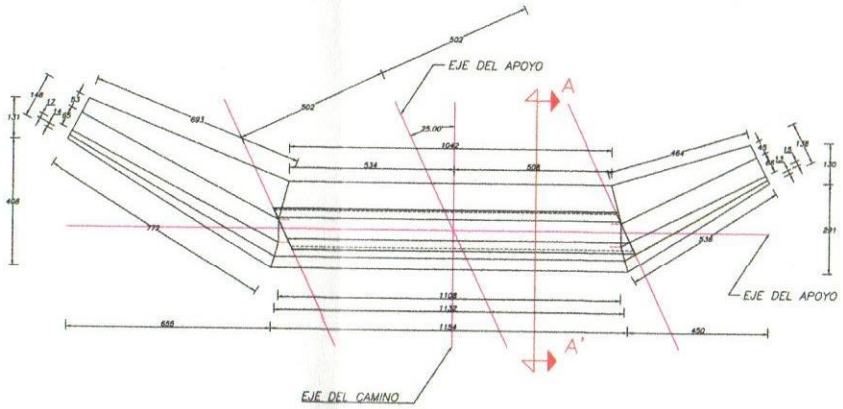
Acot. cm **Esc 1:50**





ELEVACIÓN

Esc 1:100

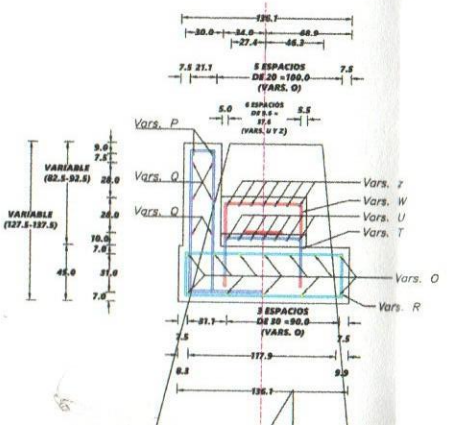


PLANTA

Esc 1:100

BANCO DE NIVEL	ELEVACIÓN
BANCOS 1 Y 10	2280.440
BANCOS 2 Y 9	2280.470
BANCOS 3 Y 8	2280.488
BANCOS 4 Y 7	2280.505
BANCOS 5 Y 6	2280.523

EJE DEL APOYO FIJO Ó MOVIL

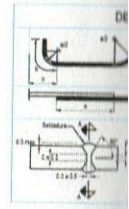






PLACA DE APOYO MÓVIL Y FIJO



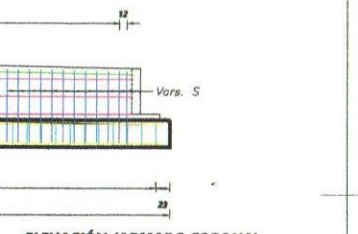


LISTA D

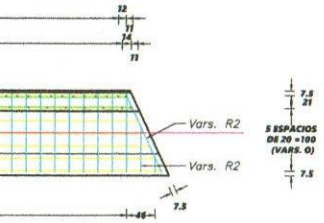
LOC.	VARS.	DIAM.	NUM.
CORONA DE APOYOS	O	5C	12
	P	4C	2
	Q	4C	6
	R	4C	46
	R1	4C	2 JGOS DE 3 =4
	R2	4C	2
	S	5C	2JGOS DE 31 =62
	S2	4C	2JGOS DE 19 =38
BANCOS	T	4C	20
	U	4C	14
TOPES	W	4C	6
	Z	4C	14

MATERIALES

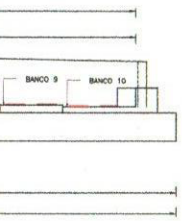
- Acero de refuerzo, de fy corona, bancos y topes.
- Concreto de f'c=250 kg/ bancos y topes.
- Concreto ciclópeo (60-4
- Neopreno A STM D2240,
- Acero estructural A-36
- Excavación
- Material de relleno



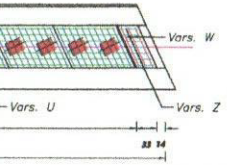
ELEVACIÓN (ARMADO CORONA)
Acot. cm **Esc 1:50**



PLANTA (ARMADO CORONA)
Acot. cm **Esc 1:50**

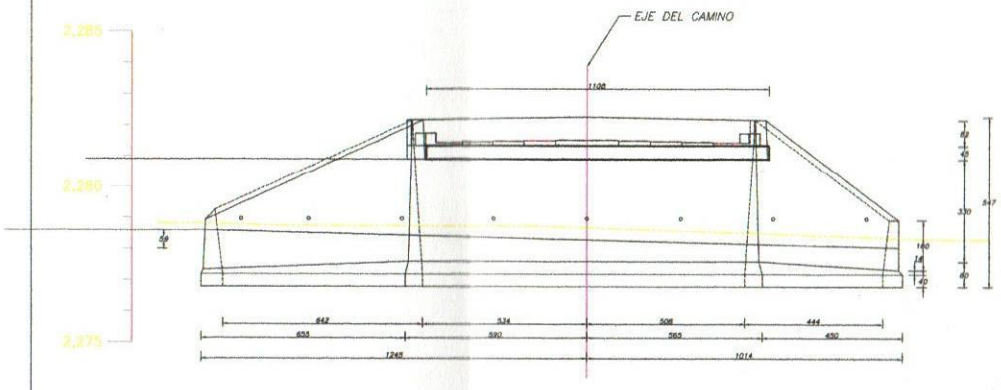


ACIÓN (CORONA Y BANCOS)
m **Esc 1:50**

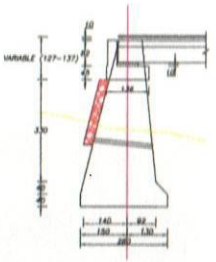


PLANTA (CORONA Y BANCOS)
Acot. cm **Esc 1:50**

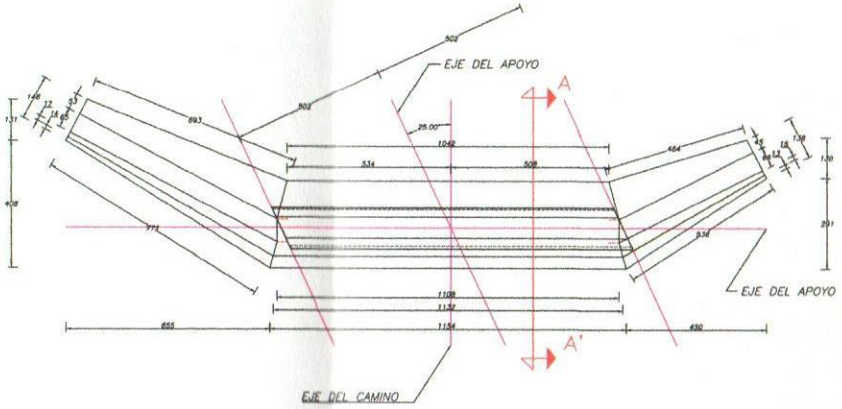




ELEVACIÓN
Esc 1:100



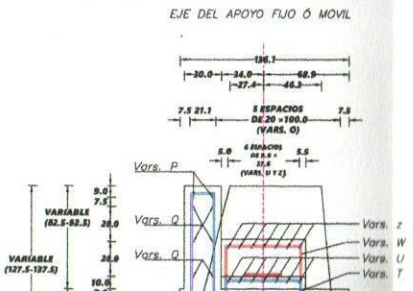
CORTE A-A'
Esc 1:100

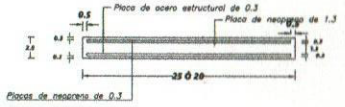


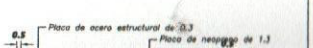
PLANTA
Esc 1:100

BANCO DE NIVEL	ELEVACIÓN
BANCOS 1 Y 10	2280.440
BANCOS 2 Y 9	2280.470
BANCOS 3 Y 8	2280.488
BANCOS 4 Y 7	2280.505
BANCOS 5 Y 6	2280.523

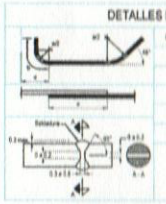
EJE DEL APOYO FIJO Ó MOVIL







DETALLES DEL REFUERZO



DIAM.	a	b	c	d
10	7	17	8	55
12	8	23	10	66
16	12	29	11	88
20	16	34	13	99
32	18	41	17	140

EN NINGÚN CASO SE PERMITIRÁ EMPALMAR EN UNA MISMA SECCIÓN MÁS DEL 50% DE LAS VARILLAS

LISTA DE VARILLAS (POR ESTRIBO)

LOC.	VARS.	DIAM.	NUM.	LONG. TOTAL (cm)	CROQUIS	(cm)	SOBRE	PESO (kg)
CORONA DE APOYOS	O	5C	12	1091		1091	-	203.2
	P	4C	2	1098		1098	-	21.8
	Q	4C	6	1091		1091	-	65.0
	R	4C	46	338		125	34	154.4
	R1	4C	2 JGOS. DE 2 = 4	M= 238 m= 138 i= 160		M= 75 m= 25 i= 0.50	34	7.5
	R2	4C	2	364		138	34	7.2
	S	5C	2 JGOS. DE 31 = 62	M= 182 m= 172 i= 0.003		M= 125 m= 115 i= 0.003	40	170.3
	S2	4C	2 JGOS. DE 19 = 38	M= 168 m= 158 i= 0.003		M= 125 m= 115 i= 0.003	40	60.4
BANCOS	T	4C	20	215 217 207 207 199 199		79 75 71 68 63	68	205.7
	U	4C	14	269 269 263 263 255 255		79 75 71 68 63	95	181.6
TOPES	W	4C	6	201		67	67	12.0
	Z	4C	14	159		67	25	22.1
						TOTAL=		1111.2

MATERIALES (PARA UN ESTRIBO)

SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATECAS

LIC. DAVID MONREAL ÁVILA
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAURREGUI
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

VETAGRANDE

Z A C A T E C A S

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNIDAD
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	KM / HR
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	M
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	M
ESPESOR DE CARPETA	5	5	CM
ESPESOR DE LA BASE	20	20	CM
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30	CM
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"	GRADOS
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53	%

[redacted]

[redacted]

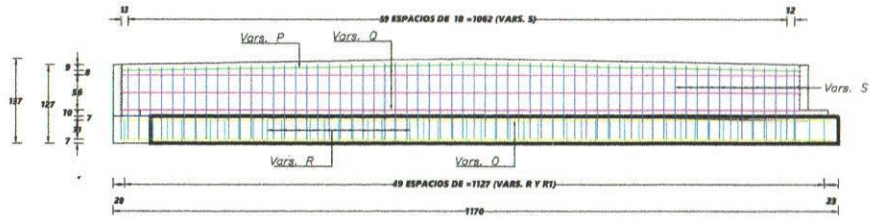
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETEROS



LOCALIZACIÓN

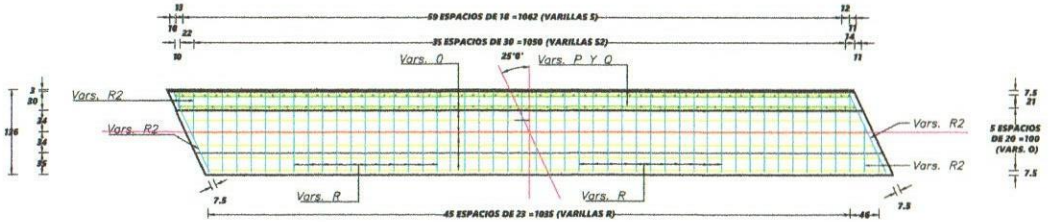
ORIENTACIÓN

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: PROGRAMA RESCATE CARRETERO CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE DRENAJE EN LA COMUNIDAD DE SAUCEDA DE LA BORDA CONSISTENTE EN PUENTE DE UN CLAROS DE 10.60 X 2.88 M. EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZACATECAS PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO



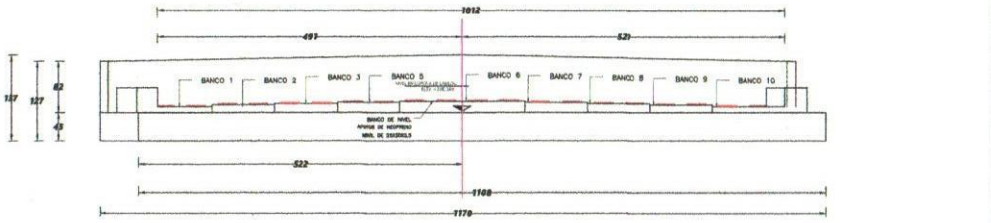
ELEVACIÓN (ARMADO CORONA)

Acot. cm **Esc 1:50**



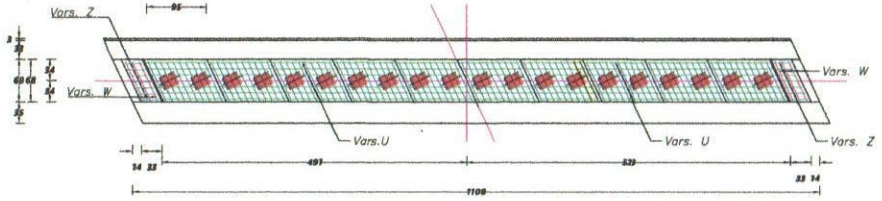
PLANTA (ARMADO CORONA)

Acot. cm **Esc 1:50**



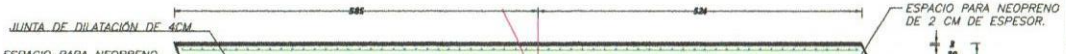
ELEVACIÓN (CORONA Y BANCOS)

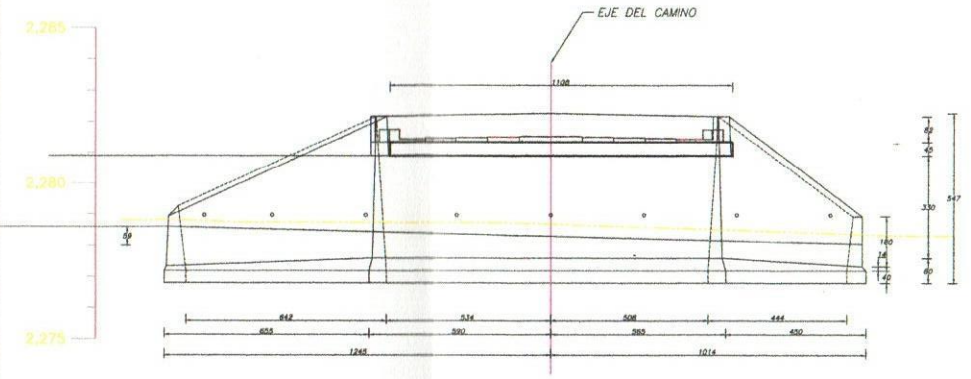
Acot. cm **Esc 1:50**



PLANTA (CORONA Y BANCOS)

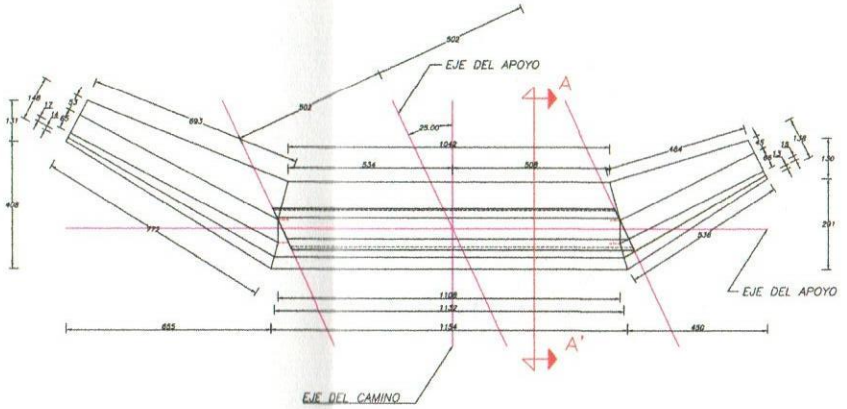
Acot. cm **Esc 1:50**





ELEVACIÓN

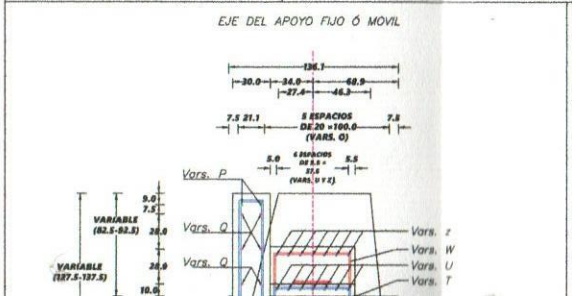
Esc 1:100

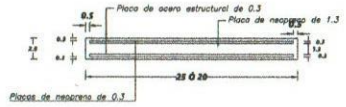


PLANTA

Esc 1:100

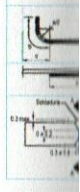
BANCO DE NIVEL	ELEVACIÓN
BANCOS 1 Y 10	2280.440
BANCOS 2 Y 9	2280.470
BANCOS 3 Y 8	2280.488
BANCOS 4 Y 7	2280.505
BANCOS 5 Y 6	2280.523

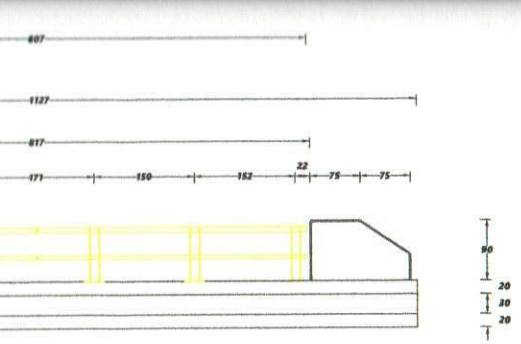






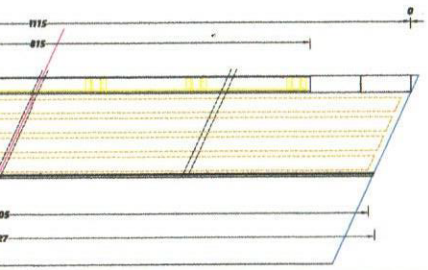






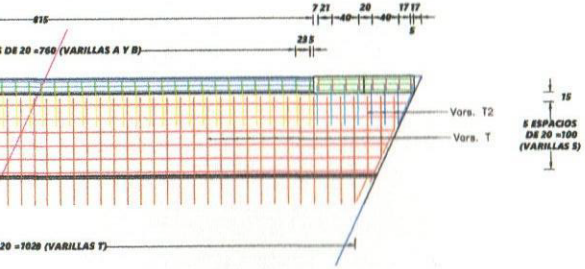
CORTE PARALELO AL EJE DE LA CARRETERA

ESC.1:50



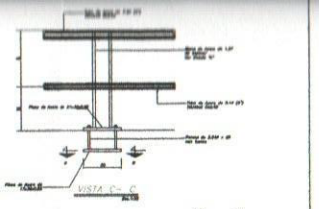
PLANTA ARMADO DE BANQUETAS

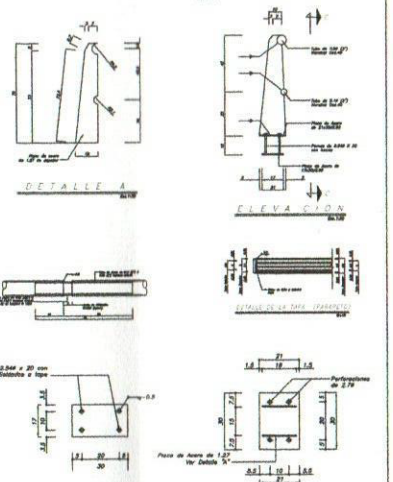
ESC.1:50



PLANTA ARMADO DE BANQUETAS

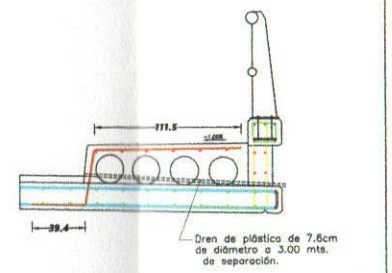
ESC.1:50





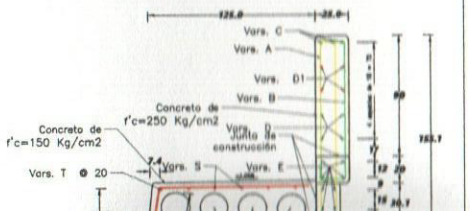
DETALLE PARAPETO

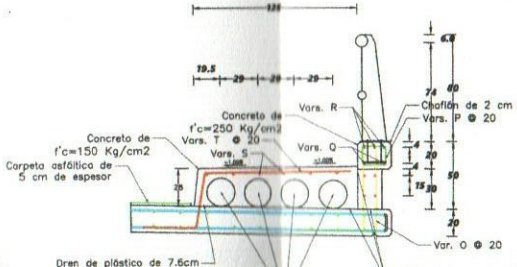
ESC. S/ESC



DETALLE DRENAJE DEL PUENTE

ESC.1:25





LISTA DE VARILLAS EN GUARNICIÓN Y BANQUETA

Varilla	ø	Num.	Long.	C r o q u i s	q	Peso(kg)
O	4C	39	237		63	91.8
P	3C	39	84		–	18.3
Q	4C	6	815		815	48.6
R	6C	3	815		815	54.6
S	4C	6	1116		1116	66.5
T	4C	52	196		115	101.2
T1	4C	1 juegos de 3 vars. =3 vars.	M=185 m=100 l= 42.5		M=104 m=19 l=42.5	4.2
T2	4C	1 juegos de 3 vars. =3 vars.	M=199 m=129 l= 35		M=118 m=48 l=35	4.9
				TOTAL DE UN ELEMENTO =		390.1
				TOTAL DE DOS ELEMENTOS =		780.25

LISTA DE VARILLAS EN REMATE DE PARAPETO

Varilla	ø	Num.	Long.	C r o q u i s	q	Peso(kg)
A	4C	4	409		153	16.2
A1	4C	1 juego de 4	M=405 m=325 l= 26.6		M=146 m=106 l=13.3	14.5
A2	4C	1	228		63	2.3
B	3C	4	266		103	5.9
B1	3C	1 juego de 4	M=252 m=172 l= 26.6		M=96 m=56 l=13.3	4.7
C	4C	3	159		72	4.7
D	3C	4	171		143	3.8
D1	3C	2 juegos de 2 vars. =4 vars.	M=158 m=130 l= 28		M=130 m=102 l=28	3.2
E	4C	8	226		157	18
				TOTAL DE UN ELEMENTO =		74
				TOTAL EN CUATRO ELEMENTOS =		296

MATERIALES (DOS BANQUETAS Y DOS GUARNICIONES)

- Acero de refuerzo, de fy = 4200 kg/cm2	780.25 kg
- Concreto de f'c = 150 Kg/cm2 (En banqueta)	4.95 m3
- Concreto de f'c=250kg/cm2 (En guarnición)	1.63 m3
- Tubo de cartón comprimido de 21 cm de diámetro	88.40 mts
- Tubo de pvc de 7.6 cm de diámetro para drén en losa	10.8 mts

MATERIALES (DOS PARAPETOS Y 4 REMATES)

- Acero de refuerzo, de fy= 4200 kg/cm2	294 kg
- Concreto de f'c=250kg/cm2	1.84 m3
- Tubo de acero galvanizado de 7.6 cm (3") de	

SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATECAS

L I C . D A V I D M O N R E A L Á V I L A
G O B E R N A D O R C O N S T I T U C I O N A L D E L E S T A D O

I. S. C. MILDRET KARLA MONTES INCHAURREGUI
S E C R E T A R I A D E O B R A S P Ú B L I C A S

VETAGRANDE

Z A C A T E C A S

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNIDAD
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	KM / HR
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	M
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	M
ESPESOR DE CARPETA	5	5	CM
ESPESOR DE LA BASE	20	20	CM
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30	CM
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"	GRADOS
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53	%

[redacted]

[redacted]

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETEROS

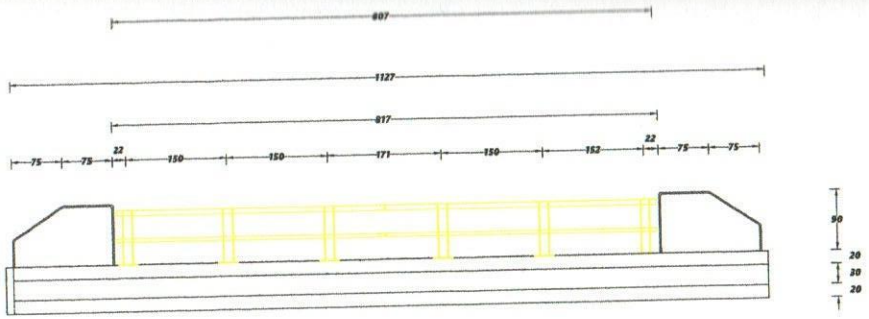


L O C A L I Z A C I Ó N

O R I E N T A C I Ó N

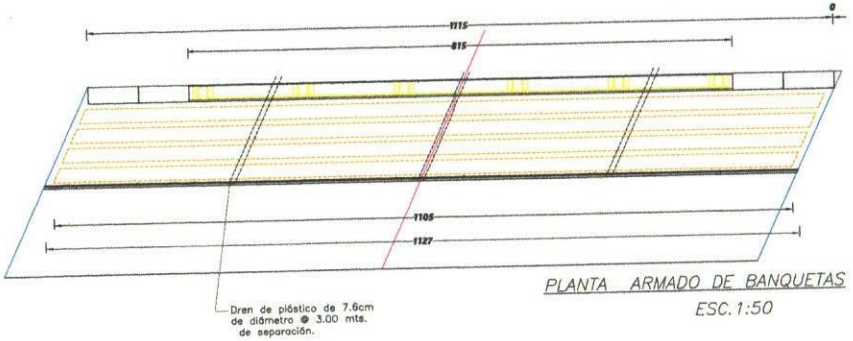
NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: PROGRAMA RESCATE CARRETERO CONSTRUCCION DE OBRA DE DRENAJE EN LA COMUNIDAD DE SAUCEDA DE LA BORDA CONSISTENTE EN PUENTE DE UN CLAROS DE 10.60 X 2.88 M. EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZACATECAS PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO

PROYECTO: **PUENTE DE UN CLARO DE 10.60. POR 2.88 DE ALTURA Y UN ANCHO DE 10.00 M.**



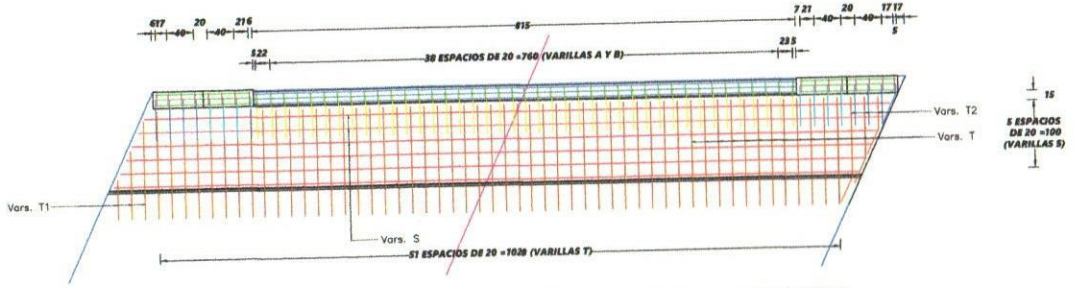
CORTE PARALELO AL EJE DE LA CARRETERA

ESC.1:50



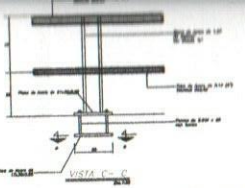
PLANTA ARMADO DE BANQUETAS

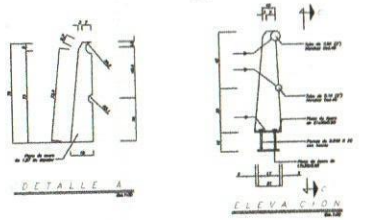
ESC.1:50

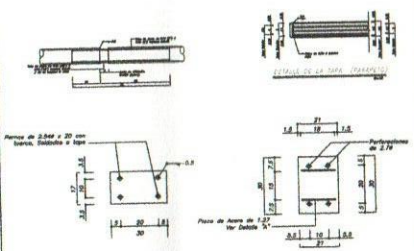


PLANTA ARMADO DE BANQUETAS

ESC.1:50

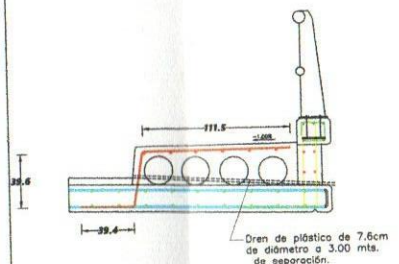






DETALLE PARAPETO

ESC. S/ESC



DETALLE DRENAJE DEL PUENTE

ESC.1:25

LISTA DE VARILLAS EN GUARN				
Varilla		Num.	Long.	C r o
O	4C	39	237	
P	3C	39	84	
Q	4C	6	815	
R	6C	3	815	
S	4C	6	1116	
T	4C	52	196	
T1	4C	1 juegos de 3 vars. =3 vars.	M=185 m=100 l= 42.5	
T2	4C	1 juegos de 3 vars. =3 vars.	M=199 m=139 l= 35	
			TOTAL	
			TOTAL DE D	

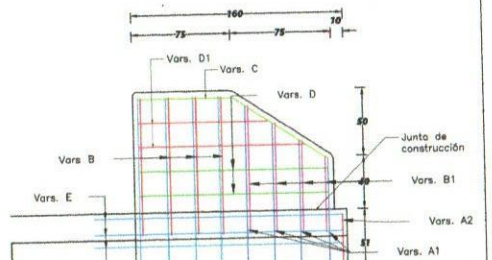
LISTA DE VARILLAS EN REM				
Varilla		Num.	Long.	C r o
A	4C	4	409	
A1	4C	1 juego de 4	M=405 m=325 l= 26.6	
A2	4C	1	228	
B	3C	4	266	
B1	3C	1 juego de 4	M=252 m=172 l= 26.6	
C	4C	3	159	
D	3C	4	171	
D1	3C	2 juegos de 2 vars. =4 vars.	M=158 m=130 l= 28	
E	4C	8	226	
			TOTAL D	
			TOTAL EN CU	

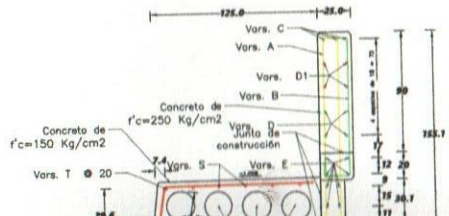
MATERIALES (DOS BANQUETA

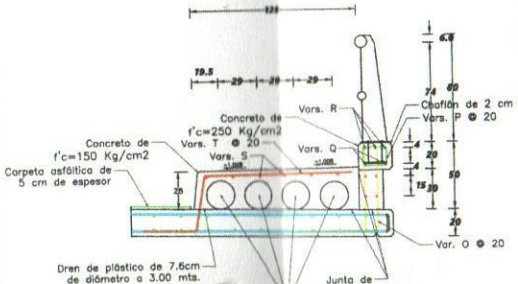
- Acero de refuerzo, de fy = 4200 kg
- Concreto de f'c = 150 Kg/cm2 (En
- Concreto de f´c=250kg/cm2 (En c
- Tubo de cartón comprimido de 21
- Tubo de pvc de 7.6 cm de diámet

MATERIALES (DOS PARA

- Acero de refuerzo, de fy= 4200 kg/
- Concreto de f´c=250kg/cm2
- Tubo de acero galvanizado de 7.6 diámetro nominal cédula 40







XILIAR
LAVO DE CONCRETO A 3.04 M. AL LADO
DO DE LA ESTACIÓN 0+136.67
ÓN= 2,280.367 M.

RUCCION DE EJE

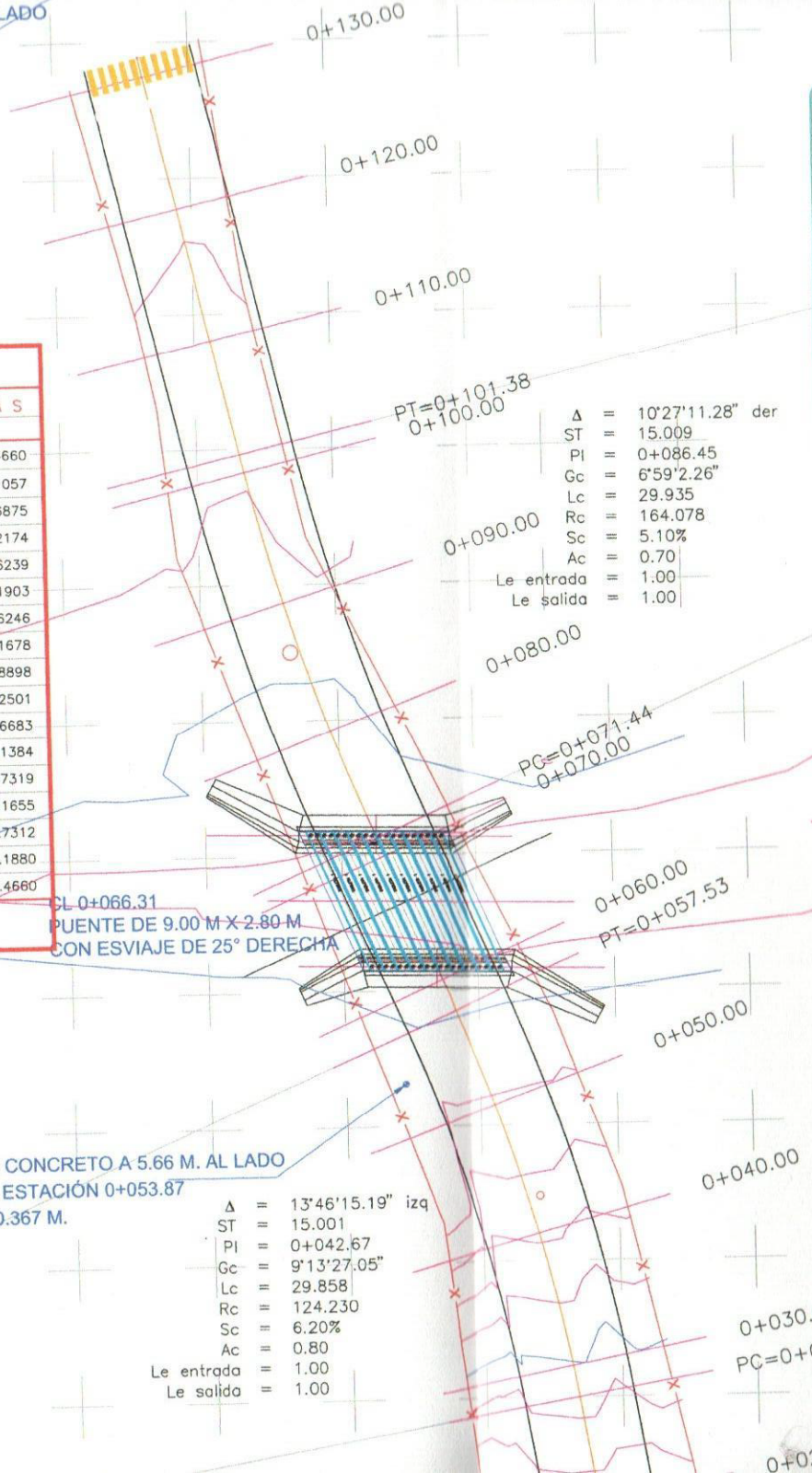
	V	COORDENADAS X	Y
	PST=0+000.00	756,771.5412	2,526,602.7232
	PC=0+027.67	756,766.7942	2,526,629.9853
	PT=0+057.53 PI=0+042.67	756,758.2033 756,764.2208	2,526,658.5060 2,526,644.7644
	PC=0+071.44	756,752.6212	2,526,671.2536
	PT=0+101.38 PI=0+086.45	756,743.1748 756,746.6007	2,526,699.6149 2,526,685.0022
	PST=0+131.45	756,736.3102	2,526,728.8922

31.453m

STRUCCION (OBRA)

NCIA	V	COORDENADAS Y	X
	A	2,526,657.3375	756,768.4660
.927	C	2,526,660.0805	756,762.1057
.421	D	2,526,660.3259	756,751.6875
.640	E	2,526,659.0820	756,747.2174
.383	F	2,526,660.3317	756,746.6239
.360	G	2,526,663.1384	756,751.1903
.455	H	2,526,670.2548	756,746.6246
.723	I	2,526,674.4929	756,740.1678
.479	J	2,526,675.7838	756,740.8898
.927	K	2,526,673.0408	756,747.2501
.421	L	2,526,672.7954	756,757.6683
.640	M	2,526,674.0394	756,762.1384
.383	N	2,526,672.7897	756,762.7319
.360	O	2,526,669.9829	756,758.1655
.455	P	2,526,662.8666	756,762.7312
.723	Q	2,526,658.6285	756,769.1880
.479	A	2,526,657.3375	756,768.4660

= 193.784 m2



Δ = 10°27'11.28" der
ST = 15.009
PI = 0+086.45
Gc = 6°59'2.26"
Lc = 29.935
Rc = 164.078
Sc = 5.10%
Ac = 0.70
Le entrada = 1.00
Le salida = 1.00

B.N.0-0
SOBRE CLAVO DE CONCRETO A 5.66 M. AL LADO
IZQUIERDO DE LA ESTACIÓN 0+053.87
ELEVACIÓN= 2,280.367 M.

Δ = 13°46'15.19" izq
ST = 15.001
PI = 0+042.67
Gc = 9°13'27.05"
Lc = 29.858
Rc = 124.230
Sc = 6.20%
Ac = 0.80
Le entrada = 1.00
Le salida = 1.00

MATERIALES

PARAPETO (proy. No. T-33.1.1) :		
Longitud total	16.14	m
Tubo de acero galvanizado de 76ø (3") nom. cédula 40	182.36	kg
Tubo de acero galvanizado de 5.1ø (2") nom. cédula 40	87.16	kg
Tubo de acero galvanizado de 6.4ø (21/2") nom. cédula 40	6.00	kg
Tubo de acero galvanizado de 3.8ø (11/2") nom. cédula 40	3.00	kg
Acero estructural A-36	408.00	kg
Pernos de 2.54 ø con tuercas	48.00	pzas.
REMATES SOBRE LOSA (proy. No. T-34.4.1) :		
Concreto de f'c= 250 kg/cm2 en remate	1.84	m3
Acero de refuerzo de L.E.>4000kg/cm2 en remate	296.00	kg
GUARNICIÓN TIPO IV (proy. No. T-33.1.1) :		
Concreto de f'c= 250 kg/cm2 en guarnición	2.34	m3
Concreto de f'c= 150 kg/cm2 en banqueta	5.17	m3
Acero de refuerzo de L.E.>4000kg/cm2 banqueta y guarnición	780.25	kg
Tubo de cartón de 21 cm ø	88.40	ml
SUPERESTRUCTURA:		
Concreto de f'c = 250 Kg/cm2 en: Losa	26.70	m3
Acero de refuerzo de L.E. > 4000 Kg/cm2	1,882.00	kg
Carpeta asfáltica	5.94	m3
Suministro y colocacion de tabletas (0.95x0.50) m. por sección con longitud de 11.20 m. para claro de 10.60 m. con un esviaje de 25° derecha	10.0	pza
Drenes de platico de 7.6 ø	19.8	m.
APOYOS:		
Neopreno integral ASTM-2240-D-60 (ft = 100 kg./cm2.)	23.00	dm3
Acero estructural A-36	53.16	kg
JUNTA DE DILATACIÓN		
SOBRE ESTRIBO:		
Acero de refuerzo f'y= 4200 kg./cm²	105.16	kg
Sikaflex 1-A o similar de 4 de espesor	26.25	dm3
Acero estructural A-36	220.0	kg
Cartón asfaltado de 4 de espesor	6.47	m2
Cartón asfaltado de 2 de espesor	13.00	m2
SUBESTRUCTURA: ESTRIBOS:		
Acero de refuerzo de L.E. > 4000 Kg/cm2 en: Corona, bancos y topes	2,222.40	kg
Concreto de f'c = 250 kg/cm2 en : Corona, bancos y topes	21.20	m3
Concreto ciclópeo (60-40), de f'c=250 kg/cm2.	316.04	m3
Excavaciones (aproximadas)	319.48	m3
Relleno Producto de Excavaciones. (aproximado)	92.14	m3
Canales (formación de bordo comp. al 90%):	1,641.80	m3
Capa de piedra quebrada.	28.62	m3
Tubo de pvc de 10 cm. de diam. (para drén):	31.52	m3
Zampeado mampostería de 3a clase con mortero cemento — arena 1:5	0.00	m3
Material de aproches	118.08	m3
CALLE: PROLONGACION ZACATECAS		
Carpeta asfáltica:	47.90	m3
Base hidráulica.	212.20	m3
Subrasante	355.10	m3
Despalme.	239.10	m3
Arrope de talud.	194.10	m3
Terreno natural.	237.80	m3
Terraplén.	1,831.90	m3
Corte	188.85	m3
Concreto de f'c=100 kg/cm2 en cunetas.	12.00	m3
Defensa metalica de 2 crestas	40.00	m
Marcas de cruces viales	28.60	m2
Franja separadora	130.00	m

SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATECAS

LIC. DAVID MONREAL ÁVILA
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAURREGUI
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

VETAGRANDE
ZACATECAS

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNIDAD
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	KM / HR
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	M
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	M
ESPESOR DE CARPETA	5	5	CM
ESPESOR DE LA BASE	20	20	CM
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30	CM
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"	GRADOS
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53	%

[redacted]

[redacted]

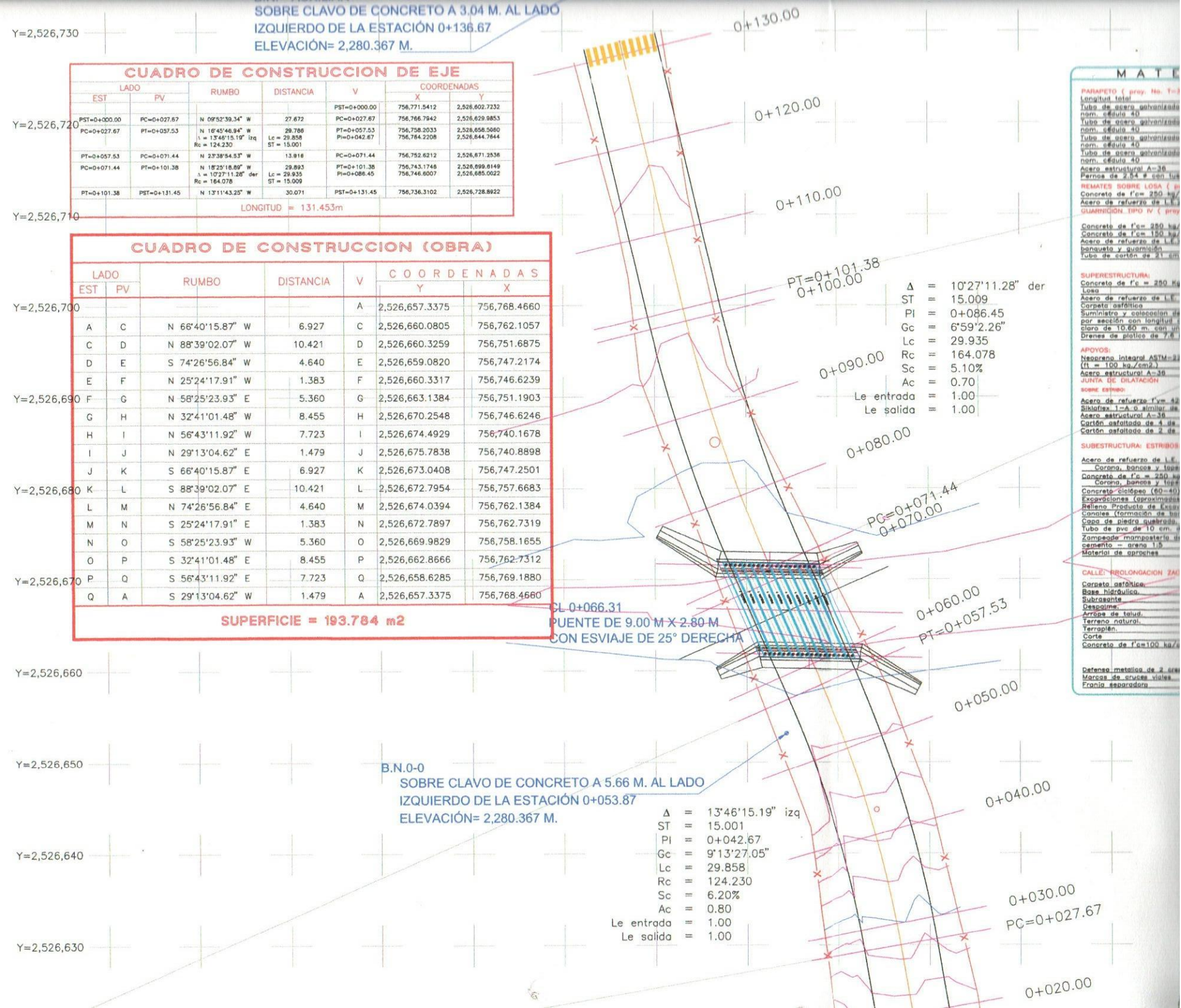
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETEROS



LOCALIZACIÓN

ORIENTACIÓN

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: "PROGRAMA RESCATE CARRETERO" MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CALLE ZACATECAS EN 0.13 KM (0+000 - 0+130) MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, PAVIMENTOS, OBRA DE DRENAJE Y SEÑALAMIENTO, EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZAC. PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO.



CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
				PST=0+000.00	756,771.5412	2,526,602.7232
PST=0+000.00	PC=0+027.67	N 09°52'39.34" W	27.672	PC=0+027.67	756,766.7942	2,526,629.9853
PC=0+027.67	PT=0+057.53	N 16°45'46.94" W Δ = 13°46'15.19" izq Rc = 124.230	29.786 Lc = 29.858 ST = 15.001	PT=0+057.53 PI=0+042.67	756,758.2033 756,784.2208	2,526,656.5060 2,526,644.7644
PT=0+057.53	PC=0+071.44	N 23°38'54.53" W	13.916	PC=0+071.44	756,752.6212	2,526,671.2536
PC=0+071.44	PT=0+101.38	N 18°25'18.89" W Δ = 10°27'11.28" der Rc = 164.078	29.893 Lc = 29.935 ST = 15.009	PT=0+101.38 PI=0+086.45	756,743.1746 756,746.6007	2,526,699.8149 2,526,685.0022
PT=0+101.38	PST=0+131.45	N 13°11'43.25" W	30.071	PST=0+131.45	756,736.3102	2,526,728.8922

LONGITUD = 131.453m

CUADRO DE CONSTRUCCION (OBRA)

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				A	2,526,657.3375	756,768.4660
A	C	N 66°40'15.87" W	6.927	C	2,526,660.0805	756,762.1057
C	D	N 88°39'02.07" W	10.421	D	2,526,660.3259	756,751.6875
D	E	S 74°26'56.84" W	4.640	E	2,526,659.0820	756,747.2174
E	F	N 25°24'17.91" W	1.383	F	2,526,660.3317	756,746.6239
F	G	N 58°25'23.93" E	5.360	G	2,526,663.1384	756,751.1903
G	H	N 32°41'01.48" W	8.455	H	2,526,670.2548	756,746.6246
H	I	N 56°43'11.92" W	7.723	I	2,526,674.4929	756,740.1678
I	J	N 29°13'04.62" E	1.479	J	2,526,675.7838	756,740.8898
J	K	S 66°40'15.87" E	6.927	K	2,526,673.0408	756,747.2501
K	L	S 88°39'02.07" E	10.421	L	2,526,672.7954	756,757.6683
L	M	N 74°26'56.84" E	4.640	M	2,526,674.0394	756,762.1384
M	N	S 25°24'17.91" E	1.383	N	2,526,672.7897	756,762.7319
N	O	S 58°25'23.93" W	5.360	O	2,526,669.9829	756,758.1655
O	P	S 32°41'01.48" E	8.455	P	2,526,662.8666	756,762.7312
P	Q	S 56°43'11.92" E	7.723	Q	2,526,658.6285	756,769.1880
Q	A	S 29°13'04.62" W	1.479	A	2,526,657.3375	756,768.4660

SUPERFICIE = 193.784 m2

MAT

PARAPETO (prev. No. T=
Longitud total
Tubo de acero galvanizado nom. cédula 40
Tubo de acero galvanizado nom. cédula 40
Tubo de acero galvanizado nom. cédula 40
Tubo de acero galvanizado nom. cédula 40
Acero estructural A-36
Pernos de 2.54 ø con tu

REMATES SOBRE LOSA (p
Concreto de f'c= 250 kg/
Acero de refuerzo de L.E.

GUARNICIÓN TIPO IV (prev

Concreto de f'c= 250 kg/
Concreto de f'c= 150 kg/
Acero de refuerzo de L.E.
banqueta y guarnición
Tubo de cartón de 21 cm

SUPERESTRUCTURA:
Concreto de f'c = 250 kg
Losa
Acero de refuerzo de L.E.
Carpeta asfáltica
Suministro y colocación de
por sección con longitud
claro de 10.60 m. con in
Drenes de plástico de 7.6

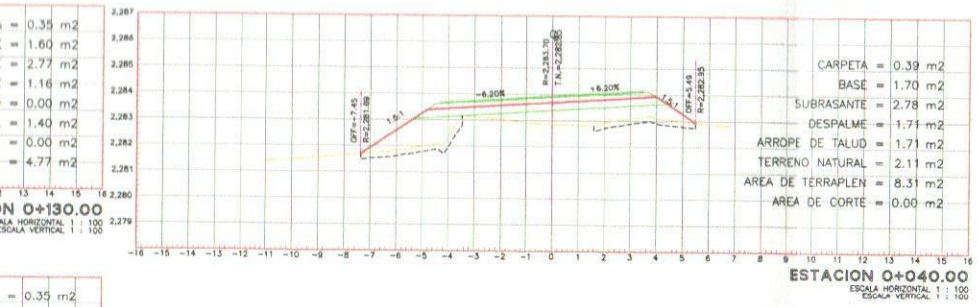
APOYOS:
Neopreno integral ASTM-2
(ft = 100 kg./cm2.)
Acero estructural A-36

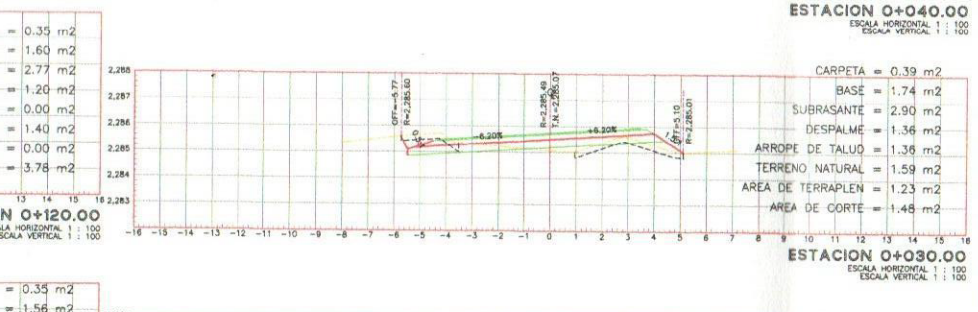
JUNTA DE DILATACIÓN
SOBRE ESTRIBO:
Acero de refuerzo f'y= 42
Siklaflex 1-A o similar de
Acero estructural A-36
Cartón asfaltado de 4 de
Cartón asfaltado de 2 de

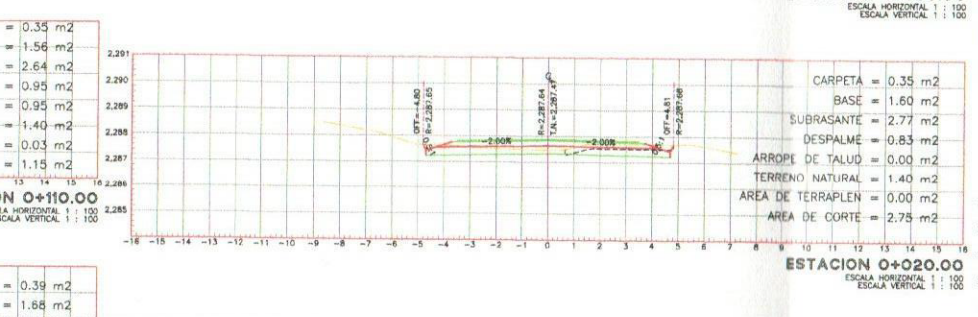
SUBESTRUCTURA: ESTRIBOS
Acero de refuerzo de L.E.
Corona, bancos y topes
Concreto de f'c = 250 kg
Corona, bancos y topes
Concreto ciclópeo (60-40)
Excavaciones (aproximadas
Relleno Producto de Excav
Canales (formación de ba
Capa de piedra quebrada,
Tubo de pvc de 10 cm. ø
Zampeado mampostería d
cemento -- arena 1:5
Material de aproches

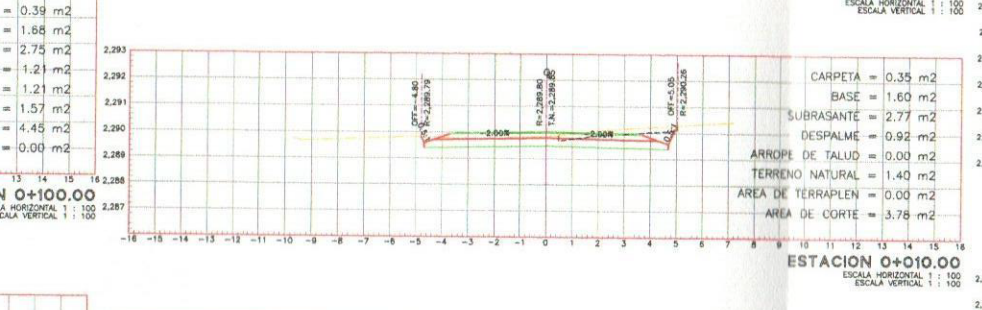
CALLE: PROLONGACION ZAC
Carpeta asfáltica:
Base hidráulica.
Subrasante
Despalme:
Arrope de talud.
Terreno natural.
Terraplén.
Corte
Concreto de f'c=100 kg/

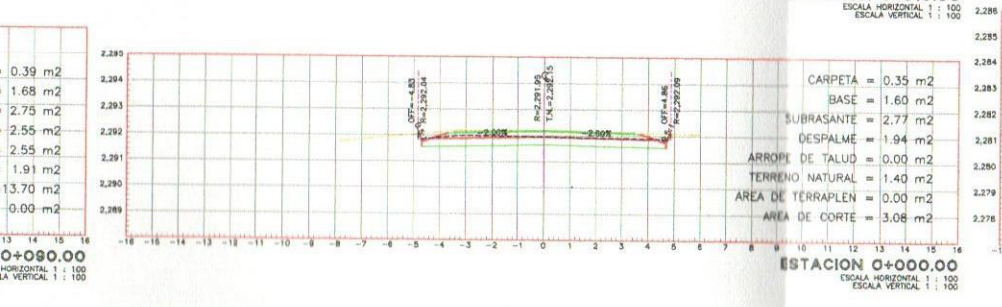
Defensa metálica de 2 cra
Marcas de cruces viales
Franja separadora

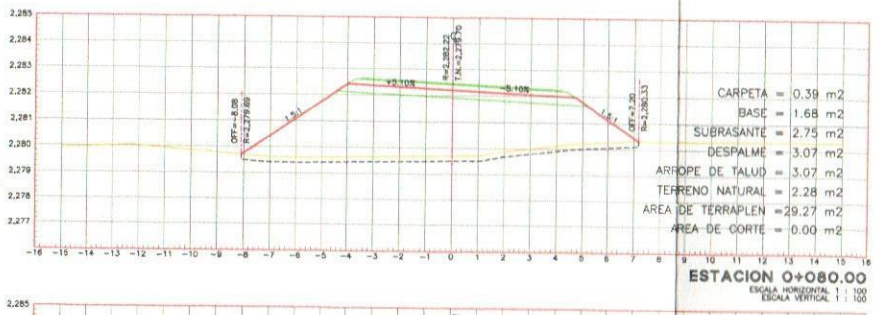


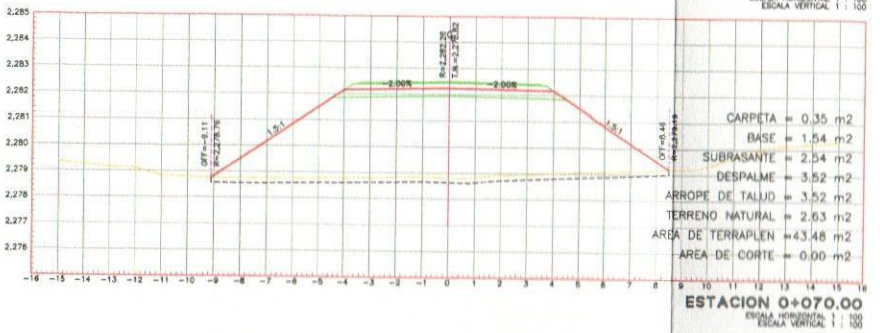


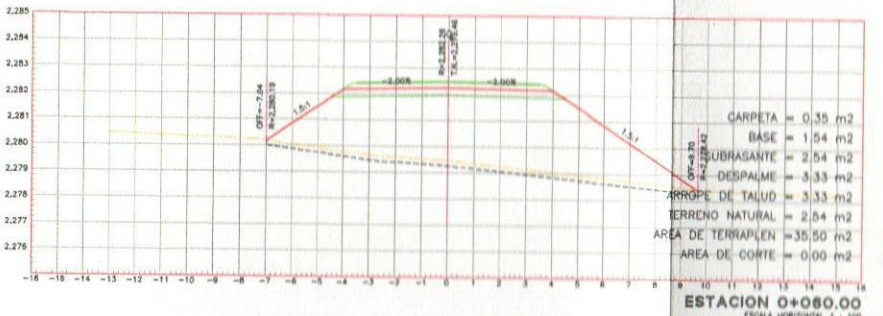


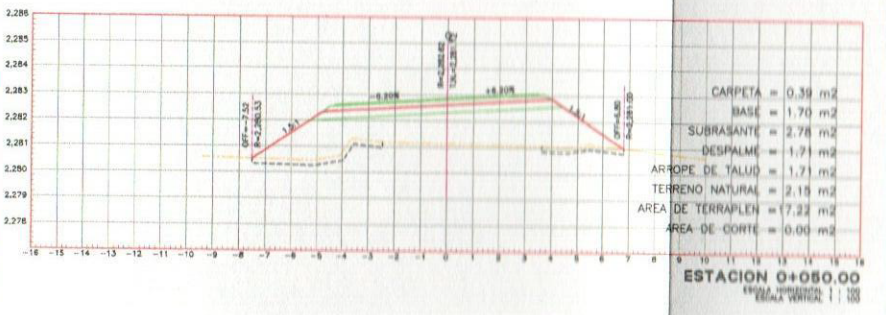












SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATE

LIC. DAVID MONREAL ÁV
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL E

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAURR
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLI

VETAGRAND

Z A C A T E C A

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNI
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	KM
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	M
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	M
ESPESOR DE CARPETA	5	5	C
ESPESOR DE LA BASE	20	20	C
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30	C
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"	GRA
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53	%

[redacted]

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETE



LOCALIZACIÓN

ORIENTACI

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: "PROGRAMA RESCATE CARRETERO" MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CALLE EAC 0+13 KM (0+000 - 0+130) MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, PAVIMENTOS, DRENAJE Y SEÑALAMIENTO, EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZAC. PARA MEJORAR L COMUNICACIÓN EN EL ESTADO.

PROYECTO: PROLONGACION CALLE ZACATECAS

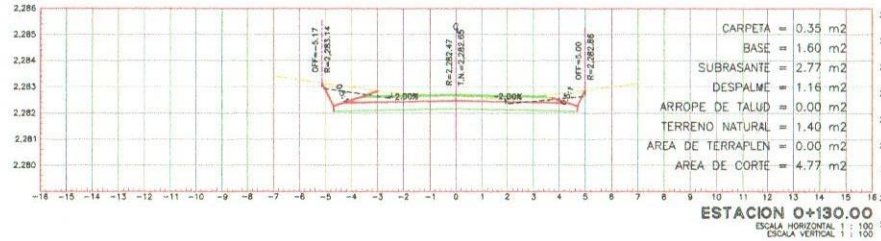
UBICACIÓN: VETAGRANDE, ZAC.

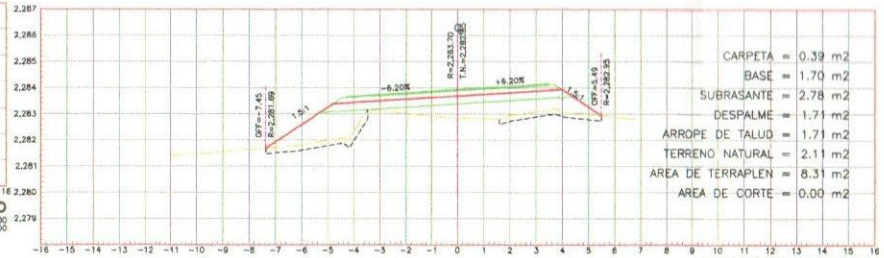
PLANO: S E C C I O N E S

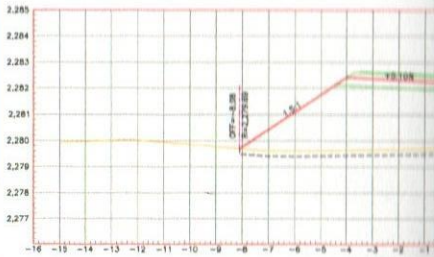
CADENAMIENTO: TRAMO DE PROYECTO: 0+000 - 0+130

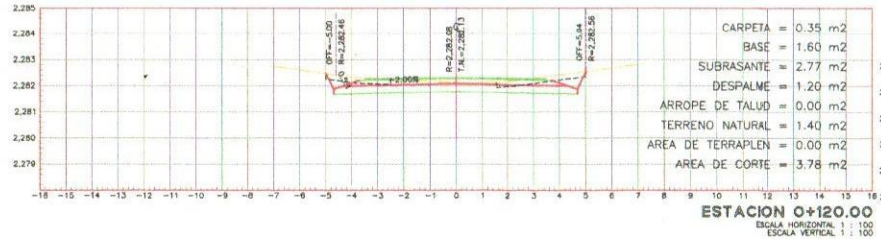
APROBÓ	REVISÓ	DIBUJÓ	LEVANTÓ	FECHA	ESCALA
ING A.R.V.	ING OJRA	DEPTO. P. C.	ING. T.D.G.	23/05/26	LAS INDICADAS

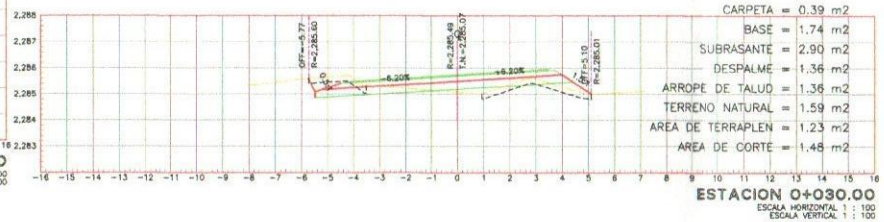
EL GOBIERNO DEL ESTADO A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS ACREDITA LA PROPIEDAD DEL PROYECTO Y LA PRO DEL MISMO, EL AUTOR DE DATOS, ESQUEMAS Y LOS CRITERIOS QUE EN ELLOS SE ASENTAN, CUALQUIER USO PARCIAL O AUTORIZADO DE ESTA INFORMACIÓN CONSTITUYE UN ACTO DE USURPACIÓN DE FUNCIONES Y PRODUCCIÓN DE DOMICILIO SE LO ANTERIOR BAJO LA DISPOSICIÓN DE LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 3° DE LA LEY DE OBRA PÚBLICA Y SERVICIOS RE PARA EL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE ZACATECAS, POR LO QUE A PARTIR DE ESTA FECHA QUEDARÁN RELEGADOS DE PROYECTO MADRE DE LA SUBSECRETARÍA DE PROYECTOS Y COSTOS ADSCRITA A ESTA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS.

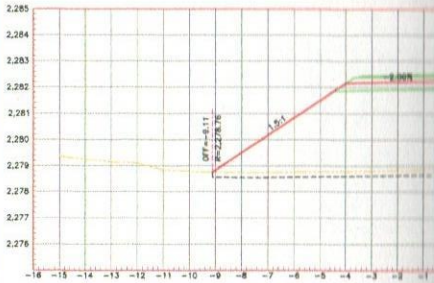

CARPETA = 0.35 m2
BASE = 1.60 m2
SUBRASANTE = 2.77 m2
DESPALME = 1.16 m2
ARROPE DE TALUD = 0.00 m2
TERRENO NATURAL = 1.40 m2
AREA DE TERRAPLEN = 0.00 m2
AREA DE CORTE = 4.77 m2
ESTACION 0+130.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

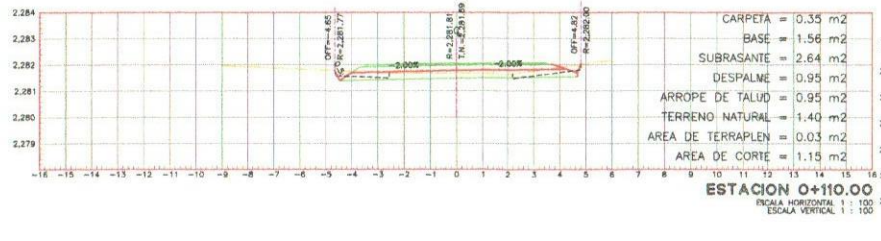

CARPETA = 0.39 m2
BASE = 1.70 m2
SUBRASANTE = 2.78 m2
DESPALME = 1.71 m2
ARROPE DE TALUD = 1.71 m2
TERRENO NATURAL = 2.11 m2
AREA DE TERRAPLEN = 8.31 m2
AREA DE CORTE = 0.00 m2
ESTACION 0+040.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

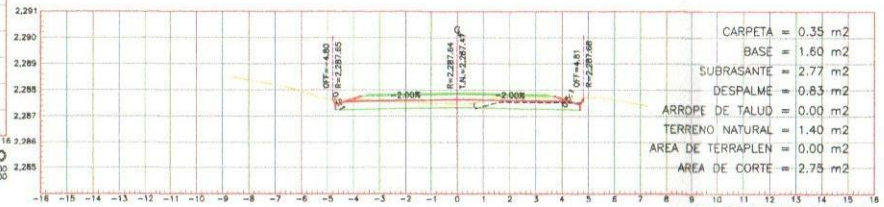


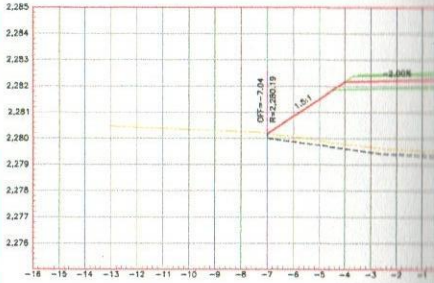

CARPETA = 0.35 m2
BASE = 1.60 m2
SUBRASANTE = 2.77 m2
DESPALME = 1.20 m2
ARROPE DE TALUD = 0.00 m2
TERRENO NATURAL = 1.40 m2
AREA DE TERRAPLEN = 0.00 m2
AREA DE CORTE = 3.78 m2
ESTACION 0+120.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

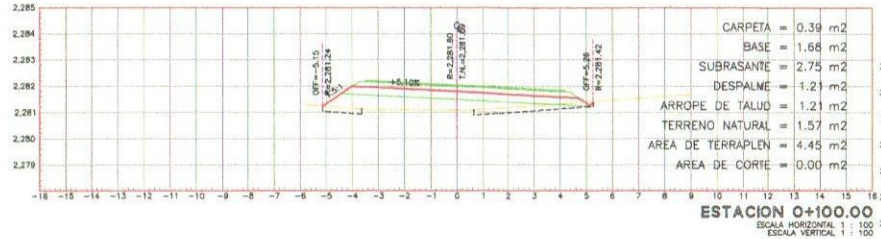

CARPETA = 0.39 m2
BASE = 1.74 m2
SUBRASANTE = 2.90 m2
DESPALME = 1.36 m2
ARROPE DE TALUD = 1.36 m2
TERRENO NATURAL = 1.59 m2
AREA DE TERRAPLEN = 1.23 m2
AREA DE CORTE = 1.48 m2
ESTACION 0+030.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

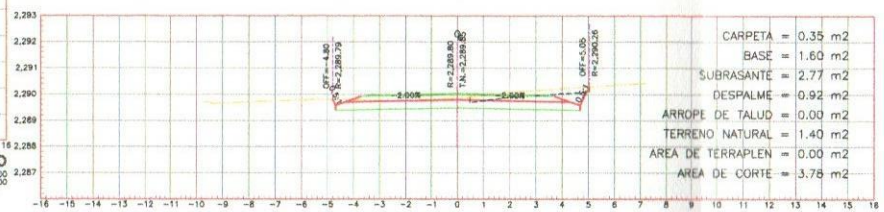


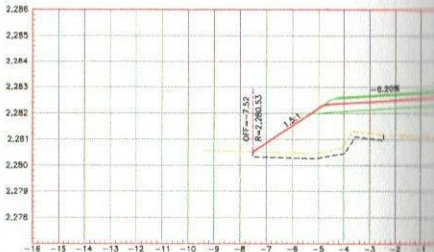

CARPETA = 0.35 m2
BASE = 1.56 m2
SUBRASANTE = 2.64 m2
DESPALME = 0.95 m2
ARROPE DE TALUD = 0.95 m2
TERRENO NATURAL = 1.40 m2
AREA DE TERRAPLEN = 0.03 m2
AREA DE CORTE = 1.15 m2
ESTACION 0+110.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

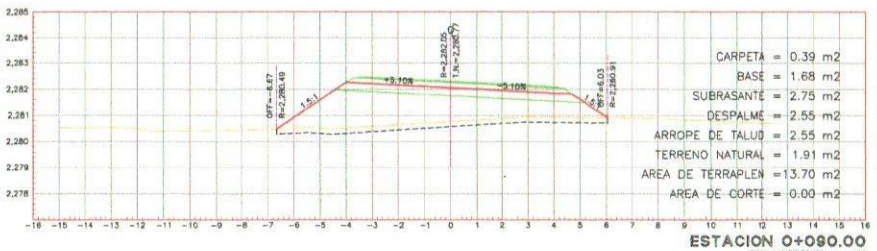

CARPETA = 0.35 m2
BASE = 1.60 m2
SUBRASANTE = 2.77 m2
DESPALME = 0.83 m2
ARROPE DE TALUD = 0.00 m2
TERRENO NATURAL = 1.40 m2
AREA DE TERRAPLEN = 0.00 m2
AREA DE CORTE = 2.75 m2
ESTACION 0+020.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

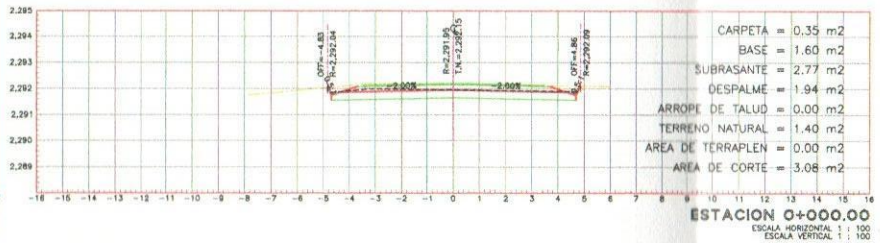


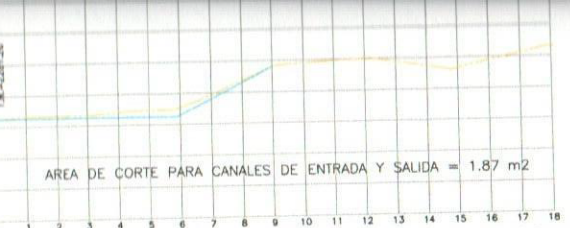

CARPETA = 0.39 m2
BASE = 1.68 m2
SUBRASANTE = 2.75 m2
DESPALME = 1.21 m2
ARROPE DE TALUD = 1.21 m2
TERRENO NATURAL = 1.57 m2
AREA DE TERRAPLEN = 4.45 m2
AREA DE CORTE = 0.00 m2
ESTACION 0+100.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100


CARPETA = 0.35 m2
BASE = 1.60 m2
SUBRASANTE = 2.77 m2
DESPALME = 0.92 m2
ARROPE DE TALUD = 0.00 m2
TERRENO NATURAL = 1.40 m2
AREA DE TERRAPLEN = 0.00 m2
AREA DE CORTE = 3.78 m2
ESTACION 0+010.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



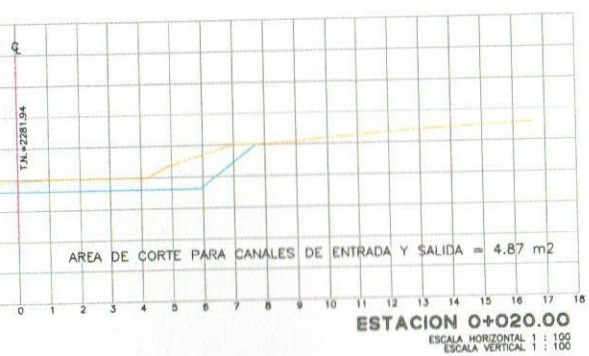

CARPETA = 0.39 m2
BASE = 1.68 m2
SUBRASANTE = 2.75 m2
DESPALME = 2.55 m2
ARROPE DE TALUD = 2.55 m2
TERRENO NATURAL = 1.91 m2
AREA DE TERRAPLEN = 13.70 m2
AREA DE CORTE = 0.00 m2
ESTACION 0+090.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

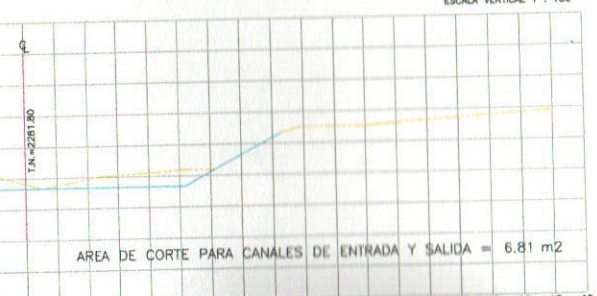

CARPETA = 0.35 m2
BASE = 1.60 m2
SUBRASANTE = 2.77 m2
DESPALME = 1.94 m2
ARROPE DE TALUD = 0.00 m2
TERRENO NATURAL = 1.40 m2
AREA DE TERRAPLEN = 0.00 m2
AREA DE CORTE = 3.08 m2
ESTACION 0+000.00
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

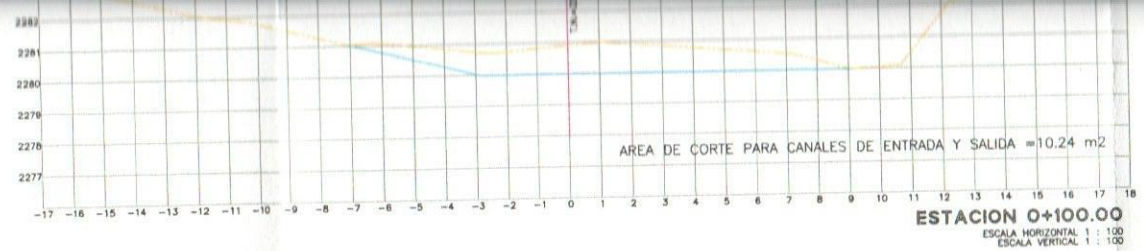


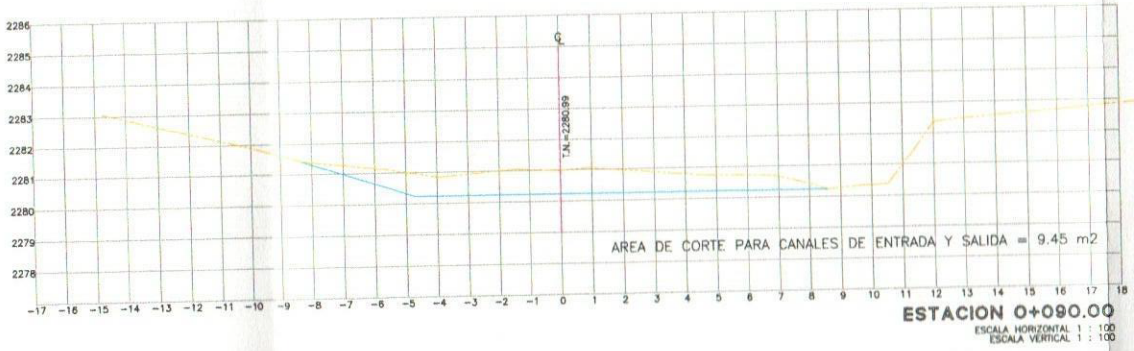


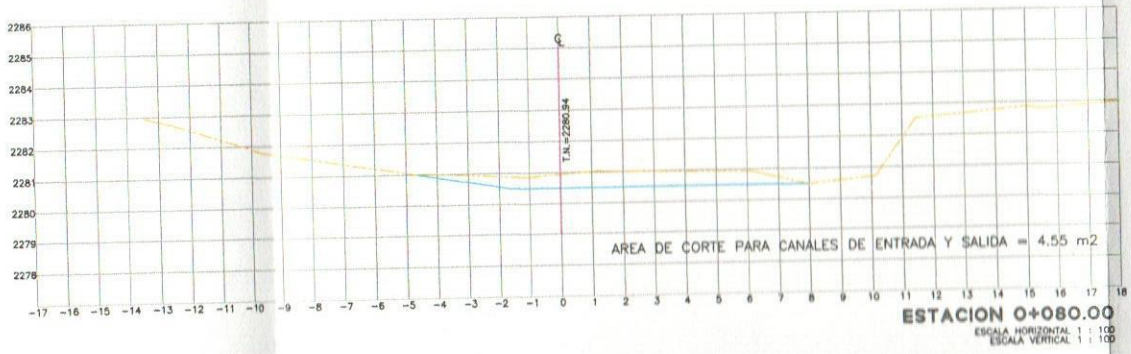


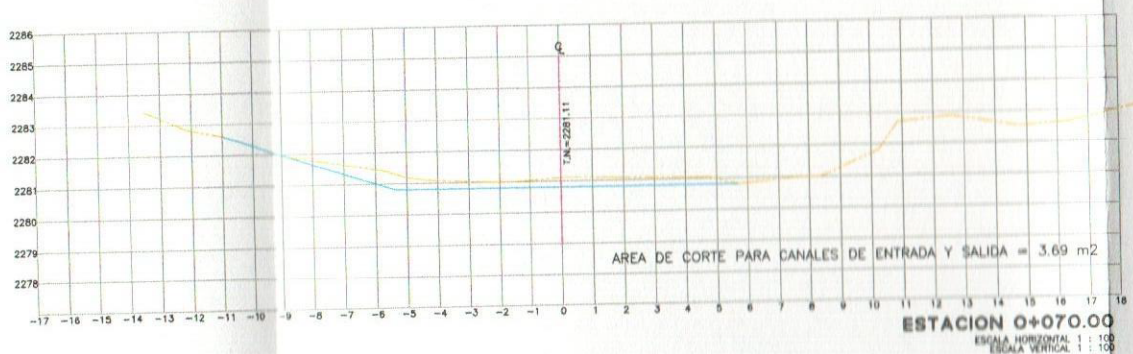


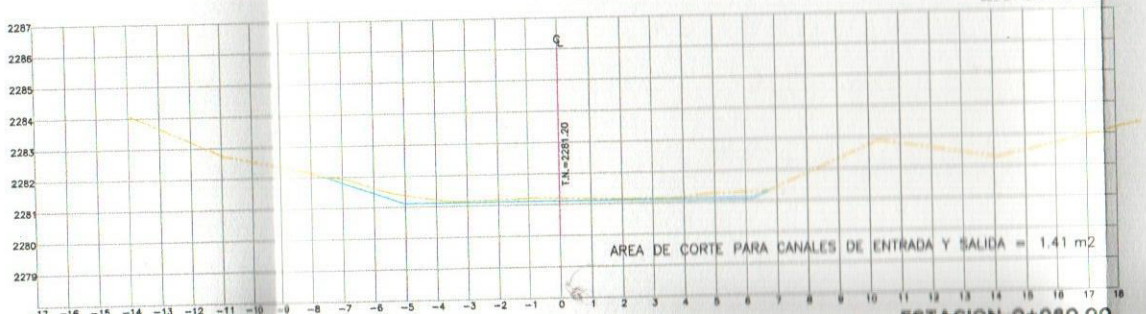












ESTADO DE ZACAT

LIC. DAVID MONREAL Á
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAU
SECRETARIA DE OBRAS PÚB

VETAGRAND

Z A C A T E C

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECT

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO
CAMINO TIPO	"C"	"C"
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00
ESPESOR DE CARPETA	5	5
ESPESOR DE LA BASE	20	20
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53

[redacted]

[redacted]

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CA



LOCALIZACIÓN ORIEN

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: "PROGRAMA RESCATE CARRETERO" MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA 0.13 KM (0+000 - 0+130) MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE TERRACERIAS DRENAJE Y SEÑALAMIENTO, EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZAC. PARA COMUNICACIÓN EN EL ESTADO.

PROYECTO: PROLONGACION CALLE ZACATEC

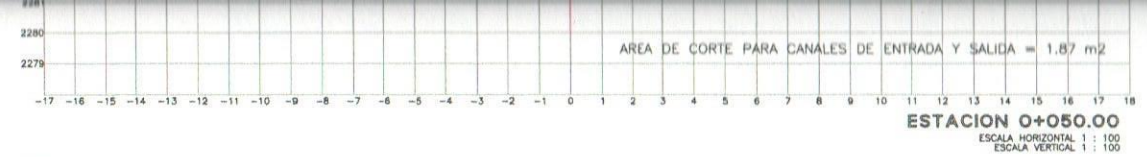
UBICACIÓN: VETAGRANDE, ZAC.

PLANO: SECCIONES PARA CANALES

CADENAMIENTO: TRAMO DE PROYECTO: 0+000 - 0+130

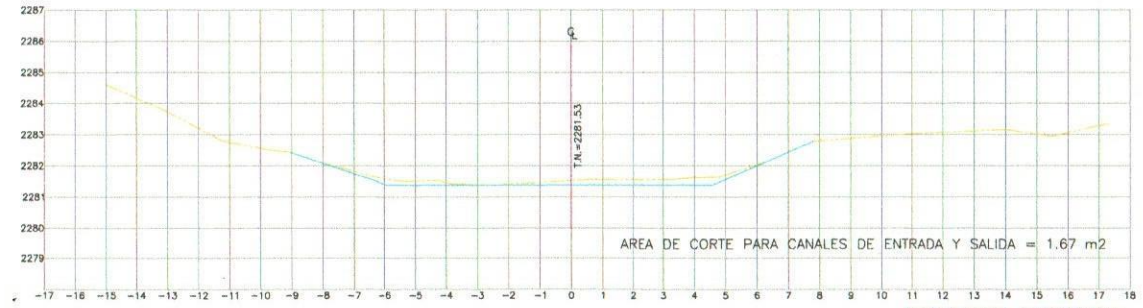
APROBÓ	REVISÓ	DIBUJÓ	LEVANTÓ	FECHA	ESC
ING A.R.V.	ING.O.J.R.A.	DEPTO. P. C.	ING. T.D.G.	23/05/26	LAS

EL GOBIERNO DEL ESTADO A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS ACREDITA LA PROPIEDAD DEL PR DEL MISMO. CUADRO DE DATOS, LOGOTIPOS Y LOS CRÉDITOS QUE EN ELLOS SE ASIENTAN, CUALQUIER AUTORIZADO DE ESTA INFORMACIÓN CONSTITUYE UN ACTO DE USURPACIÓN DE FUNCIONES Y PROVOCACIÓN DE LOS ALCANCES BAJO LA DISPOSICIÓN DE LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 31 DE LA LEY DE OBRA PÚBLICA Y SERA AL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE ZACATECAS. POR LO QUE A PARTIR DE ESTA FECHA QUEDARÁN EL



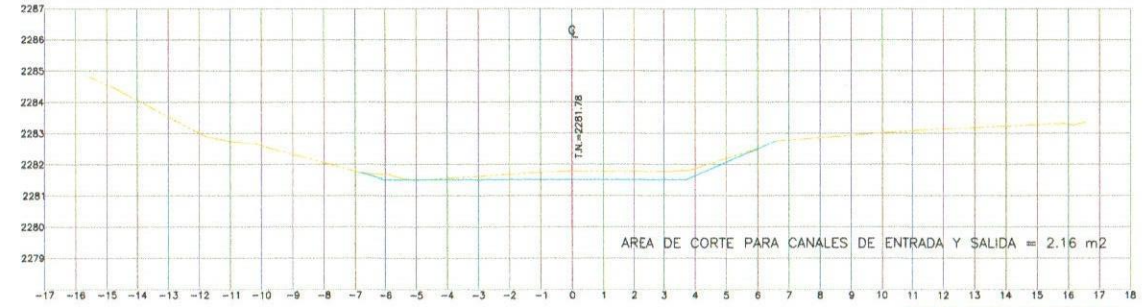
ESTACION 0+050.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



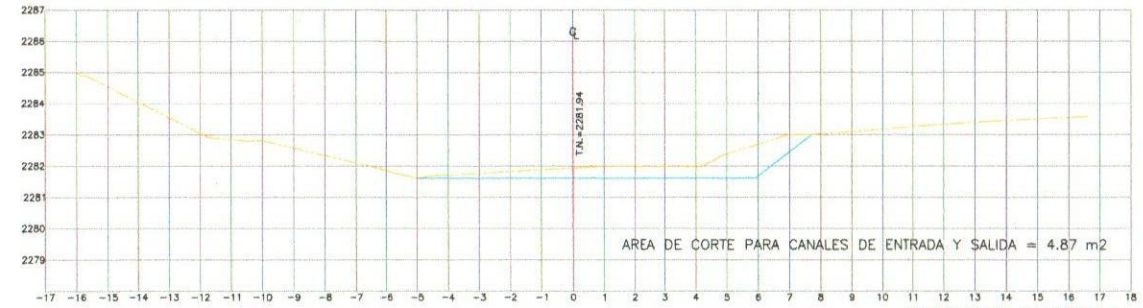
ESTACION 0+040.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



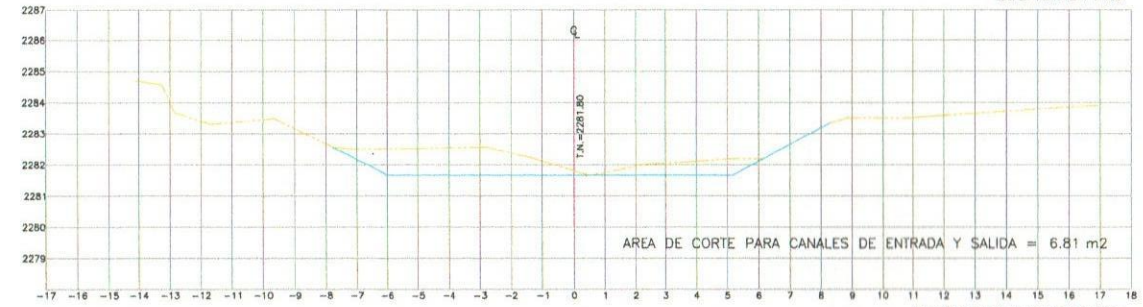
ESTACION 0+030.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+020.00

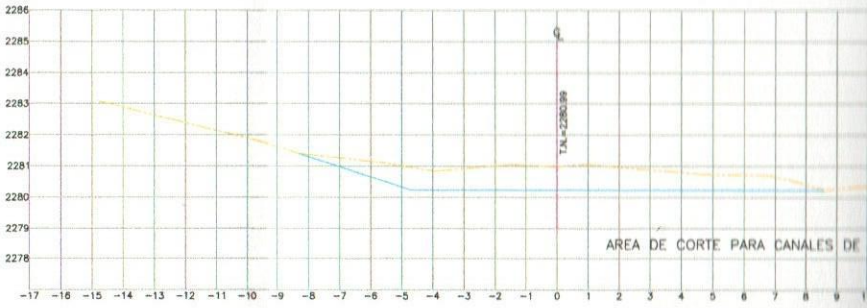
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

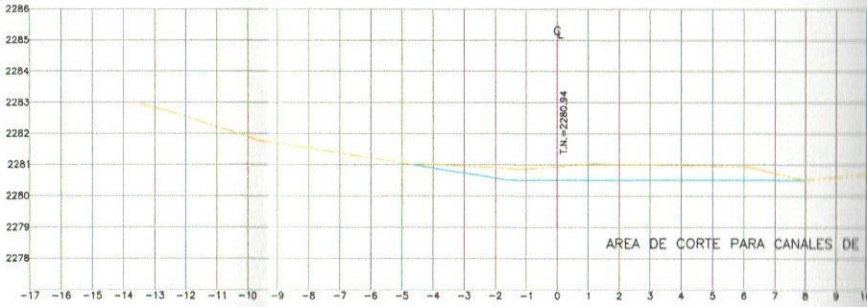


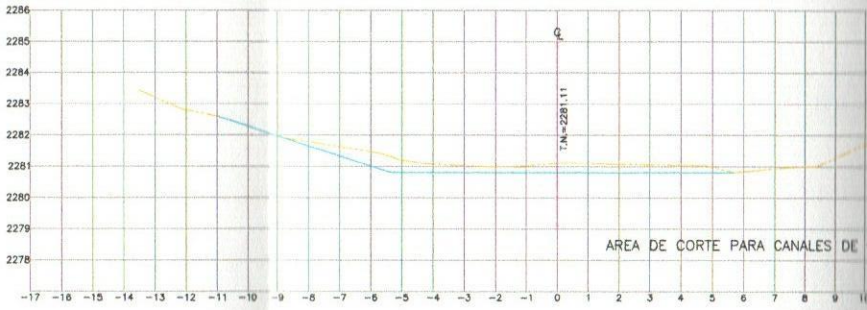
ESTACION 0+010.00

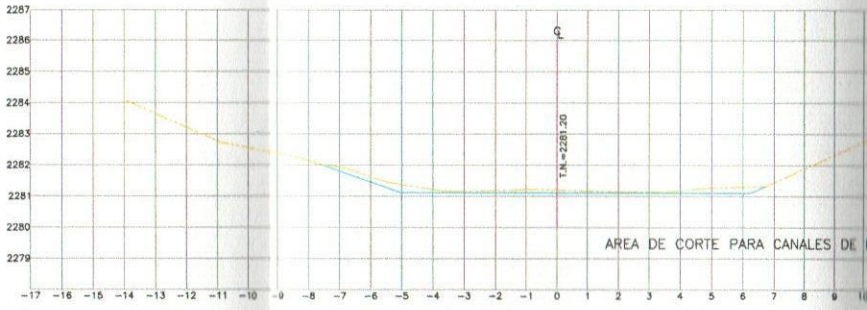
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

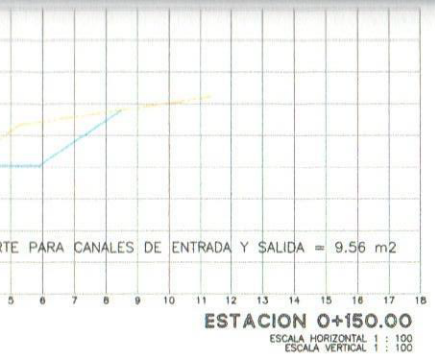








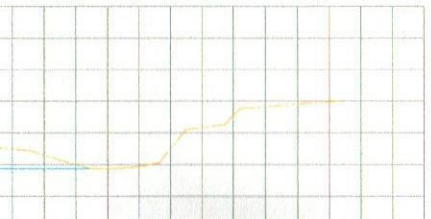


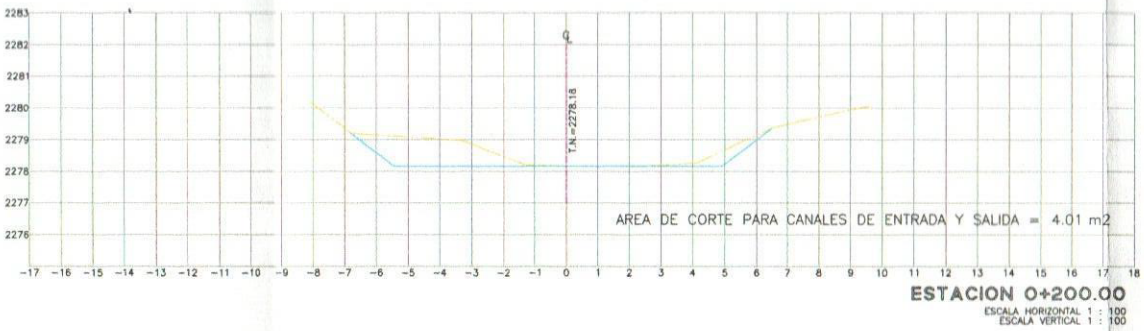


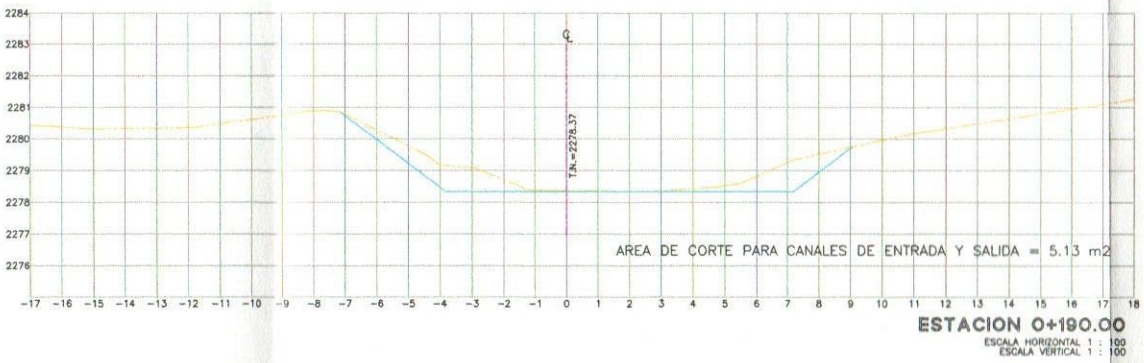


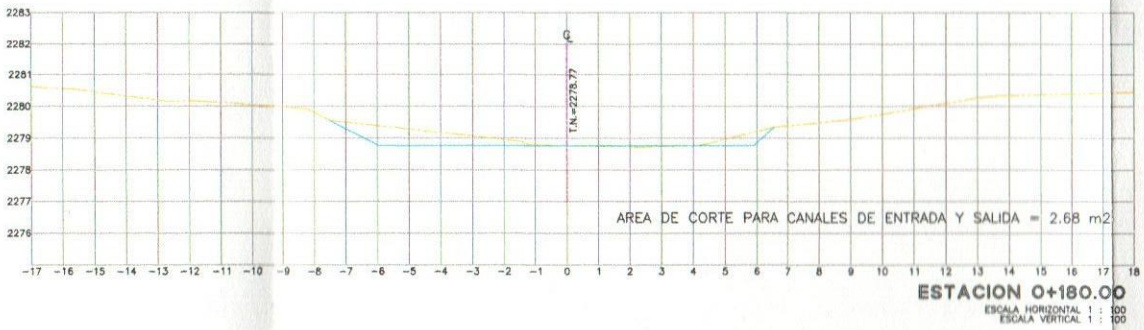


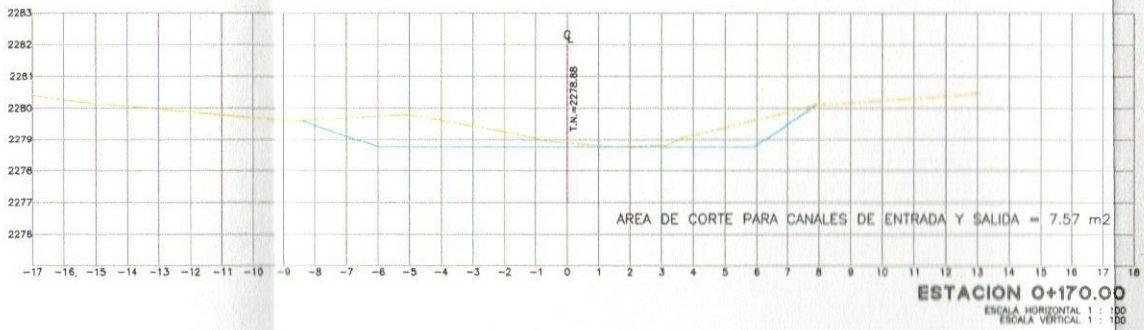


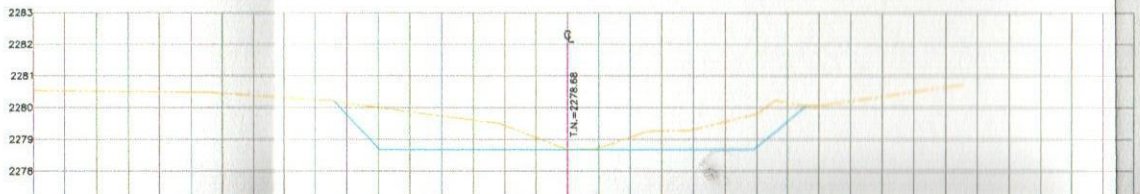












SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICAS
ESTADO DE ZACATECAS

LIC. DAVID MONREAL ÁVILA
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAURREGUI
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

VETAGRANDE

Z A C A T E C A S

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	UNIDAD
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	KM / HR
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	M
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	M
ESPESOR DE CARPETA	5	5	CM
ESPESOR DE LA BASE	20	20	CM
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30	CM
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"	GRADOS
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53	%

[redacted]

[redacted]

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARRETERO



LOCALIZACIÓN

ORIENTACIÓN

NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: "PROGRAMA RESCATE CARRETERO" MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CALLE ZACATECAS en 0.13 KM (0+000 - 0+130) MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, PAVIMENTOS, OBRA DE DRENAJE Y SEÑALAMIENTO, EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZAC. PARA MEJORAR LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN EN EL ESTADO.

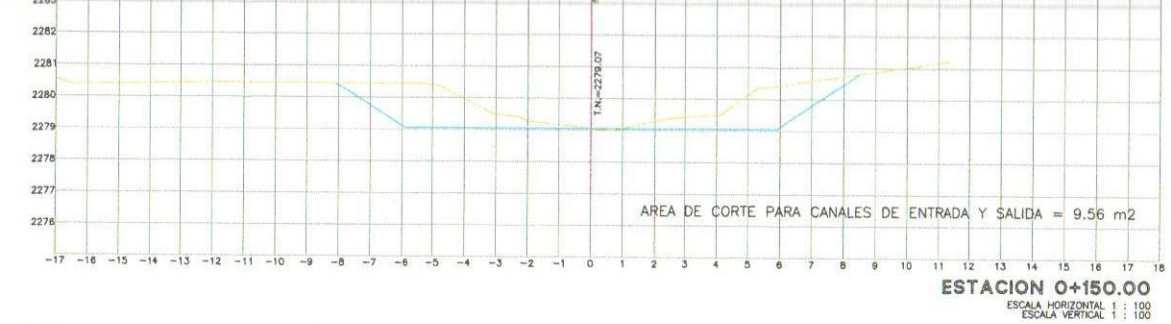
PROYECTO: PROLONGACION CALLE ZACATECAS

UBICACIÓN: VETAGRANDE, ZAC.

PLANO: SECCIONES PARA CANALES

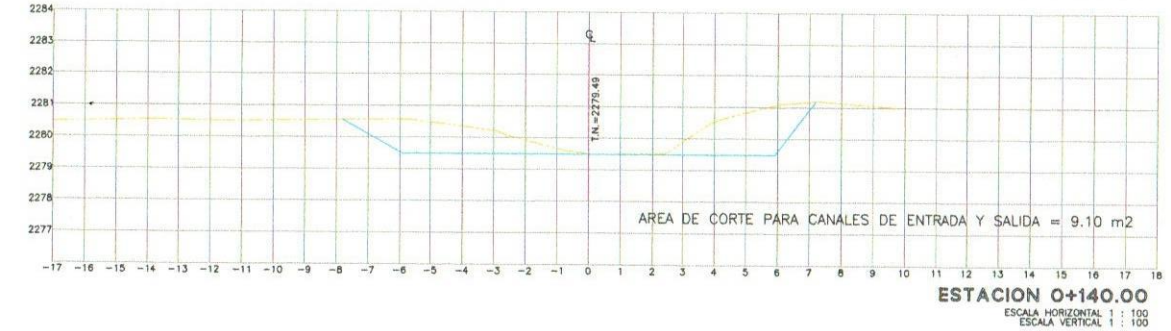
CLAVE: SC - 02

CADENAMIENTO: TRAMO DE PROYECTO: 0+000 - 0+130



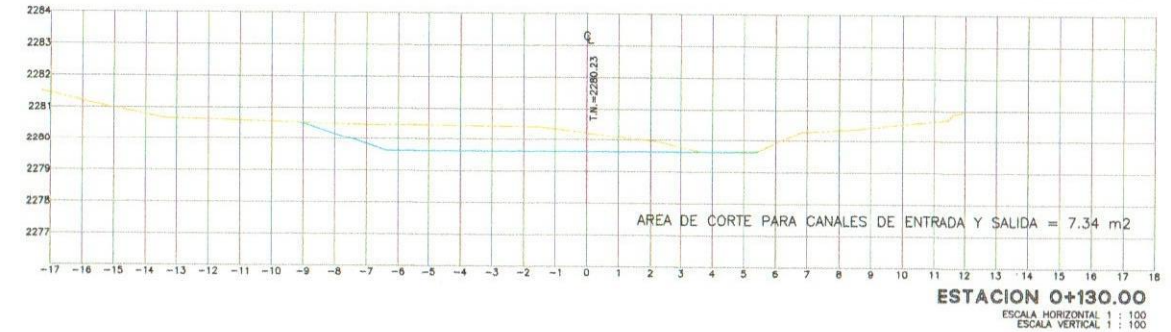
ESTACION 0+150.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



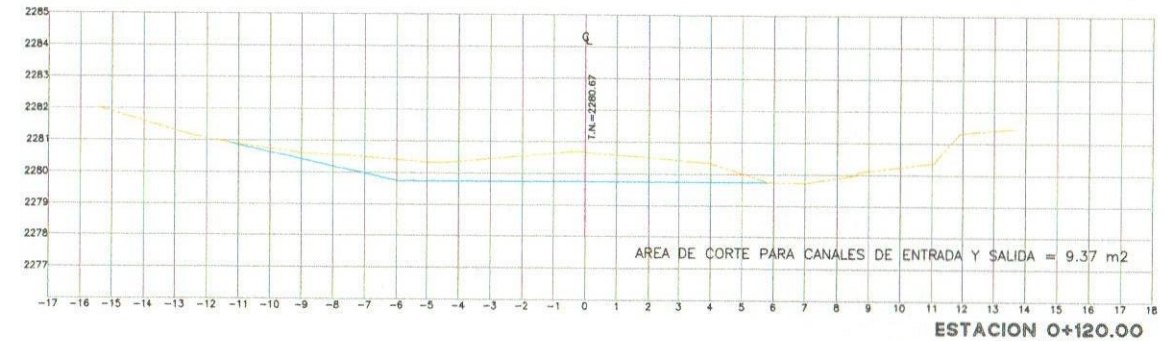
ESTACION 0+140.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



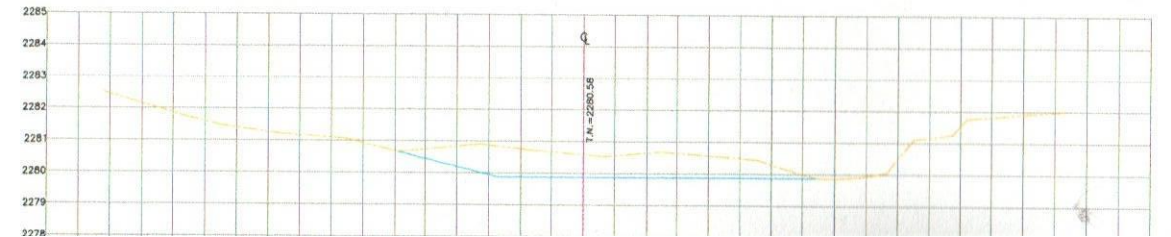
ESTACION 0+130.00

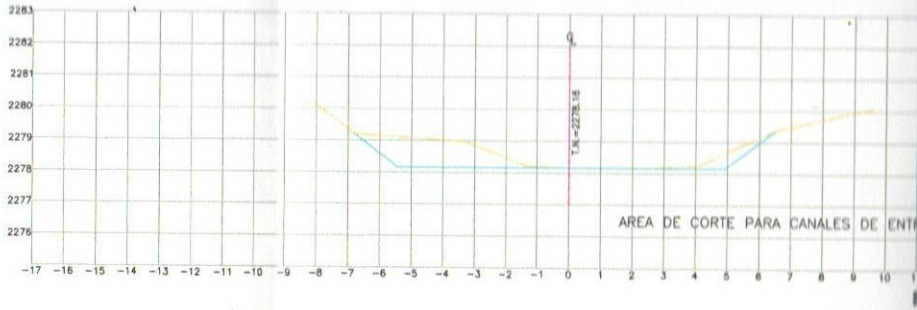
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

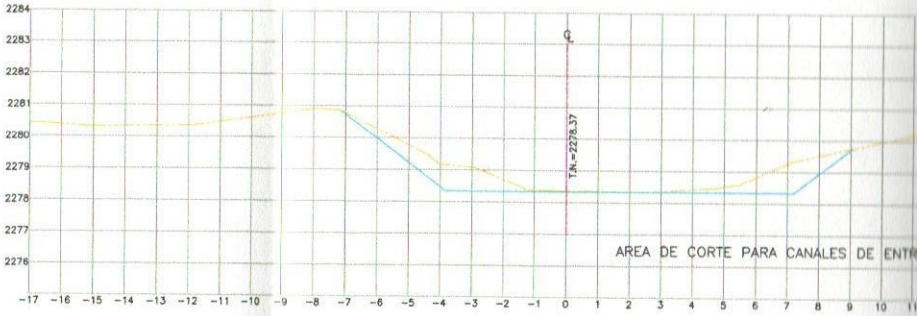


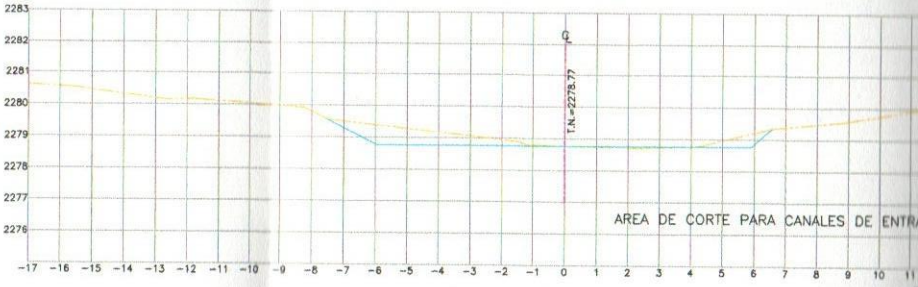
ESTACION 0+120.00

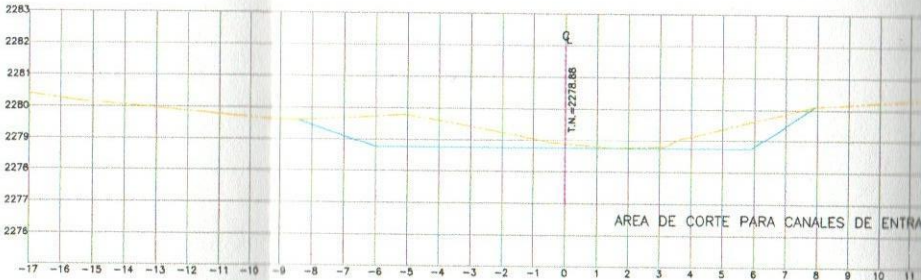
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

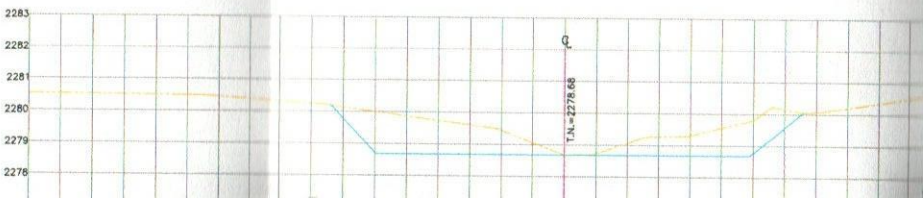










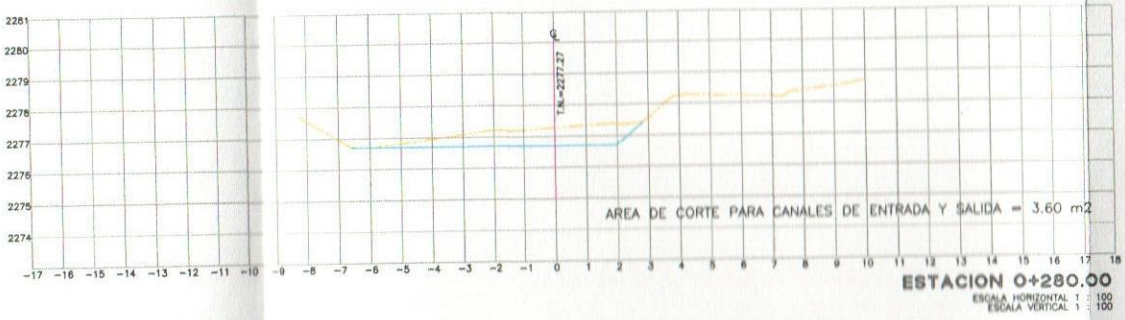




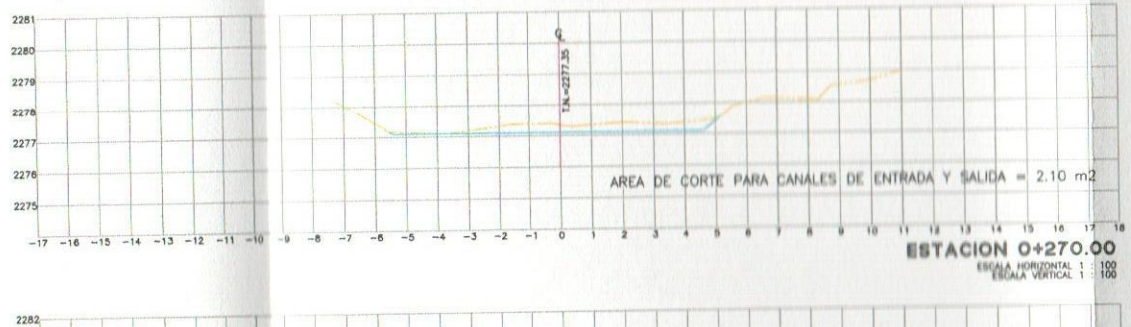


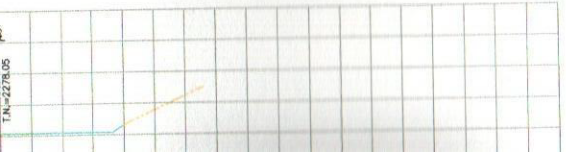
AREA TOTAL DE CORTE PARA CANALES DE ENTRADA Y SALIDA =1,641.50m2

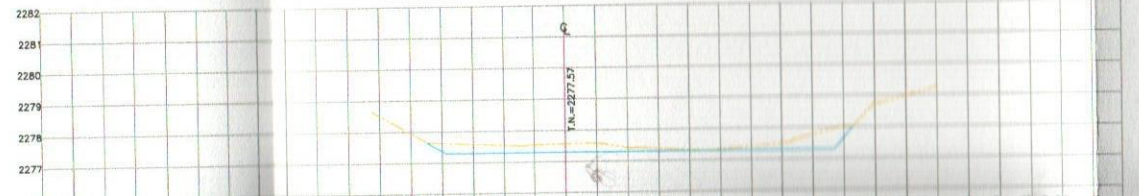












SECRETARÍA DE
OBRAS PÚBLICA
ESTADO DE ZACATE

LIC. DAVID MONREAL ÁV
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL E

I.S.C. MILDRET KARLA MONTES INCHAUR
SECRETARIA DE OBRAS PÚBL

VETAGRAND

Z A C A T E C A

ESPECIFICACIONES GENERALES DEL PROYECTO

CONCEPTOS	DEL TRAMO	EN ESTE PLANO	U
CAMINO TIPO	"C"	"C"	
VELOCIDAD DE PROYECTO	40 - 80	40 - 80	K
ANCHO DE CORONA	7.40	7.40	
ANCHO DE CALZADA	7.00	7.00	
ESPESOR DE CARPETA	5	5	
ESPESOR DE LA BASE	20	20	
ESPESOR DE LA SUBRASANTE	30	30	
GRADO MAXIMO DE CURVATURA	9°13'27.05"	9°13'27.05"	G
PENDIENTE MAXIMA	21.53	21.53	

[redacted]

[redacted]

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS CARR



LOCALIZACIÓN ORIEN

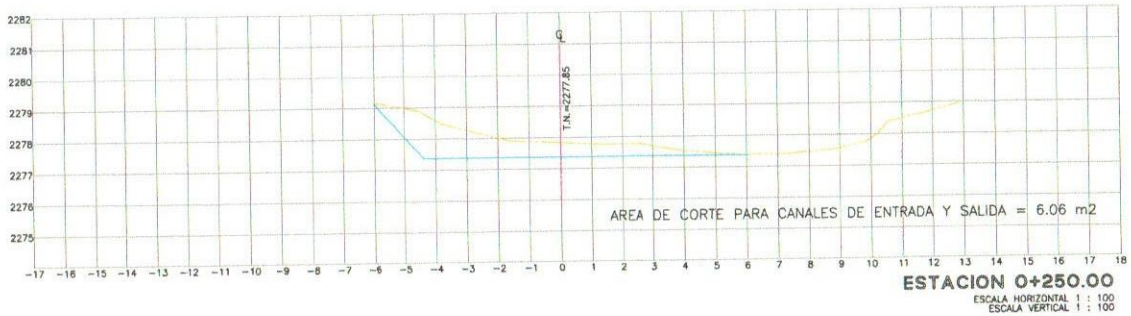
NOMBRE OFICIAL DEL PROYECTO: "PROGRAMA RESCATE CARRETERO" MODERNIZACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA CA 0.13 KM (0+000 - 0+130) MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, PAVI DRENAJE Y SEÑALAMIENTO, EN EL MUNICIPIO DE VETAGRANDE, ZAC. PARA ME COMUNICACIÓN EN EL ESTADO.

PROYECTO: PROLONGACION CALLE ZACATECAS

UBICACIÓN: VETAGRANDE, ZAC.

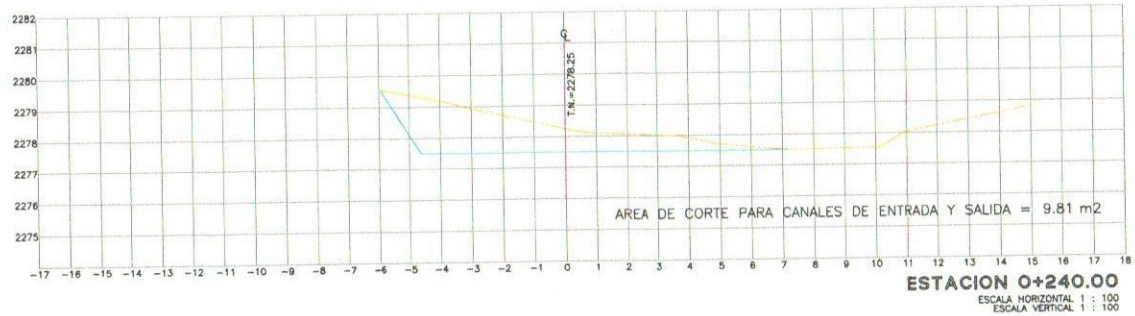
PLANO: SECCIONES PARA CANALES

CADENAMIENTO: TRAMO DE PROYECTO: 0+000 - 0+130



ESTACION 0+250.00

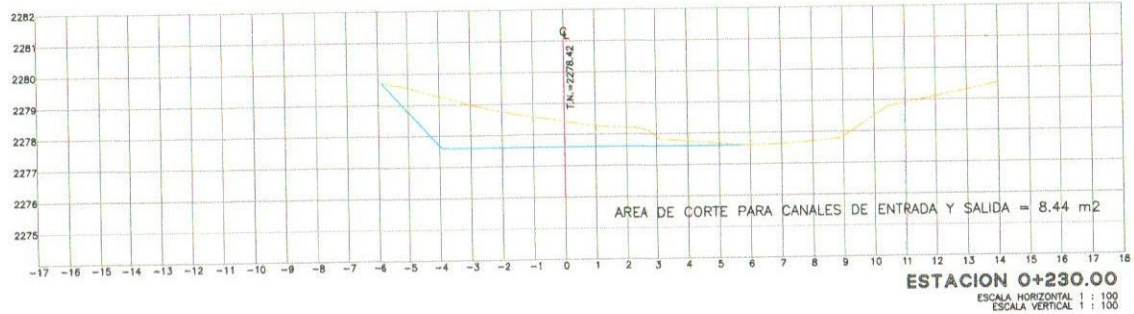
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ESTACION 0+240.00

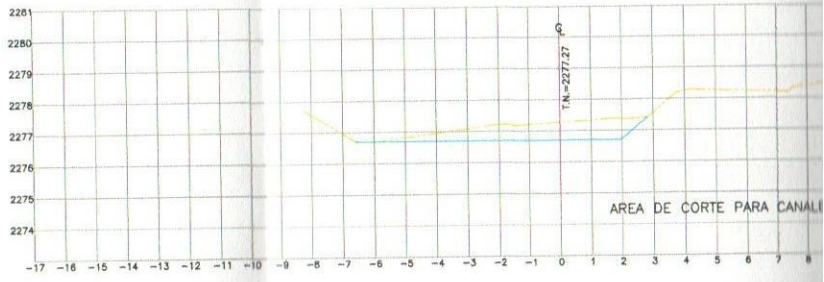
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

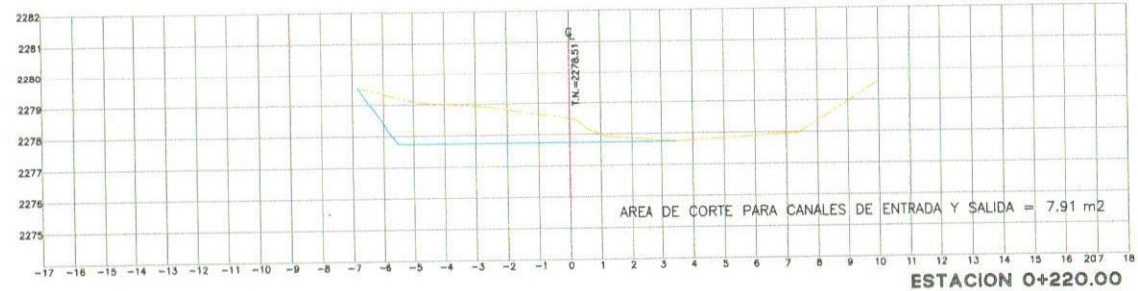
AREA TOTAL DE CORTE PARA CANALES DE ENTRADA Y SALIDA =



ESTACION 0+230.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100





ESTACION 0+220.00

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 100

