

**UNIVERSIDAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DESCARTES  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL**

**CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS TIPO BRECHA CORTA FUEGO EN EL AEROPUERTO  
INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO, CHIAPAS.**

**TESINA  
QUE PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:  
ROGELIO DE JESÚS PEÑALOZA ALBORES**

**TUTOR PRINCIPAL:  
DR. JOSÉ RAFAEL GUZMÁN MONZÓN**

**TUXTLA GUTIÉRREZ CHIAPAS, ENERO DE 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DICTAMEN DE APROBACIÓN

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Honorable Universidad de Ciencia y Tecnología Descartes por darme la gran oportunidad de llevar mi formación académica dentro de su institución, enseñarme los importantes valores de trabajar con ética, responsabilidad, integridad y sobre todo, mucha pasión para realizar mis actividades diarias en el ámbito laboral con la mayor eficiencia para la solución de los problemas que se presenten.

Al Dr. José Rafael Guzmán Monzón, Ingeniero Topógrafo Fotogrametista, con Maestría en Valuación y Doctorado en Educación, por haberme guiado en este proyecto, en base a su experiencia y sabiduría en el tema ha sabido direccionar mis conocimientos.

Al Ing. Víctor Manuel Castillo Ramos, profesor de la carrera que con su constante apoyo, sus indicaciones y orientaciones indispensables en el desarrollo de este trabajo. Quisiera destacar su buena actitud y amabilidad que lo caracteriza.

A mi Familia, que más que nada, fue con todo su apoyo y esfuerzo que logré concluir mi carrera, mis padres y hermana son el pilar de esta meta, los que ayudaron y seguirán apoyándome a cumplir mis objetivos como estudiante o como persona.

Mi padre Jesús Peñaloza Montaña, que con todo su amor y sacrificio brindó todos los recursos necesarios y estar a mi lado aconsejándome como padre y como el gran Ingeniero Civil que es.

A mi madre Rosalinda Albores de los Santos, que me formó a través de todo su amor hacia a mí, esos consejos y enseñanzas para hacer todo lo que hago con sacrificio y pasión.

Mi hermana Nimia Silvana Peñaloza Albores que desde niña como si fuera mi maestra, siempre presente de mí, enseñándome matemáticas, pendiente de que mis tareas y trabajos lo haga siempre bien, es por ello que ahora la considero como una gran formadora académica y un gran ser humano.

A mi novia Gema Yomali Barrios Alfaro por estar en estos últimos años apoyándome y levantándome en mis malos y buenos momentos de mi vida, por darme a ese hijo que hoy es el fruto de nuestro gran amor y el motor de todos mis sueños.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL.....	7
1.1 Planteamiento del Problema.....	8
1.2 Justificación.....	10
1.3 Objetivos.....	13
1.4 Objetivo General.....	14
1.5 Objetivos Específicos.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	17
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA O PROPUESTA A IMPLEMENTAR.....	38
3.1 Datos de la Obra.....	38
3.2 Designación del Supervisor de Obra.....	39
3.3 Designación del Superintendente de Obra.....	39
3.4 Concentrado de Conceptos de los Trabajos Realizados.....	40
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y EXPERIENCIA.....	49
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	51
CAPÍTULO VI. ANEXOS.....	52
6.1 Croquis de las Brechas Corta Fuego (Toma General Construidas Actualmente).....	52
6.2 Croquis de las Brechas (Primera Etapa).....	53
6.3 Croquis de las Brechas (Segunda Etapa).....	54
6.4 Acta Entrega – Recepción de la Obra.....	55
CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA.....	58

## INTRODUCCIÓN

Los incendios en los últimos años en Chiapas han representado una amenaza para todos los tipos de ecosistemas en nuestro Estado y sus sucesos son más frecuentes en las temporadas de sequía y son el primer factor de destrucción forestal cuando se trata de fuegos no controlados. Si bien, el fuego puede llegar a tener una influencia positiva, pero su inadecuado manejo trae consigo consecuencias negativas, no sólo para la naturaleza, sino también para la humanidad.

Según la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), Actualmente el hombre es el que desencadena el 95% de los incendios, ya sea por actividades ilícitas o económicas, como por ejemplo, cuando los campesinos lo emplean para despejar sus suelos, las fogatas, los fumadores o las personas que queman su basura fuera de sus casas, etc.

La vegetación seca y las altas temperaturas son apenas uno de los componentes que determinan la propagación de los incendios. Esta depende también enormemente de la dirección y la velocidad del viento.

El humo y las cenizas vegetales no representan un peligro tan grande para un avión, aun así, la seguridad siempre prima sobre cualquier otra circunstancia y este caso no es una excepción. Por eso, durante los incendios cercanos o dentro de un Aeropuerto se ha tomado la medida de seguridad de cancelar varios vuelos por hasta varias horas, debido a la escasa visibilidad que existe tanto en la aproximación como en los propios Aeropuertos.

Como prevención se han desviado las rutas de numerosos aviones para evitar que pasen sobre las áreas en las que los incendios están aún activos por dos razones: para no sufrir ningún percance, ni turbulencia (el aire caliente ascendente puede causar turbulencia) y también para evitar esparcir las brasas a otros sitios, lo cual no es un problema si el avión está ya a una altitud considerable, pero si lo es cuando está por despegar o si se dispone a aterrizar, aunque normalmente la suspensión del vuelo se da más por la poca visibilidad para los pilotos para realizar sus maniobras y es un riesgo a la seguridad de los usuarios.

Es por ello que el presente proyecto pretende aportar conocimientos de la Ingeniería Civil en cuestión de poder tomar acción para brindar con mayor eficacia el apoyo para la solución del problema aplicando procedimientos constructivos y así ir mitigando la propagación de estos incendios ocurridos en los últimos años, este proyecto servirá de utilidad prácticamente para cumplir correctamente y con mayor seguridad sus funciones tanto para el personal y equipos de Protección Civil como el Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



Foto tomada con mi celular en el mes de Febrero del año 2021

## **CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL**

La Ingeniería Civil hoy en día cuenta con un rol muy importante frente a diversos desastres naturales, ya sean sismos, terremotos, las inundaciones, incendios y más. Como Ingeniero Civil no solo es proponer la prevención de éstos fenómenos, el rápido y certero accionar es lo que nos salvamos de un desastre, pero también se debe aplicar la debida resistencia y buen manejo de una construcción, reparación o proyecto de una infraestructura en la que nos encontramos.

Debido a la importancia de esta ingeniería, las obras de infraestructura deben realizarse con un mayor control de calidad, tanto de los materiales de construcción como su proceso constructivo; para tal efecto, en México ya se tienen leyes y reglamentos que señalan las normas y especificaciones para una proyección, diseño, cálculo, construcción y supervisión de todas las obras. Dicha reglamentación está apegada a las normas internacionales que emanan de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), y nuestro país, al formar parte de ésta, debe apegarse a lo estipulado en ellas.

Mi formación como ingeniero civil al participar de forma primordial para que las obras de infraestructura cuenten con mayor seguridad y así prevenir distintos riesgos de desastres naturales.

Éticamente se debe hacer una supervisión estricta y adecuada a cada una de las obras en sus procedimientos constructivos, verificando día con día que se cumplan con los lineamientos establecidos en su normatividad, especificaciones de construcción y control de calidad que permitan detectar cualquier falla en todos los materiales y en el proceso constructivo aplicado. En el caso de los materiales, debe verificarse la adecuada selección de marcas y su calidad, así como de la herramienta, el equipo y la maquinaria, la mano de obra ejecutora y del todo proceso de la construcción o trabajos, todo ello debe ser apegado a un programa de seguridad para evitar incidentes o accidentes.



## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El **AIAAC**, que por sus siglas significa: **(Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo)**, se encuentra localizado en el Km. 12.48 Tramo Carretera Vergel-Aeropuerto S/N, Colonia Francisco Sarabia, Chiapa de Corzo, Chiapas, como Código Postal 29176.

Las instalaciones de este Aeropuerto se extienden por 740 hectáreas, y comprenden una pista de concreto hidráulico de 2,500 m (metros) de longitud, cuenta con tres calles de rodaje las cuales se denominan como Calle de Rodaje Alfa, Calle de Rodaje Bravo y Calle de Rodaje Charlie, cuenta con una Plataforma de Aviación Comercial, Plataforma de Aviación General, en todo el tramo de la Pista 14-32 cuentan con Franjas de Seguridad, que miden desde el eje de pista hasta su término de la franja unos 75 metros, también se cuenta con el Edificio Terminal de pasajeros para Aviación Comercial y el Edificio para Aviación General, hasta el momento se tienen dos Hangares, una nueva Subestación Eléctrica, una Base Militar, Estación de Combustible y la Base del SSEI.

El camino perimetral se construyó para delimitar con el ejido y los terrenos del Aeropuerto el cual cuenta con 5 puertas de acceso, es un camino de terracería revestido con material mejorado que mide 14,800 metros y 27 alcantarillas instaladas.



Foto tomada de la página oficial del Grupo Aeroportuario de Chiapas

De acuerdo a la implementación del Manual SMS (Sistema de Gestión de Seguridad Operacional) en el AIAAC acorde a la NOM -064- tiene como objetivo que de acuerdo a la ley que el organismo regulador emite para controlar, reducir y mitigar las situaciones que pongan en peligro la operatividad del Aeropuerto para generar una cultura segura de participación del personal y desarrollo de un control importante en el sistema.

Gracias a ello, se tiene que desarrollar y mantener un proceso de garantía a la seguridad operacional, que aseguren que los controles de riesgos desarrollados como consecuencia de la identificación de los peligros y de las actividades de gestión del riesgo cumplan con los objetivos propuestos.

Hoy en día se ha demostrado que en la aviación no se está exento de los peligros, de los incidentes y accidentes, en donde se ponen en riesgo al personal que labora en un Aeropuerto y a los pasajeros, como los son también los daños ocurridos en un bien inmueble.

Un incendio en el Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo es una situación no muy común que ocurra, normalmente se origina de uno a dos incendios por año y en caso de producirse uno, se debe estar siempre preparado para asegurar la protección de los viajeros, el personal del aeropuerto y demás personas que se encuentren cerca del área afectada deben brindar apoyo de inmediato. También es necesario tratar de minimizar todos los daños que han ocurrido en estos últimos años a causa de estos eventos.

Incluso los incendios más pequeños pueden tener un impacto considerable en las operaciones del aeropuerto. Por ejemplo, si un pastizal de algún terreno cerca o bien dentro de las hectáreas de terreno del aeropuerto se enciende, el personal de seguridad y el equipo de Servicio y Salvamento de Extinción de Incendios tendrá que dirigirse al lugar de inmediato a combatirlo, más sin embargo el humo que ha generado este pequeño incendio todas las operaciones se han visto afectadas cuando es muy cerca o afectan la visibilidad de la pista de aterrizaje, especialmente ocasionan retrasos en los vuelos ya programados.

Un aspecto menos obvio es que un incendio aeroportuario afecta directamente a quienes están solicitando los servicios de vuelo. Un siniestro de dimensiones considerables tiene la capacidad de demorar horas, desviar o hasta cancelar los vuelos, generando una cadena de retrasos que puede extenderse a nivel nacional.

En ese sentido, un incendio puede paralizar toda una serie de actividades, sin importar en dónde se produzca. Podría tratarse del camino perimetral, terrenos aledaños que por las grandes ráfagas de viento terminan expandiéndose hasta entrar a los terrenos dentro del aeropuerto, entre muchas otras áreas.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

El 19 de Marzo del año 2019, un incendio cercano de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, ocasionó que decenas de usuarios fueran desalojados del Edificio Terminal y se suspendieran los aterrizajes de los vuelos comerciales, mientras que los fuertes vientos favorecieron para que el siniestro se descontrolara por completo. Elementos del ejército mexicano, bomberos de Protección Civil y personal del propio Aeropuerto trabajaron para sofocar este que fue uno de los incendios más grandes que han ocurrido. El humo invadió por completo la pista de aterrizaje y el interior de la terminal que obligó a los viajeros utilizar cubre bocas y buscar un refugio en el exterior del inmueble para ponerse a salvo. El incendio no provocó ningún accidente, tampoco generó daños a personas, pero los trabajos de control y extinción duraron por horas, mientras que el aeropuerto permanecía sin actividades operacionales.



Fotos tomadas desde mi celular en el mes de Marzo del año 2019

El último incendio en los pastizales cercanos al Aeropuerto, mismos que paralizaron los vuelos se registró el 07 de Abril del presente año, Frente a la comunidad Galecio Narcía del municipio de Chiapa de Corzo. En el lugar laboraron elementos de protección civil del estado, debido a los fuertes vientos que azotaron en la entidad se propagó de manera rápida por los alrededores. Autoridades informaron que fue necesaria la presencia de los equipos de emergencia de los municipios de Tuxtla Gutiérrez, Chiapa de Corzo y Suchiapa para el control y sofocación del siniestro.

Algunos internautas mencionaron en las redes sociales que mientras se exterminaba este incendio, la densa columna de humo que se generaba, hizo que los vuelos entrantes y salientes se interrumpieran por más de dos horas, expresando su molestia y frustración, ya que en algunos casos, habían personas que tenían que viajar de manera urgente a sus destinos, por lo cual sus planes cambiaron por completo, aunque no era culpa de las aerolíneas, simplemente por método de seguridad los vuelos deben suspenderse hasta que sea segura su reactivación para poder maniobrar en el aeródromo.



Fotos de las pipas, una es propiedad del Aeropuerto y la otra de protección civil, al igual que un camión de bomberos de la misma dependencia de protección civil brindando apoyo en el incendio del mes de Abril del año 2022.



Estas fotos fueron tomadas desde el celular de un compañero de trabajo donde se demuestra la densidad del humo que generó el incendio en las afueras de este Aeropuerto del mes de Abril del presente año.

### 1.3 OBJETIVOS

Se considera que un incendio no representa un riesgo por el cual logre causar daños a la estructura de una aeronave, ya que es muy difícil que el fuego se acerque a una de ellas, pero, hablando de manera operacional en un Aeropuerto, si se verá siempre afectada, ya que como se viene comentando anteriormente, que en el caso del humo denso que se generan a causa de los incendios en los pastizales, en primer lugar vendrían afectando directamente a la visibilidad de los pilotos para realizar su maniobras, tanto en las maniobras del despeje como en las maniobras de un aterrizaje, lo que podría ocasionar un accidente grave, donde se podría poner en peligro no solo a una aeronave si no que a muchas vidas humanas, por lo tanto es de considerar siempre estos eventos cada año y buscar la solución más pertinente para solventar este problema.

En mi experiencia puedo comentar que en el caso de ocasionarse un incendio cerca del Edificio Terminal, si puede ser de riesgo para las personas que se encuentran dentro del inmueble, y por ende, se han tenido que desalojar a todas las personas fuera del edificio para garantizar su protección, causando así, diversas afectaciones por varias horas ya sea a las aerolíneas, a los negocios comerciales dentro del Aeropuerto, las Operaciones no solo locales, sino también a las Operaciones a nivel nacional, las actividades del personal aeroportuario podrían también verse afectadas, pero sobre todo la contaminación que se genera causa de estos incendios es lo más preocupante.

Es por ello que se plantea este proyecto para poder erradicar estos incendios que se generan dentro de los terrenos de este Aeropuerto para atenderlos de la manera más rápido posible, al menos, para evitar así tener que desalojar a las personas del Edificio Terminal por causa del humo que genera un incendio muy cercano a ellos, ocasionando que nuestro Aeropuerto no sea una terminal segura.

De igual manera así se estarían creando nuevas rutas para poder salir directamente al camino perimetral en dado caso de que se tenga que ir a atacar un incendio fuera del Aeropuerto y así tener acceso con la ruta de la calle de intervención rápida que conecta con la pista y la franja de seguridad que nos lleva al portón de salida hacia uno de los tramos del camino perimetral.

#### **1.4 OBJETIVO GENERAL**

Se analiza la manera de tener buenos caminos, que sean amplios y resistentes para soportar el peso de las unidades del SSEI (Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios) para poder brindar el apoyo eficientemente y únicamente para los incendios que se generan o bien ingresan al interior de los terrenos del Aeropuerto.

#### **1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

##### **1.- Identificación de los peligros:**

En este punto es de gran ayuda la coordinación que se tiene con **SENEAM (Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano)**, ya que ellos tienen como misión garantizar a la navegación, el transporte seguro y eficiente de personas y bienes en el espacio aéreo mexicano y su objetivo primordial es proporcionar con calidad los servicios de: Control de Tránsito Aéreo, Radio ayudas a la navegación aérea, Telecomunicaciones, Meteorología y la Información aeronáutica. Ellos son los que operan desde la Torre de Control y son ellos mismos los que cuentan con la mejor visibilidad de todo el Aeropuerto.

En dado caso de identificar humo cercano a las cabeceras 14-32 de la pista de aterrizaje o incendios dentro de los terrenos del Aeropuerto, son los primeros en dar el aviso inmediatamente al personal del SSEI (Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios).



Foto tomada de la página oficial del Grupo Aeroportuario de Chiapas.

## **2.- Analizar y evaluar el riesgo.**

En este proceso es en el que se va a poder determinar las medidas de protección y prevención adecuadas que aseguren el control del mismo, de acuerdo a los riesgos existentes. La evaluación del riesgo de un incendio la debemos realizar teniendo en consideración los siguientes factores:

- Factores que pueden dar inicio el fuego.
- Qué factores son primordiales para la propagación de un incendio.
- Cómo se puede limitar la propagación y las consecuencias que ocasionan un incendio.



- Evaluar de la probabilidad e intensidad de los daños que pueden estos generar.
- Se deben clasificar los tipos de riesgos para así implementar las medidas correctivas necesarias.

### **3.- Proyectar la mitigación del problema.**

Se realiza el proyecto en el que ayude a la solución del problema lo más pronto posible, en este caso, mediante la construcción en tramos estratégicos de caminos que sirvan como brechas corta fuegos, cabe recalcar, que en el incendio que se generó en Marzo del año 2019, en donde el fuego si logró cruzar la barda perimetral del Aeropuerto y gracias a los fuertes vientos que se generan en la localidad, ocasionaron que el fuego se extendiera rápidamente y se quemara todo el pastizal más los árboles que teníamos dentro de nuestra reserva.

### **4.- Demostrar a través de evidencias.**

Al tener evidencias se demuestra ante las autoridades de que existió un daño ocasionado por estos fuertes incendios, y así, ser factible la realización del retiro de material y residuos negros, utilizando maquinaria pesada y mano de obra, sin tener que talar árboles de manera ilegal, en el cual tengamos que incurrir a una falta ante la ley establecida mediante las normas.



Fotos tomadas desde mi celular en el mes de Marzo del 2019

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

La función principal de una brecha corta fuego es limitar el avance de las llamas al momento de un siniestro, funcionan como una barrera artificial, consiste en remover todo ese material combustible para delimitar un perímetro que mantenga áreas específicas a salvo del fuego.

En el libro de Incendios Forestales 3a. edición, mayo 2008, con la versión Electrónica del año 2021, mismo que fue publicado en conjunto la Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) y la Coordinación Nacional de Protección Civil, detallan de la siguiente manera el cómo se originan y propagan los incendios.

El material combustible es la vegetación o residuos que pueden encenderse y arder, resultando un peligro para el inicio del fuego o su propagación. El material combustible se divide en tres tipos de acuerdo con su capacidad ignición:

- Ligero es el que arde y se consume rápidamente como la hojarasca, pasto, materia orgánica en descomposición o acículas de pino.
- En el mediano se encuentran las ramas y las raíces.
- Se considera pesado en el caso de los troncos, ramas gruesas y materia orgánica compacta, que tienen un tiempo de combustión muy lento.

La intención es prever que en caminos y áreas detectadas como zonas de riesgo, se disminuya la posibilidad de inicio o propagación del fuego ante posibles agentes causales.

La brecha corta fuego es una franja de al menos tres metros de ancho que se limpia, se deja libre de vegetación hasta el suelo mineral.

Para su creación se tiene la labor de remover todo el material combustible con apoyo de herramientas especializadas o bien maquinaria pesada como lo es el Tractor tipo Topador D8T que está diseñado para ofrecer durabilidad y fiabilidad en las condiciones de trabajo pesado o caminos más difíciles, en este caso serviría de mucho para remover troncos grandes, emparejar el trayecto de la brecha y rebajar montículos grandes, también puede utilizarse una Retro Excavadora para realizar maniobras prácticas, remoción de material, cargar camiones del material negro para su retiro o bien para afinar algunos pequeños detalles, una Motoconformadora que servirá para emparejar todo ese material mejorado que se trae de un banco asignado y los Volteos para realizar el retiro de material negro, basura y material arcilloso, de igual manera los volteos servirán para realizar los viajes del material mejorado desde el banco de materiales hasta al área de trabajo.

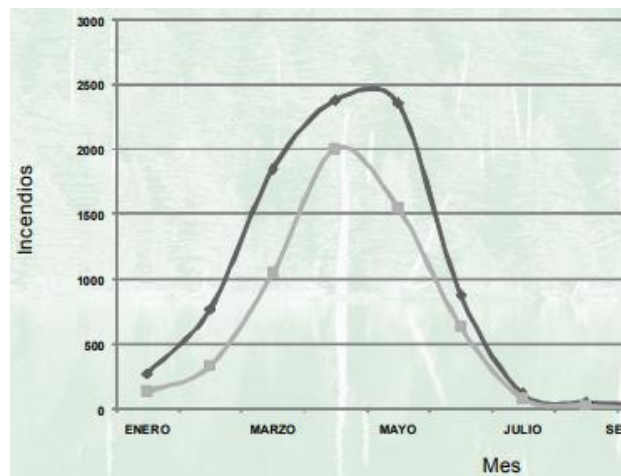
Tanto en el ataque inicial como en el proceso de aislar al fuego mediante una brecha de corta fuego, e incluso en algunos momentos de la extinción, el combate al fuego se puede realizar estableciéndolas en áreas estratégicas, para que los camiones de bomberos tengan fácil acceso a ellas y actúen de manera rápida y eficiente principalmente sobre las llamas y sobre el material combustible. Mismo donde podrán realizar maniobras para enfriar el material combustible con agua, usar productos químicos como extintores o desplazar el oxígeno del aire cubriendo con tierra las llamas y así cortar la continuidad del incendio. Esto puede aplicar principalmente en incendios incipientes, en los superficiales, o en sectores pequeños de incendios mayores, en los cuales no haya demasiado desprendimiento de humo y calor.

Debe tomarse en cuenta que una brecha corta fuego nos ayudaría en gran parte para combatir por lo menos 2 tipos de incendios, los superficiales y los subterráneos.

Un Incendio superficial daña principalmente los pastizales y vegetación herbácea que se encuentra entre la superficie terrestre y hasta 1.5 metros de altura. Deteriora en gran medida la regeneración natural y la reforestación. En Chiapas este tipo de incendio es el más frecuente (poco más del 90%).

Un incendio subterráneo se propaga bajo la superficie del terreno; afecta las raíces y la materia orgánica acumulada en grandes afloramientos de roca. Se caracteriza por no generar llamas y por provocar poco humo.

La temporada de incendios coincide con la época de estiaje, que comprende principalmente del mes de Enero al mes de Mayo, según la situación geográfica de las diversas regiones del país, pero en la mayor parte de nuestro Estado, los meses más críticos son Marzo, Abril y Mayo.



Estadística tomada del mismo libro de Incendios Forestales a través de la Comisión Nacional Forestal.

Cerca del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, el uso del fuego en actividades agropecuarias de la región, ha sido el procedimiento más barato usado por los campesinos para desechar los residuos agrícolas de las parcelas; provocando estos incendios ya que todo ese material vegetal distribuidas en sus parcelas es susceptible a encenderse y otro factor que a veces se les olvida tomar en cuenta, es el viento, el cual les terminan ganando terreno haciéndose lo que era un fuego controlable como algo incontrolable.

Los factores que intervienen en el comportamiento del fuego una vez que un incendio se ha iniciado, por tres factores: topografía, tiempo atmosférico (meteorología) y materiales combustibles. A estos tres factores se les conoce como la gran triada.

## **TOPOGRAFÍA.**

Se le define como la configuración de la superficie terrestre.

Analizar la topografía es sumamente importante por su capacidad de modificar a los otros 2 componentes de la gran triada. Los factores topográficos que influyen en el comportamiento de los incendios son:

- a) Pendiente o inclinación del terreno. Afecta directamente la propagación del incendio de la manera siguiente: ☒

La propagación se acelera por estar los materiales combustibles más cerca de las llamas; la fase de precalentamiento incrementa la tasa de combustión y por lo tanto se acelera la velocidad de avance del fuego. ☒

La forma que adopta el incendio es influida por la pendiente. Ejerce una forma similar a la del viento.

- b) Altitud o elevación. Afecta también el comportamiento de los incendios. Un incendio en una montaña u otra prominencia define 3 zonas, en cada una de las cuales la evolución del fuego muestra características distintas.

En el tercio inferior o parte baja las temperaturas son más altas. Generalmente la cantidad de material combustible es mayor.

## **TIEMPO ATMOSFÉRICO**

Es el factor más variable y de mayor influencia en el desarrollo de un incendio. Por tanto, es fundamental disponer de observaciones y efectuar pronósticos meteorológicos.

Sus elementos son: temperatura, humedad relativa y viento.

## **TEMPERATURA**

Cuando el sol calienta al material combustible y las capas de aire inmediatas al suelo; el viento caliente extrae humedad de estos materiales y eleva la temperatura hasta el punto en que puede predisponer fácilmente a la ignición. Esta temperatura es la que un cuerpo requiere para iniciar su encendido y continuar ardiendo sin aplicar otra fuente de calor.

## **HUMEDAD RELATIVA**

Es la cantidad real de vapor de agua contenida en el aire; se expresa en porcentaje. Los materiales combustibles tienen la propiedad de absorber o de expeler humedad; por consiguiente, a mayor humedad relativa los combustibles están más húmedos y la propagación de los incendios se dificulta.

En México se considera que cuando la humedad relativa en el ecosistema es menor a 30% es propicia para el desarrollo de los incendios forestales. Este porcentaje es medido por el personal combatiente de incendios, con estuches meteorológicos portátiles, ya sean manuales o electrónicos.

## **VIENTO**

Este factor cambia más frecuente y violentamente, en cualquier dirección; puede propiciar emisión de pavesas que originen nuevos brotes de fuego. El viento es aire en movimiento que obedece a cambios de temperatura (el aire caliente tiende a subir; el aire frío tiende a bajar). En áreas de combustibles homogéneos el viento rige la dirección del fuego y determina la configuración del incendio.



Foto tomada desde mi celular en el mes de Marzo del año 2019, donde se muestra cómo se propagó el incendio dentro de los terrenos del Aeropuerto, ocasionando afectaciones en nuestras instalaciones.

**La Norma N-CTR-CAR-1-01-009/11** publicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, contiene los aspectos por considerar en la construcción de terraplenes para carreteras de nueva construcción.

#### **A. CONTENIDO**

Esta Norma contiene los aspectos por considerar en la construcción de terraplenes para carreteras de nueva construcción.

#### **B. DEFINICIÓN**

Los terraplenes son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto o la Secretaría, ampliar la corona, cimentar estructuras, formar bermas y bordos, y tender taludes.

## C. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes:

### NORMAS Y MANUAL DESIGNACIÓN

Ejecución de Obras .....	N·LEG·3
Desmante.....	N·CTR·CAR·1·01·001
Despalme.....	N·CTR·CAR·1·01·002
Escalones de Liga .....	N·CTR·CAR·1·01·004
Acarreos.....	N·CTR·CAR·1·01·013
Materiales para Terraplén.....	N·CMT·1·01
Materiales para Subyacente.....	N·CMT·1·02
Materiales para Subrasante.....	N·CMT·1·03
Criterios Estadísticos de Muestreo.....	M·CAL·1·02

## D. MATERIALES

**D.1.** Los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes, cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·1·01, Materiales para Terraplén, N·CMT·1·02, Materiales para Subyacente y N·CMT·1·03, Materiales para Subrasante, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría. Los materiales procederán de los cortes o bancos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

**D.2.** Los materiales para la construcción del cuerpo del terraplén, la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, cuando procedan de cortes, pueden ser compactables o no compactables. Cuando provengan de bancos o se utilicen en la construcción de las capas subyacentes y subrasantes, siempre serán compactables.



**D.3.** No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción D.1. de esta Norma, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

**D.4.** Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

## **E. EQUIPO**

El equipo que se utilice para la construcción de terraplenes, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo remplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

### **E.1. MOTOCONFORMADORAS**

Las motoconformadoras que se utilicen para el extendido y conformación de terraplenes, serán autopropulsadas, con cuchillas cuya longitud sea mayor de tres coma sesenta y cinco (3,65) metros, y con una distancia entre ejes mayor de cinco coma dieciocho (5,18) metros.

## **E.2. TRACTORES**

Los tractores serán montados sobre orugas, reversibles, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

## **E.3. MOTOESCREPAS**

Las motoescrepas serán autocargables en el menor tiempo, con capacidad de ocho coma cuatro (8,4) metros cúbicos (11 yd<sup>3</sup> ) como mínimo, con descarga plena.

## **E.4. CARGADORES FRONTALES**

Los cargadores frontales serán autopropulsados y reversibles, de llantas o sobre orugas, con la potencia y capacidad compatibles con el frente de ataque.

## **E.5. COMPACTADORES**

Los compactadores serán autopropulsados y reversibles. Los compactadores vibratorios estarán equipados con controles para modificar la amplitud y frecuencia de vibración.

## **F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas N·CMT·1·01, Materiales para Terraplén, N·CMT·1·02, Materiales para Subyacente y N·CMT·1·03, Materiales para Subrasante. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, Acarreos.

## **G. EJECUCIÓN**

### **G.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

Para la construcción de terraplenes se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

### **G.2. TRABAJOS PREVIOS**

#### **G.2.1. Delimitación del terraplén**

Se delimitará la zona de desplante del terraplén mediante estacas u otras referencias, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

#### **G.2.2. Desmote y despalme**

**G.2.2.1.** Previo al inicio de los trabajos, la zona de desplante del terraplén estará debidamente desmontada, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·001, Desmote. Cuando así lo establezca el proyecto o apruebe la Secretaría, se despalmará de acuerdo con lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·002, Despalmes.

**G.2.2.2.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, cuando se encuentre material de calidad inaceptable en el área de desplante del terraplén, el material será sustituido por otro de mejor calidad, para lo cual se abrirá una caja de la profundidad necesaria como parte del despalmes. El proyecto o la Secretaría indicarán si es necesaria la compactación del fondo de la caja, de acuerdo con las características del material. La caja se rellenará con capas compactadas con el material y la compactación que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

### **G.2.3. Escalones de liga**

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en la ampliación de la corona o tendido de taludes en los que no se vaya a modificar el ancho de la corona de terraplenes existentes o en trabajos para la elevación de la subrasante, se excavarán escalones de liga conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·004, Escalones de Liga.

### **G.2.4. Preparación de la superficie**

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, antes de iniciar la construcción de los terraplenes, se rellenarán los huecos resultantes de los trabajos de desmonte y despalme con material compactado, asimismo se compactará el terreno natural o el despalmeado, en el área de despalme, en un espesor mínimo de veinte (20) centímetros y a una compactación similar a la del terreno natural.

## **G.3. TENDIDO Y CONFORMACIÓN**

### **G.3.1. Aspectos generales**

**G.3.1.1.** El material proveniente de cortes o bancos se descargará sobre la superficie donde se extenderá, en cantidad prefijada por estación de veinte (20) metros, en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar o acomodar el material.

**G.3.1.2.** En caso de material compactable, éste se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indique el proyecto o apruebe la Secretaría y obtener homogeneidad en granulometría y humedad, extendiéndolo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para la compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivos, o eliminando el agua excedente.

**G.3.1.3.** Siempre que la topografía del terreno lo permita el material se extenderá en capas sucesivas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección.

**G.3.1.4.** Si así lo indica el proyecto o aprueba la Secretaría, cuando la topografía del terreno presente lugares inaccesibles donde no sea posible la construcción por capas compactadas o acomodadas utilizando equipo mayor, dichos lugares se rellenarán a volteo para formar una plantilla en la que se pueda operar el equipo, prosiguiendo la construcción por capas compactadas de ese nivel en adelante. El nivel de la plantilla será el que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

**G.3.1.5.** Cuando el nivel de desplante coincida sensiblemente con el nivel freático, se evitará desplantar el terraplén directamente sobre la superficie saturada, procediendo al abatimiento del nivel freático o a colocar una primer capa a volteo de espesor suficiente para que soporte al equipo, según lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

**G.3.1.6.** Cuando el proyecto o la Secretaría indiquen que se deba asegurar la compactación de los hombros de los terraplenes, éstos se construirán con una sección más ancha que la teórica de proyecto, respetando la inclinación de los taludes señalada en el proyecto, como se muestra en la Figura 1 de esta Norma, obteniéndose así los sobrecanchos laterales, con las dimensiones indicadas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, en los cuales la compactación podrá ser menor que la fijada.

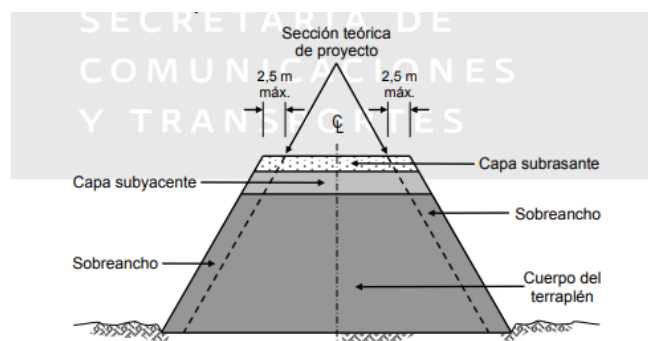


FIGURA 1.- Sección transversal de un terraplén

Imagen tomada de la publicación de esta Norma, por parte de la SCT.

**G.3.1.7.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, como parte final del terraplén se construirán la capa subyacente y, por último, la capa subrasante, como se muestra en la Figura 1 de esta Norma, con los espesores, materiales y grados de compactación que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

**G.3.1.8.** Cuando el proyecto o la Secretaría indiquen que la construcción de la capa subrasante se ejecute directamente bajo el nivel del piso de un corte y los materiales en ese sitio satisfacen las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, dicha capa se formará sin necesidad de una excavación adicional, escarificando y compactando la cama del corte, con el espesor y grado de compactación que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

### **G.3.2. Tendido y conformación de material compactable**

**G.3.2.1.** Para el cuerpo del terraplén, la capa subyacente y la capa subrasante, el material compactable se extenderá en todo el ancho del terraplén, en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar al grado indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría, como se indica en el Inciso G.4.1. de esta Norma, y se conformará de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme.

**G.3.2.2.** Para la ampliación de las coronas o el tendido de los taludes de terraplenes existentes y previamente excavados los escalones de liga en los taludes, de acuerdo con lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-004, Escalones de Liga, el material compactable se extenderá en todo el ancho de la ampliación y se conformará como se indica en el Párrafo anterior.

**G.3.2.3.** Cuando el proyecto o la Secretaría indiquen que se ejecute una excavación adicional abajo del nivel del piso de un corte, para alojar la capa subrasante, ésta se formará extendiendo el material en todo el ancho de la excavación y conformándolo, como se indica en el Párrafo G.3.2.1. de esta Norma.

### **G.3.3. Tendido y conformación con material no compactable**

**G.3.3.1.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el material no compactable para el cuerpo del terraplén, se humedecerá y se extenderá en todo el ancho del terraplén, en capas sucesivas, con el espesor mínimo que permita el tamaño máximo de las partículas del material; se conformará de tal manera que se obtenga una capa con superficie sensiblemente horizontal y se acomodará como se indica en el Inciso G.4.2. de esta Norma.

**G.3.3.2.** Para las ampliaciones de la corona o el tendido de taludes de terraplenes existentes y previamente excavados los escalones de liga en los taludes, de acuerdo con lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·004, Escalones de Liga, el material no compactable se humedecerá y colocará a volteo en todo el ancho de la ampliación.

**G.3.3.3.** A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, el material no compactable se colocará hasta el nivel de desplante de la capa subyacente, misma que se extenderá y conformará según lo indicado en el Inciso G.3.2. de esta Norma.

## **G.4. COMPACTACIÓN O ACOMODO**

### **G.4.1. Compactación**

**G.4.1.1.** Cada capa de material compactable, tendida y conformada como se indica en el Inciso G.3.2. de esta Norma, se compactará hasta alcanzar el grado indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

**G.4.1.2.** La compactación se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada.

#### **G.4.2. Acomodo del material no compactable**

**G.4.2.1.** Cada capa de material no compactable, tendida y conformada como se indica en el Inciso G.3.3. de esta Norma, se acomodará mediante bandeo, ronceando un tractor montado sobre orugas, que tenga una masa mínima de treinta y seis (36) toneladas, de forma que pase cuando menos tres (3) veces por cada sitio. El número de pasadas podrá ser ajustado en la obra y aprobado por la Secretaría, dependiendo del equipo que se utilice.

**G.4.2.2.** El bandeo se hará longitudinalmente, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del tractor en cada franja bandeada.

#### **G.5. CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Es responsabilidad del Contratista de Obra la conservación de los terraplenes, hasta que hayan sido recibidos por la Secretaría, junto con todo el tramo de carretera.

#### **H. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Además de lo establecido anteriormente en esta Norma, para que los terraplenes se consideren terminados y sean aceptados por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue necesario, se comprobará:

##### **H.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Que los materiales para el cuerpo del terraplén, la capa subyacente y la capa subrasante, cumplan con las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma.



## **H.2. LÍNEAS Y NIVELES**

Que los alineamientos, perfiles y secciones del cuerpo del terraplén, la capa subyacente y la capa subrasante, cumplan con lo establecido en el proyecto, con las tolerancias que se indican en la Tabla 1 de esta Norma, para lo que se hará el seccionamiento topográfico en las estaciones cerradas a cada veinte (20) metros y en estaciones singulares como las de inicio y término de curvas, entre otras.

## **H.3. COMPACTACIÓN O ACOMODO**

### **H.3.1. Compactación**

**H.3.1.1.** Que las compactaciones del cuerpo del terraplén, la capa subyacente y la capa subrasante, determinadas para cada capa tendida y compactada, en calas ubicadas al azar mediante un procedimiento basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M·CAL·1·02, Criterios Estadísticos de Muestreo, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.

**H.3.1.2.** El número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:  $50 c = L$  Donde:  $c$  = Número de calas por realizar en cada capa tendida y compactada, con aproximación a la unidad superior  $L$  = Longitud de la capa tendida y compactada en un día de trabajo, (m)

**H.3.1.3.** Todas las compactaciones que se determinen en las calas, para ser aceptadas, estarán dentro de las tolerancias que fije el proyecto o apruebe la Secretaría.

**H.3.1.4.** Tan pronto se concluya la verificación, se rellenarán los huecos con el mismo material usado en la capa compactada.

**H.3.2.** Acomodo Que la capas de material no compactable, tendidas y acomodadas, hayan sido bandeadas como se indica en el Inciso G.4.2. de esta Norma.

## **I. MEDICIÓN**

Cuando la construcción de terraplenes se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo señalado en esta Norma, a satisfacción de la Secretaría, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N-LEG-3, Ejecución de Obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, mediante seccionamiento y siguiendo el método de promedio de áreas extremas, y al término de la obra se harán los ajustes necesarios para pagar los volúmenes considerados en proyecto, con las modificaciones aprobadas por la Secretaría. La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico de terraplén terminado, con aproximación a la unidad, para:

**I.1.** El cuerpo de terraplén, la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, la capa subyacente, la capa subrasante y la elevación de la subrasante, utilizando materiales compactables procedentes de cortes, para cada grado de compactación.

**I.2.** El cuerpo de terraplén y la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, utilizando materiales no compactables procedentes de cortes.

**I.3.** El cuerpo de terraplén, la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, la capa subyacente, la capa subrasante y la elevación de la subrasante, utilizando materiales compactables procedentes de bancos, para cada grado de compactación y cada banco en particular.

## **J. BASE DE PAGO**

Cuando la construcción de terraplenes se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado en la Cláusula I. de esta Norma, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de terraplén terminado, para:

**J.1.** El cuerpo de terraplén, la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, la capa subyacente, la capa subrasante y la elevación de la subrasante, utilizando materiales compactables procedentes de cortes, para cada grado de compactación. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

- Disgregado y marreo del material.
- Pepena y eliminación de las partículas de tamaños mayores al máximo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, cuando el material se utilice para las capas subyacente y subrasante.
- Cargas del material en los cortes al equipo de transporte, acarreo al lugar de tendido y descarga.
- Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización, aplicación e incorporación del agua.
- Preparación de la superficie de desplante, incluyendo el relleno de huecos y la compactación del terreno natural o el despalmado.
- En su caso, operaciones para quitar el agua excedente al contenido de agua de compactación establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- Operaciones de tendido, conformación y compactación al grado fijado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- Afinamiento para dar el acabado superficial.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de los materiales, durante las cargas y las descargas.
- La conservación del terraplén hasta que sea recibido por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**J.2.** El cuerpo de terraplén y la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, utilizando materiales no compactables procedentes de cortes. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

- Cargas del material en los cortes al equipo de transporte, acarreo al lugar de tendido y descarga.
- Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización y aplicación del agua para humedecer el material no compactable.
- En su caso, operaciones para quitar el agua excedente al contenido de agua establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría para el humedecimiento del material no compactable.
- Preparación de la superficie de desplante, incluyendo el relleno de huecos y la compactación del terreno natural o el despalmado.
- Operaciones de tendido y acomodo del material mediante bandeo.
- Afinamiento para dar el acabado superficial.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de los materiales, durante las cargas y las descargas.
- La conservación del terraplén hasta que sea recibido por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

**J.3.** El cuerpo de terraplén, la ampliación de la corona o el tendido de los taludes de terraplenes existentes, la capa subyacente, la capa subrasante y la elevación de la subrasante, utilizando materiales compactables procedentes de bancos, para cada grado de compactación y cada banco en particular. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, incluyen lo que corresponda por:

- Desmonte y despalme de los bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cualesquiera que sean sus clasificaciones; disgregado y marreo del material; pepena y eliminación de las partículas de tamaños mayores al máximo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, cuando el material se utilice para la capa subyacente o subrasante; separación y recolección de los desperdicios; cargas, descargas y todos los acarreos locales necesarios para los materiales aprovechables así como de los desperdicios y formación de los almacenamientos.
- Cargas del material en los almacenamientos al equipo de transporte, acarreo al lugar de tendido y descarga.
- Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización, aplicación e incorporación del agua.
- Preparación de la superficie de desplante, incluyendo el relleno de huecos y la compactación del terreno natural o el despalmado.
- En su caso, operaciones para quitar el agua excedente al contenido de agua de compactación establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- Operaciones de tendido, conformación y compactación al grado fijado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.
- Afinamiento para dar el acabado superficial.
- Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de los materiales, durante las cargas y las descargas.
- La conservación del terraplén hasta que sea recibido por la Secretaría.
- Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

## **K. ESTIMACIÓN Y PAGO**

La estimación y pago de los terraplenes, se efectuará de acuerdo con lo señalado en la Cláusula G. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras.

## **L. RECEPCIÓN DE LA OBRA**

Una vez concluida la construcción del terraplén, la Secretaría lo aprobará y al término de la obra, cuando la carretera sea operable, lo recibirá conforme a lo señalado en la Cláusula H. de la Norma N·LEG·3, Ejecución de Obras, aplicando en su caso, las sanciones a que se refiere la Cláusula I. de la misma Norma.

### **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA O PROPUESTA A IMPLEMENTAR.**

Antes que nada me gustaría compartirles que para la realización de esta obra, tuve la oportunidad de ser partícipe del proceso constructivo de estos trabajos, ya que fui nombrado como el Supervisor de Obra, y por ende, tengo los conocimientos, o bien, la experiencia del proceso que se llevó a cabo en esta construcción de los primeros 04 Tramos de la primer etapa de las Brechas Corta Fuego en el AIAAC, mismos tramos que a continuación explicaré el proceso constructivo que se llevó a cabo.

#### **3.1 DATOS DE LA OBRA.**

Contratante: Sociedad Operadora del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, S.A. de C.V.

Nombre del Contrato: Construcción de camino tipo brecha corta fuego en el Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo.

Número del Contrato: SOAIAAC/AAIAAC/001/2019

Empresa constructora que llevó a cabo los trabajos: MACAL, Ingeniería Civil, S.A. de C.V.

El Representante Legal de la Empresa fue: Ing. Raúl Corzo Gil, como Administrador Único de la Empresa MACAL, Ingeniería Civil, S.A. de C.V.

Importe del Contrato de la Primer Etapa, fue de: \$1, 606,818.39 (Un Millón Seiscientos Seis Mil Ochocientos Dieciocho Pesos 39/100 M.N.) I.V.A. Incluido.

Plazo de ejecución: 45 Días Naturales.

Periodo de Ejecución: Fecha de Inicio: 02 de Mayo de 2019 y Fecha de Término 15 de Junio de 2019.

Forma de Pago: Las partes convienen que los trabajos ejecutados se pagaran mediante estimaciones que abarcaron periodos quincenales, mismas que se presentaron “la Empresa Contratista” a “la Sociedad Operadora del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo S.A de C.V.” dentro de los seis días naturales siguientes a su fecha de corte de ese periodo.

### **3.2 DESIGNACIÓN DEL SUPERVISOR DE OBRA.**

“La Sociedad Operadora del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo” a través de la Dirección General de la "SOAIAAC" y en base al memorándum No. SOAIAAC/DG/116/2019 de fecha 02 de Mayo de 2019, mediante el cual designa al Ing. Rogelio de Jesús Peñaloza Albores, como el Supervisor de la Obra en el lugar de los trabajos, mismo que informan que está ampliamente facultado para la toma decisiones durante la ejecución de la Obra Pública No. SOAIAAC/AIAAC/001/2019, relativo a los trabajos de: Construcción de Camino tipo Brecha Corta Fuego en el Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo.

### **3.3 DESIGNACIÓN DEL SUPERINTENDENTE DE OBRA:**

“La Contratista” a través del administrador único, manifiesta ante “la Sociedad Operadora del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, S.A de C.V.” que ha designado, mediante escrito de fecha 02 de Mayo de 2019 al C. Ing. Raúl Corzo Gil, como su representante en el lugar de los trabajos, con el cargo de Superintendente de Obra, y que está ampliamente facultado para la toma decisiones durante la ejecución de la obra pública número: SOAIAAC/AIAAC/001/2019, relativo a los trabajos de: Construcción de Camino tipo Brecha Corta Fuego en el Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, en la localidad de Francisco Sarabia municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas.



### 3.4 CONCENTRADO DE CONCEPTOS DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

**3.4.1** Desmonte y limpieza a mano, del área de trabajo, incluye: mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución, en horario restringido de acuerdo a indicaciones de la administración aeroportuaria.



Foto tomada con mi celular en el área de los trabajos de la limpieza a mano.

Con fecha del 02 de Mayo de 2019, se iniciaron los trabajos relativos a la obra en mención, en el cual realizaba los recorridos correspondientes a mi supervisión de esta obra, observando al personal de la constructora hiciera el desmonte y retiro de residuos negros en varios tramos del terreno natural, así como la realización de la carga del material de estos residuos, acarreándolos al banco designado por la Administración Aeroportuaria.

Con fecha 13 de Mayo de 2019 me notificaron a mi como el Supervisor de el término de los trabajos de Desmonte y limpieza a mano, del área de trabajo, por lo que se solicitó incrementar la extracción de material del banco para comenzar con los trabajos de Despalmes.

**3.4.2** Despalme de terreno natural hasta una profundidad de 20 cm y 10 m de ancho, dejando el material a orilla del despalme, Incluye: conformación del material en area cercana, mano de obra, equipo, herramienta, equipo de seguridad y todo lo necesario para su correcta ejecucion. En horario restringido autorizado por la administración Aeroportuaria.



Fotos tomadas con mi celular del tractor realizando los trabajos de despalmes



Foto tomada con mi celular de una Retroexcavadora haciendo retiro de material mejorado de un banco asignado, en el cual se utilizará para los trabajos de conformación.

Con fecha 16 de Mayo de 2019, se inicia con los trabajos de Suministro y Tendido de Material Mejorado en diversos tramos, asi como los acarrees del material que fueron producto del despalme y desmonte.

Con esta misma fecha del 16 de Mayo, se hizo la entrega de la estimación 01 (uno), con un periodo de ejecución del 02 al 16 de mayo de 2019, con un monto de \$ 927,359.68 (Novecientos veintisiete mil trescientos cincuenta y nueve pesos 68/m.n.) I.V.A. incluido, para su revisión.

**3.4.3** Acarreos en camión con carga mecánica, del producto de extracción de banco y/o excavaciones, medido suelto. 1er km en revestimiento, terracerías, brecha y todo lo necesario para su correcta ejecución. En horario restringido autorizado por la administración Aeroportuaria.



Fotos tomadas con mi celular de los volteos llegando a las áreas asignadas, haciendo el acarreo del material mejorado para su puesta en el lugar de los trabajos.



Foto tomada con mi celular en el banco de material, donde una excavadora realiza la extracción y colocación de dicho material en un volteo de 7,000 m3.



**3.4.4** Extracción de materiales para revestimiento en banco designado por la Administración, incluye: despalme del banco, construcción de acceso, Incluye: equipo, herramienta, equipo de seguridad y todo lo necesario para su correcta ejecución. En horario restringido autorizado por la administración Aeroportuaria.



Fotos tomadas desde mi celular en uno de los tramos, donde un volteo realizaba las entregas del material procedente del banco de materiales asignado.



Fotos tomadas desde mi celular, donde se demuestra las maquinarias que se utilizaron para la extracción del material en el banco que les asignó la Administración Aeroportuaria.

20 de Mayo de 2019, con esta fecha realicé el recorrido a la obra y también la visita al banco de material, observando que se realiza la correcta extracción de materiales y así mismo los acarrees en camión con carga mecánica, del producto de extracción del banco, por lo que se le autoriza a la contratista incrementar la extracción de material para su tendido y conformación.

**3.4.5** Reafinamiento y conformado con máquina, incluye: hechura de cuneta "terraceras" con sección media de 80 cm. en ambos lados el camino donde proceda, carga, acarreo de todo lo sobrante, maquinaria, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.



Fotos tomadas desde mi celular en el lugar de los trabajos, mismas donde se pueden observar a la motoconformadora realizando el tendido del material mejorado, logrando un ancho de 5m del camino.



Fotos tomadas desde mi celular en el lugar de los trabajos, en donde de igual manera se puede observar a la motoconformadora realizando trabajos de reafinamiento de y de la construcción de la sección de lo que serán las cunetas terraceras en ambos lados del camino.



**3.4.6** Tendido y conformado de rodamiento compactado al 95 %, incluye: maquinaria, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.

El 27 de Mayo del 2019, se inició los trabajos del tendido y conformado del rodamiento, compactando al 95 %, mismo que en estos trabajos se incluye: la maquinaria, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. Cabe mencionar que los horarios de trabajo son de acuerdo a las indicaciones de la administración aeroportuaria.



Fotos tomadas con mi celular de los trabajos de compactación, donde se puede observar a la pipa regando agua antes de el rodillo compactador vibratorio pase sobre el rodamiento.



Fotos tomadas con mi celular de los trabajos de tendido, conformado y compactación del tramo terracero, donde se puede observar al rodillo compactador y la motoconformadora realizando el tendido de material.



Fotos tomadas con mi celular en el área de los trabajos, donde se puede tomar como referencia la culminación de dichos tramos de camino terracero que servirán de uso como brecha corta fuego y así sea útil el acceso para todo tipo de unidades que requieran transitar por esas rutas.

Para el 31 de Mayo del 2019, se hace entrega de la Estimación 02 (Dos), con un periodo de ejecución del 17 de mayo al 31 de Mayo de 2019 con un monto de \$ 551,005.92 (Quinientos cincuenta y un mil cinco pesos 92/m.n.) I.V.A. Incluido. Para su revisión.

De las fechas correspondientes del 03 al 15 de Junio del 2019, se le hace de su conocimiento a la contratista que se le autoriza cumplir con las metas de este contrato, con los conceptos de refinamiento, tendido y conformado de la superficie de rodamiento para todos los tramos de esta obra.

Así mismo, se le dio la continuidad a las verificaciones de los trabajos consistentes en la supervisión de los acarrees y suministros de material, producto de las extracciones del banco de materiales.

Es por ello que, el 15 de Junio del 2019, se procedió a hacer la entrega de la Estimación 03-F (Tres Finiquito), con un periodo de ejecución del 01 al 15 de Junio de 2019, con un monto de \$ 128,452.79 (Ciento veintiocho mil cuatrocientos cincuenta y dos pesos 79/m.n.) I.V.A. incluido. para su revisión.

En esta misma fecha, una vez verificados los trabajos por los que en esta acta intervienen, se concluye que los trabajos están totalmente terminados y en condiciones de funcionamiento.

En consecuencia, de lo anterior, la Sociedad Operadora del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo S.A. de C.V., recibe de conformidad los mencionados trabajos, autorizándole al contratista el finiquito contable y administrativo correspondiente.

Una vez terminada la obra y la realización de los pagos correspondientes de dicha obra se porcede al cierre administrativo con la entrega recepción de la obra.

Es por ello que, siendo las 12:30 horas del día 18 de Julio de 2019, recepciona físicamente la obra el C. Lic. Sergio Delgadillo Jiménez, Administrador del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo por parte de ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares).

Los concurrentes hicieron un recorrido por la obra y comprobaron el buen estado y terminación de los trabajos ejecutados, con las metas alcanzadas de:

**1. BREC001** - Desmonte y limpieza a mano del área de trabajo, incluye: mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.- en horario restringido de acuerdo a indicaciones de la administración aeroportuaria. **Volumen alcanzado de: 12,000 m2.**

**2. BREC002** - Despalme de terreno natural hasta una profundidad de 20 cm. dejando el material a orilla del despalme, Incluye: conformación del material en área cercana, mano de obra, equipo, herramienta, equipo de seguridad y todo lo necesario para su correcta ejecución. En horario restringido autorizado por la administración Aeroportuaria. **Volumen alcanzado de: 12,000 m2.**

**3. BREC004** - Acarreos en camión con carga mecánica, del producto de extracción de banco y/o excavaciones, medido suelto. 1er km en revestimiento, terracerías, brecha y todo lo necesario para su correcta ejecución En horario restringido autorizado por la administración Aeroportuaria. **Volumen alcanzado de: 3,120 m3.**



4. **BREC005** - Acarreos en camión, del producto de extracción de banco y/o excavaciones, medido suelto. km2 al km 20 en revestimiento, terracerías, brecha y todo lo necesario para su correcta ejecución. **Volumen alcanzado de: 12,480 m3-Km.**

5. **BREC006** - Extracción de materiales para revestimiento en banco designado por la Administración, incluye: despalme del banco, construcción de acceso, Incluye: equipo, herramienta, equipo de seguridad y todo lo necesario para su correcta ejecución. En horario restringido autorizado por la administración Aeroportuaria. **Volumen alcanzado de: 2,400 m3.**

6. **BREC007** - Reafinamiento y conformado con máquina, incluye: hechura de cuneta "terracería" con sección media de 80 cm. en ambos lados el camino donde proceda, carga, acarreo de todo lo sobrante, maquinaria, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución. En horario restringido de acuerdo a indicaciones de la administración aeroportuaria. **Volumen alcanzado de: 1.200 Km.**

7. **BREC008** - Tendido y conformado de rodamiento compactado al 95 %, incluye: maquinaria, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.- En horario restringido de acuerdo a indicaciones de la administración aeroportuaria. **Volumen alcanzado de: 2,400 m3.**

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y EXPERIENCIA

Cabe destacar que desde el año 2020 hasta la actualidad, se han reducido la cantidad de incendios con probabilidad a propagarse a magnitud, hasta el momento se han registrado 1 incendio grande por año y mayormente originados a las afueras del Aeropuerto, en este año 2022 ocurrió un incendio que si tuvo alcance al interior de los terrenos del Aeropuerto y de manera exitosa se logró contener su avance hasta extinguirlo de manera rápida.

Eventualmente se realizan recorridos con diversas unidades del SSEI (Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios), por estas brechas como monitoreo de la calidad de los caminos y supervisión de la zona, lo que seguido nos reportan es el crecimiento de la maleza en el interior del camino, por lo cual, se llega a hacer los trabajos de chapeo para mantener limpia el área y así garantizar la durabilidad y permanencia de estas brechas.

También nos han comentado parte del personal del SSEI, que para ir a atacar un incendio en las afueras del Aeropuerto con alguna de sus pipas, se les ha hecho más fácil tomar cualquiera de las rutas de las brechas, que el tener que salir del inmueble y dar la vuelta por el camino perimetral, en cuestión de tiempo para llegar al evento es más factible cortar camino por las brechas.

Otra de las ventajas, es que están diseñadas y construidas en su mayoría en línea recta y eso facilita la operatividad, ya que las unidades del SSEI al contener grandes cantidades agua se vuelven más pesadas, en caso de existir una curva podría ser de gran riesgo, podrían ocasionar la volcadura de una unidad o bien se tendría que transitar más lento y eso podría afectar en el caso de existir una emergencia urgente.



Las cunetas que se le implementaron en ambos lados del camino han servido de apoyo para que estas brechas en temporada de lluvias no se deslaven o se deterioren, hasta el momento, no ha sido necesario ingresar a realizar trabajos de revestimiento o algún trabajo de bacheo de las mismas, al realizar esta obra con el correcto procedimiento constructivo de conformación y compactación significativamente se han mantenido conservadas y operables en todo momento.



Parte de los trabajos de mantenimiento para la conservación de estos caminos consiste más que nada en la realización de trabajos de chapeos de ambos extremos de 3 metros de ancho por toda la longitud, de igual manera del retiro de vegetación en alguna parte dentro del tramo de cualquier brecha, es por ello la importancia de la realización de los constantes recorridos sobre ellas y el monitoreo de la vegetación en el transcurso del año.

Esta obra sin duda alguna ha servido de gran apoyo hasta para ser parte de la implementación del Manual de SMS (Sistema de Gestión de Seguridad Operacional), del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, ya que funge como el organismo que nos ayuda para controlar, reducir y mitigar las situaciones que pongan en peligro la Operatividad de este Aeropuerto.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Este trabajo prácticamente contiene un proceso constructivo de caminos de tipo terracería que su principal función serán de uso para brechas corta fuego y rutas de fácil acceso para los vehículos de emergencia del SSEI (Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios), en caso de un evento ocasionado por los fuertes incendios que se generaban o pueden generarse tal como se viene explicando en esta investigación y proyección, todo ello, es una acción totalmente planeado, en el que se propuso como una medida preventiva, mitigante y compensatoria a los impactos ambientales de cuyo beneficio de este Aeropuerto, logrando compensar las alteraciones que fueron ocasionadas.

Para que sea efectiva la Metodología o Propuesta a Implementar se tuvo que requerir del proceso de constructivo de acuerdo a lo planeado, la rutas que se determinaron fue de acuerdo a la necesidades del impacto que tuvieron los incendios conforme a las estadísticas de las emergencias ocurridas, como por ejemplo: El incendio suscitado un poco antes de la construcción de las brechas, fueron causados principalmente por efectuar quemas agropecuarias sin contar con las medidas de seguridad pertinentes, dado de que la comunidad no cuenta con el conocimiento y la cultura para manejar sus quemas, ocasionando que estos incendios alcanzaran las superficies de los terrenos dentro del Aeropuerto y el que se propagaran rápidamente se debió principalmente a lo inaccesible de diversas áreas de nuestros terrenos y a las condiciones climáticas de esta zona, principalmente el viento fue el que complicó las labores de combate.

En su mayoría, los incendios fueron de tipo superficial, pero gracias a que contamos con brigadas de control y combate, nos permitió tener mayor coordinación interinstitucional para dar atención con mayor eficiencia de estos siniestros, simplemente se necesitaba de crear rutas de mejor acceso y así poder cortar rápidamente la propagación de las llamas de manera más eficaz.

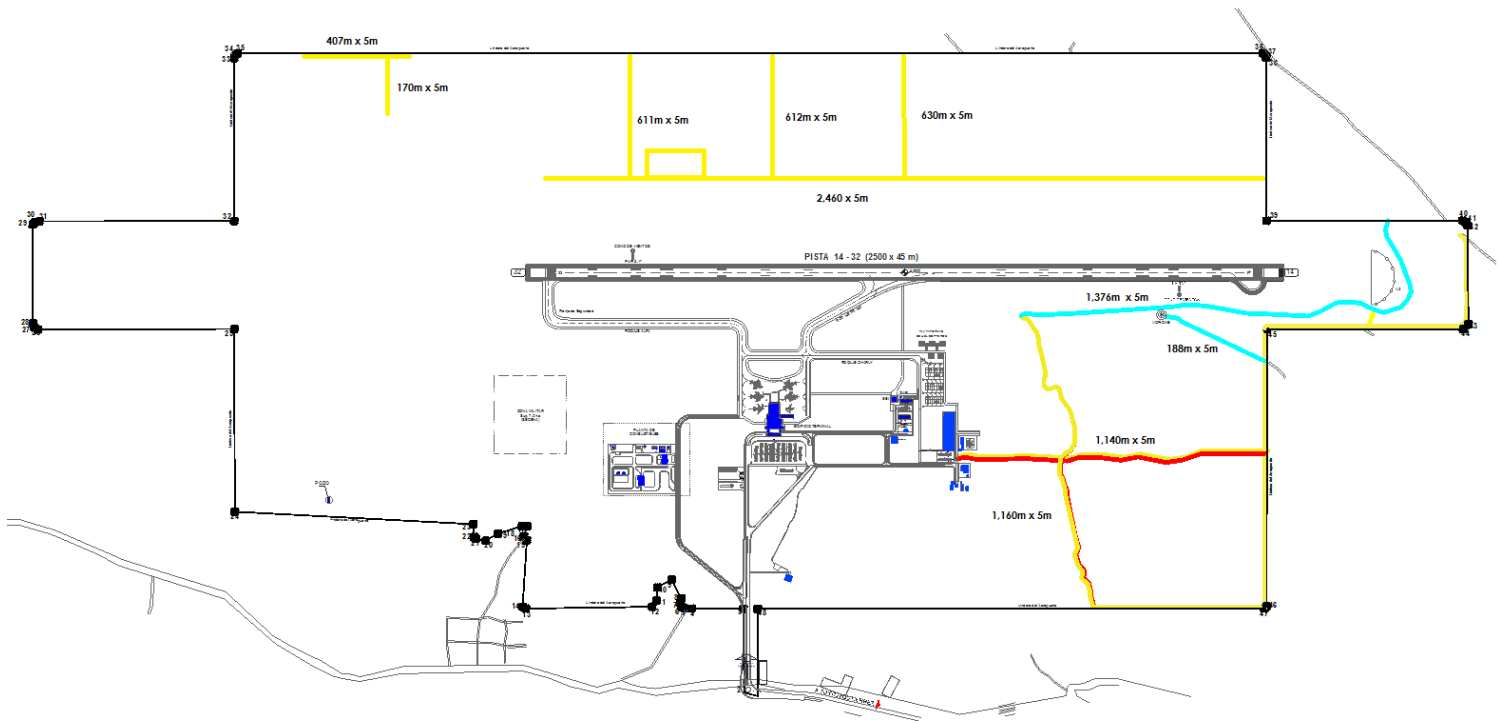
Estos caminos construidos con material mejorado y de apertura de 10 metros de ancho con la compactación debida, han facilitado el transito sobre ellos enormemente ya que nuestros camiones tienen un peso de aproximadamente de 12 Toneladas, ya que en su estructura de estas unidades cuentan con cisternas llenas de agua, es por ello que se debieron construir de acuerdo a un proceso constructivo proyectado por el Departamento de Obras y Mantenimiento del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo.

## CAPÍTULO VI. ANEXOS

### ANEXO - PLANOS

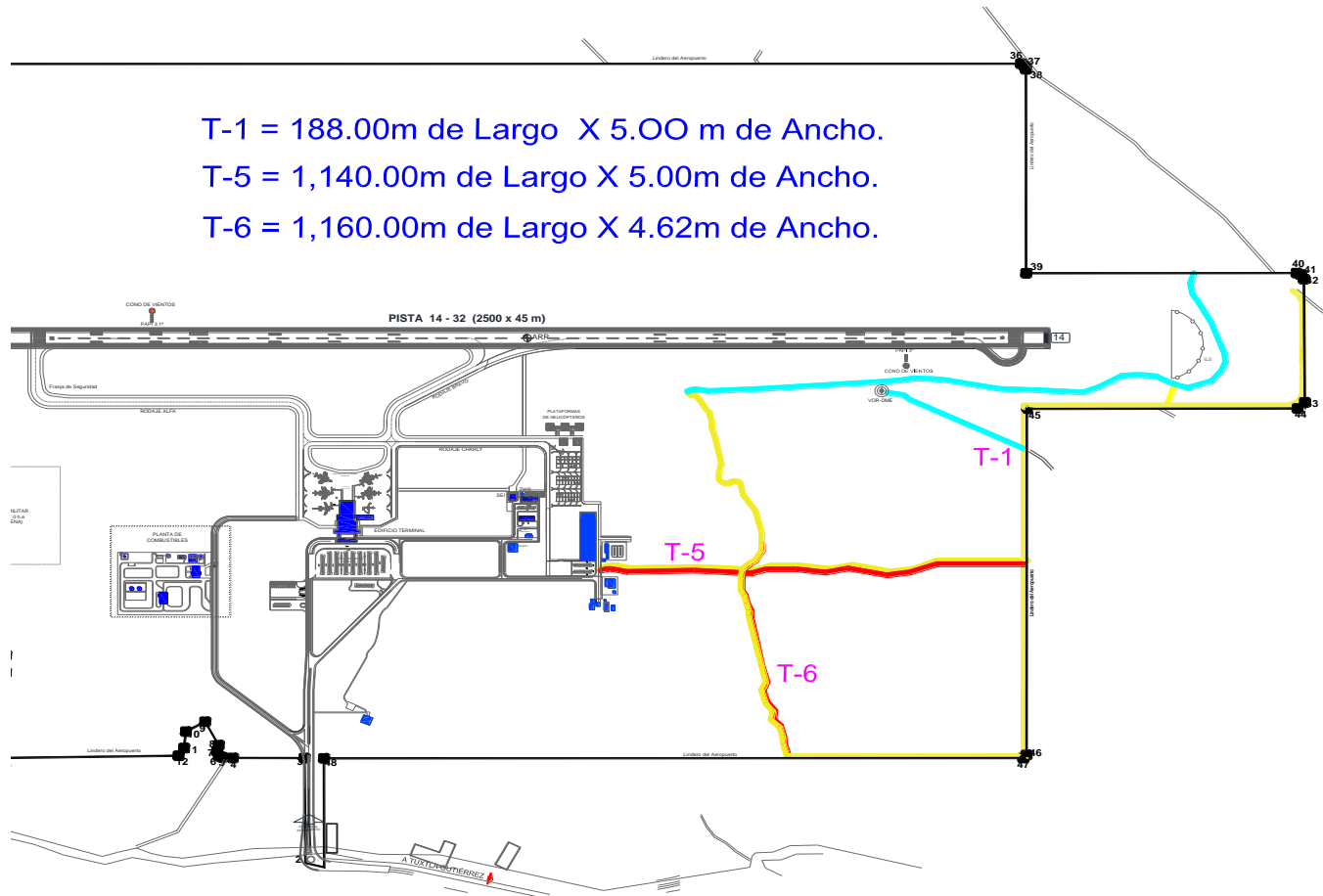
A continuación adjuntaré los croquis de los tramos, tomando como apoyo de un plano general, mismos que servirán como referencia de todas las brechas que se construyeron en el interior del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo, para que puedan observar cómo se distribuyeron de manera estratégica para atacar los claros grandes en donde se propagaban los incendios de manera rápida.

#### 6.1 CROQUIS DE LAS BRECHAS CORTA FUEGO (TOMA GENERAL CONSTRUIDAS ACTUALMENTE).



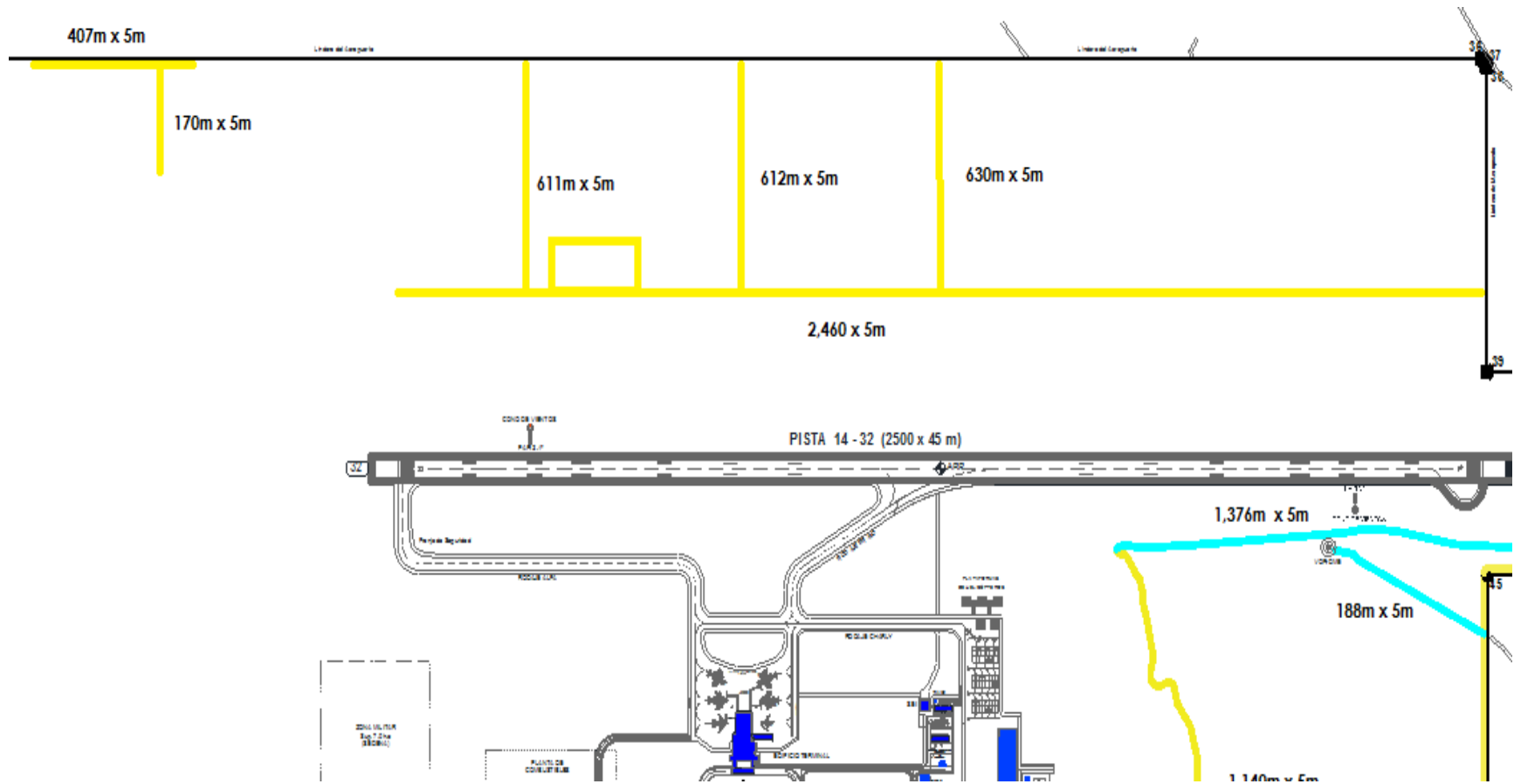
Croquis tomada de las Estimaciones realizadas por la Empresa que ejecutó dichos trabajos (MACAL, Ingeniería Civil, S.A. de C.V.).

## 6.2 CROQUIS DE LAS BRECHAS (PRIMERA ETAPA)



Croquis tomada de las Estimaciones realizadas por la Empresa que ejecutó dichos trabajos (MACAL, Ingeniería Civil, S.A. de C.V.).

### 6.3 CROQUIS DE LAS BRECHAS (SEGUNDA ETAPA).



Croquis tomada de las Estimaciones realizadas por la Empresa que ejecutó dichos trabajos (MACAL, Ingeniería Civil, S.A. de C.V.).

## **ANEXO 6.4 ACTA DE ENTREGA – RECEPCIÓN DE OBRA**

A continuación les comparto lo que fue la realización del Acta de Entrega y Recepción de la Obra que se llevó a cabo sobre esta construcción de Brechas Cortafuegos, en el cuál fui participe como Supervisor de Obra como Sociedad Operadora del Aeropuerto Internacional Ángel Albino Corzo.

### **OBRA: “CONSTRUCCIÓN DE CAMINO TIPO BRECHA CORTA FUEGO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO”.**

EN BASE AL ARTÍCULO 102 DE LA LEY DE OBRA PÚBLICA DEL ESTADO DE CHIAPAS Y AL ARTÍCULO 198 FRACCION III Y 199 DE SU REGLAMENTO, SIENDO LAS 11:00 HORAS DEL 24 DE JUNIO DE 2019, REUNIDOS EN LAS OFICINAS DE LA GERENCIA DE OBRAS Y MANTENIMIENTO DE LA SOCIEDAD OPERADORA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO S.A. DE C.V., LOCALIZADA EN BOULEVARD BELISARIO DOMÍNGUEZ No. 1861 ZONA O LOCAL 105 CENTRO DE NEGOCIOS, PLAZA GALERÍAS BOULEVARD, FRACCIONAMIENTO BUGAMBILIAS EN LA CIUDAD DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS, CON EL OBJETO DE REALIZAR LA ENTREGA Y RECEPCIÓN DE OBRA CONSISTENTE EN: **“CONSTRUCCIÓN DE CAMINO TIPO BRECHA CORTA FUEGO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO”**, LAS SIGUIENTES PERSONAS: POR LA CONTRATANTE SOCIEDAD OPERADORA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO, S.A. DE C.V., **C. ING. ROBERTO GRAHAM ELIZONDO**, GERENTE DE OBRAS Y MANTENIMIENTO, **C. ING. ROGELIO DE JESÚS PEÑALOZA ALBORES**, EN SU CARÁCTER DE ANALISTA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y OBRAS Y SUPERVISOR DE OBRA; POR LA EMPRESA CONTRATISTA MACAL, INGENERÍA CIVIL, S.A DE C.V., EL **C. ING. RAÚL CORZO GIL**, EN SU CARÁCTER DE ADMINISTRADOR ÚNICO.

### **DECLARACIONES**

LA OBRA OBJETO DE LA PRESENTE, FUE ASIGNADA A LA EMPRESA MACAL, INGENERÍA CIVIL, S.A DE C.V. SEGÚN CONTRATO No. **SOAIAAC/AIAAC/001/2019** DE FECHA 30 DE ABRIL DE 2019, POR UN MONTO TOTAL DE **\$1,606,818.39 \*(UN MILLÓN SEISCIENTOS SEIS MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO PESOS 39/100 M.N.)\* I.V.A. INCLUIDO.**, TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTÍCULO **82 FRACCIÓN II** DE LA LEY DE OBRA PÚBLICA DEL ESTADO DE CHIAPAS, CON FECHA DE INICIO DEL 02 DE MAYO DE 2019 Y FECHA DE TÉRMINO DEL 15 DE JUNIO DE 2019.



LA SUPERVISIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DE LA PRESENTA ACTA, ESTUVIERON A CARGO DE LA SUPERVISOR DE OBRA DE LA SOCIEDAD OPERADORA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO, S.A. DE C.V.

LA SOCIEDAD OPERADORA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO, S.A. DE C.V., INDICA QUE EL MONTO TOTAL CONTRATADO SE EJERCIÓ DE LA SIGUIENTE MANERA:

#### RELACIÓN DE ESTIMACIONES GENERADAS

ESTIMACIÓN No.	PERIODO DE ESTIMACIÓN	IMPORTE ESTIMADO I.V.A. INCLUIDO	ESTATUS DE ESTIMACIÓN
01 ( UNO )	DEL 02 DE MAYO AL 16 DE MAYO DE 2019	\$ 927,359.68	PAGADA
02 ( DOS )	DEL 17 DE MAYO AL 31 DE MAYO DE 2019	\$ 551,005.92	PAGADA
03-F ( TRES FINIQUITO )	DEL 01 DE JUNIO AL 15 DE JUNIO DE 2019	\$ 128,452.79	PAGADA

LOS TRABAJOS EN MENCIÓN ESTÁN ACORDES AL CONTRATO No. **SOAIAAC/AIAAC/001/2019** REFERENTE A LOS TRABAJOS DE: **“CONSTRUCCIÓN DE CAMINO TIPO BRECHA CORTA FUEGO EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO”**, EL CUAL FUE EJECUTADO POR EL CONTRATISTA EN EL PERIODO QUE COMPRENDE DEL 02 DE MAYO DE 2019 AL 15 DE JUNIO DE 2019.

CUMPLIENDO CON LOS PLAZOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA DE TRABAJO Y CON LAS METAS AL 100 % CON UN IMPORTE DE **\$1,606,818.39 \*(UN MILLÓN SEISCIENTOS SEIS MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO PESOS 39/100 M.N.)\* I.V.A. INCLUIDO.**

LA OBRA PRESENTÓ EL SIGUIENTE PLAZO DE EJECUCIÓN; DURACIÓN DE 45 DÍAS NATURALES, **CON INICIO DEL 02 DE MAYO DE 2019 Y FECHA DE TÉRMINO DEL 15 DE JUNIO DE 2019** ; QUEDANDO COMO GARANTÍA FIANZA DE VICIOS OCULTOS EXPEDIDA POR LA AFIANZADORA INSURGENTES, S. A. DE C.V., GRUPO FINANCIERO ASERTA No. **10118-01302-7** DE FECHA 24 DE JUNIO DE 2019 DEL 10% DEL MONTO TOTAL DE LOS TRABAJOS, CONFORME A LO PREVISTO EN LA FRACCIÓN II DEL ARTÍCULO 104 DE LA LEY DE OBRA PÚBLICA DEL ESTADO DE CHIAPAS.

UNA VEZ VERIFICADOS LOS TRABAJOS POR LOS QUE EN ESTA ACTA INTERVIENEN, SE CONCLUYE QUE LOS TRABAJOS ESTÁN TOTALMENTE TERMINADOS Y EN CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO. EN CONSECUENCIA, DE LO ANTERIOR, LA SOCIEDAD OPERADORA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO S.A. DE C.V., RECIBE DE CONFORMIDAD LOS MENCIONADOS TRABAJOS, AUTORIZÁNDOLE AL CONTRATISTA EL FINIQUITO CONTABLE Y ADMINISTRATIVO CORRESPONDIENTE.

LA PRESENTE ACTA NO EXIME AL CONTRATISTA DE LOS DEFECTOS Y VICIOS OCULTOS QUE RESULTEN Y DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD EN QUE SE HUBIERA INCURRIDO EN LOS TÉRMINOS SEÑALADOS EN LA ORDEN DE TRABAJO RESPECTIVA Y EN LA LEY DE OBRA PÚBLICA DEL ESTADO DE CHIAPAS Y SE OBLIGA POR LA PRESENTE A CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS SIN COSTO ALGUNO PARA LA SOCIEDAD OPERADORA, HASTA POR UN PLAZO DE 12 MESES A PARTIR DE LA PRESENTE FECHA.

NO HABIENDO DOLO Y MALA FE SE CIERRA LA PRESENTE FIRMANDO AL MARGEN Y AL CALCE LA PRESENTE ACTA, LOS QUE EN ELLA INTERVINIERON; SIENDO LAS **12:00 HORAS** DEL MISMO DÍA, EN LAS EN LAS OFICINAS DE LA SOCIEDAD OPERADORA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO S.A. DE C.V., LOCALIZADA EN BOULEVARD BELISARIO DOMÍNGUEZ No. 1861 ZONA O LOCAL 105 CENTRO DE NEGOCIOS, PLAZA GALERÍAS BOULEVARD, FRACCIONAMIENTO BUGAMBILIAS EN LA CIUDAD DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.

## **CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA**

### **INFORMACIÓN DOCUMENTAL (Libros de Consulta)**

Normativa para la Infraestructura

Secretaria de Comunicaciones y Transporte: **N•CTR•CAR•1•01•009/11**

Libro: CTR. Construcción - TEMA: CAR. Carreteras PARTE: 1.

CONCEPTOS DE OBRA TÍTULO: 01. Terracerías

CAPÍTULO: 009. Terraplenes

### **- INCENDIOS FORESTALES**

Serie: Fascículos

3a. edición, mayo 2008 Versión Electrónica 2021

Autores: Comisión Nacional Forestal, CONAFOR

Biol. José Cibrian Tovar Ing. Roberto Martínez Domínguez T.S.I. Arturo Raygoza Martínez

Edición: Violeta Ramos Radilla. IMPRESO EN MÉXICO. PRINTED IN MEXICO

Distribución Nacional e Internacional: Centro Nacional de Prevención de Desastres

### **- CONTRATO N° SOAIAAC/AIAAC/001/2019**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE CAMINO TIPO BRECHA CORTA FUEGO, EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL ÁNGEL ALBINO CORZO.

### **INFORMACIÓN VIRTUAL (DE CONSULTA)**

DIRECCIÓN DE INTERNET:

<https://normas.imt.mx/normativa/N-CTR-CAR-1-01-009-11.pdf>

<https://www.gob.mx/conafor/articulos/contencion-de-las-llamas>