



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS PROFESIONAL

**IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y
CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS
MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA**

PRESENTA LA TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

PIC: JUAN CARLOS TAPIA PÉREZ

ASESOR: M.A. RAMIRO SILVA OROZCO



Morelia, Michoacán. Febrero 2017.

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS.

Esta tesis de licenciatura, refleja el esfuerzo y dedicación no solo de mi parte, si no de muchas personas en mi entorno social, el apoyo y orientación de mi asesor M.A. Ramiro Silva Orozco, fueron fundamentales para poder realizar este trabajo que aquí se presenta.

Por medio, de este acto quiero agradecer a mis padres Martha Pérez Alviso y Antonio Tapia Guzmán, que sin su guía y consejos son parte fundamental en este camino recorrido para alcanzar una meta más en mi vida, a mis hermanos Ana Erika, Eduardo, Víctor, Miguel y Javier por su apoyo incondicional.

A mis sobrinos Jerry, Fernanda, Toño, Jarod, Diana, Karen, Tristán, Ángel, Valeria, Gael, Luna, Damián y Santi, que estuvieron ahí para no rendirme y seguir adelante, a mis tíos Rafael Huerta, María Elena Moctezuma, Lilia Moctezuma, Emilio Duran, Martin Tapia, José Luis Tapia, a mis primos a los cuales hicieron mi infancia muy feliz

Una Mención especial para todos mis amigos y compañeros que estuvieron ahí para animarme a continuar con mis estudios y con los cuales he compartido grandes momentos a lo largo de mi vida estudiantil y social, por mencionar algunos que aún siguen en mi camino y si he olvidado mencionar alguno una sincera disculpa, pero saben que aún están en mis pensamientos, a mi compadre Julio, Hilario, Héctor, Mauricio, Mónica, Pedro Francisco, Mirsha, Juan Claudio, Alfonso, Magdaleno, Christian, Laura, Karla, Lidice, Atziri, Jesús, Miguel Ángel, a mis amigos norteños al Ing. Paco, Luis, Koko y Jorge Luis, a todos ellos MUCHAS GRACIAS por todo.

RESUMEN.

Ya que se ha definido la superficie total de riego en el Distrito de Riego 006 “Palestina” en particular de Cd. Acuña, las fuentes de abastecimiento y las características de la cuenca y analizando la problemática social y en materia de seguridad en la zona, se plantea la metodología de implementación de los recursos, su situación geográfica, climática y a partir del análisis de todas estas condiciones se procede al estudio del mejor método de implementación para la rehabilitación del tramo correspondiente y la modernización del tramo del canal en tierra, tomando en cuenta que el beneficio de estas obras causen un impacto ambiental, económico y social favorable. Elaborados los proyectos correspondientes para cada uno de los requerimientos solicitados por el Distrito de Riego 006, son sometidos a licitación, una vez obtenido el contrato se procede a la implementación del plan de acción, la primera parte de este proyecto inicia con la limpia del área en la cual se va a trabajar, analizando el terreno e implementando el método más efectivo para obtener las condiciones para iniciar con la obra convenida, cuando el terreno se encuentra en condiciones para poner en marcha las acciones iniciamos los trabajos de rehabilitación del Canal Principal Norte, en el kilómetro 0+000 al 29+100, a esto nos apegamos a la metodología planteada para que el plan de acciones nos arroje los resultados esperados. Para la modernización del kilómetro 29+100 al 31+300, se lleva a cabo el procedimiento apegados a todos los lineamientos que marca la ley de obra pública cuidando llevar un control y registro a través de una bitácora electrónica de todos los trabajos a realizados, llevando un registro minucioso de todos los movimientos y acciones implementadas en la obra, así como de las posibles inconvenientes e imprevistos que lleguen a presentarse, y obtener los beneficios que conlleva este tipo de obras para mejora de la comunidad.

Palabras claves: **Canal, Rehabilitación, Modernización, Cd. Acuña y Distrito**
de **riego.**

RESUMEN

ABSTRACT

ABSTRACT.

Since defined the total surface area of irrigation in the district's irrigation 006 "Palestina" in particular Cd. Acuña, sources of supply and characteristics of the basin and analyzing social and security in the area, considers the methodology of implementation of resources, geographical location, climatic and based on an analysis of all these conditions applicable to the study of the best method of implementation for the rehabilitation of the corresponding section and the modernization of the section of the canal on land, taking into account that the benefit of these works will cause a positive environmental, economic and social impact. Prepared projects for each of the requirements requested by the irrigation district 006, are undergoing tender, once obtained the contract applicable to the implementation of the action plan, the first part of this project begins with the cleaning of the area in which it is going to work, analyzing the ground and implementing the most effective method to obtain the conditions to start with the agreed work, when the ground is in conditions to launch actions begin the work of rehabilitation of "Canal Principal Norte" at kilometre 0 + 000 to 29 + 100, this we stick to the proposed methodology so that the plan of actions give us the expected results. For the modernization of the kilometre 29 + 100 to 31 + 300, the procedure takes place attached to all the guidelines that the law of public works caring for lead control and registration through an electronic of all work carried out log, carrying a record meticulous of all movements and actions implemented in the work, as well as the possible disadvantages and contingencies to arise, and get the benefits of using this type of works for improvement of the community.

ÍNDICE.

I.1 INTRODUCCIÓN.	1
II.1 ANTECEDENTES.	4
II.2. FUENTE DE ABASTECIMIENTO.	7
II.3. CARACTERÍSTICAS DEL DISTRITO DE RIEGO 006 “PALESTINA”.	8
II.4. CANALES.	11
II.5. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO SOCIAL.	12
II.6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.	14
II.6.1. CLIMA.	14
II.6.2.- DATOS METEOROLÓGICOS.	16
II.7. PRINCIPALES PROBLEMAS.	18
III.1 PROYECTO EJECUTIVO.	21
III.2 TOPOGRAFÍA.	22
III.2.1 EQUIPO DISPONIBLE.	22
III.2.2 METODOLOGÍA.	24
III.3 GEOTECNIA.	34
III.3.1 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA Y PLANEACIÓN DE LOS TRABAJOS.	34
III.3.2 ESTRATIGRAFÍA.	34
III.3.3 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.).	36
III. 3.4 REPORTE FOTOGRÁFICO DE GEOTECNIA.	45
III.4 DIAGNÓSTICO PARA LA REHABILITACIÓN DEL CANAL NORTE DEL KM. 0+000 AL KM. 29+100.	47
III.4.1 GENERACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.	50
III.4.2 CATÁLOGO Y ESPECIFICACIONES.	72

ÍNDICE

III.5 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN MEDIANTE EL REVESTIMIENTO CON CONCRETO HIDRÁULICO DEL CANAL PRINCIPAL NORTE.	79
III. 5.1 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CANAL.	80
III.5.2 CALCULO HIDRÁULICO DEL CANAL PRINCIPAL EN SECCIÓN TRAPECIAL.	83
III.5.3 GENERACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.....	89
III.5.4 CATALOGO.	94
IV.1 EJECUCION DEL PROYECTO.	95
IV.1.1 LICITACION Y ASIGNACION.....	95
IV. 2 CONTRATO 062.....	96
IV.2.1 ESTIMACIONES Y FINIQUITO DE OBRA.....	114
IV.3 CONTRATO 063.....	116
IV.3.1 ESTIMACIONES Y FINIQUITO DE OBRA.....	132
V.1 IMPACTO SOCIAL.	135
V.1.2 OBJETIVOS.....	135
V.2 METAS.....	137
V.3 ACCIONES INSTITUCIONALES.....	140
V.4 BENEFICIOS ESPERADOS.....	141
V.5 IMPACTO SOCIAL.	143
VI. CONCLUSIONES.	145
BIBLIOGRAFIA.....	147

I.1 INTRODUCCIÓN.

En la presente tesis hablará acerca del beneficio social que se obtendrá con la rehabilitación del canal principal Norte dentro del distrito de riego 006 “Palestina “, en el municipio de Acuña y municipio de Jiménez en el Estado de Coahuila.

Paso a paso se podrá observar las etapas para llevar acabo la rehabilitación de dicho canal, desde la recopilación de la información hasta la ejecución de la obra para beneficio de los usuarios del módulo de riego 1 “Palestina” y así reactivar y garantizar el uso eficiente del agua.

En la presente tesis, se comprende un análisis profundo de las condiciones actuales de funcionamiento que presenta el distrito, sus fortalezas y debilidades, así como una propuesta dialogada de acciones estructurales y no estructurales factibles de llevarse a cabo al interior del distrito, acciones que, además de presentar adecuados indicadores de rentabilidad, están encaminadas a alcanzar el objetivo por el cuál esta área fue abierta al riego: para mejorar las condiciones de vida y de desarrollo de un importante sector de habitantes de esta región del estado de Coahuila.

Para el inicio de los trabajos se realizaron recorridos por todo el distrito de riego con la finalidad de evaluar las condiciones en que se encuentra, además de determinar las condiciones físicas de la zona de estudio, en lo referente a la topografía, relieve, tipo de material que forma el suelo, vegetación, caminos y distancias que nos pudieran proporcionar una idea clara de cómo se deberá planear los trabajos de campo, y las consideraciones generales del proyecto ejecutivo.

La fuente de abastecimiento del agua para el sistema del Distrito, consiste en el aprovechamiento del manantial “Cabeceras” mediante una presa derivadora también denominada Cabeceras; de esta derivadora parten dos canales principales, los cuales después de beneficiar con riego áreas agrícolas, abastecen a dos vasos laterales de almacenamiento denominados El Centenario y San Miguel, los cuales son alimentados con los caudales que suministra el mismo manantial, a través de sendos canales, Norte y Sur, respectivamente.

Se analiza el proceso con el que se llevó acabo la topografía, Con la información obtenida principalmente de los planos, se propone un plan de trabajo para los levantamientos topográficos, pues son parte trascendental para la elaboración de proyectos hidroagrícolas, ya que el conocimiento de la configuración del terreno, así como el detalle de las estructuras presentes en él permiten conceptualizar una proyección adecuada a las condiciones de la zona de estudio.

Para la realización de levantamientos topográficos se cuenta con diferentes aparatos y diferentes precisiones entre ellos, el aparato más utilizado en la actualidad es denominado estación total. Se conoce con este nombre al instrumento que integra en un solo equipo las funciones realizadas por un teodolito electrónico, un medidor electrónico de distancias y un microprocesador para realizar los cálculos que sean necesarios para determinar las coordenadas rectangulares de puntos del terreno. Con estos aparatos la toma de datos es automática (en forma digital) y los cálculos de coordenadas se realizan por medio de programas de computación incorporados a dichas estaciones.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) es un método de posicionamiento y navegación, este equipo proporciona con bastante precisión las coordenadas de algún punto sobre la superficie terrestre. Su funcionamiento se basa en la utilización de satélites.

Posteriormente se realizó un detallado diagnóstico de las condiciones en que se encuentra el canal principal Norte, por medio de visitas al canal revisando el estado de cada estructura con el que cuenta el canal desde una toma directa hasta una represa, analizando sus partes que la componen, así como el revestimiento de concreto el cual presenta losas dañadas y en algunos casos no presentan revestimiento de concreto, y el cálculo de volumen del azolve dentro de la sección del canal por medio de un levantamiento topográfico.

Para el desarrollo y la determinación de las cantidades con mayor impacto en el proyecto se han utilizado como herramientas gran variedad de Software especializado y enfocado en las áreas de ingeniería entre los que destacan; *AutoCAD*, *CivilCad*, *ArcView* y para el procesamiento de datos, generación de reportes y ayuda de procedimientos iterativos se utilizan los componentes del paquete de Office.

Para tener un mayor control de todas las cantidades de obra que se está manejando en cada concepto que se presenta en el catálogo del canal, se realiza un generador, en el cual se encuentra una variedad de hojas con diversos nombres y en las cuales se analizan cada uno de los componentes del concepto.

Al final de esta tesis se obtendrán las conclusiones en las cuales se abordarán los beneficios obtenidos luego de la rehabilitación y modernización del canal en sus 31.3 km que lo componen, En función del diagnóstico realizado y de las fortalezas y problemática que presenta el canal.

II.1 ANTECEDENTES.

La superficie con infraestructura de riego en el país es de 6.3 millones de hectáreas, que la coloca en el séptimo lugar mundial en cobertura de irrigación. Aproximadamente el 54% de esa superficie corresponde a 84 Distritos de Riego y el 46% restante a obras de pequeña irrigación, operadas, conservadas y mantenidas por los propios productores, a las cuales se les denomina Unidades de Riego para el Desarrollo Rural.

Para inducir y garantizar el uso eficiente del agua El Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua (CNA), ha concesionado el agua para riego a los usuarios respectivos y ha transferido la operación, conservación y administración de las obras a los mismos. La superficie transferida representa hoy día más del 98% de la superficie total de los 84 distritos de riego del país.

Una parte medular de la estrategia diseñada para impulsar y consolidar este proceso de transferencia es el Proyecto de Modernización Integral del Riego (PMIR), programa que comprende diversas acciones ejecutivas y de planeación enfocadas a determinar las mejores alternativas de inversión de recursos al interior de las superficies que cuentan con infraestructura de riego.

Dentro del grupo de acciones iniciales establecidas al interior del marco de aplicación del PMIR se encuentra la reestructuración de los Planes de Acción que se tienen elaborados para cada uno de los Módulos de los 84 Distritos de Riego del País, para la Rehabilitación y Modernización de los Distritos de Riego y convertirlos en Planes Directores para la Modernización Integral de los Distritos de Riego (P.D.), instrumentos de planeación de acciones Estructurales y no Estructurales que servirán de marco de referencia para llevar a cabo las inversiones acordadas con los usuarios y que incorporan acciones de apoyo a la producción y comercialización que son responsabilidad de la SAGARPA.

En la presente tesis, que comprende un análisis profundo de las condiciones actuales de funcionamiento que presenta el distrito, sus fortalezas y debilidades, así como una propuesta de acciones estructurales y no estructurales factibles de llevarse a cabo al interior del distrito, acciones que, además de presentar adecuados indicadores de rentabilidad, están encaminadas a alcanzar el objetivo por el cuál esta área fue abierta al riego: para mejorar las condiciones de vida y de desarrollo de un importante sector de habitantes de esta región del estado de Coahuila.

El Distrito de Riego 006 Palestina, se ubica en la Región Hidrológico-Administrativa No. VI Río Bravo, localizada en la región norte del estado de Coahuila, en las proximidades de la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica. Se encuentra localizado dentro de los municipios de Jiménez y Acuña, en el Estado de Coahuila.

Se ubica al interior del perímetro del Distrito de Desarrollo Rural 001 Acuña, y sus datos geográficos perimetrales corresponden a: Latitud 28° 56' y 29° 17' Norte; Longitud 100° 40' y 101° 05' Oeste; y una altitud media de 320 m.s.n.m.

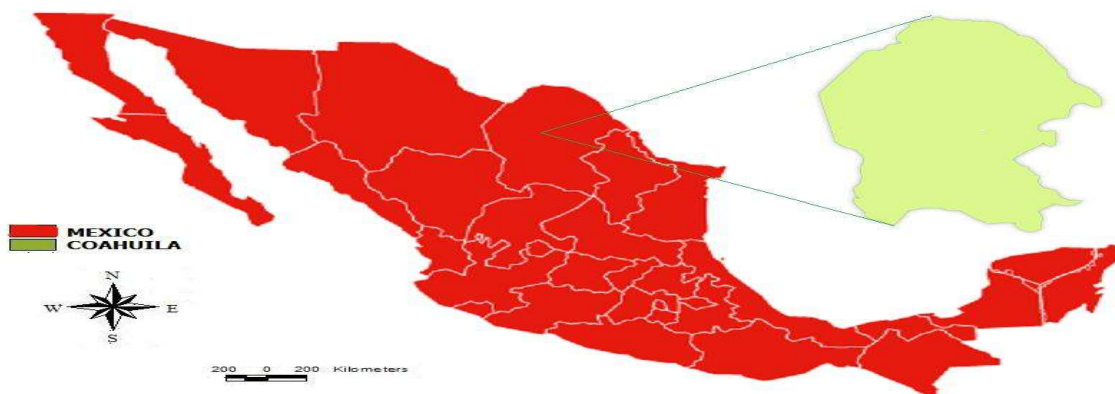


Imagen II.1: Localización del Distrito de Riego 006 “Palestina”.



Imagen II.2: Croquis de localización de Cd. Acuña, Coahuila.

El acceso a la zona de estudio se realiza a través de la carretera federal No. 2 Acuña-Piedras Negras y la carretera federal No. 29 Acuña-Allende. Y se considera como centro del área de estudio a Ciudad Acuña, que se localiza a una distancia aproximada de 492 km de la capital del estado y a una distancia aproximada de 1,350 km de la capital del País.

El Distrito está conformado por tres Módulos de riego. El Módulo I “Palestina” cuya superficie se encuentra comprendida en parte de los Municipios de Acuña y

Jiménez, se ubica hacia la margen izquierda del Río San Diego, en la parte central del “Distrito”.

Comprende los ejidos Cristales, Muralla, El Divisadero, La Pileta, El Venadito y las Colonias Agrícolas de Palestina, La Potasa y Jabalí-Zorra, así como las únicas 4 pequeñas propiedades existentes dentro del Distrito de Riego.

II.2. Fuente de abastecimiento.

El sistema del Distrito, consiste en el aprovechamiento del manantial “Cabeceras” mediante una presa derivadora también denominada Cabeceras; de esta derivadora parten dos canales principales, los cuales después de beneficiar con riego áreas agrícolas, abastecen a dos vasos laterales de almacenamiento denominados El Centenario y San Miguel, los cuales son alimentados con los caudales que suministra el mismo manantial, a través de sendos canales, Norte y Sur, respectivamente. Además, se cuenta con una zona hasta ahora únicamente abastecida mediante una planta de bombeo sobre el Río Bravo, para el aprovechamiento de volúmenes asignados de la Presa Internacional “La Amistad”.

Las características principales de la cuenca de acuerdo con el Plan Director para la Modernización Integral del distrito de riego 006 se presentan el cuadro siguiente:

PRESA DERIVADORA CABECERAS	
Longitud cortina	108.5 m
Altura sobre nivel del terreno natural	3.95 m
Obra de toma M.I.	Q = 7 m ³ /seg
Obra de toma M.D.	Q = 5 m ³ /seg
Dique de Terracería:	
Longitud	85 m
Altura sobre nivel del terreno natural	6 m

Tabla II.1: Características principales de la cuenca.



Imagen II.3: Vaso de almacenamiento.

II.3. Características del Distrito de Riego 006 “Palestina”.

El Distrito de Riego 006 “Palestina”, es uno de los más antiguos de la República Mexicana, su operación data del año 1898. La superficie con infraestructura de riego en el país es de 6.3 millones de hectáreas, lo que lo coloca en el séptimo lugar mundial en cobertura de irrigación. Aproximadamente el 54% de esa superficie corresponde a 84 Distritos de Riego y el 46% restante a obras de pequeña irrigación, operadas, conservadas y mantenidas por los propios productores, a las cuales se les denomina Unidades de Riego para el Desarrollo Rural.

La infraestructura del distrito de riego cubre una superficie de 13,526 ha., aunque la superficie con derecho a riego es de 13,084 ha.

MÓDULO	SUPERFICIE IRRIGABLE	SUPERFICIE CON DERECHO A RIEGO	SUPERFICIE REGADA CICLO 2013-2014	SUPERFICIE PROGRAMADA 2014-2015
Palestina	6,832	6,421	1,238	2,366
San Carlos	4,504	4,500	1,002	1,831
Balcones	2,190	2,163	-----	520
TOTALES	13,526	13,084	2,240	4,717

Tabla II.2: Superficies regables, con derecho a riego, regadas en 2013-2014 y Programadas para el ciclo 2014-2015.

Fuente: Jefatura del Distrito de riego 006.

La tendencia de la situación agrícola ha venido mostrándose a la baja desde el año de 1995, en virtud de la compleja problemática que se viene presentando en los tres módulos que conforman el Distrito de Riego. La situación descrita se agudizó por las condiciones en que se encuentra la infraestructura hidráulica en general, respecto a su estado de conservación y de diversas obras inconclusas, entre otros factores sociales y económicos que se acentúan en estas zonas fronterizas.

Actualmente se encuentran en proceso una serie acciones de modernización dentro del Distrito de Riego, previstas en el “Programa de Uso Sustentable del

Agua del Río Bravo en el Estado de Coahuila”, dentro de dichas actividades, se viene construyendo también una línea de conducción o interconexión de 4 km de longitud, que permitirá suministrar agua del manantial cabeceras a la zona que actualmente se beneficia únicamente mediante el bombeo de aguas del Río Bravo.

Del total de canales principales a la fecha se encuentra revestido el 97.5%. Del total de canales secundarios actualmente se encuentra revestido el 72 %. En el Distrito de Riego la red de distribución cuenta con un total de 1, 566 estructuras de las cuales 603 se encuentran en mal estado, que representan el 38.5%.

Con el fin de revertir el continuo proceso de deterioro que mostraba la infraestructura hidráulica de los distritos de riego, en 1990 el gobierno federal decretó la transferencia administrativa de los distritos a los usuarios. La infraestructura que le fue concesionada a los módulos del distrito de riego 006 como parte de este proceso comprendió la Planta de Bombeo (Obra de cabeza) del Módulo Balcones, así como la totalidad de la red principal y secundaria de canales, las redes de drenaje y de caminos, y demás infraestructura complementaria, asumiendo los usuarios la administración, operación, conservación y mantenimiento de estas obras de infraestructura hidráulica.

Los tres módulos del distrito poseen títulos de concesión de agua y de infraestructura. Los títulos de concesión de agua entregados a los módulos en el momento de su constitución fueron modificados como resultado de un proceso de negociación con los usuarios, los títulos vigentes fueron formulados el 23 de

octubre de 2000, contando con una vigencia de 20 años, a partir del 20 de enero de 2000.

II.4. Canales.

El Distrito de Riego cuenta con un total de seis canales principales que son:

El canal principal Norte que parte de la margen izquierda o toma norte de la derivadora Cabeceras que abastece a la presa El Centenario. Tiene una longitud de 31.60 km, de los cuales 29.10 km están revestidos de concreto, existiendo al final 2.5 km sin revestimiento; su capacidad inicial de conducción es de 7.00 m³/s y la normal de operación es de 5.00 m³/s.

El canal principal Sur que inicia en la margen derecha o toma sur de la derivadora Cabeceras y abastece a la presa “San Miguel”. Tiene una longitud de 22.00 km., que están totalmente revestidos de concreto; su capacidad inicial de conducción es de 5.00 m³/s y la normal de operación es de 4.00 m³/s. Este canal tiene algunas estructuras importantes: Los primeros 80.00 mts. de recorrido son a través de un túnel; en el km 6+700 cruza el Arroyo El Orégano mediante un sifón de 1, 105 mts., de longitud y posteriormente en el km 7+000 entra en otro túnel de 2, 208 mts. de longitud.

Infraestructura	Unidad	Cantidad
CANAL PRINCIPAL NORTE	km	31.30
CANAL PRINCIPAL SUR	km	22.03
Total		53.33

Tabla II.3: Longitud del canal principal.

Fuente: Jefatura del Distrito de riego 006.

II.5. Características del entorno social.

Ciudad Acuña es una ciudad mexicana, localizada en el estado Coahuila, renombrada en honor del escritor Manuel Acuña, cabecera del municipio de Acuña, se encuentra a una altitud de 280 msnm, y tiene una extensión de 11,487.70 Km².

Fundada en el punto donde el arroyo de Las Vacas desemboca en el Río Bravo, inicialmente fue llamada Garza Galán en 1880, renombrada Congregación Las Vacas en 1884 y en 1912 fue nombrada Villa Acuña. Colinda con el Río Bravo, el cual marca la frontera entre México y Estados Unidos, ofrece un puente de control y cruce para la ciudad vecina Del Río en el estado estadounidense de Texas.

Se encuentra a una distancia aproximada de 517.00 Km. de la capital del estado Saltillo.

La superficie del municipio es de 11 487.70 Km².

Año	Evento
-----	--------

1860	El capitán Manuel Leal envía a un grupo de colonos a establecer la colonia militar.
1877	El 27 de diciembre mediante el decreto 305 se les otorgan aguas y tierras.
1960	24 de octubre, se reunieron los presidentes de México y Estados Unidos, Lic. Adolfo López Mateos y el general Dwight Eisenhower, y acordaron la construcción de la Presa de la Amistad.
1990	El gobierno federal decretó la transferencia administrativa de los distritos de riego a los usuarios
2000	El 23 de octubre se formulan las concesiones de agua con vigencia a 20 años

CAPITULO II

Tabla II.4.-Cronología de los eventos de Cd. Acuña, Coahuila.



Imagen II.4.- Foto de Ciudad Acuña, Coahuila.



Imagen II.5.- Municipio de Acuña, Coahuila.

II.6. Descripción del medio físico.

II.6.1. Clima.

El clima en el área, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, corresponde al: BS1, h,x', (e'), que se describe como el menos seco de los semiáridos (BS) con régimen de lluvias en verano e invierno, semicálido con invierno fresco y temperatura media anual de 21 °C, régimen de lluvia intermedio entre verano e invierno y muy extremoso con temperaturas mínimas de -8 °C y máximas de 45 °C.

Aunque existen varias estaciones climatológicas en la zona de interés, se consideró como representativa la estación “Centenario” para describir los parámetros relativos a temperatura, precipitación y evaporación, entre otros; Lo

anterior considerando su ubicación respecto a la zona de riego de los tres módulos del Distrito. El periodo de análisis considerado es de 1965 a 2004; así la temperatura media anual es de 21° C y la máxima absoluta de 45° C, presentándose ésta en los meses de julio o agosto. La temperatura mínima absoluta es de -8° C, que se presentó en un mes de enero. La temperatura cálida abarca de los meses comprendidos entre abril y octubre y la temporada fría los meses de noviembre a marzo. La evaporación promedio anual es de 2,353 mm, y la precipitación media anual, que es de 511 mm.

Municipio Acuña, Coahuila.

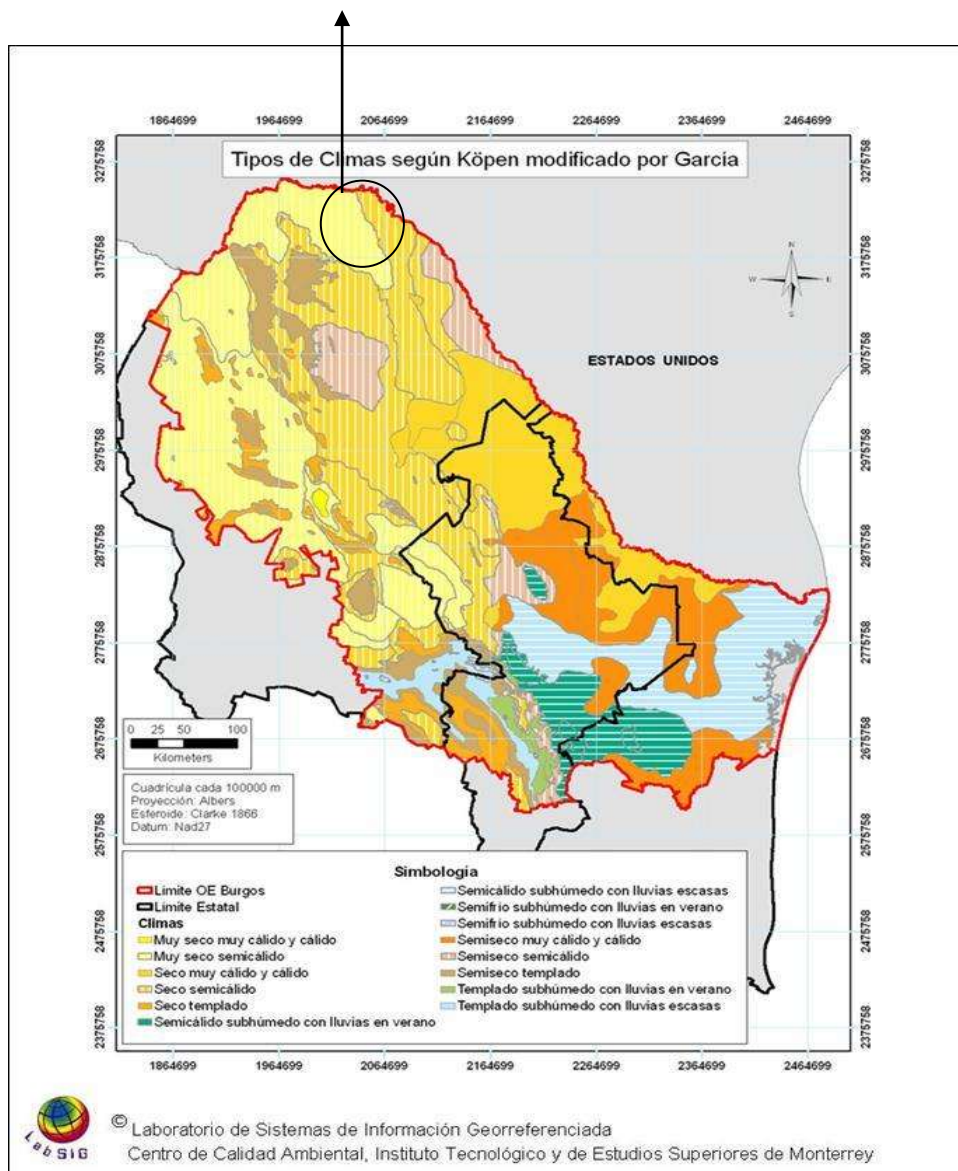


Imagen II.6.-Clima característico distrito 006 "Palestina".

II.6.2.- Datos meteorológicos.

Como se mencionó anteriormente, existen otras estaciones climatológicas en las inmediaciones del área de estudio como son las de Palestina, San Miguel y Allende, entre otras.

La estación climatológica de Allende, aunque se encuentra francamente fuera del área del Distrito de Riego, es importante para mostrar las variaciones y comportamiento de los parámetros descritos en los párrafos anteriores, en un espacio geográfico más general, en ésta región ubicada dentro de la parte norte del estado de Coahuila. Las localizaciones geográficas de las estaciones se presentan en la tabla siguiente.

ESTACIÓN CLIMATÓLOGICA	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE
Centenario	29 ° 12'	100° 57'
Palestina	29° 09'	100° 59'
San Miguel	29° 01'	100° 58'
Allende	28° 20	100° 50'

Tabla II.5: Localización geográfica de las estaciones meteorológicas, de acuerdo con la Conagua en el año 2013.

Los datos reportados por las estaciones de precipitación y temperatura se presentan a continuación.

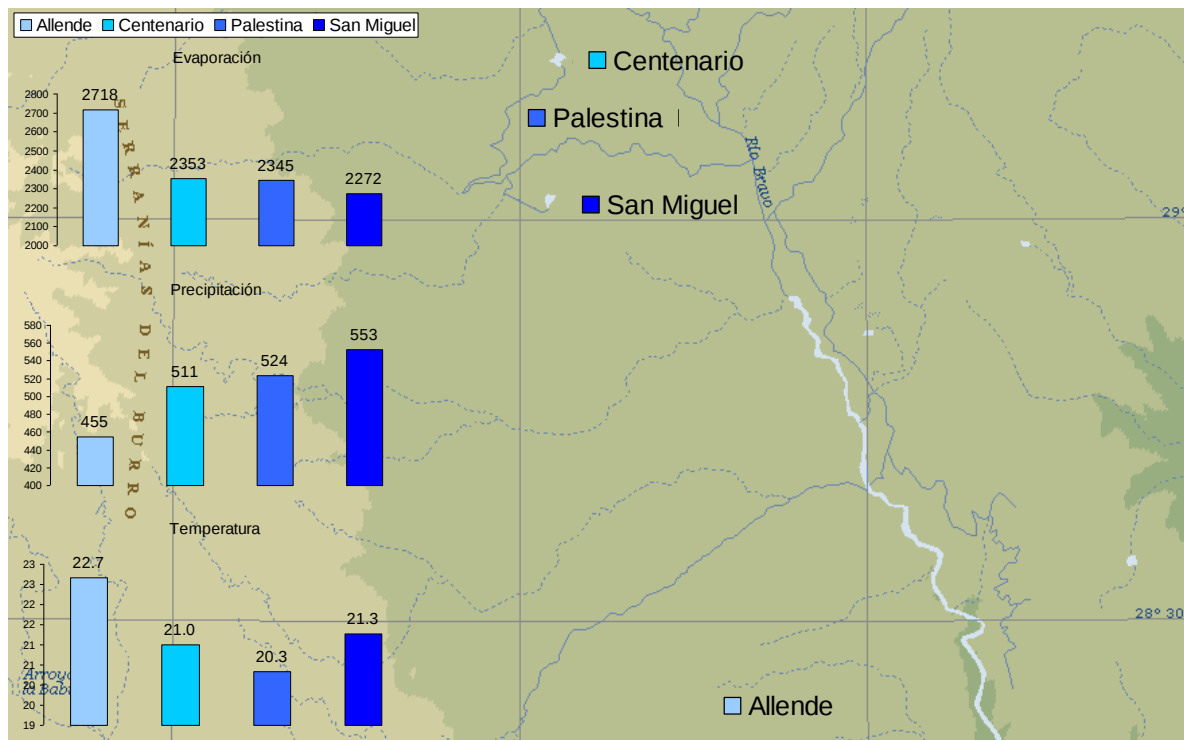


Imagen II.7: Datos de temperatura y precipitación.

II.6.3.- Principales Ecosistemas.

Respecto de la vegetación, dentro de la extensión territorial del Distrito, la cubierta vegetal original está caracterizada por vegetación arbustiva mediana de uno a dos metros de altura, provista de espinas y con hojas pequeñas, constituida predominantemente por matorrales micrófitos, nopaleras y pastizales, teniéndose que los más sobresalientes son el chaparro prieto (*Acacia rigidula*) y Cenizo (*Leucophyllum texanum*).

Se desarrollan también el mezquite, guajillo, retama, gatuño, palmas, tatalencho, coyotillo, tasajillo, gavia, huizache, palo verde, amargoso, abrojo, anacahuita, granjeno y cruceto, en la amplia zona de transición entre el matorral desértico micrófilo y resetófilo, el matorral submontano, espinoso y el pastizal.

La presencia de pastos ha contribuido a que desde hace muchos años se practique la ganadería, que, a la vez, es la actividad primordial en toda el área circunvecina al distrito, Sobresalen el zacate navajito roja (*Bouteloua trifida*), el zacate banderilla (*Bouteloua cupipendula*); no existiendo explotación forestal.

En cuanto a la fauna, las principales especies que existen son: venado cola blanca, jabalí, tejón, gato montés, mapache, zorrillo, coyote, liebre, conejo, tlacayote, tlacuache, armadillo, aguililla, gavilán, tecolote, paloma ala blanca, halcón y codorniz.

II.7. Principales problemas.

Actualmente se registra una considerable subutilización de los recursos agua-suelo-infraestructura, adicionalmente de la existencia de diversas obras que no fueron debidamente concluidas en su momento y que independientemente a los problemas de operación que representaron, se propició un deterioro en parte de la infraestructura, lo que ha favorecido una notable dispersión de las áreas de siembra, condiciones que a su vez también determinan una baja eficiencia de la distribución de aguas, generándose un círculo vicioso, que se ve agudizado al considerar que la falta de recursos económicos de algunos productores provoca que las siembras desaparezcan en cada comunidad y ciclo agrícola.

Por otra parte se ha generado la particularidad de que en gran medida la agricultura que se registra sea de subsistencia o de autoconsumo, al buscar en la superficie de siembra lo necesario para cubrir prácticamente solo sus necesidades particulares y momentáneas.

Al respecto es importante señalar que un número significativo de los agricultores también son pequeños ganaderos, teniéndose que la producción del Distrito de Riego se ha venido especializando en este sentido, pues la superficie destinada a forrajes ha pasado del 55% al 78%, del ciclo agrícola 94-95 al 03-04 respectivamente, habiendo llegado tal proporción durante ese periodo, hasta más del 91%.

La problemática descrita ha constituido por sí misma una limitante muy importante para la autosuficiencia presupuestal, a pesar de que a partir de 1992 se tuvo establecida una cuota por hectárea registrada en el padrón (riegue o no riegue el productor).

Conviene señalar que la demanda de mano de obra por parte de la industria maquiladora, en las franjas fronterizas evita arraigo económico de los trabajadores que tradicionalmente se han dedicado a las actividades agrícolas, así como la migración hacia el país vecino de los estados unidos en busca de una mejora económica debido a la cercanía que hay con este y la facilidad para conseguir una visa de trabajo.

Otra problemática que se deriva como consecuencia de las particularidades del entorno que se ha descrito, se refiere a que la escasa producción en volumen, limita el establecimiento de centros de acopio, así como la falta de maquinaria agrícola en el rubro de maquila, para cubrir los requerimientos de preparación de tierras y cosechas, además también de la falta de aplicación del paquete tecnológico en los cultivos como son las semillas mejoradas, los fertilizantes, plaguicidas etc., que dan origen a una baja productividad de los cultivos, evitando la capitalización de los productores.

Finalmente se hace evidente la falta de organización interna y ante quien promover las actividades productivas que involucren a toda la comunidad. Con relación a la administración de los Módulos, se puede mencionar que estos no cuentan con una estructura o plantilla adecuada, ni de funciones específicas de su personal, al contar solo uno de estos Módulos con Gerente Técnico designado, además de no contar con instalaciones ni el equipo mínimo indispensable.

Adicionalmente la edad promedio de los agricultores es de 55-60 años, les hace percibir que se ven limitadas sus expectativas para desarrollar o asumir compromisos a mediano plazo, pues por otra parte no se ha generalizado un relevo generacional, también ocasionado por las razones ya expresadas.

III.1 PROYECTO EJECUTIVO.

El proyecto en cuestión es un proyecto de modernización y rehabilitación de la infraestructura existente en 29.1 Km. En el Canal Principal Norte, ya que esta infraestructura es susceptible de ser mejorada con una inversión, además de esta modernización el proyecto contempla el revestimiento de 2.2 Km., al final del canal, con concreto hidráulico, debido a que se encuentra el canal en tierra.

Requiriendo de un proyecto que determine las acciones a emprender para que la infraestructura actual cumpla con una operación eficiente en relación con varios aspectos como son:

- a).- Medición del agua en forma fácil y confiable, se requiere de proyectar estructuras modernas para hacer una medición que cumpla con tales expectativas.
- b).- Localización en forma puntual de los daños que ha sufrido el revestimiento del canal, (reparación de losas), ya sea por no contar con las estructuras adecuadas o por que estas se han visto afectadas por problemas pluviales de máxima intensidad.
- c).- Proyectar estructuras de protección de entrada de agua al canal, las cuales controlarán la entrada de agua al mismo o simplemente desviarán el agua pluvial fuera del canal para que este no se vea afectado.
- d).- Mejoramiento del camino de operación en algunos tramos y colocación de revestimiento nuevo en otros, ya que este se ha visto afectado por falta de mantenimiento y por los escurrimientos pluviales sobre el mismo.
- e).- Se requiere de un proyecto que restablezca las condiciones originales del canal, detectando el azolve que se haya acumulado en el mismo, cuantificando y revisando hidráulicamente la capacidad del mismo.

f).- En un canal de tierra las pérdidas ocurren por filtración, evaporación, rotura de bordos y en ocasiones por hurtos. Si el canal es revestido de concreto, las pérdidas por filtración disminuirán considerablemente; sin embargo, en canales revestidos el agua puede perderse en forma continua por evaporación.

III.2 TOPOGRAFÍA.

Con la información obtenida principalmente de los planos, se propone un plan de trabajo para los levantamientos topográficos, pues son parte trascendental para la elaboración de Proyectos Hidroagrícolas, ya que el conocimiento de la configuración del terreno, así como el detalle de las estructuras presentes en el permite conceptualizar una proyección adecuada a las condiciones de la zona de estudio.

III.2.1 EQUIPO DISPONIBLE.

Para la realización de levantamientos topográficos se cuenta con diferentes aparatos y diferentes precisiones entre ellos, el aparato más utilizado en la actualidad es denominado estación total. Se conoce con este nombre al instrumento que integra en un solo equipo las funciones realizadas por un teodolito electrónico, un medidor electrónico de distancias y un microprocesador para realizar los cálculos que sean necesarios para determinar las coordenadas rectangulares de puntos del terreno. Con estos aparatos la toma de datos es automática (en forma digital) y los cálculos de coordenadas se realizan por medio de programas de computación incorporados a dichas estaciones.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) es un método de posicionamiento y navegación, este equipo nos proporciona con bastante precisión las coordenadas de algún punto sobre la superficie terrestre. Su funcionamiento se basa en la utilización de satélites.

En la tabla III.1 se mencionan los equipos utilizados en los trabajos de topografía, así como las características de cada equipo.

NOMBRE/DESCRIPCIÓN	MARCA	MODELO	AÑO
GPS DE ALTA PRESICIÓN	SOKIA	GRX1	2010
ESTACIÓN TOTAL, 6 S ANGULAR	SOKIA	SET-65	2000
NIVEL MONTADO	LEICA	NA720	2013

Tabla III.1: Equipo utilizado para los trabajos de topografía

Para realización del levantamiento topográfico ya sea con Estación Total o con GPS se tomó en cuenta los siguientes factores:

Se determinó el tipo y objetivo del levantamiento, con esto para evitar la pérdida de tiempo en la toma de datos ya que dependiendo el tipo de levantamiento es la cantidad de datos levantados en campo y la precisión requerida.

Identificar qué tipo de terrenos se tienen, estos pueden ser abiertos, sin obstrucciones por vegetación o construcciones, en caso de tener las condiciones en que el terreno contenga obstrucciones por vegetación o construcción, en tal caso es recomendable hacer un levantamiento con GPS.

Otro factor que se considerar es la situación acerca de la inseguridad que se encuentra en la región, esto debido al crimen organizado. lo cual complica los trabajos de topografía, debido a que a la brigada se ve obligada a retirarse del tramo del canal por gente armada y se les amenaza a no volver al lugar.

A lo cual se hace llegar el reporte a la instancia correspondiente para después de un tiempo determinado se dé luz verde para continuar con el trabajo.

III.2.2 METODOLOGÍA

Los trabajos topográficos se iniciaron en el tramo del Canal Principal Norte del Km. 29+100 al 31+300 posteriormente en el Km. 0+000 al 29+100 así como las estructuras que se encuentran localizadas a lo largo del canal, la metodología utilizada para el levantamiento topográfico se describe a continuación:

a) Establecimiento de la poligonal para el traslado de coordenadas, en cualquier tipo de terreno.

Para comenzar un levantamiento topográfico es necesario trazar poligonales con estación total, proceso que consiste en trazar líneas que conectan puntos de control y apoyos sucesivos a lo largo del recorrido del levantamiento. El trazo de la poligonal consiste en la medición de las distancias entre las estaciones y de un valor angular entre la línea anterior y la siguiente para conocer su dirección.

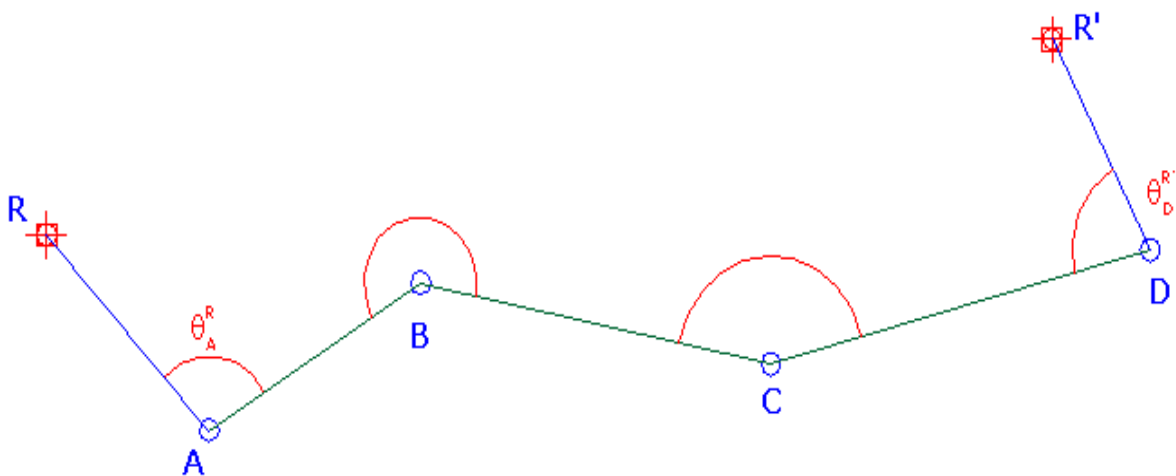


Figura III.1: Ejemplo del trazo de la poligonal.

Las poligonales pueden ser de dos formas: abiertas o cerradas. En las poligonales cerradas el trazo regresa al punto de partida, formándose un polígono cerrado, con lo que se cumplen condiciones importantes para el trabajo de compensación y comprobación. Por otro lado, las poligonales abiertas se trazan de modo que no se regresa al punto de inicio, sino que se alejan de él, dejando sin manera alguna de comprobación; por lo tanto, para comprobarlas se repiten las mediciones o bien se orienta una línea al principio y otra al final del trazo para comprobar los resultados del trazo con los de la orientación determinada.

se realizó el trazo de la poligonal los tramos a estudiar como se muestra en la imagen siguiente:



Imagen III.1: Trazo de la poligonal.

b) Establecimiento de nivelación para el traslado de elevaciones, en cualquier tipo de terreno.

Un banco de nivel es un punto que se define de manera física y permanente en el terreno, cuya cota está definida por algún método altimétrico o se asigna arbitrariamente. En los levantamientos topográficos es conveniente referir las cotas de los puntos con respecto del nivel medio del mar, en este caso dichas cotas corresponderán a la altitud de los puntos. Además de la altura de un banco de nivel también se deben definir las coordenadas “x” y “y” las cuales estarán referidas en un sistema conveniente, por lo general se utilizan coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator).

El establecimiento de bancos de nivel se realizó con monumentos de concreto (mojoneras), en el cual se marcó el número de banco. Estos monumentos se ubicaron en terrenos donde no se tiene el riesgo que se desplacen para conservar las coordenadas con las que se estableció este punto.



Imágenes III.2 y III.3: Colocación de mojonera en brecha y banco de nivel en estructura en Canal Principal Norte.

La determinación y establecimiento de bancos de nivel sirve para tener un control horizontal y vertical en las mediciones planimétricas y altimétricas del terreno, ya que siendo un punto de inicio o fin de trabajos se tendrán que igualar las coordenadas del punto tomado en campo con las del banco de nivel para así tener la certeza de una mayor exactitud en las mediciones obtenidas. Además de servir como vínculo entre las diferentes etapas del proyecto.

c) Apertura de brechas para líneas de trazo y secciones transversales.

Se entenderá por apertura de brechas, la actividad de desgreñar, desbrozar y dejar libre de obstáculos en un ancho de aproximadamente 2.00 Mts., la línea de trazo, de tal manera que se permita la visibilidad a través de los aparatos y el acceso al personal que interviene en los trabajos topográficos.

Los canales se encontraron en su mayoría con demasiada maleza por lo cual para tener un mejor rendimiento hubo la necesidad de introducir una motosierra para talar los troncos de mayor grosor, así como con machetes para los troncos con un ancho mucho menor y ramas pequeñas.



Imágenes III.4 y III.5: Apertura de brechas

Se entenderá por picadura para secciones transversales, a la actividad de abrir brechas angostas en el sentido transversal al eje del trazo, con un ancho aproximado de 1.00 m., que permita la visibilidad a través de los aparatos y el acceso al personal que interviene en los trabajos topográficos.



Imagen III.6: Apertura de picaduras en Canal Principal Norte.

d) Nivelación del eje de apoyo para canal principal.

La nivelación del perfil del canal, consiste en conocer las diferencias de elevaciones a lo largo del eje del canal, por lo que se lleva a cabo un levantamiento topográfico en el cual se obtengan los datos de elevación de la plantilla del canal. Esta nivelación se debe referenciar a bancos de nivel los cuales ya tienen coordenadas (“x”, “y”, “z”) reales o arbitrarias, ubicados a una distancia conveniente.

Se entenderá por nivelación del perfil sobre el eje del trazo definitivo, a la determinación de las cotas de los puntos establecidos en el trazo a cada 20 m, así como puntos intermedios que se consideren de interés.

Para obtener las cotas anteriormente citadas se partirá de puntos fijos, notables e invariables denominados monumento.



Imagen III.7: Nivelación de eje de apoyo.

e) Secciones transversales.

Después de haber determinado la altura de los puntos del perfil, se procede al levantamiento de las secciones transversales del canal. Estas secciones transversales pueden pasar por cuantos puntos sean necesarios, y son obtenidas a una distancia de 20 Mts., con esto se tendrán todos los puntos con cambios bruscos de pendiente. La medición de la distancia entre cada sección transversal se obtiene después de la nivelación, cuando ya se cuenta con un eje definido sobre el trazo del canal se toman las distancias ya sea con estación total o con cinta métrica. En varias ocasiones no es posible hacer las mediciones en el centro de la plantilla del canal para ubicar las secciones transversales, por lo que se traslada un eje auxiliar paralelo al del trazo, este eje auxiliar queda al costado donde generalmente se tiene un camino para maniobras de mantenimiento de canal.

Cuando se llega a una curva dentro del perfil del canal, lo conveniente es tomar puntos de inflexión a cada 3.00 Mts., para definir con más precisión la curvatura del cambio de dirección, cuando alguna sección transversal cae dentro de la curvatura se recomienda tomar secciones 2 m adelante y atrás de donde se calculó la sección a los 20 m, esto con el fin de describir la sección de curvatura.

No solamente se toman las secciones del canal, sino también las márgenes a ambos lados del eje, las cuales se extienden a una longitud conveniente, con lo anterior se obtiene la configuración transversal del terreno con la finalidad de calcular volúmenes de corte o relleno en el diseño de un revestimiento de canal.



Imagen III.8: Secciones transversales en Canal Principal Norte.

f) Levantamiento topográfico de estructuras existentes.

Un levantamiento de detalle es aquel en el que se toman tantos puntos como sean necesarios para describir la configuración del terreno con la mayor precisión. Los puntos para configuración y detalle son aquellos que se levantan apoyados en un sistema de puntos y líneas de control y apoyo, empleando algún método topográfico y se utilizan para dibujar la configuración del terreno mediante curvas de nivel y para ubicar en el plano detalles que se consideran importantes del mismo.

Estos puntos pueden no definirse necesariamente en campo, sino pueden solamente ubicarse con el prisma en caso de usar estación total o con el GPS para levantar la información necesaria, para su dibujo en el plano.

Un ejemplo claro de un levantamiento a detalle es el de estructuras de control, como son represas, sifones, obras de toma, etc. En estos levantamientos no sólo se toman los puntos de las estructuras, sino también se deben obtener los niveles de las diferentes marcas de agua dejados en la estructura con el tiempo.



Imagen III.9: Levantamiento de estructuras en Canal Norte.

g) Procesamiento de la información.

Una vez terminado el trabajo en campo, cuando se ha levantado toda la información necesaria, se procede al trabajo de gabinete. El trabajo de gabinete es el procesamiento de la información para obtener los resultados del levantamiento y presentarlos de forma gráfica.

La primera parte del trabajo de gabinete consiste en la descarga de información de los aparatos utilizados. En caso de la estación total el software a utilizar depende de la marca de ésta, por ejemplo, para estaciones totales Sokkia el software utilizado es Sokkia IO Utility o Spectrum Link.

Estos programas descargan mediante cables con conexión USB los datos de los puntos tomados en campo a la computadora, y la información se puede visualizar en formato .xls de Excel en la paquetería Microsoft Office.

En caso de GPS el programa utilizado es GNSS Solution, el cual se encarga de procesar los datos tomados en campo y ajustarlos en función de las lecturas tomadas por los aparatos y la cantidad de satélites disponibles en ese momento. Una vez hecho lo anterior se visualizan en formato .xls de Excel. En ambos casos

(estación total y GPS) el software mencionado es proporcionado por los proveedores de las marcas de los aparatos, el software varía según la marca de los instrumentos.

Como se mencionó anteriormente, la base de datos del levantamiento topográfico está en formato .xls con la finalidad de graficarlos con ayuda de un software de dibujo. El software más comúnmente utilizado es el llamado AutoCAD, este es un programa de diseño asistido por computadora para dibujo en dos y tres dimensiones.

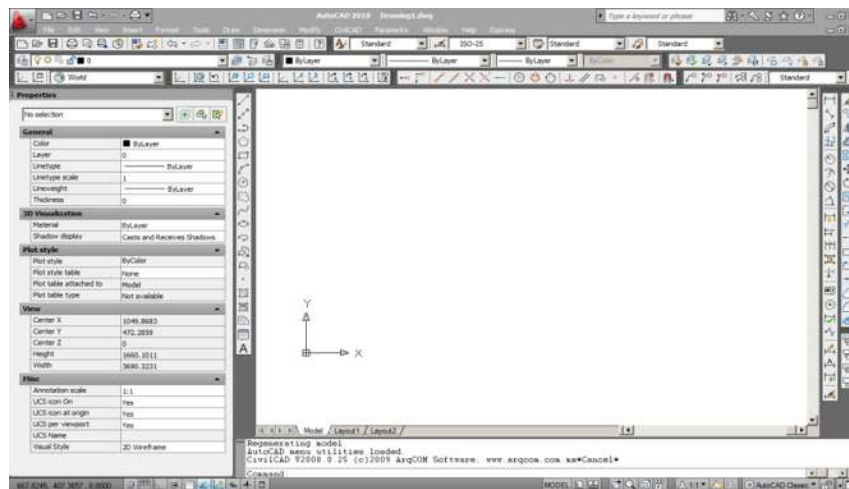


Imagen III.10: Ambiente gráfico del programa AutoCAD.

Existen herramientas útiles que se pueden cargar en el software de AutoCAD, una de estas herramientas es el programa CivilCAD. Con esta herramienta es posible graficar la base de datos de un levantamiento, para esto es necesario cambiar el formato de .xls a .csv (archivo delimitado por comas). Una vez hecho lo anterior, se importan los puntos con sus correspondientes coordenadas y elevaciones. El CivilCAD cuenta con rutinas que nos permiten de manera rápida obtener resultados de la graficación de puntos: anotar datos, generar cuadros de

construcción y curvas, dibujo de perfiles y secciones, exportar e importar puntos, dibujar curvas de nivel, entre otros.

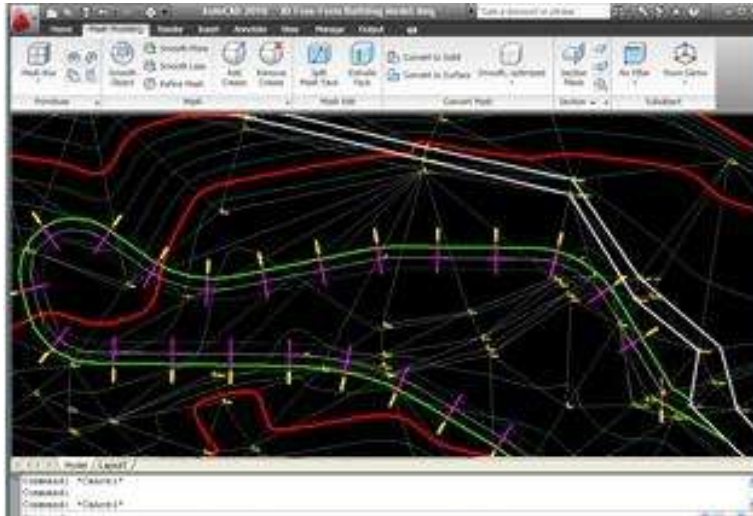


Imagen III.11: Generación de curvas de nivel con CivilCAD.

Ya que se obtuvieron los resultados deseados con los puntos con ayuda del programa AutoCAD y sus herramientas, se procede a la edición de planos topográficos. Estos planos deberán contar con la información necesaria para la descripción de configuración del terreno, además de las obras existentes hechas por el hombre.

III.3 GEOTECNIA.

III.3.1 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA Y PLANEACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Se realizaron 6 pozos a cielo abierto, todos ellos en el tramo del Km. 29+100 al 31+300 en el Canal Principal Norte, en la parte del canal en tierra las muestras se obtienen en el bordo de la margen derecha, a cada 500 Mts.

Los trabajos realizados son para llegar a los resultados de contenido de agua y clasificación del suelo; determinación de los límites de consistencia de Atterberg (límite líquido y límite plástico); determinación de porcentaje de finos; determinación de la granulometría; obtención de la densidad de sólidos, arcilla y suelos cohesivos de alta plasticidad; determinación del peso volumétrico; determinación de la resistencia al corte no drenando de suelos cohesivos; obtención de los parámetros de deformabilidad y consolidación del suelo; localización de los bancos de materiales para llevar a cabo las obras propuestas.

III.3.2 ESTRATIGRAFÍA.

Ciudad Acuña que cruza de manera transversal el extremo noreste de la carta, comunicando a las poblaciones de Jiménez, Purísima y Santa María. Se encuentra ubicada dentro de la provincia fisiográfica de las Grandes Llanuras del Golfo y la provincia de las Sierras del Norte (Raisz, E. 1964). La columna estratigráfica está conformada por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, con edades que varían del Cretácico inferior al Cuaternario. Sobre el elemento paleogeográfico Burro-Peyotes, se depositaron calizas y lutitas del Complejo Arrecifal del Burro.

La Formación Glen Rose: (Ka(i)Cz-Lu), la cual se encuentra distribuida hacia la porción suroeste de la carta, en las partes bajas de las sierras, está constituida por

una alternancia de calizas gruesas con líneas estilolíticas y lutitas, de edad Albiano inferior, que subyace de manera concordante y transicional a la Formación West.

Nueces (KaLu), que consiste de lutitas de grano fino con moluscos y conchas, con esporádicos estratos de caliza de textura wackestone, de edad Albiano medio-inferior.

Formación Edwards: (KaCz-Lu) compuesta de calizas de estratos medianos de textura mudstone a wackestone, con miliólidos, horizontes de lutitas y nódulos de pedernal, del Albiano medio.

Formación Mc. Knight: (KaLu-Cz). Esta unidad está cubierta por calizas de estratos delgados y medianos de textura mudstone a wackestone, con nódulos y lentes de pedernal del Albiano superior pertenecientes a la Formación Salmón Peak (KaCz) que a su vez subyace a un paquete delgado de lutitas con algunas intercalaciones de caliza delgada del Cenomaniano inferior.

Formación Del Río: (KceLu-Cz). Sobre esta unidad descansa, en contacto concordante, un paquete de caliza en estratos delgados y medianos de textura fina, del Cenomaniano medio de la Formación Buda (KceCz). La Formación Eagle Ford (KcetLu-Cz) está constituida por una alternancia de lutita y caliza de color gris a crema amarillento, de edad Cenomaniano-Turoniano. Cubre concordantemente a la Formación Buda y está cubierta, también de manera concordante, por una alternancia de caliza y lutita del Coniaciano-Santoniano.

El territorio coahuilense está constituido en su mayor parte por rocas de origen sedimentario, tanto marino como continental cuyas edades van desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. Las más típicas de ellas son las calizas del Mesozoico.

Estas rocas han sido afectadas por intensos plegamientos, así como afallamientos e intrusiones relacionadas a ellos. La orientación de los plegamientos es en dirección este-oeste en el sur del estado, y noroeste-sureste en el resto de él. Así las sierras se orientan también preferentemente en tales direcciones.

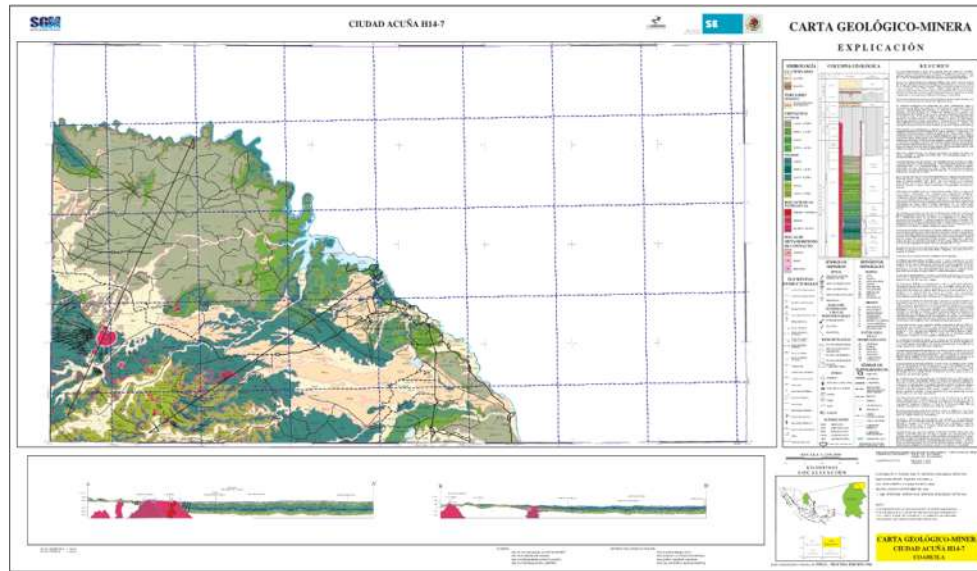


Imagen III.12 Carta Geológica de la zona de estudio.

III.3.3 DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.).

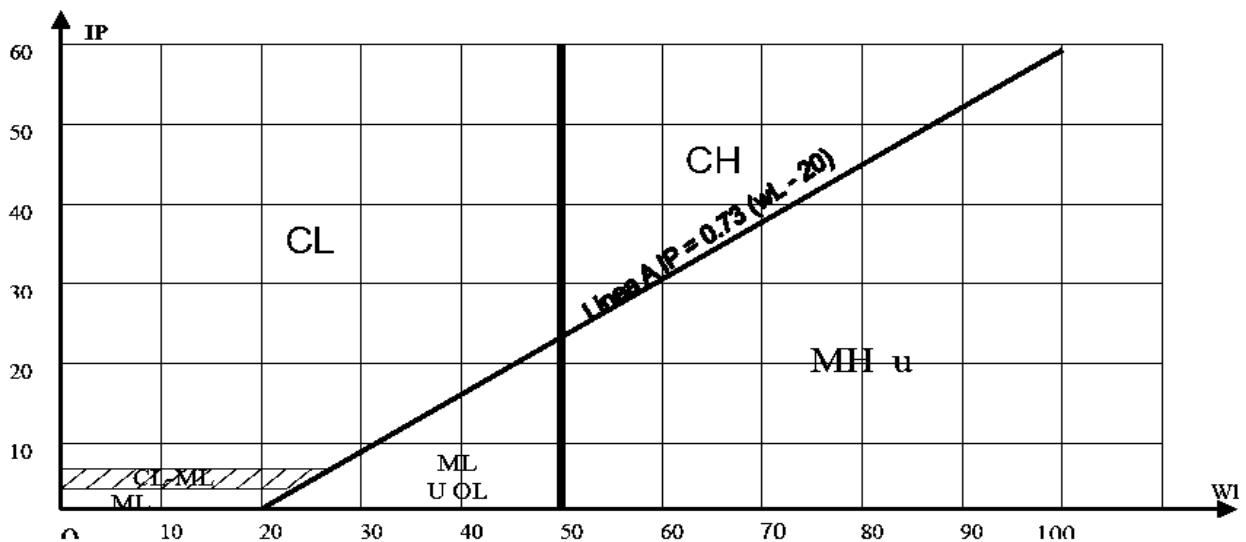
El Sistema de Unificado de Clasificación de Casagrande es el de mayor aceptación mundial y se ha ido consolidando. Fue inicialmente propuesto por Arthur Casagrande en 1932, tentativamente adoptado por el Departamento de ingeniería de los EEUU en 1942 y definitivamente presentado a la ASCE en 1948 (Casagrande 1932, 1948). La U.S. Army Corps of Engineers comenzó a emplearla en 1953 en tanto que la U.S. Bureau of Reclamation lo hizo en 1974. Está basado en el análisis granulométrico y en los límites de Atterberg (límites líquido y plástico) de los suelos.

Este sistema divide los suelos primero en dos grandes grupos, de granos gruesos y de granos finos. Los primeros tienen más del 50 por ciento en peso de granos mayores que 0.08 mm; se representan por el símbolo (G), si más de la mitad, en

peso, de las partículas gruesas son retenidas en tamiz 5 mm, y por el símbolo (S), sí más de la mitad pasa por tamiz 5 mm.

A la G o a la S se les agrega una segunda letra que describe la graduación: W, buena graduación con poco o ningún fino; P, graduación pobre, uniforme o discontinua con poco o ningún fino; M, que contiene limo o limo y arena; C, que contiene arcilla o arena y arcilla.

Los suelos finos, con más del 50 por ciento bajo tamiz 0,08 mm, se dividen en tres grupos, las arcillas (C), los limos (M) y limos o arcillas orgánicos (O). Estos símbolos están seguidos por una segunda letra que depende de la magnitud del límite líquido e indica la compresibilidad relativa: L, si el límite líquido es menor a 50 y H, si es mayor.



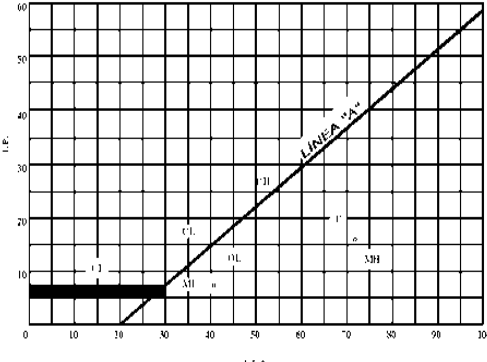
Grafica III.1: Carta de plasticidad

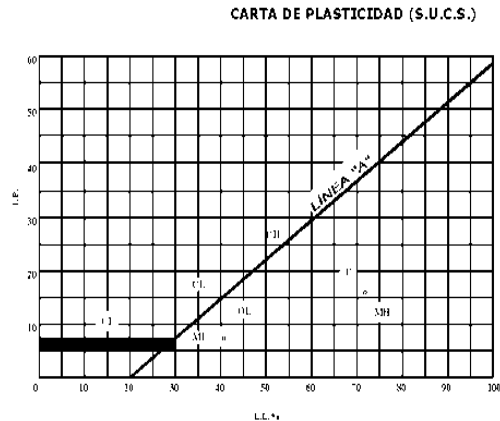
IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)

INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

CAPITULO III

DIVISIÓN MAYOR				SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO			
SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 ⊕	Las partículas de 0.074 mm de diámetro (la malla No.200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista.	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4	GRAVAS LIMPIA Poco o nada de partículas finas	GW		Gravas bien graduadas,mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	DETERMÍNENSE LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA, DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (fracción que pasa por la malla No. 200). LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE: Menos del 5% GW,GP,SW,SP, más del 12% GM,GC,SM,SC. Entre 5% y 12%: Casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles **	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Cu: mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA Cc: entre 1 y 3. Cu = D ₆₀ / D ₁₀ Cc = (D ₃₀) ² / (D ₁₀)(D ₆₀)	
				GP		Gravas mal graduadas,mezclas de grava y arena con poco o nada de finos		NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.	
			GRAVA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* GM d u		Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo		LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.	Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
				GC		Gravas arcillosas,mezclas de gravas,arena y arcilla		LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.	
			ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas	SW		Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.		Cu = D ₆₀ / D ₁₀ mayor de 6 ; Cc = (D ₃₀) ² / (D ₁₀)(D ₆₀) entre 1 y 3.	No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW
				SP		Arenas mal graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.			
		ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* SM d u		Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.	Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.		
			SC		Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.	LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.			
		SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla número 200 ⊕	Las partículas de 0.074 mm de diámetro (la malla No.200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista.	LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.		G – Grava, S – Arena, O – Suelo Orgánico, P – Turba, M – Limo C – Arcilla, W – Bien Graduada, P – Mal Graduada, L – Baja Compresibilidad, H – Alta Compresibilidad	
					CL	Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.			
					OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.			
				LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido Mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, más elásticos.		CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.) 	
CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.								
OH	Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.								
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS				P	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.				



** CLASIFICACIÓN DE FRONTERA- LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERÍSTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACIÓN DE LOS DOS SÍMBOLOS; POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.

@ TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.

* LA DIVISIÓN DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES d Y u SON PARA CAMINOS Y AEROPUERTOS UNICAMENTE, LA SUB-DIVISIÓN ESTA BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG EL SUFJO d SE USA CUANDO EL L.L. ES DE 28 O MENOS Y EL I.P. ES DE 6 O MENOS. EL SUFJO u ES USADO CUANDO EL L.L. ES MAYOR QUE 28.

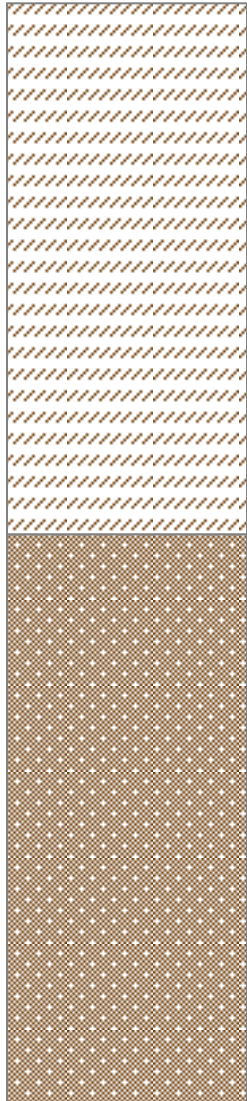
Tabla III.2: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S)

A continuación, se muestran los resultados de las pruebas de geotecnia:

SONDEO TIPO P.C.A #1, CANAL NORTE

CAPITULO III

KM. 29+100



1ª CAPA DE 0.0 MTS. A 1.00 MTS.

MATERIAL: CALICHE BLANCO SIN GRAVA, HUMEDO.

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	29.56	%
LIMITE PLASTICO.....	18.63	%
INDICE PLASTICO.....	10.93	%
CONTRACCION LINEAL.....	3.00	%

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	0.0	%
RETENIDO MALLA 200.....	52.4	%
PASA MALLA 200.....	47.6	%

2ª CAPA DE 1.00 MTS. A 2.00 MTS.

MATERIAL: CALICHE BLANCO CON GRUMOS AMARILLOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	32.47	%
LIMITE PLASTICO.....	16.45	%
INDICE PLASTICO.....	16.02	%
CONTRACCION LINEAL.....	4.00	%

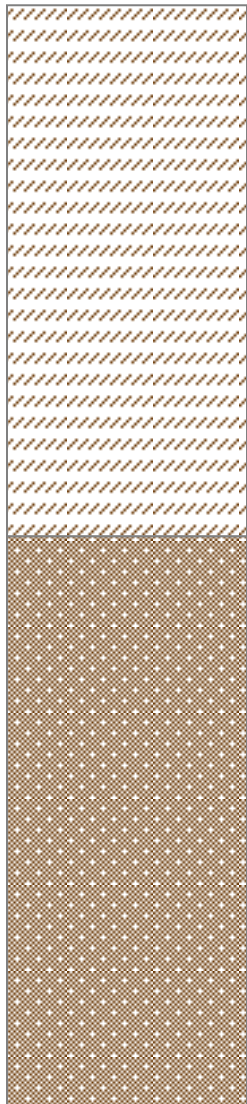
GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	0.0	%
RETENIDO MALLA 200.....	32.1	%
PASA MALLA 200.....	67.9	%

SONDEO TIPO P.C.A #2, CANAL NORTE

CAPITULO III

KM. 29+600



1ª CAPA DE 0.0 MTS. A 1.20 MTS.

MATERIAL: CALICHE BLANCO SIN GRAVA, HUMEDO.

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	30.10	%
LIMITE PLASTICO.....	18.80	%
INDICE PLASTICO.....	11.30	%
CONTRACCION LINEAL.....	3.50	%

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	0.0	%
RETENIDO MALLA 200.....	55.0	%
PASA MALLA 200.....	45.0	%

2ª CAPA DE 1.20 MTS. A 3.80 MTS.

MATERIAL: CALICHE BLANCO CON GRUMOS AMARILLOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	32.00	%
LIMITE PLASTICO.....	15.00	%
INDICE PLASTICO.....	17.00	%
CONTRACCION LINEAL.....	4.50	%

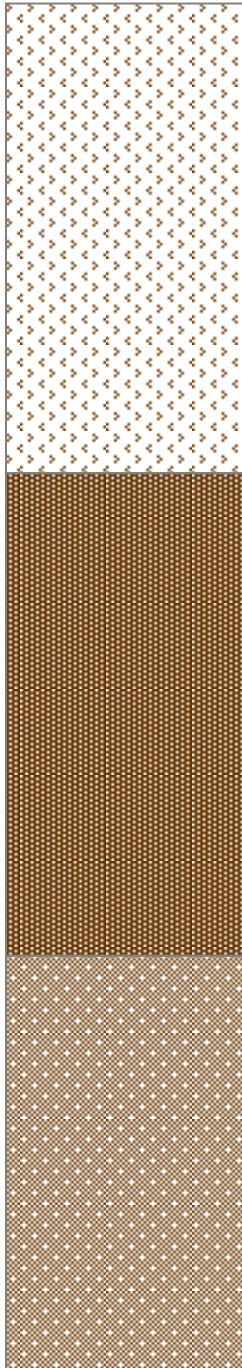
GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	0.0	%
RETENIDO MALLA 200.....	32.1	%
PASA MALLA 200.....	67.9	%

SONDEO TIPO P.C.A #3, CANAL NORTE

CAPITULO III

KM. 30+100



1ª CAPA DE 0.0 MTS. A 1.00 MTS.

MATERIAL: ARCILLA COLOR CAFÉ

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	36.68	%
LIMITE PLASTICO.....	20.48	%
INDICE PLASTICO.....	16.20	%
CONTRACCION LINEAL.....	4.99	%

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	5.8	%
RETENIDO MALLA 200.....	55.7	%
PASA MALLA 200.....	38.5	%

2ª CAPA DE 1.00 MTS. A 2.00 MTS.

MATERIAL: CALICHE COLOR CAFÉ OSCURO

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	34.61	%
LIMITE PLASTICO.....	20.69	%
INDICE PLASTICO.....	13.92	%
CONTRACCION LINEAL.....	4.00	%

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	6.8	%
RETENIDO MALLA 200.....	41.3	%
PASA MALLA 200.....	51.9	%

3ª CAPA DE 2.00 MTS. A 3.60 MTS.

MATERIAL: CALICHE BLANCO CON GRUMOS AMARILLOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	33.88	%
LIMITE PLASTICO.....	19.13	%
INDICE PLASTICO.....	14.75	%
CONTRACCION LINEAL.....	4.19	%

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	11.3	%
RETENIDO MALLA 200.....	33.8	%
PASA MALLA 200.....	54.9	%

SONDEO TIPO P.C.A #4, CANAL NORTE

KM. 30+600

CAPITULO III



1ª CAPA, DE 0.00 A 0.40

MATERIAL: DESPALME TERRENO VEGETAL

2ª CAPA DE 0.40 MTS. A 2.20 MTS.

MATERIAL: COLOR CAFÉ CLARO CON POCA GRAVA

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	36.61	%
LIMITE PLASTICO.....	21.32	%
INDICE PLASTICO.....	15.29	%
CONTRACCION LINEAL.....	4.99	%

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	15.5	%
RETENIDO MALLA 200.....	8.5	%
PASA MALLA 200.....	76.0	%

3ª CAPA DE 2.20 MTS. A 4.00 MTS.

MATERIAL: CALICHOSO CON GRUMOS AMARILLOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	31.88	%
LIMITE PLASTICO.....	18.82	%
INDICE PLASTICO.....	13.06	%
CONTRACCION LINEAL.....	4.36	%

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	4.4	%
RETENIDO MALLA 200.....	28.4	%
PASA MALLA 200.....	67.2	%

SONDEO TIPO P.C.A #5, CANAL NORTE

KM. 31+100

CAPITULO III



1ª CAPA, DE 0.00 A 0.30

MATERIAL: DESPALME TERRENO VEGETAL

2ª CAPA DE 0.30 MTS. A 1.90 MTS.

MATERIAL: COLOR CAFÉ CLARO CON POCA GRAVA

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	34.50	%
LIMITE PLASTICO.....	22.20	%
INDICE PLASTICO.....	12.30	%
CONTRACCION LINEAL.....	4.50	%

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	18.0	%
RETENIDO MALLA 200.....	12.0	%
PASA MALLA 200.....	70.0	%

3ª CAPA DE 1.90 MTS. A 4.00 MTS.

MATERIAL: CALICHOSO CON GRUMOS AMARILLOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....	30.51	%
LIMITE PLASTICO.....	18.23	%
INDICE PLASTICO.....	12.28	%
CONTRACCION LINEAL.....	3.6	%

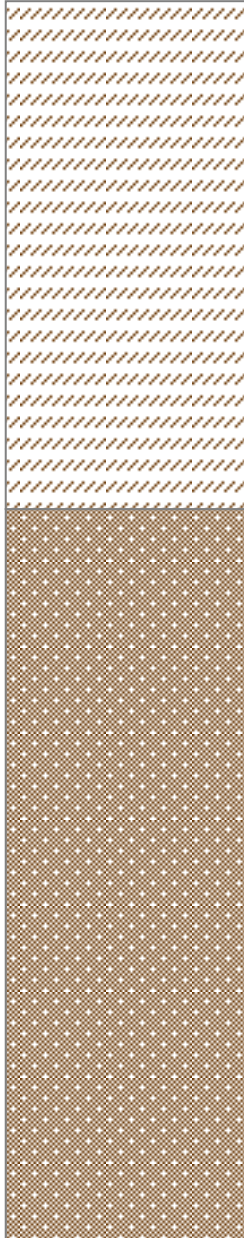
GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....	9.0	%
RETENIDO MALLA 200.....	35.8	%
PASA MALLA 200.....	55.2	%

SONDEO TIPO P.C.A #6, CANAL NORTE

CAPITULO III

KM. 31+300



1ª CAPA DE 0.00 MTS. A 1.30 MTS.

MATERIAL: ARCILLA CAFÉ OSCURO

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....36.80 %
LIMITE PLASTICO.....21.67 %
INDICE PLASTICO.....15.17 %
CONTRACCION LINEAL..... 6.15 %

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....0.0 %
RETENIDO MALLA 200.....5.6 %
PASA MALLA 200.....94.4 %

2ª CAPA DE 1.30 MTS. A 3.90 MTS.

MATERIAL: CALICHOSO CON GRUMOS AMARILLOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LÍQUIDO.....33.52 %
LIMITE PLASTICO.....19.16 %
INDICE PLASTICO.....14.36 %
CONTRACCION LINEAL.....4.61 %

GRANULOMETRIA

RETENIDO MALLA 4.....0.0 %
RETENIDO MALLA 200.....17.7 %
PASA MALLA 200.....82.3 %

III. 3.4 REPORTE FOTOGRÁFICO DE GEOTECNIA

CAPITULO III

En las imágenes siguientes se presenta el reporte fotográfico de los estudios realizados:



Imagen III.13: PCA 1 Canal Principal Norte.



Imagen III.14: PCA 3 Canal Principal Norte.



Imagen III.15: PCA 2 Canal Principal Norte.



Imagen III.16: PCA 5 Canal Principal Norte.

III.4 DIAGNÓSTICO PARA LA REHABILITACIÓN DEL CANAL NORTE DEL KM. 0+000 AL KM. 29+100.

El objetivo es contribuir a conservar y mejorar la infraestructura hidroagrícola, mediante acciones de rehabilitación y modernización de la infraestructura de los Distritos de Riego, con el propósito de hacer frente a la creciente demanda de productos agrícolas, buscando elevar la eficiencia en el uso del agua y mejorar la economía de la población rural.

Por medio de recorridos se realiza una inspección del estado actual del canal y sus estructuras, así como de sus necesidades en conjunto con personal de la Comisión Nacional Del Agua, así como con Personal del Módulo de Riego No. 1 “Palestina “.



Imagen III.17: Visita de campo con personal de la Conagua y del Módulo de Riego.

Esto para poder determinar las necesidades que requieren los usuarios que son los principales beneficiados con estas acciones y también definir criterios con respecto al diagnóstico de la infraestructura.

Se formuló un diagnóstico de la situación actual del canal encontrando en deterioro la infraestructura se recorrió el canal desde la obra de toma en el Km. 0+000 hasta el Km. 29+100 donde se encuentra la última sección revestida, teniendo como guía para la ubicación de las diferentes estructuras existentes a lo largo del canal, se cuenta con un inventario de infraestructura por parte de la CONAGUA, en el cual nos muestra el kilometraje de cada una de ellas.

Agregado a la información antes mencionada se cuenta con la siguiente herramienta para el diagnóstico en campo.:

- Navegador GARMIN 76CS x.

Considerando que estos aparatos no son precisos se utilizan solo para dar una ubicación aproximada de las estructuras y losas dañadas encontradas.

- Odómetro de rueda.

Este instrumento de medición se utiliza para la localización de las losas dañadas tomando como punto de referencia alguna estructura o estación conocida.

- Cámara fotográfica.

Su utiliza para documentar el estado actual de la infraestructura del canal y facilitar el diagnóstico de esta y realizar informes.

- Cinta métrica.

Utilizando cinta de 8 Mts. Así como de 50 Mts., para la medición de compuertas, estructuras, losas, etc.

- Libreta.

Para realizar las anotaciones correspondientes.



Imágenes III.18 y III.19: Medición con Odómetro de rueda y Navegador.

Mediante observación se lleva acabo el diagnóstico de las estructuras y condiciones del canal y se obtiene la información necesaria para iniciar con el análisis para realizar los generadores y así formar un catálogo de obra y poder llegar a un presupuesto base.

Uno de los principales problemas a afrontar en el trabajo de campo es el difícil acceso que se tiene, debido a la falta de mantenimiento y conservación y a la creciente maleza que se encuentra en la mayor parte de los 31.3 Km del canal, dificultando la visión de las estructuras y acceso a estas, así como a la cubeta del canal, para lo cual se requirió de una brigada para desmontar y abrir brechas para tener el acceso total tanto para la topografía como para los ingenieros encargados de llevar acabo el diagnostico correspondiente.



Imagen III.20: Canal Norte con maleza dentro y en márgenes.

III.4.1 GENERACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.

Una vez concluidos los trabajos de recopilación de la información en campo se obtuvo un diagnóstico técnico del Canal Principal Norte, el paso a seguir es la captura de esta información para iniciar con el proceso de generación de cantidades de obra en gabinete y así realizar el catálogo de obra correspondiente considerando cada una de las necesidades que requiere el canal para su correcto funcionamiento.

A continuación, se anexa el diagnóstico técnico obtenido donde se aprecia las siguientes anotaciones:

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERÍSTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS			CONCRETO SIMPLE (M3)		REQUERIMIENTO
			X	Y	B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	TALUD		PLANTILLA	DEMOLICIÓN	REPOSICIÓN	
												IZQ	DER				
REPRESA	0+000.00	1 COMP. RADIAL DE 1.70 X 2.10 X 3.00 M.	297046	3213792				X									LIMPIEZA, PINTURA Y LUBRICACIÓN DE VÁSTAGOS
ALCANTARILLA	0+000.00	4 TUBOS DE 24" DIAM. L=16.20	297046	3213806													LIMPIEZA Y DESAZOLVE
OBRA DE TOMA	0+000.00	4 COMP. MILLER DE 24" DIAM.	297042	3213794				X									LIMPIEZA, PINTURA Y LUB. DE VÁSTAGOS
DESARENADOR	0+010.46	SECCIÓN RECTANGULAR	297076	3213824													LIMPIEZA
LOSAS DAÑADAS	0+015.00	1 LOSA DAÑADA TALUD M.D.	297068	3213832													DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
LOSAS DAÑADAS	0+020.00	1 LOSA DAÑADA TALUD M.D.	297071	3213850													DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
LOSAS DAÑADAS	0+069.00	5 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I. Y 1 LOSA DAÑANA EN LA PLANTILLA	297075	3213872								5		1			DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
LOSAS DAÑADAS	0+094.00	1 LOSA DAÑADA TALUD M.I.	297093	3213890								1	1				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
LOSAS DAÑADAS	0+147.00	1 LOSA DAÑADA TALUD M.D.	297125	3213932								2	1				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
LOSAS DAÑADAS	0+242.00	3 LOSAS DAÑADAS TALUD M.D.	297181	3214009									3				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
LOSAS DAÑADAS	0+277.00	3 LOSAS DAÑADAS TALUD M.D.	297201	3214037									3				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
LOSAS DAÑADAS	0+297.00	1 LOSA DAÑADA TALUD M.I.	297212	3214054								1					DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERISTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS		CONCRETO SIMPLE (M3)		REQUERIMIENTO	
			X	Y	B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	TALUD		PLANTILLA	DEMOLICIÓN		REPOSICIÓN
												IZQ	DER				
LOSAS DAÑADAS	0+316.00	2 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I.	297226	3214067								2				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS	
LOSAS DAÑADAS	0+322.00-0+555.00	10 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I Y 8 LOSAS DAÑADAS TALUD M.D.	297227	3214074								42	35			DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS	
LOSAS DAÑADAS	0+562.00	2 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I.	297363	3214272								2				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS	
LOSAS DAÑADAS	0+573.00	2 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I.	297369	3214281								2				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS	
LOSAS DAÑADAS	0+579.00	1 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I Y 1 LOSAS DAÑADAS TALUD M.D.	297373	3214286								2	2			DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS	
LOSAS DAÑADAS	0+597.00	6 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I.	297383	3214301								6				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS	
LOSAS DAÑADAS	0+630.00	4 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I.	297402	3214328								8				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS	
ESTACION PUNTO P/AFOROS	1+067.00	CASETA Y AFORADOR DE GARGANTA LARGA	297614	3214671												BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN	
PUENTE P/AFOROS	1+175.87	SECCIÓN RECTANGULAR	297624	3214685												BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN	
ENTRADA DE AGUA M.I	1+485.60	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 18.00	297903	3214989												CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 18 m.	
LOSAS DAÑADAS	1+574.00	21 m. DE SECCIÓN COMPLETA DAÑADA	297959	3215028												DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS CON UNA LONGITUD DE 21 METROS EN ESTE TRAMO SE REQUERIRA CONCRETO ARMADO Fc= 200 Kg/ cm2 DEBIDO A	
ENTRADA DE AGUA M.I	1+589.98	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 18.00	297984	3215043												CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 18 m.	

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERISTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS			CONCRETO SIMPLE		REQUERIMIENTO
			X	Y	B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	TALUD		PLANTILLA	DEMOLICIÓN	REPOSICIÓN	
												IZQ	DER				
LOSAS DAÑADAS	1+966.00	2 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I. Y 1 LOSA DAÑADA TALUD M.D.	298290	3215263								2	1				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS
PASO INFERIOR	2+016.00	2 DUCTOS RECTANGULARES, L=8 M	300133	3215785													LIMPIEZA DE DUCTOS
DESFOGUE	2+074.69	1 COMP. DESLIZ. (NO EXISTE)	300374	3215838					X		508.40						INSTALACION DE UNA COMP. DESLIZ. 1.50X1.95 Y SU MECANISMO
REPRESA	2+079.31	2 COMP. DESLIZ. (NO EXISTEN)	298330	3215322	1.50	1.70	2.10		X		1016.8						DEMOLICIÓN DE MUROS DE APOYO Y CARTONES, CONSTRUCCIÓN DE MUROS DE APOYO,CARTONES Y PASARELA Y INSTALACION DE 2 COMP. DESLIZANTES Y SUS MECANISMO
LOSAS DAÑADAS	2+666.00	1 LOSA DAÑADAS TALUD M.I Y PLANTILLA Y 5 LOSAS DAÑADAS DE CONCRETO ARMADO EN LA TRANSICION DE ENTRADO AL SIFON										1		1			DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS SIMPLES Y DE CONCRETO ARMADO
INICIA SIFON	2+682.07	SECCIÓN RECTANGULAR 1.00X1.50	298936	3215540													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TERMINA SIFON	2+735.07	SECCIÓN RECTANGULAR 1.00X1.50	298965	3215559													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
PASO SUPERIOR	3+840.00	SECCIÓN DE CONCRETO O ARMADO DE 3.00 X 8.00 M.	300133	3215785													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA DERECHA	4+088.55	1 COMP. MILLER 24" DIAM.	300374	3215838			2.00		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. CON SUS MECANISMOS DE 080X0.80
TOMA LATERAL DERECHA	4+447.50	2 COMP. DESLIZ. (CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN)	300648	3215924	0.80	1.00	2.10		X	289.77	579.54						RESTITUCION DE 2 COMP. Y MEC.
TOMA LATERAL DERECHA	5+300.00	2 COMP. DESLIZ. (CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN)	301360	3216370	0.90	0.78	2.10		X		289.77						INSTALACION DE 1 COMP. CONSERVACIÓN Y MEC. Y LIMPIEZA Y PINTURA Y LUBRICACIÓN DE VASTAGO
REPRESA	5+307.50	3 COMP. DESLIZ. DE 1.10 X 1.80	301362	3216331	1.10	1.80	2.10	X									LIMPIEZA, PINTURA Y LUB. DE VÁSTAGOS
ENTRADA DE AGUA M.I.	6+292.50	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 18.00	301853	3217228													CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 18 m.

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERISTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS			CONCRETO SIMPLE		REQUERIMIENTO
			X	Y	B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	IZQ	DER	PLANTILLA	DEMOLICIÓN	REPOSICIÓN	
ENTRADA DE AGUA M.I.	6+313.50	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 18.00	301731	3219664													CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 18 m.
DESFOGUE DE EXCEDENCIAS	6+339.50	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 6.00	301888	3217259													CONSTRUCCIÓN DE UN CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 6 m.
TOMA DIRECTA DERECHA	6+818.00	1 COMP. DESLIZANTE (NO EXISTE)	302255	3217564							228.95						CONSTRUCCIÓN DE TOMA DIRECTA IZQUIERDA CON 1 COMP. DESLIZANTE DE 0.80 X 0.80 Y SUS MECANISMOS
PASO SUPERIOR	7+564.00	SECCIÓN 3.00 X 8.00	302950	3217963													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA DERECHA	7+640.00	1 COMP. MILLER 24" DE DIAM.					2.00		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
REPRESA	7+692.00	3 COMP. DESLIZ.	302964	3218033	1.10	1.80	2.10	X									LIMPIEZA , PINTURA Y LUB. DE VÁSTAGOS
PUENTE VEHICULAR	7+720.00	SECCIÓN 3.06 X 8.10	302975	3218095													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
ENTRADA DE AGUA M.I.	8+940.00	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 18.00															CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 18 m.
DESFOGUE DE EXCEDENCIAS	8+980.00	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 6.00															CONSTRUCCIÓN DE UN CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 6 m.
TOMA LATERAL DERECHA	9+247.41	2 COMP. DESLIZ. (ANTERIOR Y POSTERIOR)	302603	3219023	0.80	1.00	2.10		X	579.54	579.54						RESTITUCION DE LAS 2 COMP. Y MEC.
REPRESA	9+257.00	3 COMP. DESLIZ.	302591	3219423	1.40	1.80	2.80	X									LIMPIEZA , PINTURA Y LUB. DE VÁSTAGOS
PASO SUPERIOR	10+025.00	SECCIÓN 2.00 X 8.00	302009	3219628													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERISTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS			CONCRETO		REQUERIMIENTO
			X	Y	B	H	V			DESINST.	INST.	TALUD		PLANTILLA	SIMPLE		
												BUENO	MALO		IZQ	DER	
ENTRADA DE AGUA M. I.	10+828.12	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 18.00	301349	3219880													CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 18 m.
DESFOGUE DE EXCEDECIAS	10+850.34	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 6.00	301309	3219901													CONSTRUCCIÓN DE UN CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 6 m.
PASO SUPERIOR	11+535.00	SECCIÓN DE 3.00X8.00	300944	3220434													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA DERECHA	11+763.87	1 COMP. MILLER 24" DE DIAM.	301070	3223612			2.00		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
PUENTE CANAL	12+300.00	SECCIÓN DE 3.00X3.00X7.00 m	301529	3220561													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
PUENTE VEHICULAR	12+705.80	SECCIÓN DE 3.00X4.00 m	3011561	3220623													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA DERECHA	12+480.61	1 COMP. DESLIZANTE (NO EXISTE)	301678	3220678							228.95						CONSTRUCCIÓN DE UNA TOMA DIRECTA CON 1 COMP. DESLIZANTE DE 0.80 X 0.80
TOMA LATERAL DERECHA	12+508.00	2 COMP . DESLIZ. (CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN)	301681	3220669	0.8	0.8	2.10		X	289.77	289.77						REQUIERE RESTITUCION DE 1 COMPUERTA Y MECANISMO, LIMPIEZA Y PINTURA Y LUBRICACIÓN DE VASTAGO
REPRESA	12+582.00	2 COMPUERTAS DESLIZANTES	301736	3220728	1.10	1.80	2.80	X									LIMPIEZA , PINTURA, TORNILLERIA Y LUB. DE VÁSTAGOS
LOSAS DAÑADAS	12+665.00	6 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I															DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
PASO SUPERIOR	12+706.91	SECCIÓN 2.00 X 8.00	301789	3220842													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERISTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS		CONCRETO SIMPLE		REQUERIMIENTO	
			X	Y	B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	TALUD		PLANTILLA	DEMOLICIÓN		REPOSICIÓN
												IZQ	DER				
PASO SUPERIOR	13+031.39	SECCIÓN DE 3.00X8.00	302052	3221000													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA DERECHA	13+357.53	1 COMP. MILLER 24" DIAM.	302367	3220976			2.00	X		225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
TOMA LATERAL DERECHA	13+800.00	2 COMP. DESLIZ. (CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN)	302629	3221303	0.80	0.80	2.20	X		289.77	579.54						RECONSTRUCCIÓN DE LA OBRA DE TOMA LATERAL , RESTITUCION DE COMP. DESLIZANTES Y INTSALACION DE 1 COMP. Y SUS MECANISMOS
REPRESA	13+845.00	2 COMP. DESLIZ.	302622	3221313	1.30	1.90	3.10	X									LIMPIEZA,PINTURA, LUB. VÁSTAGOS Y REQUERIMIENTO DE RESANES EN CONCRETO EROSIONADO.
LOSAS DAÑADAS	14+022.00	2 LOSAS DAÑADAS TALUD M.I										2					DEMOLUCIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
PASO SUPERIOR	14+000.00	SECCIÓN DE 3.00X8.00	302527	3221462													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
PASO SUPERIOR	14+831.46	SECCIÓN DE 3.00X8.00	302795	3222208													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA DERECHA	16+009.59	1 COMP. MILLER 24" DIAM.	303558	3222847			NO TIENE		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
REPRESA	16+014.60	2 COMP. DESLIZ.	303564	3222852	1.10	1.80	NO TIENE	X			470.8						RESTITUCION DE 2 MECANISMOS Y 1 COMP. LIMPIEZA Y PINTURA
LOSA DAÑADA	16+042.00	LOSAS DAÑADAS TALUD M.I	303602	3222857								2					REMOSION Y REPOSICIÓN DE LOSAS DE CONCRETO EN EL TALUD IZQ. Y REFORZAMIENTO DE BORDOS DE 2.50 X 6.0 X 1.20
PASO SUPERIOR	16+055.00	SECCIÓN DE 2.90 X 8.20	303604	3222859													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERÍSTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (K.G)		LOSAS DAÑADAS			CONCRETO SIMPLE		REQUERIMIENTO
			X	Y	B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	IZQ	DER	PLANTILLA	DEMOLICIÓN	REPOSICIÓN	
PASO SUPERIOR	18+020.00	SECCIÓN DE 2.90 X 8.20	303206	3224428													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA LATERAL DERECHA	18+100.00	2 COMP. DESLIZ. (CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN)	303161	3224498	0.8	1.2	1.5		X	289.77	289.77						REPOSICIÓN DE UNA COMPUERTA Y SUS MECANISMOS, LIMPIEZA, PINTURA Y LUBRICACIÓN VÁSTAGOS
LOSAS DAÑADAS	18+100.00	1 LOSA DAÑADA MARGEN DERECHO	303161	3224498									1				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSA DAÑADA
TOMA DIRECTA IZQUIERDA	19+025.00	1 COMP. MILLER 24" DIAM.					2.00		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
TOMA DIRECTA DERECHA	19+062.00	1 COMP. MILLER 24" DIAM.	302825	3225302			2.00		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
REPRESA	19+072.00	2 COMP. DESLIZ.	302825	3225302	1.10	1.80	2.60		X								REPOSICIÓN TORNILLOS EN LAS GUÍAS TORNILLOS, LIMPIEZA, PINTURA Y LUBRICACIÓN DE VÁSTAGOS
REPRESA PICO DE PATO	19+143.79	1 COMPUERTA DESLIZANTE	302865	3225420	0.60	0.60			X	150.25							RETIRO DE LA COMP. Y DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCT.
PUENTE CANAL	19+320.00	SECCIÓN DE 3.00X8.00X80.0 m	302984	3225508													AMPLIACIÓN DE LAS PILAS A LA ENTRADA DEL PUENTE DE 3.0 X 4.0 X 0.30
PUENTE VEHICULAR	19+360.00	SECCIÓN DE 4.80 X 3.00	303300	3225363													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA IZQUIERDA	20+320.00	1 COMP. MILLER 24" DE DIAM.	303806	3226057			2.00		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
REPRESA	20+344.61	2 COMP. DESLIZANTES	303812	32260667	1.00	1.60	3.10		X								TORNILLERÍA FIJAR 1 COMP. LIMPIEZA, PINTURA Y LUB DE VÁSTAGOS
REPRESA PICO DE PATO	20+331.00	S/COMPUERTA	303827	3226071	0.60	0.60											DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCTURA
TOMA LATERAL DERECHA	20+980.00	2 COMP. DESLIZ. (CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN)	304456	3226073	1.30	2.10	1.00	X		289.77	289.77						LIMPIEZA, PINTURA Y LUB. DE VÁSTAGOS Y SUST. DE UNA COMPUERTA CON SUS MECANISMOS Y CONSTRUCCIÓN DE PASARELA DE 2.13 X 0.60 X 0.10
LOSAS DAÑADAS	20+980.00	2 LOSAS DAÑADAS TALUD MARGEN DERECHO	304456	3226073									2				DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
PUENTE VEHICULAR	21+021.00	SECCIÓN 4.10 X 10.00	304497	3226095													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERÍSTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS			CONCRETO SIMPLE		REQUERIMIENTO
			X	Y	B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	TALUD		PLANTILLA	DEMOLICIÓN	REPOSICIÓN	
												IZQ	DER				
TOMA DIRECTA DERECHA	21+425.00	1 COMP. MILLER DE 24" DIAM.	304608	3226502			2.0		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
REPRESA	21+020.00	2 COMPUERTAS DESLIZANTES	304494	3226094	1.10	1.60	3.10	X									LIMPIEZA, PINTURA Y LUBRICACIÓN DE VÁSTAGOS
REPRESA	21+735.00	2 COMPUERTAS DESLIZANTES	304610	3226518	1.100	1.60	3.10	X									LIMPIEZA, PINTURA Y LUBRICACIÓN DE VÁSTAGOS
REPRESA PICO DE PATO	21+755.45	1 COMP. DESLIZ.	304779	3226740	0.60	0.70			X	150.25							DESINSTALACIÓN DE COMP. Y DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCTURA
PASO SUPERIOR	21+803.28	SECCIÓN 2.50 X 6.50	304821	3226781													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
PASO SUPERIOR	22+632.90	SECCIÓN 2.50 X 6.80	305513	3227105													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA DERECHA	23+160.00	1 COMP. MILLER DE 24" DIAM.	305895	3227458			2.00		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
LOSAS DAÑADAS	23+215.00	LOSAS DAÑADAS EN EL TALUD DE LA MARGEN IZQUIERDA DEL CANAL Y PLANTILLA CON UNA LONGITUD= 9M.	305938	3227501									2		1		DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS
PASO SUPERIOR	23+228.78	SECCIÓN 1.80 X 7.00	305944	3227503													AMPLIACIÓN DE ALEROS Y REPOSICIÓN DE BORDOS EN LA MARGEN IZQUIERDA DEL CANAL
PASO SUPERIOR	23+652.98	SECCIÓN 2.30 X 6.10	306335	3227580													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
PUENTE VEHICULAR	24+100.00	SECCIÓN DE 4.00X10.00	306685	3227340													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
ENTRADA DE AGUAS M.I	24+423.00	SECCIÓN RECTANGULAR DE 2.00 X 18.00	307015	3227300													CORDON DE CONCRETO SIMPLE DE 0.15 X 0.15 X 18 m.

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERÍSTICAS	COORDENADAS		COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS			CONCRETO		REQUERIMIENTO
			X	Y	B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	TALUD		PLANTILLA	SIMPLE		
												IZQ	DER		DEMOLICIÓN	REPOSICIÓN	
PASO SUPERIOR	24+937.35	SECCIÓN DE 2.50 X 7.00	307449	3227568													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA LATERAL DERECHA	24+985.00	2 COMP. DESLIZ. (CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN)	307493	3227589	1.40	2.30	2.00		X	289.77	579.54						DESINSTALACIÓN DE 1 COMP. Y REPOSICIÓN DE 2 COMP. DESLIZANTES CON SUS MECANISMOS.,DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN DE CONCRETO EN TRANSICIÓN DE ENTRADA Y CONSTRUCCIÓN DE PASARELA DE 1.20 X 0.60 X 0.10 Y REPOSICIÓN DE UN VASTAGO
REPRESA	24+996.63	3 COMP. DESLIZANTES	301500	3227599	1.00	1.80	3.30		X								FALTA 1 VASTAGO 3.30 M X 2" DIAM. LIMP. PINTURA Y LUB. DE VASTAGO
REPRESA PICO DE PATO	25+016.00	1 COMP. DESLIZANTE	307508	3227525	0.60	0.7				150.25							DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS Y DEMOLICIÓN DE LA ESTRUCTURA
LOSAS DAÑADAS	25+520 AL 25+820	NO TIENE REVESTIMIENTO	307986	3227914													CONSTRUIR LA SECCIÓN COMPLETA EN ESTE TRAMO Y REFORZAMIENTO DE BORDOS EN EL MARGEN IZQUIERDA
PASO SUPERIOR	25+581.00	SECCIÓN 3.00 X 8.00 (NO EXISTE)	307993	3227919													CONSTRUCCIÓN DE UN PASO SUPERIOR
PASO SUPERIOR	25+835.05	SECCIÓN 3.00 X 8.00	308204	3228058													PROLONGACIÓN DE ALERO DERECHO Y REFORZAMIENTO DE BORDO
PUENTE VEHICULAR	25+843.50	SECCIÓN DE 4.00X10.00	308205	3228060													REPOSICIÓN DE GUARNICION
PASO SUPERIOR	25+851.12	SECCIÓN RECTANGULAR	308210	3228067													PROLONGACIÓN DE ALERO IZQUIERDO

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

ESTRUCTURA	EST.KM	CARACTERÍSTICAS			COMPUERTAS			CONDICIONES		PESO DE COMPUERTAS (KG)		LOSAS DAÑADAS			CONCRETO SIMPLE		REQUERIMIENTO
					B	H	V	BUENO	MALO	DESINST.	INST.	TALUD		PLANTILLA	DEMOLICIÓN	REPOSICIÓN	
												IZQ	DER				
TOMA DIRECTA DERECHA	26+024.25	1 COMP. MILLER 24" DIAM.	308370	3228160			2.00		X	225.35	228.95						SUSTITUIR POR 1 COMP. DESLIZ. 0.80 X 0.80
REPRESA	26+112.52	2 COMP. DESLIZANTE	308454	3228269	1.00	1.80	3.10		X		470.10						REPOSICIÓN DE VASTAGO,1 COMP. Y SUS MECANISMOS, LIMPIEZA,PINTURA Y LUB. DE VASTAGO
PASO SUPERIOR	26+750.22	SECCIÓN DE 2.00 X 8.00															REFORZAMIENTO DE BORDOS DE ENCAUSE, AMPLIACIÓN DE ALEROS AMBOS LADOS 1.50X5.00X0.15(2)
LOSAS DAÑADAS	26+742.00	LOSAS DAÑADAS TALUD MARGEN IZQUIERDO CON UNA LONGITUD= 6 METROS	309011	3228242								2					REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS TALUD MARGEN IZQUIERDA Y REFORZAMIENTO DE BORDO DE 10X5X5
PASO SUPERIOR	27+326.00	SECCIÓN 3.00 X 8.00	309583	3228391													REFORZAMIENTO DE BORDO MARGEN IZQUIERDO
PASO SUPERIOR	27+787.00	SECCIÓN 2.00 X 8.00	309885	3228119													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA LATERAL DERECHA	29+065.00	2 COMP. DESLIZ. (CONSERVACIÓN Y OPERACIÓN)	310586	3229140	1.40	2.1	1.60		X		1051.76						FALTA 1 COMP. Y MEC. (OPER.) LIMPIEZA, PINTURA Y LUB. DE VÁSTAGOS
TOMA DIRECTA DERECHA	29+077.00	2 COMP. MILLER 24" DIAM.	310592	3229148			2.00		X	450.70	457.90						SUSTITUCION DE 2 COMPUERTAS DESLIZANTES CON SUS MECANISCOS DE 0.80X0.80
PUENTE VEHICULAR	29+088.00	SECCIÓN DE 4.00 X 10.00	310290	3229157													BUENAS CONDICIONES ESTRUCTURALES Y DE OPERACIÓN
TOMA DIRECTA DERECHA	29+095.00	1 COMP. MILLER 24" DIAM.	310294	3229161													CLAUSURA DE TOMA DIRECTA
REPRESA	29+100.00	3 COMP. DESLIZANTES	310294	3229161	1.10	1.80	2.80	X									REPOSICIÓN DE ESCALONES ARMADO, LIMPIEZA PINTURA Y LUBRICACIÓN DE VÁSTAGOS.

Tabla III.1: Diagnostico técnico del Canal Principal Norte.

Para el desarrollo y la determinación de las cantidades de obra en el proyecto se han utilizado Softwares especializados y enfocado en las áreas de ingeniería entre los que destacan; *AutoCAD*, *CivilCad*, y para el procesamiento de datos, generación de reportes y ayuda de procedimientos iterativos se utilizan los componentes del paquete de Office, como es *Excel*. En el desarrollo se presenta el resumen de los criterios tomados para la determinación de dichas cantidades de obra.

A continuación, se hace una descripción y se presentan los cuadros y cantidades de obra generados para Canal Principal Norte del Km. 0+000 al 29+100.

Se muestra un resumen general de la mayoría de los componentes de las cantidades de obra y se calculan además algunos conceptos generales del canal analizado comenzando por la identificación del canal, como el nombre del canal, el módulo al que pertenece, su longitud en diferentes anotaciones para cuestiones de cálculo posterior como se puede observar en el siguiente cuadro:

MÓDULO DE RIEGO No.:	1	"PALESTINA"
CANAL:	PPAL	NORTE

CADENAMIENTO		
INICIAL		0+000
FINAL		29+100
LONGITUD	(m) =	29100
	(Km)=	29.1

Tabla III.2: Características generales del canal.

Para el concepto de la limpieza y desmonte, así como la ampliación del área de maniobras, "para propósito de construcción", se considera un ancho de vía de 5.00 Mts., por lo tanto, la superficie de limpieza estará dada al multiplicar la longitud del canal por el ancho considerado y realizar a la conversión de unidades para lograr la congruencia de las mismas, como se puede observar la siguiente tabla.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
DESMONTE, DESENRAICE, DESHIERBE Y LIMPIA DEL TERRENO PARA PROPOSITOS DE CONSTRUCCIÓN.	14.55	HA
DESMONTE A MANO, DESHIERBE Y LIMPIA DEL TERRENO EN UNA DISTANCIA DE 1.5 M, DE LA SECCIÓN EXISTENTE DEL CANAL POR HECTÁREA TERMINADA.	8.73	HA

Tabla III.3: Superficie para desmonte y construcción.

Para el cálculo del volumen de material para revestimiento de la superficie de rodamiento, hay que tomar en cuenta que se está proponiendo que el ancho efectivo se esta sea de 6.00 Mts., de hombro a hombro y que tenga un espesor de 15.00 Cm., por lo cual tomando en cuenta que los taludes de reposo del material serán de 1.25:1, la base del terraplén conformado deberá tener una longitud de corona de 6.38 m. como se muestra en la figura. Tomando en cuenta todos los datos anteriores y con la ayuda de la ecuación de que nos permite determinar el área de un trapecio, podemos fácilmente determinar el área de revestimiento y al multiplicar el área por la longitud analizada obtendremos el volumen de material necesario para revestir la superficie de rodamiento del canal, como se muestra en la tabla.

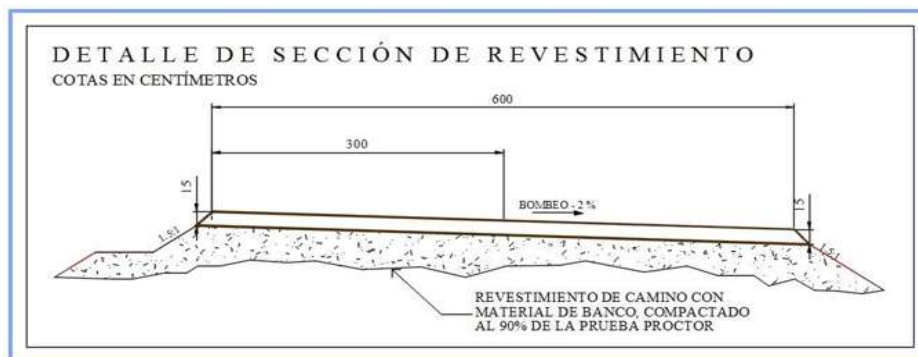


Figura III.3: Superficie de rodamiento, (Sección tipo).

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO		CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL PARA REVESTIMIENTO		5,658.75	m ³
ANCHO DE CORONA: (m) =	6		
ESPEJOR DEL REVESTIMIENTO: (m) =	0.15		
TALUD DEL REVESTIMIENTO: (Z :1) =	1.25		
LONGITUD INFERIOR DEL REVESTIMIENTO (m) =	6.38		
ÀREA DEL REVESTIMIENTO (m) =	0.928		

Tabla III.4: Material para Revestimiento.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO		CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
ESCARIFICACIÓN, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CAMINOS CON EQUIPO MECÁNICO, PARA CORONAS DE 4 (CUATRO) A 6 (SEIS) METROS DE ANCHO POR KILÓMETRO TERMINADO.		26.73	KM
ANCHO DE CAMINO: (m) =	6		
LONGUITUD DE CAMINO (m) =	26,730.00		

Tabla III.5: Cantidad para escarificación.

En el siguiente cuadro que es parte de los volúmenes generales es el que corresponde a un resumen de cantidades de excavación y relleno de estructuras, que serán construidas para la operación del canal como son; tomas granja, descargas a sub-laterales, etc., así como la cantidad para la excavación para la formación de cunetas, La cantidad presentada de cada uno de estos conceptos solo es un resumen de todas las estructuras analizadas y por lo tanto no se mencionarán los criterios tomados para obtener estas cantidades.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
EXCAVACIÓN DE AFINE A MANO EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PARA LA FORMACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL REVESTIMIENTO DE CONCRETO POR METRO CUADRADO DE AFINE	2,847.4	M2
EXCAVACIÓN EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA PARA ALOJAR LAS ESTRUCTURAS.	136.1	M3
EXCAVACIÓN EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA PARA FORMACIÓN DE CUNETAS Y CONTRACUNETAS.	6,624.71	M3
RELLENO COMPACTADO EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO, ROCA PROVENIENTE DE EXCAVACIONES PREVIAS PARA ALOJAR ESTRUCTURAS.	121.5	M3

	EXCAVACIÓN	RELLENO
	m³	m³
TOMAS DIRECTAS DERECHAS =	108.00	102.27
PASO SUPERIOR =	20.73	15.55
PILA (PUENTE CANAL) =	0.18	0.09
AMPLIACION ALEROS (PASO SUPERIOR) =	7.20	3.60
TOTAL =	136.113	121.51

Tabla III.6: Cantidad para excavación y relleno.

La cuantificación del concreto está dividida en dos, una que es un concreto utilizado para elaboración de los concretos que se colocará para la reposición de losas dañadas y la otra es la suma total del concreto que se requerirá para la elaboración de estructuras de operación en tomas granja, estructuras de descargas etc.



Imagen III.21: Transición de entrada, de toma Lat.



Imagen III.22: losas dañadas en talud.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO COMÚN F’C=150 KG/CM ² PARA EL REVESTIMIENTO DEL CANAL Y/O REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS, INCLUYENDO SUMINISTRO DE CEMENTO, AGUA, AGREGADOS Y SUS ACARREOS, CIMBRA (MOLDES Y OBRA FALSA) Y MATERIAL PARA CURADO.	184.17	M3
FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO COMÚN PARA ESTRUCTURAS EN GENERAL DE F’C=200 KG/CM ² , INCLUYENDO SUMINISTRO DE CEMENTO, AGUA, AGREGADOS Y SUS ACARREOS, CIMBRA (MOLDES Y OBRA FALSA) Y MATERIAL PARA CURADO.	86.96	M3

Tabla III.7: Resumen de Concretos.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO	4,129.94	KG

Tabla III.8: Resumen de aceros.

Para la demolición de estructuras de concreto se están considerando en especial las represas “Pico de Pato”, esto se debe de acuerdo con la CONAGUA y personal del módulo estas estructuras no están beneficiando en nada a la operación del canal, además de que argumentan que tanto su diseño como su construcción es errónea.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.	46.48	M3

Tabla III.9: Demolición.



Imagen III.23: Represa “Pico de Pato”, estructura a demoler.

Para lo que concierne a compuertas y mecanismos se considera de acuerdo al diagnóstico y tomando como criterio su medida de hoja para clasificarlos y así de

acuerdo a sus necesidades generar un concepto como se muestran a continuación.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6-10/10	163.87	M2
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 0.80 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	18.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.00 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	5.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.20 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.00 X 1.80 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.10 X 1.80 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.30 X 2.10 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 2.10 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 2.30 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	2.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.50 X 1.70 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	2.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.50 X 1.95 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA

Tabla III.10: Resumen de compuertas a instalar.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS MILLER, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	13.00	PZA
DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 0.80, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	3.00	PZA
DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.60 X 0.70, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	3.00	PZA
DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.00, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	2.00	PZA
DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.20, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	1.00	PZA
DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.30 X 2.10 CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	1.00	PZA
DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 2.30 CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	1.00	PZA
REPOSICIÓN DE VOLANTES, VÁSTAGOS DE 2" Y TORNILLERÍA DE 1/2 X 2" CON TODOS SUS PARTES COMPLEMENTARIAS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	136.0	KG

Tabla III.11: Resumen de compuertas a desinstalar.

Como se observa hay conceptos donde se considera la instalación de compuertas así como la desinstalación esto debido a que se encontraron compuertas en algunos casos sin hoja y mecanismos debido al pillaje, en otros casos a que se encontraban roídas por la oxidación, en el caso para reposición de compuertas para las tomas directas o granjas por petición de la CONAGUA y el Módulo de riego No. 1, se cambiaran de Miller a deslizantes, y los mecanismos elevadores de volantes existentes se sustituirán por mecanismos de corona y piñón esto por ser más sencillos de operar.

En algunos casos las compuertas presentan solo la falta de alguno de sus mecanismos tales como su vástago, volantes o tornillería, estas se suministrarán para su correcta operación.



Imagen III.24 y III.25: Compuerta Miller en mal estado y desfogue en Km. 2+074.69.

En lo referente a la junta asfáltica, se observó la falta de este en muchas partes del canal debido a que nunca fue colocado, se apreció los desgastado que también se encuentra la junta existente, por lo cual se recomienda que se coloque y se retire el existente y se haga la reposición del mismo. Para la cuantificación de la junta se considera la sección de la cubeta en sus diferentes medidas a lo largo del canal de forma transversal y longitudinal tomando como medición en metro lineal.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
SUMINISTRO, REPOSICIÓN Y COLOCACIÓN DE SELLO ASFALTICO EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN.	6,946.99	ML

Tabla III.12: Resumen de junta asfáltica.

Para la aplicación de la pintura en compuertas el criterio que se considera es la aplicación a todas las compuertas existentes, esto tomando en cuenta lo deteriorado que están por el paso del tiempo, la exposición de la intemperie, cabe mencionar que en este apartado no se consideran las compuertas que se van a instalar nuevas esto debido a que dentro del costo de la compuerta se considera la aplicación de la pintura.



Imagen III.26: Represa en Km. 5+307.50 aplicación de pintura.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 0.80. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.20. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.90 X 0.78. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.00 X 1.60. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	2.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.00 X 1.80. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	5.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.10 X 1.60. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	4.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.10 X 1.80. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	14.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.30 X 1.90. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	2.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.30 X 2.10. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 1.80. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	3.00	PZA
APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 2.10. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA

Tabla III.13: Aplicación de pintura en compuertas.

III.4.2 CATÁLOGO Y ESPECIFICACIONES.

Una vez obtenidos las cantidades de obra se procede a realizar el catálogo de obra, esto para llevar a cabo la licitación de obra pública correspondiente, de acuerdo como lo marca *la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, en el artículo 46 fracción V.*, así mismo una vez realizado se formulan las especificaciones técnicas que correspondan al catálogo.

Para elaboración de las especificaciones se contó con la ayuda de la CONAGUA, al facilitar las especificaciones técnicas con las cuales ellos han trabajado anteriormente, para lo cual tomando en cuenta esta información, se adaptan para el proyecto en cuestión.

En la página siguiente se observa el catálogo de obra.

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA DIRECCIÓN GENERAL DE ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO			LICITACIÓN No.: CONTRATO No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062		DOCUMENTO	
RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE	FIRMA DEL LICITANTE	FECHA	OBJETO: REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, Y MODERNIZACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS DEL KM. 0+000 AL KM. 29+100 DEL MÓDULO DE RIEGO NO. 1 PALESTINA DEL DISTRITO DE RIEGO NO. 006 PALESTINA, MUNICIPIO DE JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.		HOJA :	
					DE:	
CATÁLOGO DE CONCEPTOS CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.						
CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE
				CON NUMERO	CON LETRA	EN PESOS
3.01.01.001.	DESMONTE, DESENRAICE, DESHIERBE Y LIMPIA DEL TERRENO PARA PROPÓSITOS DE CONSTRUCCIÓN.	14.55	HA.			
3.01.01.001.A	DESMONTE, DESHIERBE Y LIMPIA A MANO.	8.73	HA.			
3.01.02.012	EXCAVACIÓN EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA PARA ALOJAR LAS ESTRUCTURAS.	136.11	M3			
3.01.02.012.A	EXCAVACIÓN EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA PARA FORMACIÓN DE CUNETAS Y CONTRACUNETAS.	6,624.70	M3			
3.01.02.024	RELLENO COMPACTADO EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA PROVENIENTE DE EXCAVACIONES PREVIAS PARA ALOJAR ESTRUCTURAS.	121.51	M3			
3.01.02.027	EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE AZOLVE DE LA CUBETA DEL CANAL Y SUS ESTRUCTURAS CON RETIRO DEL PRODUCTO A UNA DISTANCIA DE HASTA 40 MTS.	3,780.21	M3			
3.01.02.028	TERRAPLÉN PARA BORDOS, FORMADO CON MATERIALES OBTENIDOS DE BANCO DE PRÉSTAMO	1,345.50	M3			
3.01.02.029	ESCARIFICACIÓN, CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE CAMINOS CON EQUIPO MECÁNICO, PARA CORONAS DE 4 (CUATRO) A 6 (SEIS) METROS DE ANCHO. POR KILÓMETRO TERMINADO.	26.70	KM			
3.01.02.029.A	REVESTIMIENTO DE CAMINOS SIN ACARREOS	5,568.75	M3			

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA DIRECCIÓN GENERAL DE ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO			LICITACIÓN No.: CONTRATO No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062		DOCUMENTO	
RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE	FIRMA DEL LICITANTE	FECHA	OBJETO: REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, Y MODERNIZACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS DEL KM. 0+000 AL KM. 29+100 DEL MÓDULO DE RIEGO NO. 1 PALESTINA DEL DISTRITO DE RIEGO NO. 006 PALESTINA, MUNICIPIO DE JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.		HOJA :	
					DE:	
CATÁLOGO DE CONCEPTOS CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.						
CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE
				CON NUMERO	CON LETRA	EN PESOS
3.01.02.033	ACARREO DE LOS MATERIALES CORRESPONDIENTES AL CONCEPTO 3.01.02.028 Y 3.01.02.029.A EN EL PRIMER KILÓMETRO.	6,914.25	M3			
3.01.02.033.A	ACARREO DE LOS MATERIALES CORRESPONDIENTES AL CONCEPTO 3.01.02.028 Y 3.01.02.029.A EN LOS KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.	69,142.50	M3/KM			
3.02.01.041	AFINE A MANO EN CUALQUIER TIPO DE MATERIAL PARA LA FORMACION DE LA SUPERFICIE DE APOYO DEL REVESTIMIENTO DE CONCRETO POR METRO CUADRADO DE AFINE	2,845.64	M2			
3.02.01.041.A	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE SUELO CEMENTO INCLUYENDO EL SUMINISTRO DE CEMENTO.	27.63	M3			
3.02.01.042	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO COMÚN F'C=150 KG/CM² PARA EL REVESTIMIENTO DEL CANAL Y/O REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS, INCLUYENDO SUMINISTRO DE CEMENTO, AGUA, AGREGADOS Y SUS ACARREOS, CIMBRA (MOLDES Y OBRA FALSA) Y MATERIAL PARA CURADO.	184.17	M3			
3.02.01.045	SUMINISTRO, REPOSICIÓN Y COLOCACIÓN DE SELLO ASFALTICO EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN.	6,947.00	M.L.			
3.02.01.046.1	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 0.80. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA			
3.02.01.046.2	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.20. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA			

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA DIRECCIÓN GENERAL DE ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO			LICITACIÓN No.: CONTRATO No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062		DOCUMENTO	
RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE	FIRMA DEL LICITANTE	FECHA	OBJETO: REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, Y MODERNIZACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS DEL KM. 0+000 AL KM. 29+100 DEL MÓDULO DE RIEGO NO. 1 PALESTINA DEL DISTRITO DE RIEGO NO. 006 PALESTINA, MUNICIPIO DE JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.		HOJA :	
					DE:	
CATÁLOGO DE CONCEPTOS CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.						
CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE
				CON NUMERO	CON LETRA	EN
						PESOS
3.02.01.046.3	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.90 X 0.78. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA			
3.02.01.046.4	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.00 X 1.60. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	2.00	PZA			
3.02.01.046.5	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.00 X 1.80. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	5.00	PZA			
3.02.01.046.6	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.10 X 1.60. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	4.00	PZA			
3.02.01.046.7	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.10 X 1.80. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	14.00	PZA			
3.02.01.046.8	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.30 X 1.90. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	2.00	PZA			
3.02.01.046.9	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.30 X 2.10. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA			
3.02.01.046.10	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 1.80. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	3.00	PZA			

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA DIRECCIÓN GENERAL DE ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO			LICITACIÓN No.: CONTRATO No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062		DOCUMENTO	
RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE	FIRMA DEL LICITANTE	FECHA	OBJETO: REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, Y MODERNIZACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS DEL KM. 0+000 AL KM. 29+100 DEL MÓDULO DE RIEGO NO. 1 PALESTINA DEL DISTRITO DE RIEGO NO. 006 PALESTINA, MUNICIPIO DE JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.		HOJA :	
					DE:	
CATÁLOGO DE CONCEPTOS CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.						
CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE
				CON NUMERO	CON LETRA	EN PESOS
3.02.01.046.11	APLICACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA A BASE DE RESINAS EPOXICAS EN SUPERFICIES METÁLICAS DE MECANISMOS ELEVADORES PARA COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 2.10. EFECTUANDO LA LIMPIEZA.	1.00	PZA			
3.02.01.047	REPOSICIÓN DE VOLANTES, VÁSTAGOS DE 2" Y TORNILLERÍA DE 1/2" X 2" CON TODOS SUS PARTES COMPLEMENTARIAS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN	136.00	KG.			
3.02.02.056	SUMINISTRO, HABILITACIÓN Y COLOCACIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA DE 6X6-10/10	163.87	M2			
3.02.02.057	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.	4,129.94	KG.			
3.02.02.058	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PARA ESTRUCTURAS EN GENERAL DE F'c=200 KG/CM², INCLUYENDO SUMINISTRO DE CEMENTO, AGUA, AGREGADOS Y SUS ACARREOS, CIMBRA (MOLDES Y OBRA FALSA) Y MATERIAL PARA CURADO.	86.96	M3			
3.02.02.059	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SELLO DE HULE DE 3 BULBOS O DE CLORURO DE POLIVINILO CORRUGADO.	8.70	M.L.			
3.03.01.076	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 0.80 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	18.00	PZA.			
3.03.01.076.1	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.00 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	5.00	PZA.			
3.03.01.076.2	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.20 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA.			
3.03.01.076.3	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.00 X 1.80 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA.			

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA DIRECCIÓN GENERAL DE ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO			LICITACIÓN No.: CONTRATO No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062		DOCUMENTO	
RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE	FIRMA DEL LICITANTE	FECHA	OBJETO: REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, Y MODERNIZACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS DEL KM. 0+000 AL KM. 29+100 DEL MÓDULO DE RIEGO NO. 1 PALESTINA DEL DISTRITO DE RIEGO NO. 006 PALESTINA, MUNICIPIO DE JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.		HOJA :	
					DE:	
CATÁLOGO DE CONCEPTOS CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.						
CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE
				CON NUMERO	CON LETRA	EN PESOS
3.03.01.076.4	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.10 X 1.80 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA.			
3.03.01.076.5	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.30 X 2.10 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA.			
3.03.01.076.6	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 2.10 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA.			
3.03.01.076.7	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 2.30 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	2.00	PZA.			
3.03.01.076.8	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.50 X 1.70 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	2.00	PZA.			
3.03.01.076.9	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.50 X 1.95 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	PZA.			
3.03.01.076.A	DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS MILLER, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	13.00	PZA.			
3.03.01.076.A.1	DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 0.80, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	3.00	PZA.			
3.03.01.076.A.2	DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.60 X 0.70, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	3.00	PZA.			
3.03.01.076.A.3	DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.00, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	2.00	PZA.			

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA DIRECCIÓN GENERAL DE ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO			LICITACIÓN No.:			DOCUMENTO
			CONTRATO No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062			
RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE	FIRMA DEL LICITANTE	FECHA	OBJETO: REHABILITACIÓN DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, Y MODERNIZACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS DEL KM. 0+000 AL KM. 29+100 DEL MÓDULO DE RIEGO NO. 1 PALESTINA DEL DISTRITO DE RIEGO NO. 006 PALESTINA, MUNICIPIO DE JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHULA.			HOJA :
						DE:
CATÁLOGO DE CONCEPTOS CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.						
CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE
						EN
				CON NUMERO	CON LETRA	PESOS
3.03.01.076.A.4	DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 1.20, CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	1.00	PZA.			
3.03.01.076.A.5	DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.30 X 2.10 CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	1.00	PZA.			
3.03.01.076.A.6	DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 1.40 X 2.30 CON SUS MECANISMOS, INCLUYE DESINSTALACIÓN DE VÁSTAGOS Y VOLANTES.	1.00	PZA			
3.03.01.076.B	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.	52.46	M3			
3.03.01.076.C	DEMOLICIÓN DE LOSAS DE CONCRETO SIMPLE.	2,119.94	M2			
3.03.01.086	BOMBA DE 76.2 MM. (3") DE DIÁMETRO.	150.00	H.E.			
3.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO DE 18" DE DIÁMETRO.	18.00	ML			
						-
	SUMA EL PARCIAL DE ESTA HOJA:					
	PROPOSICIÓN QUE TIENE UN IMPORTE ACUMULADO:				I.V.A (16%)	-
	ESTA HOJA:					
	ACUMULADO:					
	IMPORTE TOTAL DE LA PROPOSICIÓN:					
	IMPORTE TOTAL DE LA PROPOSICIÓN CON LETRA:					

Tabla III.14: Catálogo de rehabilitación.

III.5 PROYECTO DE MODERNIZACIÓN MEDIANTE EL REVESTIMIENTO CON CONCRETO HIDRÁULICO DEL CANAL PRINCIPAL NORTE.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente referente a la problemática que se presenta en el distrito y en especial con el canal Norte que es lo que nos atañe, se realiza este proyecto de modernización mediante el revestimiento del canal en el tramo que comprende del Km. 29+100 al 31+300.

El gasto de diseño para los 2.2 Km del Canal Principal Norte se obtuvo del “Plan Director del Distrito de Riego 006 Palestina”. En dicho informe se describe la situación actual del distrito de riego, donde se analiza las condiciones de la red mayor y menor de conducción, el sistema de drenes, las estructuras de operación y control, obras de cruce y la red de caminos de todo el distrito; así como problemáticas en la eficiencia del sistema y alternativas para mejorar el desarrollo agrícola del Distrito, haciendo más eficiente la utilización del agua.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó como gasto de diseño la información que se presenta la tabla siguiente, donde se menciona la capacidad de conducción del Canal Principal Norte, los cadenamientos, longitudes del canal revestidas y sin revestir.

CANAL	CADENAMIENTOS		LONG. (Km)	LONGITUD (Km)		CAPACIDAD (m³/s)
	INICIO	FINAL		REVEST.	SIN REVEST.	
CANAL PRINCIPAL NORTE	0+000	31+300	31.3	29.1	2.2	5.0

Tabla III.15: datos generales del canal.

De acuerdo con la tabla anterior los gastos de diseño que se utilizaron para cada uno de los tramos del canal Norte que se analizaron en el presente proyecto se muestran a continuación:

CADENAMIENTOS		LONGITUD (Km)	CAPACIDAD
INICIO	FINAL		(m ³ /s)
29+100	31+300	2.2	5.0

Tabla III.16: Gastos de diseño para el tramo del canal Norte.

III. 5.1 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL CANAL.

De acuerdo con *Ven Te Chow* en su libro “*Hidráulica de Canales Abiertos*”. El flujo en un canal abierto debe de tener una superficie libre la cual es sometida a la presión atmosférica. Pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.

Se presenta el cálculo hidráulico de cada tramo analizado del Canal Principal Norte. Posteriormente se explica cómo se calculó cada una de las columnas del cuadro del cálculo hidráulico.

El cálculo hidráulico de canal trapecial se basa en la ecuación de continuidad.

$$Q = Ah \cdot V$$

Ecuación III.1: Ecuación de continuidad.

Donde:

Q = gasto en m³/s.

Ah = área transversal de conducto, m².

V = velocidad media del flujo, m/s.

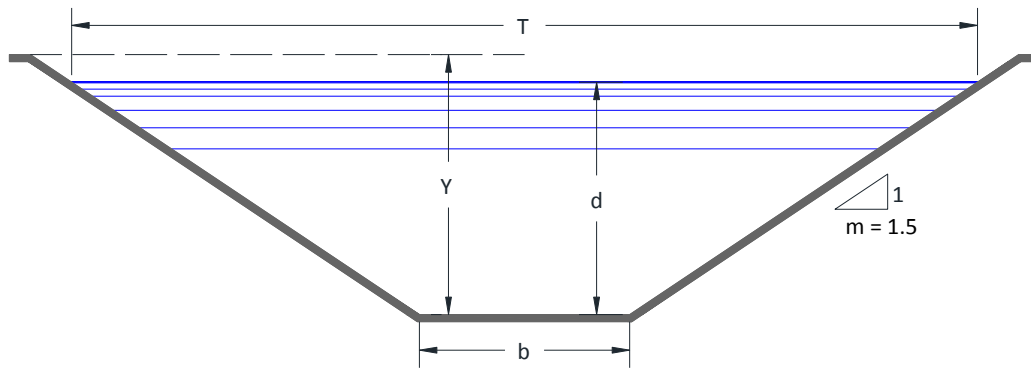


Figura III.3: Variables del canal de sección trapezoidal.

Donde:

Y = altura total del canal, es la suma del tirante normal más el bordo libre, m.

d = tirante normal, m.

b = plantilla del canal, m.

T = ancho de la superficie libre del agua, m.

Para determinar las condiciones de operación en el canal, se deberá de cumplir que la velocidad con la ecuación de Manning, sea igual a la calculada con la ecuación de continuidad.

$$V = \frac{1}{n} \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot s^{\frac{1}{2}}$$

Ecuación III.2: Ecuación de Manning, para el cálculo de velocidad del flujo.

Donde:

V = velocidad, m/s.

n = coeficiente de rugosidad de Manning, adimensional

Rh = radio hidráulico de la sección, m.

s = pendiente del canal, adimensional

De la ecuación de continuidad (ecuación III.1 se despeja la velocidad:

$$V = \frac{Q}{Ah}$$

Ecuación III.3 velocidad calculada con la ecuación de continuidad.

Por lo que se debe de cumplir que:

$$\frac{1}{n} \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot s^{\frac{1}{2}} = \frac{Q}{Ah}$$

Ecuación III.4: Igualdad entre la velocidad calculada con la ecuación de Manning y de continuidad.

Para lograr esta igualdad se deberán hacer iteraciones con diferentes tirantes, hasta que la igualdad se cumpla, en este momento se obtiene el tirante normal y todas las demás variables del cálculo hidráulico.

De acuerdo a la Figura III.3, se tiene que:

$$Rh = \frac{A}{P} = \frac{d(b + md)}{b + 2d\sqrt{1 + m^2}}$$

Ecuación III.5: Radio de la sección transversal.

Donde:

Rh = radio de la sección transversal, m.

A = área de la sección transversal, m².

P = perímetro mojado de la sección transversal, m.

d = tirante normal, m.

b = plantilla de la sección transversal, m.

m = relación de inclinación del talud, adimensional.

$$T = b + 2md$$

Ecuación III.6: Ancho de la superficie libre del agua.

Donde:

T = ancho de la superficie libre del agua, m.

b = plantilla de la sección transversal, m.

d = tirante normal, m.

m = relación de inclinación del talud, adimensional.

$$Y = d + B.L.$$

Ecuación III.7: Altura total de la sección.

Donde:

Y = altura total de la sección, m.

d = tirante normal, m.

B.L. = bordo libre, m. Depende del gasto.

Cálculo del área hidráulica.

$$A = d(b + md)$$

Ecuación III.8: Área hidráulica.

Cálculo del perímetro de mojado.

$$P = b + 2d\sqrt{1 + m^2}$$

Ecuación III.9 Perímetro de mojado.

III.5.2 Cálculo Hidráulico del Canal Principal en Sección Trapecial.

Las características de operación y de condiciones topográficas de cada tramo del canal se presentan en las tablas siguientes. En el cual aparece tirante normal que se presentara en el canal y sus variables hidráulicas, así como la pendiente de la rasante de proyecto, que, a final de cuentas, junto con el gasto, determinan las dimensiones de la cubeta y sus condiciones hidráulicas de operación.

CADENAMIENTO		Q	m	n	S	Sección	d	b
		(m³/s)	(m:1)				(m)	(m)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
29+100	31+300	5.0	1.25	0.016	0.00092	Trapezial	1.17	1.50

Tabla III.17: Cálculo Hidráulico del canal Norte.

A	Pm	Rh	T	Y	Vcontinuidad	VManning	B.L.
(m²)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)	(m)
10	11	12	13	14	15	16	17
3.474	5.252	0.662	4.429	1.600	1.439	1.439	0.30

Tabla III.18: Cálculo Hidráulico del canal Norte (continuación).

A continuación, se describirá cada una de las columnas del tablas III.17 y III.18 del cálculo hidráulico.

Columna 1 y 2.- Estas columnas indican el tramo analizado mediante el kilometraje del canal. La columna 1 indica el inicio del tramo y la columna 2 el final.

Columna 3.- Gasto de proyecto, Q. Esta columna corresponde al gasto del tramo analizado, la variación depende de las entregas de agua a lo largo del canal, y con este gasto se dimensiona la tubería que se empleara. Se mide en metros cúbicos por segundo.

Columna 4.- Relación Horizontal, m. Se refiere a una distancia horizontal que se debe avanzar contra una distancia de uno en el sentido vertical para formar la inclinación del talud, se puede apreciar de mejor forma en la siguiente figura:

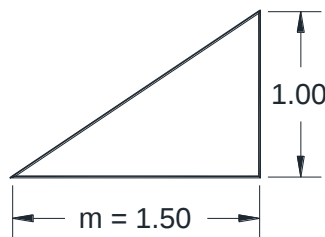


Figura III.2 Relación HORIZONTAL-VERTICAL para inclinación del talud.

Columna 5.- Coeficiente de rugosidad de Manning, (n). el coeficiente de rugosidad de Manning como su nombre lo indica mide la rugosidad de las paredes del conducto donde circulara el flujo, a menor coeficiente menor la rugosidad del material. Este coeficiente se obtiene en forma experimental para el caso del presente proyecto el coeficiente de rugosidad es de 0.016.

Columna 6.- Pendiente normal, (s). la pendiente normal es la pendiente del proyecto que se mantiene constante en tramos largos. La pendiente es el cociente de dividir el desnivel topográfico entre la longitud horizontal del tramo considerado, se considera que su medida es adimensional, sin embargo, el cociente representa la variación de vertical, cuando se avanza un metro de longitud horizontal.

$$s = \frac{\text{Desnivel topográfico}}{\text{Longitud horizontal}}$$

Ecuación III.10: Cálculo de la pendiente.

Columna 7.- Tipo de sección transversal del canal en análisis.

Columna 8.- Tirante normal, d. Es el tirante normal con el que opera el canal para conducir el gasto de proyecto. El tirante se calcula por iteraciones hasta que la condición del cálculo de la velocidad con la ecuación de Manning sea igual a la calculada con la ecuación de continuidad.

Columna 9.- Plantilla del canal, b. Es la longitud de la base de sección transversal. Se determinó de los resultados del MÉTODO DE MÁXIMA EFICIENCIA.

Columna 10.- Área Hidráulica, A. El área hidráulica es la sección transversal de la vena líquida, que como el canal tiene una sección trapecial, la vena líquida tiene la misma forma. El cálculo del área hidráulica se realiza con la Ecuación III.8 y tomado en cuenta la Figura III.3, se mide en metros cuadrados.

$$A = d(b + md)$$

Ecuación III.8: Área Hidráulica.

Columna 11.- Perímetro mojado, (Pm). El perímetro mojado es la parte de la sección trapezoidal que está en contacto con el agua. El cálculo del perímetro mojado se hace con la ecuación III.9, y tomado como referencia la Figura III.3, se mide en metros.

$$P = b + 2d\sqrt{1 + m^2}$$

Ecuación III.9 Perímetro de mojado.

Columna 12.- Radio hidráulico, (Rh). El radio hidráulico es el cociente de dividir el área hidráulica entre el perímetro mojado, y se calcula con la Ecuación III.5, y tomado como referencia la Figura III.3, se mide en metros.

$$Rh = \frac{A}{P} = \frac{d(b + md)}{b + 2d\sqrt{1 + m^2}}$$

Ecuación III.5: Radio de la sección transversal.

Columna 13.- Ancho de superficie libre del agua, (T). Se calcula con la ecuación III.6 y tomando como referencia la Figura III.3, se mide en metros.

$$T = b + 2md$$

Ecuación III.6 Ancho de la superficie libre del agua.

Columna 14.- Altura total del canal, (Y). Se calcula una vez obtenido el valor el tirante normal más el BORDO LIBRE, redondeando el valor resultante en múltiplos de 5 centímetros ecuación III.7.

$$Y = d + B.L.$$

Ecuación III.7 Altura total de la sección.

El valor del Bordo Libre está en función del caudal que transitará por la sección del canal, como se define en la siguiente tabla.

GASTO	ESPESOR	BORDO LIBRE	BERMA CON CAMINO	BERMA SIN CAMINO
m ³ /s	cm	cm	cm	cm
0 - 0.5	5	15	400	250
0.5 - 1	5	20	400	250
1 - 2	5	25	400	250
2 - 3	6	25	400	250
3 - 4	6	30	400	250
4 - 10	7	30	400	250
10 - 20	8	35	400	250
20 - 40	10	40	600	300
40 - 60	10	50	600	400
60 - 100	10	60	700	400

Tabla III.19: Tabla con parámetros de diseño de canales.

Columna 15.- Velocidad calculada con la ecuación de Manning, (VManning), En esta columna se calcula la velocidad utilizando la ecuación de Manning. La ecuación utilizada es la III.2. Como se observa, en la ecuación interviene el radio hidráulico, y por consecuencia el área hidráulica y el perímetro de mojado, estas dos variables dependen directamente del tirante normal, por lo que para cada tirante se tienen una velocidad específica, para la pendiente que se esté utilizando. Se mide en metros por segundos.

$$V = \frac{1}{n} \cdot R h^{\frac{2}{3}} \cdot s^{\frac{1}{2}}$$

Ecuación III.2: Ecuación de Manning, para el cálculo de velocidad del flujo.

Columna 16.- Velocidad calculada con la ecuación de continuidad, $V_{\text{continuidad}}$. Para el cálculo de esta columna se utiliza la ecuación de continuidad, despejando la velocidad. En la ecuación de continuidad interviene el área hidráulica está directamente relacionada con el tirante normal, por lo que para cada tirante se tendrá una velocidad específica. Esta velocidad se calcula con la Ecuación III.3, se mide en metros por segundo.

$$V = \frac{Q}{Ah}$$

Ecuación III.3: Velocidad de Continuidad.

Columna 17.- Bordo Libre, (B.L.). Este depende del gasto que conducirá el canal.

Para determinar las condiciones de operación de cada tramo analizado, se debe de cumplir que la velocidad calculada con la ecuación de Manning sea igual a la calculada con la ecuación de continuidad, solo existe un tirante normal que hace que esta condición se cumpla, por lo que, al igualar dichas velocidades, las condiciones de operación son las calculadas con dicho tirante. Este cálculo se hace en forma iterativa, proponiendo tirantes hasta lograr la igualdad de las velocidades.

III.5.3 GENERACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.

Al igual que con el proyecto de rehabilitación se lleva acabo el trabajo de realizar los generadores de las cantidades de obra para así formar el catálogo de obra, se utilizan los mismos Software especializados en las áreas de ingeniería, a continuación, se muestran algunos de los conceptos que formaran parte del catálogo de obra.

como se puede observar en el siguiente cuadro tenemos los datos generales del canal y tramo en estudio:

MODULO DE RIEGO No.:	1	"PALESTINA"
CANAL:	PPAL	NORTE
CADENAMIENTO		
INICIAL		29+100
FINAL		33+300
LONGITUD	(m) =	2,200
	(Km)=	2.2

Tabla III.20: Características generales del canal.

Para el concepto de la limpieza y desmonte, se tiene lo siguiente:

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
DESMONTE, DESENRAICE, DESHIERBE Y LIMPIA DEL TERRENO PARA PROPÓSITOS DE CONSTRUCCIÓN.	5.99	HA

Tabla III.21: Superficie para desmonte y construcción.

En el despalme se considera un espesor de 15 cm, por lo tanto, el volumen del despalme estará dada al multiplicar la longitud del canal por el ancho considerado.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
DESPALME EN TERRENO PARA PROPOSITOS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS Y/O BANCOS DE PRÉSTAMO.	6,389.68	M3

Tabla III.22: Volumen despalme.

Para la excavación y relleno compactado aquel que se forme colocando el material en capas horizontales, con el espesor que señale la supervisión, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) centímetros. Con la humedad que requiera el material y la compactación que de acuerdo a la prueba “PROCTOR” será del 90%, para la compactación especificada. se considera el proceso constructivo por solicitud de la CONAGUA, de rellenar la sección existente hasta nivel de hombro para después realizar la excavación de la sección de proyecto y cuidando de dejar la pendiente considerada en el cálculo hidráulico.



Imagen III.27: Relleno de la sección del canal existente.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE LA CUBETA DEL CANAL, INCLUYE LA REMOCIÓN Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL INDESEABLE CON ACARREO HASTA UNA DISTANCIA DE 40 MTS.	7,141.73	m ³
EXCAVACIÓN EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA FIJA PARA ALOJAR LAS ESTRUCTURAS	36.00	m ³
EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN ROCA	1,690.05	m ³
RELLENO EN ESTRUCTURAS, COMPACTADO DE CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA PROVENIENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN	34.09	m ³
RELLENO COMPACTADO EXCEPTO ROCA PARA ALOJAR ESTRUCTURAS, FORMADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO LATERAL.	171.36	m ³
RELLENO COMPACTADO PARA LA FORMACIÓN DE LA CUBETA DEL CANAL	7,141.93	m ³
TERRAPLÉN PARA BORDOS, FORMADO CON MATERIALES OBTENIDOS DE BANCO DE PRÉSTAMO.	3,196.79	m ³

Tabla III.23: Cantidad para excavación y relleno.

Para el revestimiento de caminos la cantidad de obra es la siguiente.

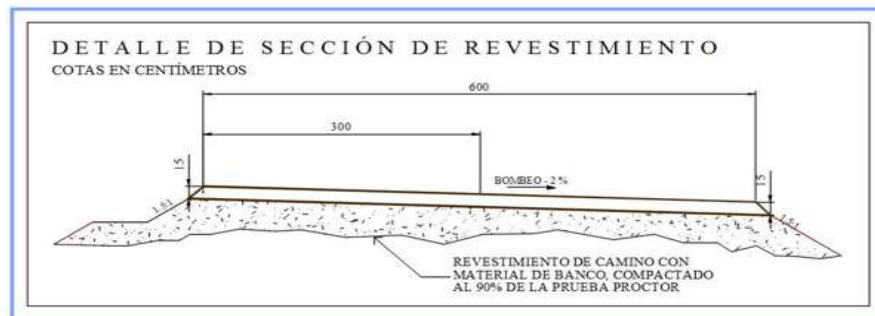


Figura III.3: Superficie de rodamiento, (Sección tipo).

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO		CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIAL PARA REVESTIMIENTO		2,153.25	m³
ANCHO DE CORONA: (m) =	6		
ESPEJOR DEL REVESTIMIENTO: (m) =	0.15		
TALUD DEL REVESTIMIENTO: (Z :1) =	1.25		
LONGITU INFERIOR DEL REVESTIMIENTO (m) =	6.19		
ÀREA DEL REVESTIMIENTO (m) =	0.90		

Tabla III.24: Material para Revestimiento.

Para el concreto se tiene dos conceptos uno es de concreto de un $f'c = 150$ Kg/cm², que es utilizado principalmente para el revestimiento de concreto de la sección del canal, y el otro concepto se refiere a un concreto de un $f'c = 200$ Kg/cm² utilizado para la construcción de estructuras de concreto armado como son tomas directas, tomas laterales, represas y en este caso en particular se pretende construir una caída al final del tramo del canal debido a que tenemos una cascada la cual a erosionado de manera importante provocando una socavación en el fondo de esta caída natural. Se muestra una imagen de la cascada a continuación:



Imagen III.28: cascada natural al final del Canal Norte.

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO COMÚN F'C=150 KG/CM ² PARA EL REVESTIMIENTO DEL CANAL Y/O REPOSICIÓN DE LOSAS DAÑADAS, INCLUYENDO SUMINISTRO DE CEMENTO, AGUA, AGREGADOS Y SUS ACARREOS, CIMBRA (MOLDES Y OBRA FALSA) Y MATERIAL PARA CURADO.	1,215.92	m ³
FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO COMÚN PARA ESTRUCTURAS EN GENERAL DE F'C=200 KG/CM ² , INCLUYENDO SUMINISTRO DE CEMENTO, AGUA, AGREGADOS Y SUS ACARREOS, CIMBRA (MOLDES Y OBRA FALSA) Y MATERIAL PARA CURADO.	32.99	m ³

Tabla III.25: Resumen de Concretos.

Para el acero de refuerzo:

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO	4,129.94	KG

Tabla III.26: Resumen de aceros.

Uno de los requerimientos del canal es la modernización y rehabilitación de sus estructuras por lo cual dentro del proyecto se considera la construcción de una represa y dos tomas directas para lo cual en el apartado anterior tenemos tanto como concreto y acero ahora consideraremos las compuertas que al igual que en el proyecto de rehabilitación son de piñón y corona por lo cual queda de esta forma:

DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	CANTIDAD DE TRABAJO	UNIDAD
SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE COMPUERTA DESLIZANTE Y SUS ACCESORIOS Y MECANISMOS, DE 2.90 X 1.17M DE ANCHO.	1.00	PZA
FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 0.80 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	pza.
DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES Y MILLER Y SUS ACCESORIOS.	3.00	PZA

Tabla III.27: Resumen de compuertas.

III.5.4 CATÁLOGO.

Para este proyecto también se realiza un catálogo de obra para su posterior licitación de obra pública por lo que anteriormente se muestro un resumen con los generadores de los conceptos más importantes del proyecto y al igual se realizan las especificaciones técnicas para posteriormente junto con los planos correspondientes armar paquetes de concurso.

En la página siguiente se muestra el catálogo de obra:

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES			LICITACIÓN No.:			DOCUMENTO
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA			CONTRATO:			
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA			OBJETO: MODERNIZACIÓN MEDIANTE EL REVESTIMIENTO CON CONCRETO HIDRÁULICO DEL CANAL PRINCIPAL NORTE DEL KM. 29+100 AL KM 31+209.24, MODERNIZACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS, Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA ESPECIAL (CAIDA), DEL MÓDULO NO. 1 PALESTINA, DEL DISTRITO DE RIEGO NO. 006 PALESTINA, MUNICIPIO DE JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA			
DIRECCIÓN GENERAL DE ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO						
RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE	FIRMA DEL LICITANTE	FECHA				HOJA :
						DE:
CATÁLOGO DE CONCEPTOS CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.						
CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD			IMPORTE
				PRECIO UNITARIO		EN
				CON NUMERO	CON LETRA	PESOS
3.01.01.001.	DESMONTE, DESENRAICÉ, DESHIERBE Y LIMPIA DEL TERRENO PARA PROPÓSITOS DE CONSTRUCCIÓN.	5.99	Ha			
3.01.01.002.	DESPALME EN TERRENO PARA PROPÓSITOS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS Y/O BANCOS DE PRÉSTAMO.	6,389.68	m³			
3.01.01.003.	EXCAVACIÓN PARA FORMACIÓN DE LA CUBETA DEL CANAL, INCLUYE LA REMOCIÓN Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL INDESEABLE CON ACARREO HASTA UNA DISTANCIA DE 40 MTS.	7,141.73	m³			
3.01.02.012	EXCAVACIÓN EN CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA FIJA PARA ALOJAR LAS ESTRUCTURAS	36.00	m³			
3.01.02.013	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO EN ROCA	1,690.05	m³			
3.01.02.023	RELLENO EN ESTRUCTURAS, COMPACTADO DE CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA PROVENIENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN	34.09	m³			
3.01.02.023.A	RELLENO COMPACTADO EXCEPTO ROCA PARA ALOJAR ESTRUCTURAS, FORMADO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO LATERAL.	171.36	m³			
3.01.02.027	RELLENO COMPACTADO PARA LA FORMACIÓN DE LA CUBETA DEL CANAL	7,141.93	m³			
3.01.02.028	TERRAPLÉN PARA BORDOS, FORMADO CON MATERIALES OBTENIDOS DE BANCO DE PRÉSTAMO.	3,196.79	m³			
3.01.02.029.A	REVESTIMIENTO DE CAMINOS. SIN CONSIDERAR ACARREO.	2,153.25	m³			
3.01.02.033	ACARREO EN EL PRIMER KILÓMETRO DEL MATERIAL PARA LOS CONCEPTOS 3.01.02.028 Y 3.01.02.029.A	5,350.04	m³			
3.01.02.033.A	ACARREO EN LOS KILÓMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO DEL MATERIAL UTILIZADO PARA LOS CONCEPTOS 3.01.02.028 Y 3.01.02.029.A	5,350.04	m³-km			

IMPACTO SOCIAL ANTE LA REHABILITACIÓN DE 29.1 KM. Y CONSTRUCCIÓN DE 2.2 KM. DEL CANAL PRINCIPAL NORTE, EN LOS MUNICIPIOS DE ACUÑA Y JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA.

CAPITULO III

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURA HIDROAGRÍCOLA DIRECCIÓN GENERAL DE ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO			LICITACIÓN No.:				DOCUMENTO
			CONTRATO:				
			OBJETO: MODERNIZACIÓN MEDIANTE EL REVESTIMIENTO CON CONCRETO HIDRÁULICO DEL CANAL PRINCIPAL NORTE DEL KM. 29+100 AL KM 31+209.24, MODERNIZACIÓN DE SUS ESTRUCTURAS, Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA ESPECIAL (CAIDA), DEL MÓDULO NO. 1 PALESTINA, DEL DISTRITO DE RIEGO NO. 006 PALESTINA, MUNICIPIO DE JIMÉNEZ, EN EL ESTADO DE COAHUILA				HOJA :
RAZÓN SOCIAL DEL LICITANTE			FIRMA DEL LICITANTE		FECHA		DE:
CATÁLOGO DE CONCEPTOS CONTENIENDO DESCRIPCIÓN, UNIDADES DE MEDICIÓN, CANTIDADES DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS CON NÚMERO Y LETRA E IMPORTES POR PARTIDA, SUBPARTIDA, CONCEPTO Y DEL TOTAL DE LA PROPOSICIÓN. ESTE DOCUMENTO FORMARÁ EL PRESUPUESTO DE LA OBRA QUE SERVIRÁ PARA FORMALIZAR EL CONTRATO CORRESPONDIENTE.							
CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO		IMPORTE	
				CON NUMERO	CON LETRA	EN PESOS	
3.1.3.4.	FORMACIÓN DE PIEDRAPLEN (COLOCACIÓN DE ROCA A VOLTEO).	945.00	m³				
3.02.01.041.A	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE SUELO-CEMENTO INCLUYENDO EL SUMINISTRO DE CEMENTO.	12.16	m³				
3.02.01.042	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO F'C=150 KG/CM², PARA REVESTIMIENTO DEL CANAL CON 8.0 CM DE ESPESOR , INCLUYENDO SUMINISTRO DE CEMENTO, AGUA, AGREGADOS Y SUS ACARREOS, CIMBRA (MOLDES Y OBRA FALSA) Y MATERIAL DE CURADO.	1,215.92	m³				
3.02.01.45	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE SELLO ASFÁLTICO EN JUNTAS DE CONTRACCIÓN EN LOS REVESTIMIENTOS DEL CONCRETO HIDRÁULICO DEL CANAL.	17,045.45	ml				
3.02.02.057	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM².	1,903.86	Kg				
3.02.02.058	FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO F'C=200 KG/CM², PARA ESTRUCTURAS, INCLUYENDO SUMINISTRO DE CEMENTO, AGUA, AGREGADOS Y SUS ACARREOS, CIMBRA (MOLDES Y OBRA FALSA) Y MATERIAL DE CURADO.	32.99	m³				
3.03.01.075	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE COMPUERTA DESLIZANTE Y SUS ACCESORIOS Y MECANISMOS, DE 2.90 X 1.17M DE ANCHO.	1.00	pza.				
3.03.01.076	FABRICACIÓN, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES DE 0.80 X 0.80 Y SUS MECANISMOS, INCLUYE VÁSTAGOS, TORNILLERÍA, VOLANTES E INCLUYE PINTURA ANTICORROSIVA.	1.00	pza.				
3.03.01.076.A	DESINSTALACIÓN DE COMPUERTAS DESLIZANTES Y MILLER Y SUS ACCESORIOS.	3.00	pza.				
3.03.01.076.B	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.	16.98	m³				
3.03.01.086	BOMBA DE 101.6 MM (4") DE DIÁMETRO.	60.00	hr				
3.03.01.087	BOMBA DE 152.4 MM (6") DE DIÁMETRO.	60.00	hr				
3.04.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONCRETO DE 18" DE DIÁMETRO.	6.00	ML				
SUMA DEL IMPORTE PARCIAL DE ESTA HOJA:						0.00	
ESTA HOJA:						0.00	
ACUMULADO:						0.00	
I.V.A.:						0.00	
IMPORTE TOTAL DE LA PROPOSICIÓN:						0.00	
IMPORTE TOTAL DE LA PROPOSICIÓN CON LETRA:							

Tabla III.28: Catalogo de obra modernización.

IV.1 EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Una vez realizado los proyectos antes descritos se procede a realizar el proceso de licitación de obra pública por parte de la CONAGUA, teniendo los catálogos de obra se lanzan las convocatorias para los concursos que son puestos al público en la página: www.compranet.gob.mx.

Para lo que las empresas interesadas descargan las bases de licitación para obtener la obra en la cual estén interesados, de acuerdo con *la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas*, y realizan la presentación de propuestas en el concurso, para posteriormente realizar la apertura de las proposiciones y una vez revisadas se determinan de acuerdo al monto propuesto el de menor valor, se lleva a cabo la comunicación del fallo en donde se declara como ganadora y se asigna el contrato en cuestión.

IV.1.1 LICITACIÓN Y ASIGNACIÓN.

Una vez realizado el proceso descrito anteriormente para los proyectos antes desarrollados se tiene a los ganadores para las licitaciones para los trabajos de rehabilitación y modernización del canal Norte, a continuación, se muestra a los ganadores de los concursos de obra:

NÚMERO DE CONTRATO	OBJETO DEL CONTRATO	TIPO DE CONTRATO	NOMBRE DE LA CONTRATISTA	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO	IMPORTE DEL CONTRATO (S/IVA)
2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062	Rehabilitación el Canal Principal Norte, y modernización de sus estructuras del km. 0+000 al km. 29+100 del módulo de riego No. 1 Palestina del distrito de riego No. 006 Palestina, municipio de Jiménez, en el estado de Coahuila.	Obra	Corporativo Herdec, S.A. De C.V.	06/07/2015	09/11/2015	4,092,418.87

Tabla IV.1: Rehabilitación canal Norte.

NÚMERO DE CONTRATO	OBJETO DEL CONTRATO	TIPO DE CONTRATO	NOMBRE DE LA CONTRATISTA	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO	IMPORTE DEL CONTRATO (S/IVA)
2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-063	Modernización mediante el revestimiento con concreto hidráulico del Canal Principal Norte, del km. 29+100 al km. 31+209, modernización de sus estructuras, y construcción de estructura especial (caída), del módulo No. 1 Palestina, del distrito de riego No. 006 Palestina, municipio de Jiménez, en el Estado de Coahuila.	Obra	Servicios Polisémicos, S.A. De C.V.	06/07/2015	09/11/2015	5,289,189.64

Tabla IV.2: Modernización canal Norte.

Una vez adjudicados los contratos el siguiente paso es la firma del contrato, de acuerdo con el Art. 27 de la *ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas*. Los licitantes deberán acreditar su existencia legal y personalidad jurídica, para la firma del contrato. Asimismo, la indicación de que el licitante deberá proporcionar una dirección de correo electrónico.

IV. 2 CONTRATO 062.

Una vez que el contratista Corporativo Industrial Herdec, S.A. De C.V., recibió los datos topográficos y lineamientos del proyecto del contrato No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062, referente a: Rehabilitación del canal principal Norte, y modernización de sus estructuras del km. 0+000 al km. 29+100 del módulo de riego No. 1 palestina del distrito de riego No. 006 palestina, municipio de Jiménez, en el Estado de Coahuila.

Se procedió a realizar el desmonte, desenraice, deshierbe y limpia de terreno para propósitos de construcción con la utilización de tractor Caterpillar motocomformadora, retroexcavadora y personal para el retiro de la maleza producto del desmonte, de forma paralela a este concepto se trabajó el desmonte, deshierbe

y limpia a mano, estos trabajos se realizaron dentro de las zonas que marcan las especificaciones, para evitar daños a la estructura del canal, se realizó el corte de los árboles y arbustos, con motosierras, se dejaron los trocos con una altura de diez centímetros a los cuales se les colocó una estopa con diésel; se arrancó desde su raíz la vegetación existente maleza y hierba, se retiró el producto de esta operación hasta el lugar que asignó el residente de obra, situada a una distancia máxima de 40 (cuarenta) metros de las líneas que marquen el perímetro de las zonas de limpia, se realizó para que el terreno se conservara limpio, durante la ejecución de los demás conceptos que constan los trabajos.



Imágenes IV.1 y IV.2: Desmonte y limpia del terreno y desmonte a mano.

Otro trabajo que se realiza es la extracción de material de azolve de la cubeta del canal y sus estructuras con retiro del producto a una distancia hasta 40 mts. Para lo que se realizó la extracción del material de tierra, lodo, basura, maleza, que se encontraba dentro de la cubeta del canal, para este trabajo se utilizó equipo mecánico como: minicargador bobcat, excavadoras, retroexcavadora y personal de mano de obra, el material extraído se acarreó fuera del área de trabajo.



Imágenes IV.3 y IV.4: Desazolve con bobcat y retiro de azolve con excavadora.

Dentro de la cubeta del canal, se realizó la demolición de losas de concreto simple, para la demolición se seleccionan las marcadas en el proyecto y aquellas que por su mal estado son autorizadas por la residencia de la CONAGUA, las actividades a realizar son el corte con disco abrasivo de las losas de concreto, demolición de concreto con marro y cincel, la extracción y acarreo del material producto de la demolición, fuera del canal al lugar del sitio de tiro autorizado por la residencia.



Imágenes IV.5 y IV.6: Demolición de losas y retiro de material.

Posterior a la demolición se pasa al afine a mano en cualquier tipo de material para la formación de la superficie de apoyo del revestimiento de concreto, una vez que se ha retirado el material de la demolición, se procede a realizar el afine de la superficie retirando el material indeseable para suministrar material mejorado cuando el caso lo requiera, compactar y nivelar la superficie para dejar el espesor de 7 centímetros que requiere la losa de concreto; cuando la superficie lo requiere se utilizo suelo-cemento para el mejoramiento, el afine y nivelación de la superficie, para lo cual se realiza una mezcla de cemento y tierra en proporción 1:10, se homogeniza y al colocarla se aplica la humedad optima y lograr la compactación sobre los taludes de la cubeta del canal.



Imágenes IV.7 y IV.8: Afine a mano y colocación de suelo cemento.

Una vez verificada la compactación y el espesor para el colado de las losas se realizó el concepto de habilitación y colocación de malla electro soldada de 6x6-10/10, de acuerdo con el proyecto en la cubeta del canal se contempla la colocación de malla para el reforzamiento del talud debido a una entrada de agua que se encuentra cercana, se coloca sobre la superficie, una vez verificada que

esté libre de óxido y de quebraduras, de acuerdo a su ancho, se revisó que la malla estuviera

correctamente traslapada y fijada para que fuera autorizada por la supervisión.



Imagen IV.9: Colocación de malla.

Fabricación y colocación de concreto común $f'c=150$ kg/cm² para el revestimiento del canal y/o reposición de losas dañadas. Incluyendo suministro de cemento, agua, agregados y sus acarreos, cimbra moldes y obra falsa y material para curado, ya terminado el afine a mano la cuadrilla de carpinteros colocaron las cerchas según el proyecto cuidando que los espesores de concreto en el revestimiento, que no fueran en ningún caso menores que el de proyecto y se solicita a la supervisión externa la autorización para realizar el colado, previa revisión de líneas y niveles, los cuales deberán apegarse al proyecto y/o a las variaciones o tolerancias indicadas en la especificación correspondientes. Previamente a la colocación del concreto, se humedecieron los taludes o plantillas que forman el respaldo del concreto de revestimiento colocando el concreto para el revestimiento de canales de abajo hacia arriba, es decir, primeramente, las

porciones inferiores del mismo y posteriormente las superiores a medida que avanza el colado.

El vibrado del concreto se realiza mediante regla vibratoria para expulsar las burbujas de aire retenidas al colocar las revolturas en los sitios de colocación, así como rellenar los huecos y cavidades que pueda haber para obtener mayor densidad para consolidarlo, de manera que quede libre de bolsas aire y se acomode perfectamente contra todas las superficies de los moldes. La velocidad con la que se avanza con la regla vibratoria sobre la superficie es para evitar el afloramiento en exceso de la lechada y así, no provocar el hundimiento o decantación del agregado grueso que integra la revoltura.

El curado de concreto se realiza aplicando una membrana de pigmento blanco uniforme continua sobre la superficie del concreto con el equipo adecuado a fin de impedir la evaporación del agua contenida en la masa del concreto, efectuándose en un lapso no mayor de 60 minutos después del colocado del concreto. El acabado del concreto se hace mediante dos pasadas con llana de madera, dando por resultado una superficie firme y uniforme, libre de manchas y marcas de cualquier clase, a satisfacción del residente de obra. El ranurado de las juntas en el concreto aún fresco, se realiza por medio de puntas o ganchos operados manualmente por los albañiles con las dimensiones y disposición que indiquen los planos de proyecto.



Imágenes IV.10 y IV.11: Colocación de concreto y uso de regla vibratoria.

Posterior al colado, se suministró el sello asfáltico en las juntas de contracción, se asignó al personal adecuado para la instalación del sello plástico llamado plasticement de protexa o similar en las ranuras longitudinales y transversales del canal esto con el fin de evitar filtraciones y en su caso para absorber los desplazamientos producidos por los cambios de longitud que se presentan con motivo de las variaciones de la temperatura o flexión del concreto, se limpió previamente el área hasta que quede libre de todo tipo de material para que este no se contamine y cuidando que el sello de las juntas en las losas quede cuando menos a un tercio de estas y a un ancho de 1 (un) centímetro aproximadamente.



Imágenes IV.12 y IV.13: Limpieza de la ranura y colocación de junta asfáltica.

Dentro de las actividades que requiere el contrato son la desinstalación de compuertas Miller con sus mecanismos, incluye desinstalación de vástagos y volantes y la desinstalación de compuertas deslizantes, con sus mecanismos incluye desinstalación de vástagos y volantes, de acuerdo con lo indicado en el proyecto y cuidando no dañar las estructuras de concreto existentes, para lo cual se utilizaron las herramientas adecuadas, el producto de la desinstalación se depositaron en instalaciones de la residencia de la CONAGUA.



Imágenes IV.14 y IV.15: Desinstalación de compuertas Miller y desinstalación de compuertas deslizantes.

En paralelo a la desinstalación de las compuertas se realiza la aplicación de pintura anticorrosiva a base de resinas epóxicas en superficies metálicas de mecanismos elevadores para compuertas deslizantes, efectuando limpieza de varias medidas, las actividades realizadas son preparación mediante el cepillado con carda o esmeril, de los bordos agudos y rugosidades de soldaduras, limpieza de la superficie, retirando y eliminando el óxido, costras de lodo grasa, para la

eliminación de las pintura y primarios se utilizó equipo de sand-blas con chorro de arena para dejar la superficie a metal blanco. al terminar la limpieza del chorro de arena se hace el lavado y secado de la superficie para la eliminación del polvo, quedando la superficie lista para pintarse. Una vez que la superficie queda limpia se procede a la aplicación de la base protectora con pintura anticorrosiva, en todos los casos esta pintura se aplica el mismo día que se limpie para evitar que la humedad del ambiente y temperatura provoquen la inmediata oxidación.



Imágenes IV.16 y IV.17: Limpieza con sand-blas y aplicación de pintura en compuerta.

Excavación en cualquier material excepto roca para formación de cunetas y contra cunetas, esta excavación se realizó para la protección de los canales y caminos de operación y contrarrestar la erosión del agua pluvial. Las acciones realizadas son: excavación de la sección con motocomformadora, afine de la sección de acuerdo con las líneas y niveles del proyecto; se ubica la pendiente hacia los puntos bajos más cercanos de acuerdo con la topografía del terreno natural para asegurar el escurrimiento del agua pluvial; la mayoría del material producto de la excavación se incorpora al camino, con la finalidad de engruesar la capa de



revestimiento y el material sobrante se acarreo en camión volteo fuera de la obra al banco de tiro autorizado.

Imágenes IV.18 y IV.19: Formación de cuneta y cuneta terminada.

una vez terminada la excavación de la cuneta se continua con la escarificación, conformación y compactación de caminos con equipo mecánico para coronas de 4(cuatro) a 6 (seis) metros de ancho, con motocomformadora se realiza el aflojamiento del material que forma la corona del camino utilizando para ello el desgarrador o ripper, con el material flojo se hace la homogenización y bandeo incorporando el material producto de la excavación de la cuneta, para continuar con el extendido y la aplicación de humedad y realizar la compactación del mismo mediante rodillo vibratorio, hasta alcanzar la compactación al 90% de la prueba proctor.



Imágenes IV.20 y IV.21: Homogenización y bandeo y riego al material tendido.

El concepto de terraplén para bordos formado con materiales obtenidos de banco de préstamo, es otra de las actividades realizadas fuera del canal posterior a desmonte, con el fin de reforzar los bordos de canal existente se contempla dentro del presente proyecto la construcción de terraplén realizando las siguientes actividades: el suministro del material se realizó de los bancos de préstamo contemplados en el proyecto, tendido y extendido con motocomformadora, en capas uniformes según el proyecto y lo ordenado por el residente y la supervisión.

Se eliminarán todos los materiales indeseables tales como raíces, ramas, hierbas y en general toda materia orgánica, después se aplicó agua para alcanzar la humedad necesaria y lograr la compactación de proyecto al 90 % de la prueba proctor con la utilización de rodillo vibratorio.



Imagen IV.22: Terraplén en la margen izquierda.

Además del concepto anterior en los sitios señalados en el proyecto se realizara el revestimiento de caminos sin acarreos, para ello se suministra el material de los bancos de préstamo autorizado por el residente y las supervisión, en el área de trabajo se homogeniza el material de revestimiento, se suministra agua necesaria con el equipo de compactación aprobado por el residente de obra, este procedimiento se realizó el número de veces necesario hasta que la compactación fue uniforme en todo el espesor del revestimiento de tal modo que las calas sean de 15 (quince) centímetros de espesor tomadas en cualquier lugar y resulte con grado mínimo de 90% de la prueba proctor.

Al mismo tiempo de que el terraplén y el revestimiento de caminos se realizan los conceptos de acarreo de los materiales en el primer kilómetro; y acarreo de los

materiales en los Kilómetros; subsecuentes al primero, el acarreo de material se realizó del banco de préstamo ubicado a 11.00 Km., realizándose con camiones de volteo de la localidad, siguiendo la ruta más corta designada descargando dentro de la obra y atendiendo las especificaciones del proyecto.



Imágenes IV.23 y IV.24: Acarreos de material y revestimiento de camino.

En otro frente se trabajó en la construcción de estructuras de concreto para lo cual se harán varios conceptos iniciando con la excavación para alojar las estructuras, se podrá realizar a mano con pico y pala y/o equipo mecánico retroexcavadora previendo no dañar estructuras existentes, comprendiendo todas las operaciones necesarias para amacizar y limpiar las plantillas y taludes de la excavación. Se considera la excavación dentro de la las líneas y niveles de proyecto que definen la estructura y el terreno natural, de acuerdo al material el contratista uso equipo mecánico y mano de obra para el afine de taludes y plantilla, se respetó la profundidad de proyecto como los marca el proyecto de forma definitiva, por el momento el producto de la excavación se quedó en el sitio para después ser utilizado como relleno y el material sobrante sea acarreado al sitio de tiro autorizado.



Imágenes IV.25 y IV.26: Excavación en paso superior y excavación para alojar toma directa.

Terminada la excavación en estructura se continua con el suministro y colocación de acero de refuerzo, se entendió como acero de refuerzo de 4,200 Kg/cm², a las barras o piezas con ese límite elástico o mayor, que se colocaron dentro del concreto para absorber conjuntamente toda clase de esfuerzos a que se someterá la estructura, y reunió las características y condiciones de calidad, que estuviera libre de óxido, para su colocación se verifico durante el habilitado, que el corte de cada una de las barras tuviera la medida y formas señaladas en el proyecto, respetando la distancia que se requiere para el recubrimiento de concreto; durante la colocación del acero, se verifico que las estructuras tomen las formas señaladas en el proyecto, así también los amarres mantengan la rigidez de la estructura; durante el colado se revisó que se mantuviera la separación con la cimbra de contacto respetando el recubrimiento señalado en el proyecto.



Imágenes IV.27 y IV.28: Colocación de acero en paso superior y en toma directa.

Al terminar la colocación del acero de refuerzo se hará la fabricación y colocación de concreto para estructuras en general de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, incluyendo suministro de cemento, agua, agregados y sus acarreos, cimbra (moldes y obra falsa) y material para curado, la cuadrilla de carpinteros colocaron las cimbras o moldes de madera según proyecto cuidando que sean con la forma del proyecto respetando los espesores, nivelación y plomeo y que el revestimiento concreto, que no fueran en ningún caso menores que el de proyecto y se solicitó a la supervisión la autorización del colado, previa revisión de líneas y niveles, los cuales están apegadas al proyecto y/o a las variaciones o tolerancias indicadas en la especificación correspondiente.



Imágenes IV.29 y IV.30: Colado de toma directa y paso superior.

Se realizo el concepto de demolición de estructuras de concreto, para le ejecución de este concepto se utilizaron peones y herramientas con marro (maceta) y cincel tomando las precauciones necesarias para no dañar las superficies de concreto aledañas, tomando en cuenta las líneas y los niveles señalados en el proyecto, en las estructuras que encontraron varillas de refuerzo, estas fueron cortadas al ras de la superficie demolida, el producto de las demoliciones se acarreo fuera del sitio de trabajo por medio de acarreo al lugar de tiro que fue autorizado por la supervisión.



Imagen IV.31: Demolición de la estructura represa pico de pato.

Una vez que se desinstalaron las compuertas Miller o deslizantes en los lugares señalados en el proyecto se procedió con lo referente a fabricación, suministro e instalación de compuertas deslizantes de diferentes medidas y sus mecanismos, incluye vástagos, tornillería, volantes e incluye pintura anticorrosiva. La revisión a realizar a cada una que sean, fabricadas de acuerdo con las especificaciones y medidas de los planos del proyecto, e instalarlas en las estructuras de los canales conforme a las líneas y niveles indicadas en el proyecto y verificadas por la supervisión.

Se emplearon los procedimientos señalados en el proyecto con la aprobación de la supervisión y el residente de la CONAGUA, revisando que los materiales empleados para la fabricación de las compuertas, mecanismos y accesorios, sean nuevos, de la calidad y manufactura, sometidos a la inspección y aprobación por la supervisión por lo que no se suministraron ni colocaron piezas usadas y/o mal maquinadas.



Imágenes IV.32 y IV.33: Instalación de compuerta en desfogue y en represa.

Para la construcción de las tomas directas que marca el proyecto se tiene el concepto de, suministro e instalación de tubería de concreto de 18" de diámetro, la cual una vez realizada la excavación se revisó que plantilla tuviera los niveles señalados en el proyecto, para autorizar la colocación de la tubería la cual debe de ser junteada con mortero de cemento en todo el diámetro de cada uno de los tubos que se colocarán y que servirán en la construcción de una toma.



Imagen IV.34: Tubo de concreto de 18" de diámetro para toma directa.

En las estructuras de concreto coladas una vez que se cumpla el tiempo de fraguado, en las estructuras como muros, cerchas laterales en dentellones, trabes cadenas o castillos se retiro la cimbra de contacto para continuar con el concepto de relleno compactado en cualquier material excepto roca proveniente de excavaciones previas, para alojar estructuras, colocando el material producto de la excavación, en capas horizontales, con el espesor señalado por la supervisión, en ningún caso mayor de 15 (quince) centímetros.

Se le aplico la humedad requerida al material para la compactación, y cumplir de acuerdo a la prueba “proctor” al 90%, en la compactación especificada. Cada capa se compactará uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisón de mano hasta obtener la compactación anteriormente mencionada con el uso de dichas herramientas. El relleno se realizará hasta las líneas señaladas en el proyecto o las indicadas por la supervisión, cubriendo los vacíos que queden entre las estructuras y las excavaciones realizadas para alojarlas, o bien rellenando los vacíos existentes entre las estructuras y el terreno natural. El material utilizado para la formación de rellenos, estuvo limpio de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica. Al efecto, la supervisión aprobo previamente el material que se empleo en el relleno, de las excavaciones previas.



Imagen IV.35: Relleno de estructuras con material de excavaciones previas.

Durante la ejecución de la obra se utilizó el concepto de bomba de 76.2 mm. (3") de diámetro; que consistió en abatir el nivel de agua superficial que por encharcamiento del agua en diferentes áreas de canal, para esta actividad se asignara el personal de operación y mantenimiento, se suministraron todos los materiales de consumo, se dispuso del equipo necesario durante su operación, así como formación de pequeños bordos y ataguías con material de azolve o producto de excavaciones con la previa aprobación del residente de la obra y/o supervisión.



Imágenes IV.36 y IV.37: Uso de bomba de 3" y desagüe de toma directa.

Con la ejecución de estos conceptos se darían por terminados los trabajos correspondientes al presente contrato, donde el contratista que una vez que se aprobado y autorizo la última estimación, se le notifico para programar la entrega-recepción de los trabajos y el finiquito de obra.

IV.2.1 ESTIMACIONES Y FINIQUITO DE OBRA.

Una vez que se verifique con un recorrido en cada uno de los trabajos ejecutados y se revise además que se hayan retirado todos los materiales sobrantes de las diferentes actividades para poder realizar la entrega recepción de los trabajos que se ejecutaron en el presente contrato y así poder darlo por terminado.

Con fundamento en el art. 64 y 66 de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, y art. 90, 166 y 167 de su reglamento, cláusula vigésima cuarta del contrato, y el acuerdo por el que se expide el protocolo de actuación en materia de contrataciones públicas, otorgamiento y prórroga de licencias, permisos, contrataciones públicas, autorizaciones y concesiones publicado en el diario oficial de la federación el 20 de agosto de 2015; se llevo a cabo el acta de recepción física de los trabajos del contrato No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-062, trabajos consistentes en: Rehabilitación del canal principal Norte, y modernización de sus estructuras del Km. 0+000 al Km. 29+100 del módulo de riego No. 1 “Palestina” del distrito de riego No. 006 “Palestina”, municipio de Jiménez, en el Estado de Coahuila. Que son entregados por la empresa Corporativo Industrial HERDEC S.A DE C.V., que los trabajos fueron contratados para iniciar el 06 de julio del 2015 y terminar el 09 de noviembre del 2015.

El importe total del contrato resulta ser de **\$4, 086,347.75 (Cuatro Millones Ochenta Y Seis Mil Trescientos Cuarenta Y Siete Pesos 75/100 M.N.)**, sin incluir el impuesto al valor agregado, cuyo importe resulta de la suma de estimaciones de obra ejecutada quedando un saldo por cancelar de \$6,071.12 (Seis Mil Setenta Y Un Pesos 12/100 M.N.), respecto al importe contractual de **\$4, 092,418.87 (Cuatro Millones Noventa Y Dos Mil Cuatrocientos Dieciocho**

Pesos 87/100 M.N.) no se celebraron convenios modificatorios o adicionales, ni ajustes de costos.

Durante el ejercicio del contrato se generaron las estimaciones que se relacionan a continuación:

No. DE ESTIMACIÓN	FORMA DE EJECUCIÓN	MONTO
01 (UNO)	DEL 06 DE JULIO AL 31 DE JULIO DE 2015.	\$ 953,283.01
02 (DOS)	DEL 01 DE AGOSTO AL 31 DE AGOSTO DE 2015.	\$ 630,614.33
03 (TRES)	DEL 01 DE SEPTIEMBRE AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2015.	\$ 973,355.96
04 (CUATRO)	DEL 01 DE OCTUBRE AL 31 DE OCTUBRE DE 2015.	\$ 1,449,632.96
05 (CINCO)	DEL 01 DE NOVIEMBRE AL 09 DE NOVIEMBRE DE 2015.	\$ 79,461.49
TOTAL EJERCIDO:	(CUATRO MILLONES OCHENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE PESOS 75/100 M.N.)	\$ 4,086,347.75

Tabla IV.3: Estimaciones generadas en el contrato.

IV.3 CONTRATO 063.

Una vez que el contratista Servicios Polisémicos, S.A. De C.V., recibió los datos topográficos y lineamientos del proyecto para el revestimiento del canal principal norte del contrato No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-063, referente a: modernización mediante el revestimiento con concreto hidráulico del canal principal Norte, del Km. 29+100 al Km. 31+209, modernización de sus estructuras, y construcción de estructura especial (caída), del Módulo No. 1 Palestina, del distrito de riego No. 006 Palestina, Municipio de Jiménez, en el Estado de Coahuila.

Se procedió a realizar el concepto de, desmonte, desenraice, deshierbe y limpia del terreno para propósitos de construcción, dentro de las zonas que marcan los planos, se arrancó desde su raíz toda la vegetación existente (árboles, arbustos y hierba), se retiró el producto de esta operación hasta el lugar que asigno el residente de obra, situada a una distancia máxima de 40.00 Mts. de las líneas que marquen el perímetro de las zonas de limpia, se realizó en las fechas convenientes para que el terreno se conservara limpio, hasta que se ejecuten los trabajos de construcción posteriores utilizando excavadora Caterpillar 325d.



Imágenes IV.38 y IV.39: Desmonte en hombro derecho y desmonte en hombro izquierdo.

Se continuo con el concepto de despalme en terreno para propósitos de construcción de las obras y/o bancos de préstamo, con el fin de eliminar de acuerdo con lo señalado en proyecto la capa superficial del terreno natural que no es adecuada en la construcción para desplantar terraplenes y la construcción de obras. El despalme se ejecutó antes de iniciar la construcción de las terracerías, donde se removió el material inadecuado con un espesor máximo de 15 cm., durante la realización de los trabajos se respetó la ubicación de los bancos de nivel y demás referencias topográficas. El material producto del despalme fue acarreado a los bancos de tiro de desperdicios autorizados por la supervisión y la residencia de la CONAGUA.



Imagen IV.40: Despalme dentro de la cubeta del canal.

Una vez realizado el despalme se procedió a la excavación para formación de la cubeta del canal que incluyo la remoción y extracción de material indeseable con acarreo hasta una distancia de 40 Mts., dentro de la zona de construcción, las excavaciones y desazolves se efectuaron en toda la superficie es decir taludes y plantilla del canal y hasta la profundidad especificada en el proyecto, retirando todo el material no apto para el desplante del terraplén o la colocación del

revestimiento de concreto hidráulico, tomando las precauciones necesarias para que durante las excavaciones

no se alteren ni modifiquen las referencias o bancos de nivel del seccionamiento, todo el producto de las excavaciones se depositó mediante un acarreo libre hasta 40 Mts., medidos a partir de las líneas que marcan los límites de las áreas de excavación, desplante de bordos, terraplenes y estructuras, ejecutándose esto con la disposición que señale el proyecto o las órdenes del residente de obra y se colocó cuidando no causar daños a terceros y en forma tal que no interfieran con el desarrollo normal de otros trabajos y no invadiera áreas destinadas a la construcción o instalaciones.



Imágenes IV.41 y IV.42: Excavación y remoción de material indeseable.

En la medida que se avanza con la excavación y extracción de material indeseable se procedió con el relleno compactado para la formación de la cubeta del canal, en este concepto se efectuó la formación de rellenos en plantilla y taludes hasta alcanzar las líneas y niveles fijados en el proyecto. Para llevar a cabo esta actividad se utiliza el banco de préstamo con acarreo a un kilómetro, con autorización del residente de la CONAGUA, ya que el material de los bordos existentes del canal se encontró mucho material expansivo por lo que se ubicó un banco sobre el cadenamiento 30+500 con acarreo a un kilómetro al centro de

gravedad en ambos lados. Por parte del contratista se toma la decisión rellenar toda la cubeta del canal

con la finalidad de alcanzar las compactaciones del relleno con mayor facilidad, ya que realizar el relleno en capas sobre los taludes del terraplén se llevaría más tiempo para alcanzar el grado de compactación del proyecto, por lo cual se le propuso al residente de la CONAGUA, autorizando el procedimiento constructivo con la condición de que solo se pagara el material necesario para alcanzar los niveles de los taludes señalados en el proyecto, a lo que la empresa contratista por medio de su residente de obra estuvo de acuerdo, continuando con el acarreo del material para relleno de la cubeta del canal. Las actividades que se tomaron en cuenta en la ejecución de los trabajos fueron:

Se extrajo el material del banco de préstamo y su acarreo hasta el área de trabajo con camiones de volteo; se extendió con motocomformadora, el material en capas uniformes de 20 Cm., de espesor compactos autorizados por la supervisión, con la aplicación de humedad necesaria de más menos 2% para obtener la compactación indicada por el laboratorio de la supervisión y señalado en el proyecto, poniendo especial cuidado en la aplicación de riego de agua al material, la cual fue acarreada en camión de volteo habilitado como pipa con depósito de agua, durante el extendido y conformado del material se eliminaron las piedras de diámetros grandes que impedían la compactación, también se quitaron las ramas, raíces y hierbas que se encontraron al momento de la formación de la capa, una vez que cada capa alcanzo el grado de compactación se tomaron las calas para comprobarlo por parte del laboratorio y autorizar la construcción de la siguiente capa. Una vez que la cubeta del canal quedo cubierta mediante el relleno en capas se continuo con la excavación y extracción del material sobrante, con la utilización de una excavadora se realizó la formación del terraplén, cuidando no bajar el nivel de las líneas del proyecto, por lo que de forma manual se realizó el

afine de la superficie del terraplén, dejando la superficie de las líneas y niveles como lo señala en proyecto, el material excedente fue acarreado para la formación de nuevas capas.



Imágenes IV.43 y IV.44: Aplicación de riego y compactación con rodillo pata de cabra.

Paralelo a lo anterior con otro frente de trabajo se realizó la excavación a cielo abierto, señalada en el proyecto, las operaciones consisten en el afloje, extracción de excavación en roca, para la ejecución de los trabajos se utilizó excavadora para el afloje, la extracción remoción y se acarreo fuera del área de trabajo en camión de volteo al sitio de tiro autorizado para no interferir el desarrollo de los trabajos, por último se ejecuta el afine de la superficie dentro de las líneas y niveles que indica el proyecto, para que en ningún punto no sobresalga más de lo indicado en el proyecto.



Imagen IV.45: Excavación en roca.

Conforme se termina el relleno de la cubeta del canal se realiza el concepto de terraplén en bordos, formado con materiales obtenidos de banco de préstamo, sobre los bordos del canal para que fueran quedando de acuerdo a las líneas y niveles señaladas en el proyecto el suministro del material se realizó mediante el acarreo del material con camiones volteo, para continuar con el tendido con motocomformadora, en el sitio en capas uniformes según el proyecto y/o ordenado por el residente de obra, se eliminaron todos los materiales inacceptables tales como raíces, ramas, hierbas y en general toda materia orgánica después se suministró el agua necesaria para lograr la compactación y así cumplir con los lineamientos de este concepto, finalmente el laboratorio de la supervisión realizaron las pruebas necesarias para evaluar y aprobar la compactación del proyecto como lo dictan las especificaciones.



Imágenes IV.46 y IV.47: Tendido de material y realizando prueba de compactación.

Al mismo tiempo de que el terraplén se realizan los acarreos de los materiales correspondientes en el primer kilómetro., y acarreos de los materiales correspondientes en los kilómetros., subsecuentes al primero, el acarreo de material se realizó del banco de préstamo ubicado a 2.00 Kms., realizándose con camiones de volteo de la localidad.

,
siguiendo la ruta más corta designada descargando dentro de la obra atendiendo las especificaciones del proyecto.



Imágenes IV.48 y IV.49: Acarreo al primer Km., y Km., subsecuentes.

Dado el avance del relleno compactado para formación de la cubeta del canal se continuo con la fabricación y colocación de concreto hidráulico $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ para revestimiento del canal con 8.0 cm. De espesor, incluye suministro de cemento, agua, agregados y sus acarreos, cimbra (moldes y obra falsa) y material de curado, ya terminado el afine a mano, la cuadrilla de carpinteros colocaron las cerchas según proyecto cuidando que los espesores de concreto en el revestimiento, que no fueran en ningún caso menores que el de proyecto y se solicita a la supervisión externa la autorización del colado del que se trate, previa revisión de líneas y niveles, los cuales deberán apegarse al proyecto y/o a las variaciones o tolerancias indicadas en la especificación correspondiente.

Previamente a la colocación del concreto, se humedecen los taludes o plantillas que forman el respaldo del concreto de revestimiento colocando el concreto para el revestimiento de canales de abajo hacia arriba, es decir, primeramente las porciones inferiores del mismo y posteriormente las superiores a medida que avanza el colado.

El concreto se fabrica en planta dosificadora cuidando la calidad de los agregados como la granulometría para así eliminar las partículas finas, como arcillas y limos, teniendo cuidado que el agua empleada en la elaboración del concreto este limpia y libre de cualquier material objetable de materias orgánicas u otras impurezas que puedan reducir la resistencia y durabilidad u otras cualidades del concreto.

El vibrado del concreto se realizó mediante regla vibratoria de las losas para expulsar las burbujas de aire retenidas al colocar las revolturas en los sitios de colocación, así como rellenar los huecos y cavidades que pueda haber para obtener mayor densidad para consolidarlo hasta la densidad máxima, de manera que quede libre de bolsas de agregado grueso.

El curado de concreto se realiza aplicando una membrana de pigmento blanco uniforme continuo sobre la superficie del concreto con el equipo adecuado a fin de

que impidiera la evaporación del agua contenida en la masa del concreto, efectuándose en un lapso no mayor de 60 minutos después de colado el concreto. El acabado del concreto se realizó mediante 2 pasadas con llana de madera, dando por resultado una superficie firme y uniforme, libre de manchas y marcas de cualquier clase.



Imágenes IV.50 y IV.51: Colado de losas y aplicación de curacreto.

El ranurado de las juntas en el concreto aún fresco, se realizó por medio de puntas o ganchos operados manualmente por los albañiles que elaboraron el acabado de los revestimientos. El ranurado de las juntas se realizó con las dimensiones y disposiciones que indicaron los planos de proyecto.

Posterior al colado de las losas de concreto del canal se inicia la colocación de las juntas transversales, referente a suministro y colocación de sello asfáltico en las juntas de contracción. Se asigna al personal adecuado para la instalación del sello plástico llamado plasticement de protexa o similar en las ranuras longitudinales y transversales del canal, esto con el fin de evitar filtraciones y en su caso para absorber los desplazamientos producidos por los cambios de longitud que se presentan con motivo de las variaciones de la temperatura o flexión del concreto, se limpió previamente el área hasta que quede libre de todo tipo de material para

que este no se contamine y cuidando que el sello de las juntas en las losas quedara cuando menos a un tercio de estas y a un ancho de 1.00 Cm., aproximadamente.



Imágenes IV.52 y IV.53: Colocación de sello y junta asfáltica en ranuras.

En otro frente de trabajo se realiza la demolición de estructuras de concreto, para la ejecución de este concepto se utilizan peones y herramientas con marro (maceta), cincel y en algunos casos se utiliza maquinaria pesada, tomando las precauciones necesarias para no dañar las áreas aledañas, tomando en cuenta las líneas y los niveles señalados en el proyecto, en las estructuras que encontraron varillas de refuerzo, estas fueron cortadas al ras de la superficie demolida, el producto de las demoliciones se acarreó fuera del sitio de trabajo por medio de acarreo al lugar de tiro autorizado por esta supervisión.



Imágenes IV.54 y IV.55: Demolición de represa y estructura de toma directa.

Continuando con las actividades dentro de canal se realizan en forma paralela a las anteriores la desinstalación de compuertas deslizantes y Miller y sus accesorios. Incluye desinstalación de vástagos y volantes, con sus mecanismos, como son vástagos, volantes, corona, piñón, base de volante con rosca y/o asiento de corona, tornillos y guías de hule, de acuerdo con lo indicado en el proyecto y cuidando no dañar las estructuras de concreto existentes, para lo cual se utilizaron las herramientas adecuadas, el producto de la desinstalación fue colocado en las instalaciones de la residencia de la CONAGUA.



Imagen IV.56: Desinstalación de compuerta Miller.

Por otro lado, se trabaja en la construcción de estructuras, realizando los trabajos de excavación en cualquier material excepto roca para alojar las estructuras, se podrá realizar a mano con pico y pala y/o equipo mecánico retroexcavadora previendo no dañar estructuras existentes, comprendiendo todas las operaciones necesarias para amacizar y limpiar las plantillas y taludes de la excavación. Se consideró la excavación dentro de las líneas y niveles de proyecto que definen la estructura y el terreno natural, se respetó la profundidad de proyecto como lo marca el proyecto de forma definitiva.



Imagen IV.57: Excavación para alojar estructuras.

En la construcción de tomas se realiza el suministro e instalación de tubería de concreto de 18" de diámetro, la cual una vez realizada la excavación se revisó que plantilla tuviera los niveles señalados en el proyecto, para autorizar por esta supervisión la colocación de la tubería la cual fue junteada con mortero de cemento en todo el diámetro de cada uno de los tubos que se colocaron y que servirán en la construcción de una toma.



Imagen IV.58: Suministro de tubo de concreto.

Terminada la excavación en estructura se continua con el suministro y colocación de acero de refuerzo, se entiende como acero de refuerzo de 4,200 kg/cm², a las barras o piezas con ese límite elástico o mayor, que se colocaran dentro del concreto para absorber conjuntamente toda clase de esfuerzos a que se someterá la estructura, y reunió las características y condiciones de calidad, que estuviera libre de óxido, para su colocación se verifico durante el habilitado, que el corte de cada una de las barras tuviera la medida y formas señalada en proyecto, respetando la distancia que se requiere para el recubrimiento de concreto; durante la colocación del acero, se constató que las estructuras tomaran las formas señaladas en el proyecto, así también los amarres mantengan la rigidez de la estructura; durante el colado se revisó que se mantuviera la separación con la cimbra de contacto respetando el recubrimiento señalado en el proyecto.



Imágenes IV.59 y IV.60: Suministro de acero en toma y acero en plantilla.

Al terminar la colocación del acero de refuerzo se procede a la fabricación y colocación de concreto para estructuras en general de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, incluyendo suministro de cemento, agua, agregados y sus acarreos, cimbra (moldes y obra falsa) y material para curado, la cuadrilla de carpinteros colocaron las cimbras o moldes de madera según proyecto cuidando que fueran con la forma del proyecto respetando los espesores, nivelación y plomeo y que el revestimiento de concreto, que no fueran en ningún caso menores que el de proyecto, previa revisión de líneas y niveles, los cuales deberán apegarse al proyecto y/o a las variaciones o tolerancias indicadas en la especificación correspondiente. Previamente a la colocación del concreto, se humedecieron los moldes y/o plantillas que forman el respaldo del concreto en estructura previo al colado.

El vibrado del concreto se realizó mediante vibrador de inmersión con cabezal de 38 mm de diámetro, para expulsar las burbujas de aire retenidas al colocar las revolturas en los sitios de colocación, así como rellenar los huecos y cavidades que pueda haber para obtener mayor densidad para consolidarlo hasta la densidad máxima, de manera que quede libre de bolsas de agregado grueso y se acomodó perfectamente contra todas las superficies de los moldes y materiales ahogados.



Imágenes IV.61 y IV.62: Suministro de acero en toma y acero en plantilla.

Relleno compactado en cualquier material excepto roca proveniente de excavaciones previas, para alojar estructuras, colocando el material producto de la excavación, en capas horizontales, con el espesor señalado por la supervisión, en ningún caso mayor de 15 (quince) centímetros, se le aplica la humedad que requiere el material para la compactación que de acuerdo a la prueba “proctor” del 90%, en la compactación especificada. El relleno se realizó hasta las líneas señaladas en el proyecto o las indicadas por esta supervisión, cubriendo los vacíos que queden entre las estructuras y las excavaciones realizadas para alojarlas, o bien rellenando los vacíos existentes entre las estructuras y el terreno natural.

Previo a la construcción de un relleno, el terreno estuvo libre de escombros y de todo material que no sea adecuado para el relleno. El material utilizado para la formación de rellenos, estuvo limpio de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica. Al efecto, la supervisión aprobó previamente el material que se empleó en el relleno, de las excavaciones previas.



Imágenes IV.63 y IV.64: Acarreo de material para relleno y compactación con pisón.

Un vez que se realizan los trabajos estructurales en la construcción de la represa se continua con el suministro, instalación y prueba de compuertas deslizantes y sus accesorios y mecanismos de 2.90 x 1.17 m. De ancho; en la revisión realizada es que fuera fabricada de acuerdo con las especificaciones y medidas de los planos del proyecto, e instalada en las estructuras de los canales conforme a las líneas y niveles indicadas en el proyecto y verificadas por la supervisión.



Imagen IV.65: Marco de compuerta en represa.

En el proyecto marca el revestimiento de caminos sin acarreo, para ello se suministra el material de los bancos de préstamo autorizado por el residente y la supervisión, en el área de trabajo se homogeniza el material de revestimiento, se suministra agua necesaria con el equipo de compactación aprobado por el residente de obra, este procedimiento se realizó el número de veces necesario hasta que la compactación fue uniforme en todo el espesor del revestimiento de tal modo que las calas sean de 15.00 Cm., de espesor tomadas en cualquier lugar y resulte con grado mínimo de 90% de la prueba proctor.



Imagen IV.66: Revestimiento de camino.

Para aminorar el pozo de la caída del canal y evitar más erosiones al terreno natural se realizó formación de un piedraplen (colocación de roca a volteo), para este concepto se suministró piedra de la región en camiones de volteo, y con la utilización de excavadora se fue acomodando para tener una cama uniforme en toda el área de la caída del canal.

Durante la ejecución de los trabajos en diferentes etapas se utilizó la bomba de 101.6 mm (4") de diámetro y la bomba de 152.4 mm (6") de diámetro, que consiste en abatir el nivel de agua superficial que por encharcamiento del agua en diferentes áreas de canal, para esta actividad se asignó el personal de operación y mantenimiento, se suministraron todos los materiales de consumo, se dispuso el equipo necesario durante su operación.



Imágenes IV.67 y IV.68: Achique con bomba de 4" y bomba de 6".

IV.3.1 ESTIMACIONES Y FINIQUITO DE OBRA.

Una vez que se verificado con un recorrido en cada uno de los trabajos ejecutados y revisado, una vez retirado todos los materiales sobrantes de las diferentes actividades para poder realizar la entrega recepción de los trabajos que se ejecutaron en el presente contrato y así poder darlo por terminado.

Con fundamento en el art. 64 y 66 de la Ley De Obras Públicas Y Servicios Relacionados Con Las Mismas, y art. 90, 166 y 167 de su reglamento, cláusula vigésima cuarta del contrato, y el acuerdo por el que se expide el protocolo de actuación en materia de contrataciones públicas, otorgamiento y prórroga de licencias, permisos, contrataciones públicas, autorizaciones y concesiones, publicado en el diario oficial de la federación el 20 de agosto de 2015; se llevó a

cabo el acta de recepción física de los trabajos del contrato No. 2015-B05-B44-CE-05-RF-LP-A-OR-063, trabajos consistentes en: Modernización mediante el revestimiento con concreto hidráulico del Canal Principal Norte, del Km. 29+100 al Km. 31+209, modernización de sus estructuras, y construcción de estructura especial (caída), del módulo No. 1 “Palestina”, del distrito de riego No. 006 “Palestina”, municipio de Jiménez, en el Estado de Coahuila. Que serán entregados por la empresa Servicios Polisémicos S.A De C.V., que los trabajos fueron contratados para iniciar el 06 de julio del 2015 y terminar el 09 de noviembre del 2015.

El importe total del contrato resulta ser de **\$5, 258,036.38 (Cinco Millones Doscientos Cincuenta Y Ocho Mil Treinta Y Seis Pesos 38/100 M.N.)**, sin incluir el impuesto al valor agregado, cuyo importe resulta de la suma de estimaciones de obra ejecutada quedando un saldo por cancelar de \$ 31,153.26 (Treinta Y Un Mil Ciento Cincuenta Y Tres Pesos 26/100 M.N.), respecto al importe contractual de **\$5, 289,189.64 (Cinco Millones Doscientos Ochenta Y Nueve Mil Ciento Ochenta Y Nueve Pesos 64/100 M.N.)**, no se celebraron convenios modificatorios o adicionales, ni ajustes de costos.

Durante el ejercicio del contrato se generaron las estimaciones que se relacionan a continuación:

No. DE ESTIMACIÓN	FORMA DE EJECUCIÓN	MONTO
01 (UNO)	DEL 06 DE JULIO AL 31 DE JULIO DE 2015.	\$ 578,853.03
02 (DOS)	DEL 01 DE AGOSTO AL 31 DE AGOSTO DE 2015.	\$ 1,163,707.73
03 (TRES)	DEL 01 DE SEPTIEMBRE AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2015.	\$ 1,732,336.93
04 (CUATRO)	DEL 01 DE OCTUBRE AL 31 DE OCTUBRE DE 2015.	\$ 1,369,317.53
05 (CINCO)	DEL 01 DE NOVIEMBRE AL 09 DE NOVIEMBRE DE 2015.	\$ 413,821.16
TOTAL EJERCIDO:	(CINCO MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL TREINTA Y SEIS PESOS 38/100 M.N.)	\$ 5,258,036.38

Tabla IV.4: Estimaciones generadas en el contrato.

V.1 IMPACTO SOCIAL.

En éste capítulo se presentan de forma priorizada las acciones y sus correspondientes inversiones, mismas que fueron establecidas considerando los resultados que arrojó el diagnóstico de la situación que prevalece en el Distrito de Riego, y que fueron sometidas a la consideración de los usuarios, quienes las enriquecieron y puntualizaron. Es importante señalar que, para estos efectos, se participa formalmente en diversas reuniones de Comité Hidráulico, por lo que en el seno de dichas reuniones se presentan las propuestas a los presidentes de los Módulos, y a los demás integrantes de sus Consejos Directivos y usuarios en general, independientemente de haberse sostenido distintas sesiones directamente con usuarios, durante el desarrollo de estos trabajos, así como en el levantamiento de encuestas, diseñadas y practicadas tanto a nivel de usuario como a nivel de Gerencia Técnica de Módulo.

Derivado de lo anterior, se cuenta con la cooperación y participación de autoridades de la propia CNA, como es el caso de la Jefatura del Distrito de Riego 006 Palestina, de la Gerencia Estatal respectiva a través de su representante, esta depende de la SAGARPA.

V.1.2 OBJETIVOS.

Principal objetivo por alcanzar, es incrementar la producción agropecuaria a través de aumentar la superficie irrigada proporcionando en cantidad, calidad y oportunidad los riegos necesarios, atendiendo a la disponibilidad de agua y las condiciones de operación y de eficiencias que actualmente se vienen registrando, con la utilización de la infraestructura existente y aplicando prácticamente las inversiones mínimas necesarias para tal propósito; lo anterior, dada la subutilización actual de la infraestructura, del agua y de la tierra disponibles.

Se prevé que una mayor utilización de los recursos disponibles podrá alcanzarse a partir del cuarto año, habiéndose estimado una superficie tope en tales circunstancias de aproximadamente 6 000 ha, teniéndose que a partir de entonces, cualquier planteamiento para sembrar y regar una superficie mayor a la indicada, requerirá de la implementación de las actividades estructurales propias para obtener el ahorro y rescate de volúmenes de agua y que corresponden básicamente a lograr incrementar las eficiencias de conducción, distribución y parcelarias, mediante el revestimiento, rehabilitación y/o entubamiento de canales; acciones de tecnificación como la nivelación de terrenos agrícolas y el establecimiento de sistemas riego, tanto de baja presión mediante tuberías multicompuertas, como por aspersión.

Con la ejecución de estas acciones y obras, se logrará el riego de cerca de 12,600 ha, beneficiando a cerca de 1,400 productores, esto es de casi el 100% de la superficie con derecho a riego, pues por otra parte se estima la desincorporación de más de 480 ha que actualmente tienen uso agrícola y que se prevé cambiarán de uso productivo dentro del horizonte de planeación, al transferirse áreas al sector servicios y/o a la instalación de plantas maquiladoras ó bien a satisfacer la demanda del futuro crecimiento de las zonas urbanas.

El destino de los volúmenes de agua rescatados será el de cubrir cabalmente las necesidades de la superficie con derecho a riego; así como, a largo plazo, la sustitución de la fuente de abastecimiento de agua del Módulo Balcones, que proviene actualmente del Río Bravo, mediante la operación de una Planta de Bombeo, teniéndose entonces la posibilidad de liberar tales caudales, por aguas del propio manantial Cabeceras, y así contribuir al balance hidráulico sustentable de la cuenca del Río Bravo.

V.2 METAS.

Una de las principales acciones será el “Impulso y consolidación del desarrollo agropecuario en el Distrito”, mediante la implementación de un programa de Transferencia de Tecnología que considera en forma integral aspectos de Difusión, Capacitación y el Establecimiento de Parcelas Demostrativas, teniéndose que estas actividades se desarrollarán intensamente durante los primeros 5 años del horizonte de planeación. Por otra parte, será indispensable lograr el interés efectivo de las Dependencias, convocando a las instancias del Gobierno Estatal, de SAGARPA y CONAGUA para la implementación integral de los programas para el Desarrollo Agropecuario del “Proyecto de Modernización”.

Dentro de las Acciones No Estructurales, se contempla también realizar en forma paralela durante los primeros 8 años, la capacitación sistemática tanto a personal de campo como administrativo de las Asociaciones Civiles de Usuarios, por lo que se considera necesaria la impartición de cursos y jornadas para:

- Capacitación del personal administrativo y técnico del módulo.
- Capacitación del personal de campo (regadores, canaleros, etc.)
- Capacitación a los operadores de los futuros sistemas de riego.
- Capacitación a los operadores de maquinaria, etc.

En cuanto a los incrementos de las eficiencias de conducción y parcelarias, asociadas a las acciones ya descritas, y su evolución estimada en función tanto de su ejecución como de la maduración de tales acciones, a continuación, se presenta una tabla con las eficiencias globales respectivas a nivel de áreas de riego, así como los valores medios a nivel de Distrito de Riego.

ZONA	ACTUAL	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO	FUTURA
Zona Cabeceras Centenario	31%	63%	64%	68%
Zona Centenario	26%	63%	64%	68%
MEDIA	28.5%	63.%	64%	68%

Tabla V.1: Eficiencias globales actuales y futuras estimadas

NOTAS: Mediano Plazo = 10 Años; Largo Plazo = 15 Años; Futuras = Año 16 en Adelante.

Con las eficiencias estimadas, incluso desde el mediano plazo se recuperarían volúmenes, que en éste caso más bien corresponderían conceptualmente a volúmenes ahorrados, suficientes para ampliar la frontera agrícola hasta cubrir la superficie total con derecho a riego.

Los beneficios que se estiman tener como producto de las acciones programadas, se reflejan al valorar el incremento de la productividad. En lo que corresponde al valor de la producción por unidad de superficie, de acuerdo a la estructura productiva prevista, éste se incrementará en poco más del 38%, al pasar de \$11 240/ha a \$14 778 /ha a precios constantes de 2014, a partir del año 16 del horizonte de planeación. En cuanto al valor neto de la producción, el incremento previsto alcanzará hasta un 69%, también a partir de ese año, al pasar de \$7 090/ha a \$10 627/ha, a precios constantes de 2014.

Dentro de las Acciones No Estructurales se contempla también realizar en forma paralela durante los primeros años, la capacitación sistemática tanto a personal de campo como administrativo de las Asociaciones Civiles de Usuarios, por lo que se considera necesaria la impartición de cursos y jornadas. La propuesta de capacitación requiere de cursos específicos para:

- Capacitación del personal administrativo y técnico del Módulo.
- Capacitación del personal de campo (regadores, canaleros, etc.)
- Capacitación a los operadores de los futuros sistemas de riego.
- Capacitación a los operadores de maquinaria, etc.

Primeramente los cursos se deberán ofrecer en el propio distrito ó bien a nivel regional en el Campo Experimental Zaragoza del INIFAP, que se encuentra en las inmediaciones del área de interés, y más adelante recurrir al Centro Nacional de Transferencia de Tecnología de Riego y Drenaje (CENATRYD), que tiene como antecedente el Centro de Capacitación en Irrigación y Drenaje "Benito Juárez", fundado en 1972 por la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos, ubicado en el Distrito de Riego No. 076, Valle del Carrizo, Sinaloa, en el marco del Programa de Mejoramiento Parcelario difundiendo temas como:

- Diseño de sistemas de riego;
- Control y combate de maleza acuática;
- Operación de distritos de riego;
- Regulación y reglamentación de presas;
- Distribución y aplicación del agua de riego;
- Drenaje agrícola;
- Recuperación de suelos salinos;
- Calidad de aguas;
- Dotación volumétrica y estructuras de regulación;
- Elaboración y supervisión de los programas de conservación, rehabilitación y modernización.

V.3 ACCIONES INSTITUCIONALES.

Dado que una de las principales acciones será el “Impulso y consolidación del desarrollo agropecuario en el Distrito”, mediante la implementación de un robusto programa de Transferencia de Tecnología que considera en forma integral aspectos de Difusión, Capacitación y el Establecimiento de Parcelas Demostrativas, teniéndose que estas actividades se desarrollarán intensamente durante los primeros 5 años del horizonte de planeación, será indispensable lograr el interés efectivo de las Dependencias, convocando a las instancias del Gobierno Estatal, de SAGARPA y CONAGUA para la implementación integral de los programas para el Desarrollo Agropecuario del “Proyecto de Modernización”.

Otro aspecto que se puede considerar como vital es el relativo al mercadeo, el cual reclama hacer énfasis en la necesidad de definir un ambicioso programa de promoción del Distrito de Riego, con la capacidad, las cualidades, así como los medios, para conseguir las metas establecidas, pues existe claramente la percepción de que a los usuarios no les interesa producir más e incrementar su productividad, porque no tienen comprador.

Para conseguir las metas previstas de que durante los primeros tres años del horizonte de planeación se incrementen las superficies bajo riego, mediante inversiones menores, dado que como ya se ha indicado, actualmente existe una subutilización de los recursos agua-suelo-infraestructura. Dichas actividades se estima que no debieran recaer en el Jefe del Distrito, pues éste tiene funciones sustantivas y específicas.

Al respecto, cabe mencionar el programa de financiamiento a productores agropecuarios, anunciado por el Gobierno Federal, por medio del cual se extenderá al campo el modelo de cadenas productivas, para que medianos y

pequeños productores puedan vender directamente a las grandes cadenas comerciales y

disminuir el intermediario, mejorando la retribución a productores, y que el consumidor reciba calidad y precio apropiados.

Una figura con grandes posibilidades de tener éxito, consistiría en promover la “asociación” de alguna agrupación e inclusive a nivel de Módulo ó del Distrito de Riego, con un empresario exitoso, para que éste pueda asumir una función directiva ó de “Líder”, desde el punto de vista organizativo, que podrá diseñar las estrategias para aprovechar las capacidades y potencialidades humanas y materiales con que cuentan los productores de que se trate, no necesariamente para que este aproveche directamente los productos, sino fundamentalmente para utilizar sus destrezas empresariales.

La posible asociación debería darse, no necesariamente con un fin absolutamente altruista, quizá preferentemente con personalidades de la región ó de otra inmediata, para transmitir a este grupo, a mediano plazo, ciertas habilidades, rutinas y prácticas fundamentales. Esto permitiría aprovechar la visión y la sinergia que se podrá generar con tales medidas y muchas otras más que seguramente surgirían.

V.4 BENEFICIOS ESPERADOS.

a) Ahorro de agua.

El destino de los volúmenes de agua rescatados será el de cubrir cabalmente las necesidades de la superficie con derecho a riego; así como, a largo plazo, estar en posibilidad de sustituir la fuente de abastecimiento de agua, que proviene actualmente del Río Bravo, mediante la operación de una Planta de Bombeo, teniéndose entonces la oportunidad de liberar tales caudales, por aguas del propio

manantial Cabeceras y así contribuir al balance hidráulico sustentable de la cuenca del Río Bravo.

b) Ampliación, intensificación y reconversión de cultivos; e incremento de rendimientos.

Básicamente, con las acciones de modernización no se prevé una reconversión de la producción, sino más bien se espera la consolidación de la estructura productiva que se ha venido afianzando últimamente, con un predominio de forrajes y pastos. Como consecuencia de la modernización integral, se espera un escenario agrícola futuro que incluye incremento de productividad, derivado de incrementos en rendimientos, ahorros de agua, organización de usuarios para la comercialización.

Con relación a los rendimientos, se estimó una evolución realista, considerando para el año 1 del horizonte de planeación los registrados en la situación actual, hasta alcanzar durante el año 16 el 90% de los rendimientos máximos ya obtenidos en el Distrito de Riego, y permaneciendo constantes a partir de ese momento hasta el final del horizonte de planeación, con la finalidad de asegurar que los rendimientos propuestos sean fácilmente alcanzados.

Lo antes mencionado indica claramente que el impacto que tendrían las obras de rehabilitación y/o modernización sería muy importante y que se reflejaría directamente en los bolsillos de los productores.

c) Rescate de tierras ensalitradas.

En cuanto al rescate de tierras ensalitradas, se tiene que existen pequeñas zonas en las que se registran ciertos problemas de salinidad o manto freático elevado, que se encuentran en el Módulo “Palestina” y que se concentran en las riberas de algunos arroyos y de los drenes, ya que eventualmente se registran

estancamientos de agua en esas zonas por su condición, que ocasionan el incremento del contenido de sales en los suelos. Esta situación se evitará en forma considerable al realizarse las actividades de rehabilitación del sistema de drenaje.

V.5 IMPACTO SOCIAL.

Considerando las inversiones programadas, de acuerdo con la estrategia prevista en función de la problemática propia del Distrito de Riego 006, Palestina, Coah., el impacto social en la región será gradual, y se dará en forma sostenida durante un horizonte de al menos 15 años a partir del arranque de las acciones, periodo en el cual se prevén realizar las inversiones de modernización en la infraestructura y desarrollar los aspectos organizacionales establecidos, al preverse incrementar los ingresos de los productores en forma sostenida, al menos durante esos mismos quince años en cuyo transcurso se estima que madurarán las acciones realizadas. Además, se observará un incremento en el número de jornales, que se estima crecerán en cinco veces aproximadamente, al pasar la superficie cultivada bajo riego de 2,240 ha a 12,600 ha, durante el periodo citado.

Dentro de los sectores beneficiados directa e indirectamente con la modernización integral del distrito de riego, se tienen primeramente a los productores, que conjuntamente en este caso ascenderán a más de 7,000 personas, incluyendo a sus familias. Seguidamente son de mencionarse los jornaleros que se demanden por ciclo agrícola, y los empleos permanentes ó eventuales que se deriven del establecimiento en la zona de influencia del proyecto, de los distribuidores de insumos, que serán requeridos en mayor cuantía, para atender la creciente demanda que requerirá la producción agropecuaria, como la venta de semillas, fertilizante, fungicidas, herbicidas, maquinaria agrícola y refacciones, y equipo de transporte, entre otros.

Adicionalmente deberá considerarse dentro de la población beneficiada, la que ocupe los empleos directos e indirectos que se generarán por la ejecución de las obras de infraestructura previstas.

La generación de jornales que se prevé demandará la producción agropecuaria del Distrito de Riego a partir del 15^{vo} año del horizonte de planeación, se estima superior en 5 veces a la oferta de mano de obra que se viene utilizando actualmente, alcanzando más de 75 mil jornales por ciclo agrícola.

En cuanto al número de jornales que se prevén generar durante la ejecución de las obras, se estima una media anual de más de 30 mil dentro del periodo de construcción de la infraestructura. El incremento de la actividad productiva y comercial, y del empleo que se espera como resultado de las acciones de la modernización redundará en un aumento del ingreso de las familias beneficiadas y por tanto del nivel de consumo, los cuales deberá incidir en acciones de mejora de la calidad de vida de los usuarios.

Derivado de lo anterior, los sectores de comercio y servicios regionales registrarán un incremento marginal de la demanda, que generará el mayor poder adquisitivo que tendrán los grupos directamente beneficiados.

VI. CONCLUSIONES.

En función del diagnóstico realizado y de las fortalezas y problemática que presenta el Distrito de Riego, dentro de las principales conclusiones que se pueden establecer sobre el proyecto de rehabilitación y modernización del Canal Principal Norte, destacan que su ejecución representaría obtener beneficios considerables, teniendo en cuenta el aumento de la eficiencia del uso del agua para uso agrícola así como el incremento de la superficie de riego en un futuro proyectado, el crecimiento de trabajo para beneficio de la población que componen el Distrito de Riego 006 “Palestina” .

Conviene establecer que particularmente con las acciones a corto plazo, los indicadores económicos como la relación beneficio costo arrojan una superior magnitud, indicando una mayor rentabilidad de la inversión; Lo anterior en virtud de que, como ya ha quedado establecido, durante el desarrollo de las acciones con inversiones relativamente menores se está en posibilidades de incrementar la superficie de riego en forma considerable.

En atención a lo descrito se concluye la plena factibilidad económica de la ejecución de las acciones propuestas tanto a corto plazo, como a mediano y largo plazo, pudiéndose establecer claramente que se obtendrían incluso beneficios, al estar en posibilidades de generar ahorros de agua adicionales a los que demandaría alcanzar la potencialidad prevista, respecto a la totalidad de la superficie con derecho a riego. Por lo que respecta a las recomendaciones, primeramente, es necesario dejar plenamente establecido que en tanto no se esté en posibilidad de alcanzar el uso pleno de los recursos agua-tierra-infraestructura existentes, resultado de la realización de las inversiones que se han detallado y fundamentalmente de los resultados objetivos que se logren de la implementación del programa de promoción de las actividades agropecuarias de riego.

Con relación a las acciones no estructurales y de organización, se recomienda la constitución de un Módulo Único que permitiría una operación más eficiente y en todo caso ahorros en la estructura de personal, y sobre todo estar en posibilidad de solicitar una adecuada concesión de agua global.

Finalmente se recomienda la formulación de un estudio geohidrológico que permita definir la potencialidad y características del ó los acuíferos existentes; adicionalmente se recomienda dar seguimiento a los alumbramientos de aguas subterráneas que vienen dándose en la actualidad, dentro de la superficie dominada por la infraestructura. Lo anterior, con el fin de definir en su oportunidad los mecanismos de control que correspondan, como podría ser el inicio de un procedimiento para promulgar un decreto de veda de control.

BIBLIOGRAFÍA.

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2010). *Reglamento de La Ley De Obras Públicas Y Servicios Relacionados Con Las Mismas* (pp. 39, 40, 61). Distrito Federal.
- Chow, V. (1986). *Hidráulica De Los Canales Abiertos* (1st ed.). México D.F.: Diana.
- [Http://www.compranet.com](http://www.compranet.com).
- Comisión Nacional Del Agua, Subdirección General De Infraestructura Hidroagrícola, (2005). *Plan Director Para La Modernización Integral Del Distrito De Riego No. 006, Palestina, Coah.* Cd. Acuña.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2016). *Ley De Obras Públicas Y Servicios Relacionados Con Las Mismas* (Pp. 10, 32, 33). Distrito Federal.
- McCormac, J. & Texcalpa Villaruel, U. (2004). *Topografía* (1st ed.). México: Limusa.
- R. Wolf, p. & D. Ghilani, C. *Topografía* (11th ed.). México: Alfa Omega.

ANEXOS PLANOS