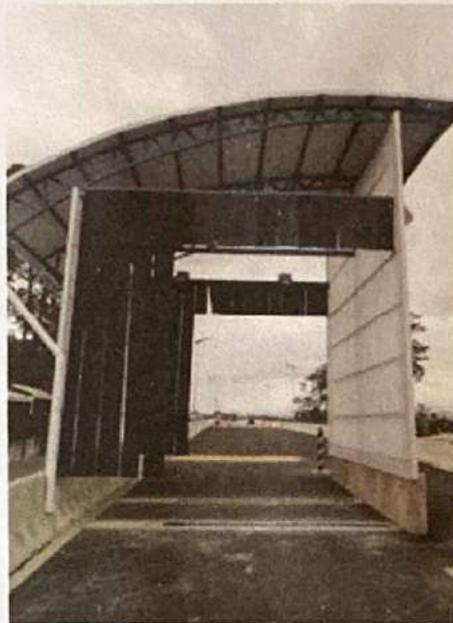


PROPUESTA DE MEJORA PARA EL ARCO DE
ASPERSIÓN DE SIXAOLA



SETIEMBRE 2021

Juan Barquero

ING. JUAN BARQUERO HERNÁNDEZ

PROPUESTA DE MEJORA PARA EL ARCO DE ASPERSIÓN DE SIXAOLA

SECCIÓN I

DESCRIPCIÓN DEL ARCO DE ASPERSIÓN ACTUAL:

El arco de aspersión de Sixaola tiene las siguientes características:

Está compuesto por dos estructuras principales, la primera con una caseta de operación y de equipos electromecánicos ubicada al costado oeste de la carretera que une a Costa Rica con Panamá, tiene una estructura metálica vertical con tanques plásticos elevados para almacenar el agua y que se encuentra en buen estado de conservación a la par hay unos aposentos de mampostería en donde están instalados los equipos electromecánicos; la otra estructura es el túnel nuevo de cinco metros con cincuenta centímetros de largo aproximadamente, con cubierta en forma semicircular, tiene un arco de aspersión con tubería de distribución de PVC de 25 milímetros de diámetro. Este túnel está ubicado sobre la rampa de aproximación norte del nuevo puente sobre el río Sixaola, en la carretera fronteriza de Sixaola y al frente de su caseta de operación.

1.- Túnel:

El túnel está compuesto por dos muros de concreto con paredes de estructuras metálicas y forros de láminas plásticas. El piso es la superficie de rodamiento de asfalto de la carretera nacional con un reductor de velocidad de concreto aguas arriba de la línea del arco, posee dos canaletas colectoras de líquidos, con estructura de concreto reforzado y rejillas de elementos de acero, una en la línea del arco y la otra aguas abajo de la parte central del túnel. La cubierta del túnel tiene una estructura de perfiles de acero con tres cerchas semicirculares y con forro de láminas metálicas. Por último en ambas fachadas del túnel hay cortinas de color negro sin traslapar.

2.- Arco de fumigación dentro del túnel: un solo arco.

El arco de fumigación tiene tuberías de PVC de 25 mm de diámetro con aspersores.

3.- Caseta de operación: apropiada para esta actividad, nueva, aunque de dimensiones en planta ajustadas.



Arco actual

4.- Detalles básicos del sistema operativo:

Como se indicó anteriormente, a la par de la caseta de operación hay dos tanques elevados que almacenan el agua proveniente del acueducto del lugar, luego dentro de la caseta hay otro tanque que produce la solución que luego es enviada al arco a través de una bomba centrífuga vertical. Se tienen registros de consumos de mezcla, estadística del paso de camiones, etc.

5.- Tratamiento de los residuos: no tiene y van al sistema de aguas pluviales de la carretera.

6.- Rótulos:

Al día de hoy, no tiene rótulos informativos. Los que se hicieron con las mejoras del túnel anterior están guardados a la espera de reinstalarlos.

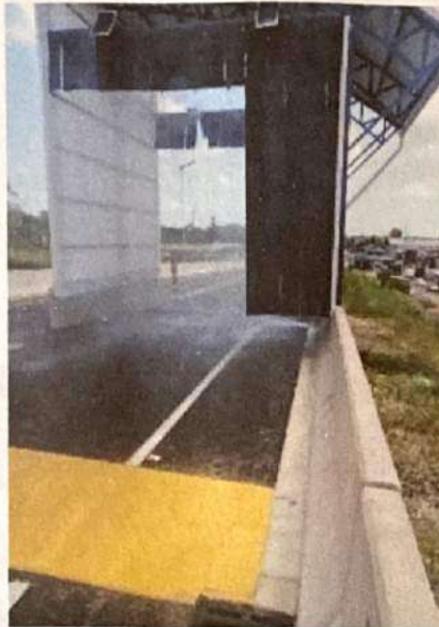
Observaciones:

1- El llenado de tanques de agua y químicos y en general la operación del sistema es controlada manualmente.

2- El túnel está ubicado en la calzada de la carretera nacional que comunica a Costa Rica con Panamá. Entre el piso del túnel y el piso de la caseta de operación hay un talud con una diferencia de niveles de seis metros aproximadamente y con una pendiente de 45 grados, revestido de zacate.

3- Dentro del túnel se producen corrientes de viento de diferentes direcciones (norte-sur) y viceversa.

4- Velocidad variable de los camiones: el reductor existente no es capaz de mantener una velocidad uniforme del paso de los camiones por el túnel. Los estudios anteriores recomendaron 6 Km/h.



Reductor existente

5- La pendiente del piso del túnel hace que los líquidos de diferente naturaleza discurren de sur a norte. Tiene dos canaletas con rejillas que no cubren todo el ancho del túnel provocando derrames inconvenientes de la solución.

Estado de las rejillas

6- Existe una lámpara instalada en un poste, ubicada cerca de la fachada norte del arco existente y otra en la estructura del túnel actual.



Derrames por rejillas incompletas



Vista de las rejillas

6.- Existe una lámpara montada en un poste, ubicada cerca de la fachada norte del arco existente y otras en la estructura del túnel actual.

DESCRIPCIÓN DE
ARCO DE ASPER

ARCO DE ASPER

Actividad 1: Sustitución de lámparas
Comprende el día
el suministro y sus
gruesas, color blanco
arco existente. El



MEJORAR EL

del arco actual y
la altura, por el
misma línea del
de arriba en

“el” y debe unirse a la estructura del arco existente. Se utilizará un tipo de lámparas que tienen los
aspiradores para esto. Una vez más, se debe verificar que los aspiradores estén
probados su funcionamiento. Durante el tiempo de prueba, se utilizará un tipo de pintura adecuada para
durante dos horas de tiempo, se utilizará un tipo de pintura adecuada para
medir esta presión, una vez recibida esta presión se deberá colocar los
aspiradores nuevos. El arco debe unirse a la estructura del arco existente a través de los conectores de PVC que sean necesarios. El resultado de esta
actividad debe dejar instalado un mecanismo de control de la presión de operación y a
la distancia apropiada de la bomba para evitar vibraciones, este mecanismo
servirá para las instalaciones de control.

Lámparas del arco actual

Se adjunta esquema del arco propuesto, las dimensiones deben ser respetadas,
lo que implica proporcionar - en caso necesario - los apoyos metálicos unidos a la
estructura del túnel actual.

Actividad 2: Sustitución de las lámparas del arco

Comprende la sustitución de aspiradores con boquillas tipo T1-60-8508 VS en
los tres costados laterales del arco (los dos laterales y el superior) y el tipo TP
8508 en el lateral inferior, se colocarán bajo la distribución que aparece en el
diagrama, en la tubería nueva de PVC de 12 mm, después de que ha sido
probada y recibida a satisfacción.

SECCIÓN II

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS PARA MEJORAR EL ARCO DE ASPERSIÓN DE SIXAOLA.

ARCO DE ASPERSIÓN:

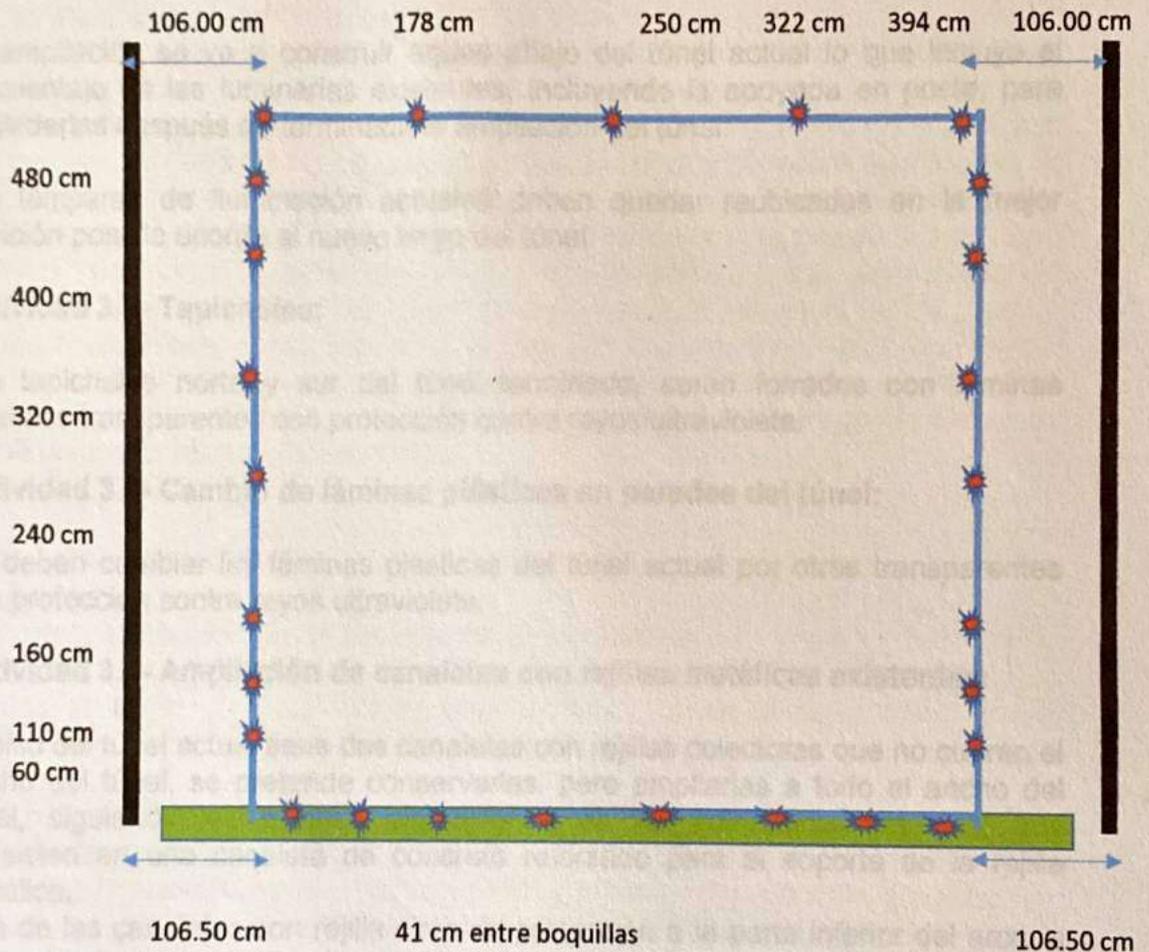
Actividad 1: Sustitución de las tuberías de PVC del arco:

Comprende el desmontaje de la tubería de PVC y los aspersores del arco actual y el suministro e instalación de otra nueva de PVC de 12 mm de diámetro, pared gruesa, color blanco, apropiada para intemperie, siguiendo la misma línea del arco existente. El arco nuevo estará compuesto de dos secciones de tubería en "ele" y debe unirse a la estructura del túnel utilizando los tornillos que tienen los aspersores para este fin. Una vez instalada la tubería (sin aspersores) debe probarse su estanqueidad a una presión de 140 libras por pulgada cuadrada durante dos horas de tiempo, se utilizará manómetro de glicerina apropiado para medir esta presión, una vez recibida esta prueba, se pueden colocar los aspersores nuevos. El arco debe unirse a la tubería de conducción de la mezcla a través de los accesorios de PVC que sean necesarios. El encargado de esta actividad debe dejar instalado un manómetro dentro de la caseta de operación y a la distancia apropiada de las bombas para evitar interferencias, este manómetro servirá para las mediciones de control.

Se adjunta esquema del arco propuesto, sus dimensiones deben ser respetadas, lo que implica proporcionar - en caso necesario - de apoyos metálicos unidos a la estructura del túnel actual.

Actividad 2: Sustitución de los aspersores del arco:

Comprende la reinstalación de aspersores con boquillas tipo TJ-60-6508 VS en los tres costados expuestos del arco (los dos laterales y el superior) y el tipo TP 6508 en el lateral inferior, se colocarán bajo la distribución que aparece en el diagrama, en la tubería nueva de PVC de 12 mm, después de que ha sido probada y recibida a satisfacción.



Diagrama

Nota: La distancia 106.50 cm es una referencia. Esta distancia se debe ajustar al ancho del túnel, considerando que el arco de aspersion debe quedar centrado en el túnel.

TÚNEL:

Actividad 3:

Actividad 3.1- Ampliación:

Se propone ampliar el largo del túnel al doble del largo actual, quedando con un largo total de once metros aproximadamente. Para esta ampliación se debe seguir con la fisonomía de la estructura actual, compuesta por muros laterales de

concreto reforzado sobre los que se apoyarán marcos de acero a ambos lados de la calzada, forrados con láminas plásticas transparentes con protección contra rayos ultravioleta. La estructura de la cubierta será de cerchas semicirculares de acero a cada 2,75 m una de la otra aproximadamente. La cubierta será de las mismas láminas del túnel actual.

La ampliación se va a construir aguas abajo del túnel actual lo que incluye el desmontaje de las luminarias existentes, incluyendo la apoyada en poste, para trasladarlas después de terminada la ampliación del túnel.

Las lámparas de iluminación actuales deben quedar reubicadas en la mejor posición posible acorde al nuevo largo del túnel.

Actividad 3.2- Tapicheles:

Los tapicheles norte y sur del túnel terminado, serán forrados con láminas plásticas transparentes con protección contra rayos ultravioleta.

Actividad 3.3- Cambio de láminas plásticas en paredes del túnel:

Se deben cambiar las láminas plásticas del túnel actual por otras transparentes con protección contra rayos ultravioleta.

Actividad 3.4- Ampliación de canaletas con rejillas metálicas existentes:

El piso del túnel actual tiene dos canaletas con rejillas colectoras que no cubren el ancho del túnel, se pretende conservarlas, pero ampliarlas a todo el ancho del túnel, siguiendo las mismas dimensiones de las estructuras actuales, que consisten en una canaleta de concreto reforzado para el soporte de la rejilla metálica.

Una de las canaletas con rejilla sirve de protección a la parte inferior del arco, a esta rejilla hay que eliminarle aquellos elementos que impiden la salida adecuada del líquido en cada aspersor de la parte inferior del arco nuevo.

Actividad 3.5- Construcción de canaleta con rejilla metálica nueva:

Hay que construir una canaleta de concreto con rejilla metálica nueva que estará ubicada al final del tercer marco del túnel ampliado, aguas abajo. La canaleta será de concreto reforzado y debido al tránsito actual de camiones, se debe utilizar concreto de fragua rápida, o bien esta canaleta puede ser prefabricada y luego instalada en el sitio. Sus dimensiones serán iguales a las canaletas existentes con rejilla metálica y tubería colectora de líquidos de PVC de 100 mm de diámetro SDR-32.5, conectada a la tubería de la canaleta más cercana.

Actividad 3.6- Tubería colectora de líquidos:

Por los niveles del piso del túnel ampliado, todos los líquidos (compuestos por parte de aguas pluviales y lixiviado de la solución) deberán transportarse por una

tubería de PVC de 100 mm, SDR-32.5 por el talud lateral del túnel hasta el borde del piso de la carretera paralela, al oeste del túnel con la intención de transportarlos a una futura triple cámara para el tratamiento de líquidos residuales. Esta tubería iniciará en la rejilla nueva.

Actividad 4: Sustitución de las cortinas:

Se deben suministrar e instalar cortinas nuevas a la entrada y salida del túnel ampliado, en sustitución de las existentes. Se propone que sean cortinas de hule de 30 cm de ancho, 3 mm de espesor, traslapadas entre sí al menos a un tercio de su ancho y la altura será aquella para su óptimo funcionamiento. Las franjas de la cortina que colinda con las paredes de ambos lados del túnel serán largas y las que están en el centro del túnel serán tan cortas como que no toquen la estructura superior del cabezal. Las cortinas tienen como función formar un cerramiento en conjunto con el contenedor del tráiler, para disminuir la influencia de los vientos. Se recomienda que las cortinas sean unidas a la estructura del túnel a través del sistema de bisagras. El encargado de esta actividad, tiene que tener presente que debe hacerla con el tránsito de camiones pasando por el túnel, por lo que debe tomar las precauciones del caso.

SUPERFICIE DE RODAMIENTO:

Actividad 5: Instalación de reductores de velocidad:

El túnel actual tiene un reductor de concreto aguas arriba del túnel, este reductor se va a conservar.

Esta actividad incluye el suministro y la instalación de dos reductores de velocidad en la calzada de rodamiento existente, uno se va a ubicar a quince metros aguas debajo de la posición del arco de aspersión y el otro a 5 m del arco. Se proponen reductores tipo RDV-45 de la marca INTERVIAL o similar, unidos con los tornillos apropiado para la calzada existente.

El encargado de esta actividad deberá tramitar los permisos respectivos ante el Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

CASETA DE CONTROL:

Actividad 6: Instalación de válvula de retención tipo check:

Esta actividad incluye el suministro y la instalación de una válvula de retención tipo check horizontal en la tubería de salida de la bomba centrífuga existente. Esta válvula será del mismo diámetro de la tubería existente y su propósito es evitar el vaciado de la tubería que transporta la mezcla desde la bomba hasta el arco. Se deben suministrar los accesorios que sean necesarios para su acople con el sistema.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIQUIDOS RESIDUALES:

Actividad 7: Construcción de triple cámara:

Se propone la construcción de una triple cámara para el tratamiento y disposición de los líquidos residuales, estará ubicada al borde de la calzada al frente de la caseta de operación y en el punto de llegada de la tubería para el transporte de líquidos residuales colectados dentro del túnel que estará ubicada en el talud existente

El encargado de esta actividad debe coordinar con los encargados de SENASA su mejor ubicación de acuerdo a las dimensiones de la cámara y obtener el permiso respectivo por parte del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

GRADAS DE ACCESO ENTRE CASETA DE OPERACIÓN Y TUNEL:

Actividad 8: Gradass de acceso:

Se propone la construcción de unas gradass de acceso de concreto reforzado en el talud existente al frente de la caseta de control, con la idea de comunicar adecuadamente ambas estructuras. Las gradass serán de concreto reforzado, de setenta centímetros de ancho mínimo, con barandas laterales metálicas a ambos lados de las gradass para la seguridad de los operadores. No necesariamente las gradass deben ser perpendiculares a las carreteras, pueden ser inclinadas con la idea de lograr aproximarse a la pendiente ideal que sería de treinta centímetros en las huellas y veinte centímetros en sus contrahuellas.

ROTULOS INFORMATIVOS:

Actividad 9.1: Rótulo informativo de velocidad de ingreso de los camiones:

Se propone la reinstalación del rótulo informativo para que los camiones ingresen a una velocidad de 6 Km/hora colocado al ingreso del túnel.

Actividad 9.2: Rótulo informativo del sitio de aspersion:

Esta actividad incluye la reinstalación del rótulo informativo del sitio de aspersion que indique la importancia para la bioseguridad de realizar una correcta desinfección de los vehículos para evitar el ingreso de plagas a territorio nacional.

El encargado de suministrar y colocar los rótulos deberá coordinar con SENASA su suministro y tramitar los permisos respectivos ante el Ministerio de Obras Públicas y Transportes para su instalación.

Actividad 10: REQUISITOS PARA ACEPTACION FINAL

El Contratista de todas las actividades anteriores deberá garantizar su calidad y funcionamiento ininterrumpido durante un año, todos los desperfectos que sucedan durante dicho plazo deberán ser reparados por el contratista a sus expensas.

En todas las secciones de estas especificaciones y en todos los planos se indican las normas, guías, detalles y otros tendientes a un resultado final.

Este resultado es el perfecto funcionamiento de todos los sistemas incluidos en este contrato. Antes de la fecha de entrega todos los sistemas deberán quedar en perfecto estado de funcionamiento y aceptado por la Inspección.

Cuando el Contratista haya probado, ajustado y puesto en operación un sistema determinado solicitará a la Inspección para que se realice la inspección final.

El Contratista solicitará a la Inspección la revisión final, sistema por sistema, estación con anticipación antes de la fecha de entrega.