DATOS GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO.

Intervención urbana integral del Rio Seco en la Ciudad de Comalcalco, Estado de Tabasco.

Ubicación del proyecto.

El proyecto que se pretende desarrollar se ubica dentro del Área Urbana de la Cabecera del municipio de Comalcalco Tabasco.

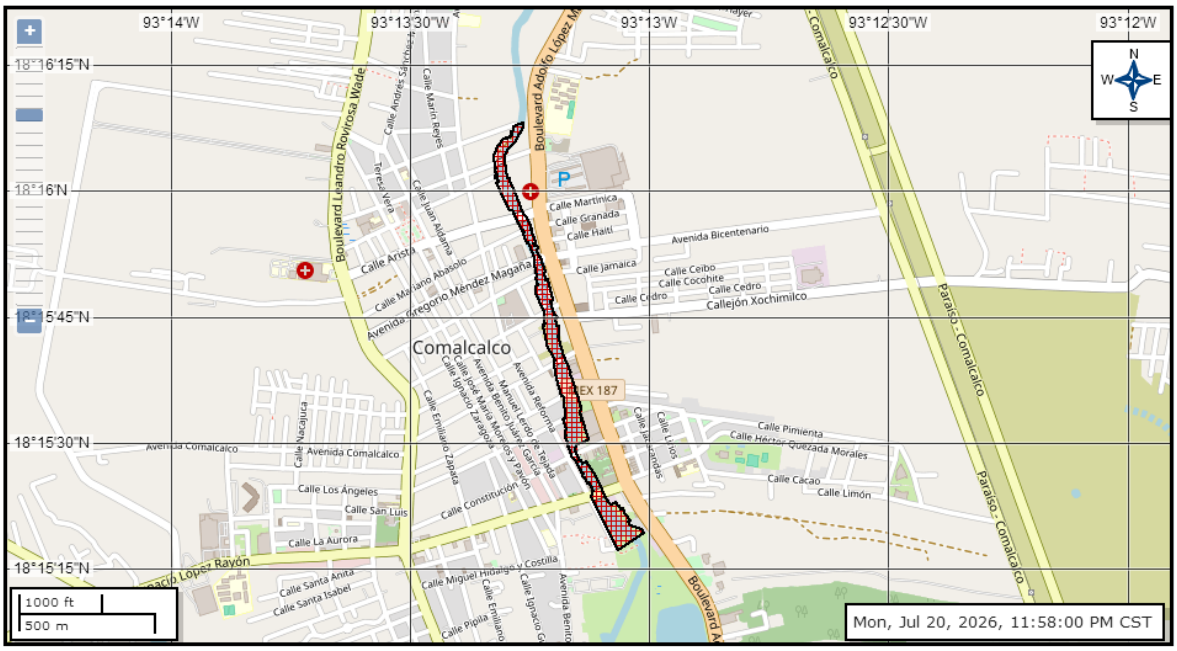


FIGURA1. VISUALIZACIÓN DEL TRAZO QUE COMPRENDE LA LONGITUD DEL DRAGADO Y DESAZOLVE EN EL RIO SECO FRENTE A ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE COMALCALCO. TABASCO.

Duración del proyecto.

Se considera que para llevar a cabo las acciones que involucran el proyecto INTERVENCIÓN URBANA INTEGRAL DEL RIO SECO EN LA CIUDAD DE COMALCALCO, ESTADO DE TABASCO, se solicita un periodo de tiempo de **12 meses (1 año)** dentro de estos 12 meses el primer (1) mes se realizarán de manera conjunta las etapas de **preparación del sitio y construcción**; posterior a ello, como parte de la etapa de **operación** se considera un periodo de tiempo de **50 años (600 meses)** dentro del cual se podrán seguir realizando las acciones de dragado del río

Seco como parte del mantenimiento, desde su inicio y hasta el final del área proyectada.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Naturaleza del proyecto.

El presente documento corresponde a la **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) modalidad particular sector hidráulico** del proyecto denominado ***"Intervención Urbana Integral del Río Seco en la Ciudad de Comalcalco, Estado de Tabasco"*.**

El proyecto contempla acciones de saneamiento y rehabilitación del cuerpo de agua urbano mediante:

1. Desazolve de Cuatro secciones del cauce.
2. Alimentación de los cauces con agua limpia proveniente de un cuerpo de agua.
3. Mejoramiento Urbano
    a. Andador Lineal
    b. Edificios Turísticos

La propuesta se enmarca en la necesidad de **recuperar la calidad ambiental de los cuerpos de agua urbanos**, mejorar la salud pública y potenciar el desarrollo turístico sostenible de la ciudad. Con los siguientes elementos justificativos:

1. **Problemática ambiental actual**:
    - El cauce en la sección urbana del Río Seco en Comalcalco presenta una acumulación de sedimentos continua, descargas directas de aguas residuales sin tratar y pérdida de atractivo paisajístico.
    - La contaminación afecta la biodiversidad acuática y la calidad de vida de la población por riesgos de salud.
2. **Pertinencia del proyecto**:
    - El desazolve y saneamiento permitirán restablecer el flujo hidráulico y reducir riesgos de inundación.
    - La canalización de descargas hacia cárcamos garantiza un manejo más eficiente de aguas residuales.

- Los humedales artificiales funcionarán como **biofiltros naturales**, mejorando la calidad del agua y generando espacios de recreación y educación ambiental.
- La incorporación de infraestructura turística fomentará la economía local bajo un esquema de **desarrollo integral y sostenible**.

3. **Beneficios esperados**:

   - Recuperación de la calidad del agua y del paisaje urbano.
   - Incremento en la biodiversidad asociada a humedales.
   - Reducción de riesgos sanitarios para la población.
   - Generación de empleo y fortalecimiento de la economía municipal mediante turismo ecológico.

En resumen, el proyecto sintetiza acciones concretas, tales como: Saneamiento integral del cauce y sus márgenes para restablecer condiciones naturales. Eliminación de fuentes contaminantes directas e indirectas. Reactivación del flujo de agua mediante captación y conducción desde fuentes naturales. Recuperación del ecosistema ribereño y la biodiversidad local.

Es de valorar que el proyecto persigue objetivos muy claros en su desarrollo, al mejorar la calidad del agua, la creación de humedales como biofiltros y buscar proveer de un atractivo turístico sostenible. En contraparte, sino se gestionan apropiadamente bien las obras puede alterarse de manera temporal y puntual la fauna acuática por las actividades de desazolve, sumadas a un potencial riesgo de contaminación si no se controla bien la conexión de descargas y continúan en el tiempo, y una posible presión sobre el paisaje por la nueva infraestructura turística.

Selección del sitio.

Actualmente el Río Seco a lo largo de su trayectoria presenta un alto grado de contaminación y ha perdido las características hidráulicas con las que contaba, por lo cual presenta un deficiente funcionamiento para transportar los volúmenes de agua correspondientes a su gasto, Razón por lo cual el H Ayuntamiento de Comalcalco Tabasco, pretende realizar la limpieza y el desazolve por medio del dragado de dicho río como una medida de mitigación por la modificación que ha sufrido dicho cuerpo de agua debido a la alta actividad antropogénica que presenta al estar frente un asentamiento humano con gran actividad, industrial y de servicios como lo es la Ciudad de Comalcalco Tabasco.

Ubicación física del proyecto.

El presente proyecto se ubica dentro del Área Urbana de la Cabecera del municipio de Comalcalco Tabasco.



Figura. 2 Obras que conforman el proyecto de **INTERVENCIÓN URBANA INTEGRAL DEL RIO SECO EN LA CIUDAD DE COMALCALCO, ESTADO DE TABASCO**

Inversión requerida.

$ 120´000,000.00 MN (Ciento veinte millones de pesos).

Del costo de inversión total presentado en el párrafo anterior, en la siguiente tabla se presenta el desglose de este por cada una de las etapas del proyecto, así como el destinado para las medidas de prevención, mitigación y compensación.

TABLA. PRESUPUESTO A OCUPAR EN EL PROYECTO.

Costos de inversión.					
Preparación del sitio.	**Construcción.**	**Operación y Mantenimiento.**	**Abandono.**	**Medidas de prevención, mitigación y/o compensación.**	**Total.**
$ 81´200,000.00		**$ 34´800,000.00**	**$ 0.0**	**$ 4´000.000.00**	**$ 120´000,000.00**

Es importante citar, que el recurso que se empleará para el proyecto proviene de la partida presupuestal que presenta, debido a que el proyecto a realizar es una obra de utilidad pública ya que el objetivo del presente es preservar el cuerpo de agua, evitar inundaciones en una extensa zona y así proteger centros poblacionales, infraestructura de uso público, pero sobre todo la vida de las personas, por ello la inversión a realizar no presenta periodo de recuperación.

Dimensiones del proyecto.

Las actividades por realizar como parte del proyecto **INTERVENCIÓN URBANA INTEGRAL DEL RIO SECO EN LA CIUDAD DE COMALCALCO, ESTADO DE TABASCO.**" ocuparán una superficie total permanente de Área: **79,411.52,** distribuidos de la siguiente manera.

Obra	Área a ocupar	Observación
Limpieza y desazolve sobre el rio Seco	**77,003.12 m²**	Dentro del cuerpo de agua Rio Seco
Instalación de planta de captación	**96 m²**	Área diferente al propuesto para Limpieza y desazolve. Dentro del cuerpo de agua Rio Seco.
Instalación de línea de conducción	**2023 Metros lineales (2,023 m²)**	
Andador lineal	**5,727.23 m²**	Las áreas a ocupar se encuentran dentro del polígono establecido para las obras de Limpieza y desazolve, por lo que estas obras no representan un incremento en el área establecida de **77,003.12 m²**
Edificios turísticos (Bungalows)	**289.4 m²**	Área diferente al propuesto para Limpieza y desazolve. Dentro de zona federal del cuerpo de agua Rio Seco.
Área total del proyecto. 79,411.52		

En cuanto al volumen de material que se encuentra en el cauce del rio Seco de acuerdo con los estudios de batimetría, el **volumen parcial de dragado o desazolve** es de **4,376.37 m³** correspondiente a la longitud total de las acciones de limpieza y desazolve del Km 0+000 al Km 2+240.
En el **anexo F** podrá encontrar los planos generales del trazo y volúmenes de dragado o desazolve en el rio Seco,

Características particulares del proyecto.

Las actividades por realizar como parte del presente proyecto de **INTERVENCIÓN URBANA INTEGRAL DEL RIO SECO EN LA CIUDAD DE COMALCALCO, ESTADO DE TABASCO.** Contempla acciones de saneamiento y rehabilitación del cuerpo de agua urbano mediante:

1. Desazolve de **Cuatro secciones** del cauce.
2. Alimentación de los cauces con agua limpia proveniente de un cuerpo de agua.
3. Mejoramiento Urbano
    a) Andador Lineal
    b) Edificios turísticos

1. DESAZOLVE DE CUATRO SECCIONES DEL CAUCE.

Las actividades de desazolve del Río Seco se realizarán en una longitud total de **2,240 m (2.24 Km)**. La totalidad de las actividades que conforman el proyecto se realizarán en la jurisdicción del municipio de Comalcalco, perteneciente al estado de Tabasco.

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de los puntos de inicio y final de la longitud total de dragado (Limpieza y desazolve) en el río Seco, con el objetivo de que se pueda identificar la zona en la que el proyecto incide.

TABLA 1. COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM DE INICIO Y FIN DE LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO EN EL RÍO SECO.

Coordenadas UTM, DATUM WGS84, ZONA 15Q			Cordenadas Geograficas	
PUNTO	X	Y	Latitud (N)	Longitud (O)
INICIO	477031.36	2018413.61	18°15'18.06"	93°13'2.21"
FINAL	476620.94	2019945.24	18°16'7.88"	93°13'16.25"

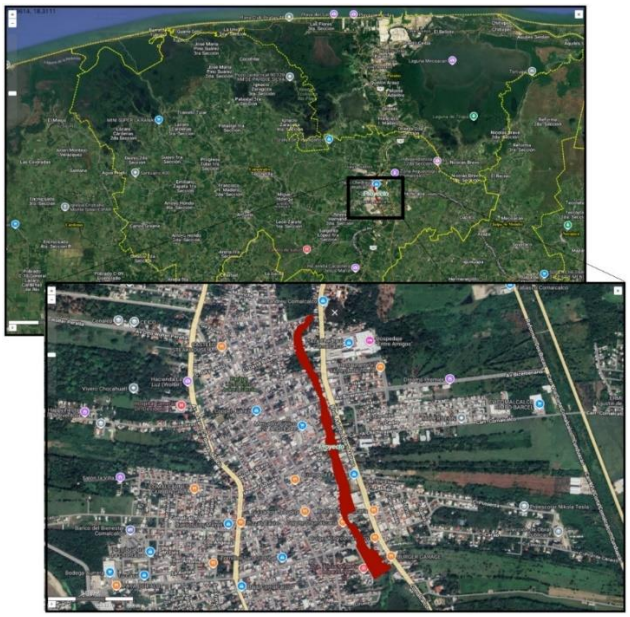


FIGURA 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO AL MUNICIPIO DE COMALCALCO.

Área: 77003.12 m2
Área: 7.70031 ha
Considerando la longitud y área de desazolve (limpieza y saneamiento) se tiene:

No. Plano	Tramo	Resumen De desazolve tramo 2			Superficie total (m^2)	Volumen de total (m^3)
		Tipo	Área (m^2)	Volumen (m^3)		
A102	**Puentes** Rayón- Constitución 0+005 al 0+145	Desazolve 20 cm	714.92	138.22	1790.20	704.68
		Desazolve 40 cm	617.51	246.25		
		Desazolve 70 cm	457.76	320.68		

No. Plano	Tramo	Resumen De desazolve tramo 2			Superficie total (m^2)	Volumen de total (m^3)
		Tipo	Área (m^2)	Volumen (m^3)		
A103	**Puentes** Constitución Corregidora 0+005 al 0+205	Desazolve 20 cm	1876.52	370.70	5891.75	2400.66
		Desazolve 40 cm	1866.21	743.48		
		Desazolve 60 cm	2149.75	1286.49		

No. Plano	Tramo	Resumen De desazolve tramo 2			Superficie total (m^2)	Volumen de total (m^3)
		Tipo	Área (m^2)	Volumen (m^3)		
A104	**Puentes** Corregidora - Pedro C. Colorado 0+000 al 0+100	Desazolve 10 cm	683.71	66.59	2616.61	691.36
		Desazolve 25 cm	969.04	240.59		
		Desazolve 40 cm	963.85	384.18		

No. Plano	Tramo	Resumen De desazolve tramo 2			Superficie total (m^2)	Volumen de total (m^3)
		Tipo	Área (m^2)	Volumen (m^3)		
A106	**Puentes** Nicolas Bravo - Gregorio Méndez 0+005 al 0+165	Desazolve 15 cm	632.62	90.42	2134.50	579.67
		Desazolve 25 cm	695.48	169.45		
		Desazolve 40 cm	806.40	319.80		

En Anexo F. se presentan los planos identificados como:

- Parque Rio Seco comalcalco 2027 Desasolves-Plantas de tramos - Plano - A102 - Planta Tramo 2 Rayón - Constitución
- Parque Rio Seco comalcalco 2027 Desasolves-Plantas de tramos - Plano - A103 - Planta Tramo 3 Constitución - Corregidora
- Parque Rio Seco comalcalco 2027 Desasolves-Plantas de tramos - Plano - A104 - Planta Tramo 4 Corregidora - PedroC
- Parque Rio Seco comalcalco 2027 Desasolves-Plantas de tramos - Plano - A106 - Planta Tramo 6 NicolásB - Méndez

Volumen total a desazolvar **4,376.37 m^3**

Para la determinación de áreas a desazolvar o dragar (limpieza y saneamiento, se realizó previamente un estudio hidrología e hidráulico el cual se presenta en el presente estudio en el Anexo J y en el cual se concluye:

7. CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO HIDROLOGICO (Anexo J)

- A partir del análisis hidrológico de la cuenca fue posible determinar la tormenta de diseño y el caudal generado en la cuenca CU-Comalcalco asociado a un período de retorno de 25, 50 y 100 años y basado en la simulación numérica unidimensional se determinó el nivel de la superficie libre del agua y las velocidades para el cauce del río Seco a la altura de la localidad de Comalcalco.
- Se realizo el tránsito en los modelos de simulación hidráulica en condiciones actuales y con transporte de sedimentos.
- Se determino el transporte de sedimento del lecho del cauce del río Seco se aprecia que el fenómeno de transporte se manifiesta en la zona a la altura de los puentes, observándose socavaciones principalmente posteriores a los mismos, del orden de 0.5 a 1.0 m, y depósitos de material posterior a la zona de socavación y, sobre todo cuando el cace se ensancha, oscilando en el rango de 0.20 a 0.5 m.
- Fuera de la zona de puentes el movimiento del lecho del cauce del río Seco es poco apreciable.
- Los resultados de las simulaciones de transporte de sedimentos son muy sensibles a la función de transporte escogida, ya que son ecuaciones empíricas desarrolladas para condiciones particulares, por lo que se deben tener en cuenta las limitantes de los resultados que se han obtenido en el presente estudio.

En cuanto al área de almacenamiento o tiro del material extraído

Se propone realizar la extracción con una draga de succión y descargar directamente el material en unidades de transporte como pipas o camiones cisterna, considerando equipos especializados y ciertas condiciones técnicas. Es decir, usar dragas con bombas de alta capacidad y sistemas de descarga que permitan transferir el lodo o sedimento directamente a vehículos, evitando la necesidad de áreas de depósito temporal. Lo anterior, debido a que no existen espacios disponibles para una descarga a área temporal o de manera tradicional, ya que el sitio de proyecto se encuentra en una zona urbana muy restringida, aunque acelera la operación al integrar dragado y transporte en una sola etapa.

El material solido producto de las actividades de desazolve en el rio se depositarán directamente a las unidades de transporte o camiones cisterna especializados en lodos sépticos o pipas grandes de capacidad de 20,000 litros para proyectos de construcción que puedan adaptarse para acarreo de lodos que cuenten con refuerzos, bombas especiales y materiales resistentes a la corrosión dependiendo del tamaño y diseño del tanque. Estas pipas deben estar adaptadas con válvulas de recepción, debiendo señalar que puede existir riesgos de sobrecarga y fugas. Se deberá también tener la capacidad de transporte, ya que el volumen bombeado puede superar la capacidad de los vehículos, requiriendo coordinación logística. El transporte debe estar preparado para recibir material con alto contenido de agua, y en algunos casos instalar estaciones de bombeo intermedias para mantener la presión.

Para lo anterior se deberá tener presente las siguientes consideraciones para transportar lodos:

Viscosidad y densidad: Los lodos son más pesados que el agua, lo que exige bombas de mayor potencia y refuerzos estructurales.

Corrosión y desgaste: Se recomienda acero inoxidable o recubrimientos especiales en el tanque.

Normatividad: El transporte de residuos o lodos puede estar regulado por normas ambientales locales (SEMARNAT).

Seguridad: Se deben instalar rompeolas internos para evitar movimientos bruscos del material durante el traslado.

Consideraciones técnicas:

- **Tipo de draga**

Dragas de succión con cortador (CSD): diseñadas para bombear sedimentos mezclados con agua a través de tuberías. Pueden conectarse a sistemas de transporte si se adapta la descarga.
Dragas anfibias multifuncionales: algunas cuentan con bombas de lodo capaces de enviar material hasta 1.2–1.5 km de distancia, lo que facilita la conexión directa a cisternas o camiones con sistemas de recepción.

- **Sistema de descarga**

Se usan mangueras flexibles o tuberías conectadas a la bomba de la draga.

La propuesta de área de almacenamiento o tiro del material extraído es el relleno sanitario de la ciudad de Comalcalco Tabasco.
Este actualmente es un relleno sanitario autorizado al H. Ayuntamiento de Comalcalco, Tabasco en materia de Impacto Ambiental, Por la entonces Secretaria de Bienestar Sustentabilidad y Cambio Climático mediante la Resolución No. SBSCC-RIA-095-2024, Expediente No. IP-058-2024.de fecha 19 de diciembre de 2024.
Anexo I.- Resolución No. SBSCC-RIA-095-2024 de fecha 19 de diciembre de 2024.

La ubicación del relleno sanitario se encuentra a 4.5 km al suroeste del área del proyecto

El relleno sanitario se ubica en la Ranchería Reyes Hernández 2da. Sección perteneciente al Municipio de Comalcalco, Tabasco. Específicamente en las coordenadas (UTM).

CORDENADAS UTM (WGS84)		
Punto	**Y**	**X**
A	2,015,561.7958	473,438.6206
B	2,015,777.4710	473,065.5356
C	2,015,727.7553	472,970.3117
D	2,015,285.9713	473,744.2536
E	2,015,437.1469	473,850.1369
F	2,015,414.0601	473,898.5135
G	2,015,454.2757	473,926.7010
H	2,015,356.2667	474,089.2320
I	2,015,645.2850	474,265.7830
J	2,015,923.5461	473,766.9357
K	2,015,808.9658	473,669.5427
L	2,015,734.2551	473,804.4242
M	2,015,558.2702	473,681.9603
N	2,015,647.1895	473,527.0591
A	2,015,561.7958	473,438.6206

Coordenadas del área de almacenamiento o tiro de material extraído.

Dado que el material que se extraiga está conformado por arena, limo y arcilla, se aprovechará de manera sostenible para evitar el desperdicio y proteger el entorno.

En el relleno sanitario una vez que se encuentre seco servirá para conformar o reforzar los bordos de las celdas de saneamiento.

2. ALIMENTACIÓN DEL CAUCE CON AGUA LIMPIA PROVENIENTE DE UN CUERPO DE AGUA. (Rio Seco)

La captación y conducción de agua limpia para sanear ríos consiste en recolectar agua de lluvia o fuentes externas y enviarlas mediante tuberías o canales hacia los cauces contaminados para aumentar su caudal y diluir los contaminantes. Los métodos principales emplean rejillas de separación, humedales artificiales y tuberías por gravedad.

Beneficios para el Saneamiento

- **Dilución de la contaminación:** El flujo extra de agua limpia reduce la concentración de basura y químicos en el río.

- **Recuperación del ecosistema:** Ayuda a que peces y plantas tengan un caudal ecológico sano para vivir

En el presente proyecto se contempla la captación y conducción de agua limpia desde un área del mismo rio Seco, para lo cual se contempla la colocación de una **planta de captación** en las siguiente ubicación.

Tabla. Ubicación de la planta de captación.

CORDENADAS UTM (WGS84)		
Punto	**Y**	**X**
1	2016,880.71	477,577.60
2	2016,880.71	477,569.60
3	2016,868.71	477,569.60
4	2016,868.71	477,577.60
Área 96 m^2, Perímetro 40 m		

El agua que sea captada en este punto será trasportada a través de un tubo de 16” de diámetro con una longitud de 2100 Ml, hecho a base de polietileno de alta densidad (RD17). La línea se ubicará en medio del cauce del rio seco

Para mantener el tubo de 16” de diámetro en el fondo del rio Seco, se le colocaran contrapesos de concreto (FC= 200 Kg/Cm2, armados con varilla de 3/8) diseñados para mantener la estabilidad de la línea de conducción y al mismo tiempo mantenerla en el fondo del rio para protegerla de agresiones superficiales (animales y lanchas).

La línea de conducción iniciara y terminara

Coordenadas UTM, DATUM WGS84, ZONA 15Q			Cordenadas Geograficas	
PUNTO	**X**	**Y**	**Latitud (N)**	**Longitud (O)**
INICIO	477,573.65	2016.880.71	18°14'28.20"	93°12'43.68"
FINAL	477,018.23	2018,459.26	18°15'19.54"	93°13'2.65"
Longitud 2023 Ml				



Figura 5. Línea de condición inicio y final

En Anexo G. se presentan los planos y archivos KML de planta de captación y Línea de conducción identificados como:

- Línea de conducción (LC-01)-LC-01, Línea de conducción (LC-01)-LC-02, Línea de conducción anclaje LCA-01, Planta general de captación (PGC-01)-PGC-01, Ubicación de Captación (UC-01)-UC-01

3. MEJORAMIENTO URBANO

a) Andador Lineal

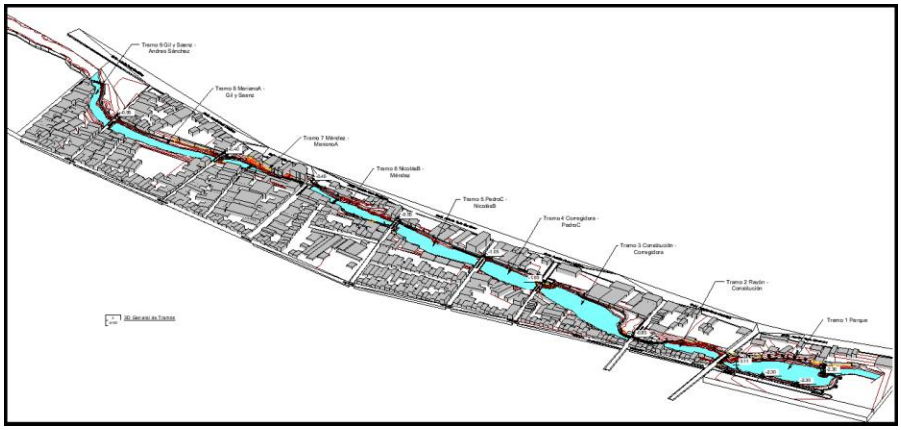
Con el fin de mejorar la calidad visual del rio seco el proyecto contempla un andador en ambos márgenes del Rio seco, estos tendrán la función de ser espacios públicos y recreativos ideales para caminar, correr y disfrutar de la vista al agua de forma segura.

Este contará con Zonas verdes, bancas e iluminación para pasear de noche o de día, y servirá para tener conexión directa con rutas locales y puntos clave de la ciudad para peatones.

Para la proyección del andador lineal se dividieron las áreas en 9 tramos identificados como:

Tramo 1	PARQUE
Tramo 2	RAYON - CONSTITUCION
Tramo 3	CONSTITUCION - CORREGIDORA
Tramo 4	CORREGIDORA – PEDRO C. COLORADO
Tramo 5	PEDRO C COLORADO – NICOLAS BRAVO
Tramo 6	NICOLAS BRAVO - MENDEZ
Tramo 7	MENDEZ - MARIANO A.
Tramo 8	MARIANO A. – GIL Y SAENZ
Tramo 9	GIL Y SAENZ – ANDRES SANCHEZ

ANEXO H Parque Rio Seco comalcalco 2027-Plantas de tramos - Plano - A100 - PLANTA GENERAL DE TRAMOS



ANEXO H Parque Rio Seco comalcalco 2027-Plantas de tramos - Plano - A100 - PLANTA GENERAL DE TRAMOS

De acuerdo con las características descritas en los planos de diseño para la construcción del andador lineal en cada uno de los tramos dependiendo de sus características físicas y de espacio, requerirá de realizar actividades de excavación corte y

perfilado de el terreno natural y en otros casos relleno y compactado con material de banco, estas acciones se describen de manera individual en los planos específicos para cada tramo, anexos al presente estudio

En conjunto se tiene que, para el desarrollo del corredor lineal, se ocupara un área de 5727.23 m^2, para una longitud aproximada de 1909.077369 Ml.

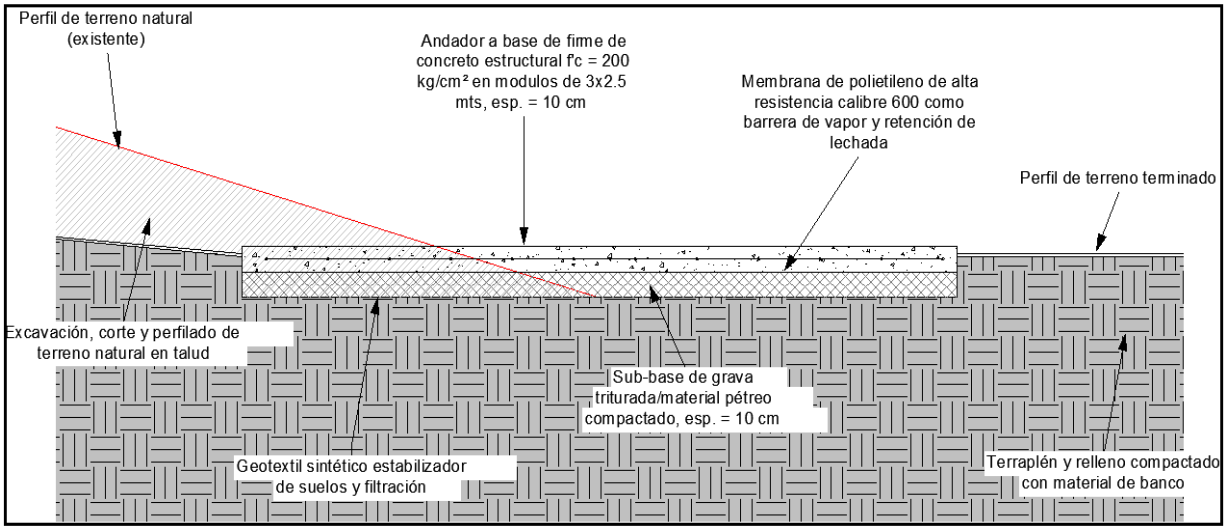
Es importante señalar que las áreas a ocupar se encuentran dentro del polígono establecido para el proyecto, por lo que estas obras no representan un incremento en el área establecida.

Descripción particular por tramos.

Cuantificación de andadores						
Marca	Longitud Aproximada	Perímetro	Área	Volumen	Volumen concreto	Volumen de excavación en sólido topográfico
TR-01	33.301651	66.60	99.90 m²	19.98 m³	9.990285	9.99 m³
TR-01	169.162265	344.26	507.49 m²	101.47 m³	50.732727	86.25 m³
TR-01	258.524798	514.00	775.57 m²	155.08 m³	77.54175	131.82 m³
TR-01: 3	460.988714	924.87	1382.97 m²	276.53 m³	138.264762	228.06 m³
TR-02	160.802078	327.40	482.41 m²	96.42 m³	48.207539	81.95 m³
TR-02: 1	160.802078	327.40	482.41 m²	96.42 m³	48.207539	81.95 m³
TR-03	102.620209	211.18	307.86 m²	61.55 m³	30.7764	52.32 m³
TR-03	152.798389	311.42	458.40 m²	91.63 m³	45.813403	77.88 m³
TR-03: 2	255.418598	522.60	766.26 m²	153.18 m³	76.589803	130.20 m³
TR-04	118.160007	242.33	354.48 m²	70.83 m³	35.41581	60.21 m³
TR-04: 1	118.160007	242.33	354.48 m²	70.83 m³	35.41581	60.21 m³
TR-05	175.675044	357.43	527.03 m²	105.34 m³	52.669317	89.54 m³
TR-05: 1	175.675044	357.43	527.03 m²	105.34 m³	52.669317	89.54 m³
TR-06	63.305765	132.79	189.92 m²	37.94 m³	18.97225	18.97 m³
TR-06	126.629205	258.86	379.89 m²	75.93 m³	37.964729	37.96 m³
TR-06: 2	189.93497	391.65	569.80 m²	113.87 m³	56.93698	56.94 m³
TR-07	57.034571	125.04	171.10 m²	33.89 m³	16.946356	16.95 m³
TR-07	158.978507	324.12	476.94 m²	95.33 m³	47.662653	47.66 m³
TR-07: 2	216.013078	449.16	648.04 m²	129.22 m³	64.609009	64.61 m³
TR-08	206.594997	419.12	619.78 m²	123.91 m³	61.954299	61.95 m³
TR-08: 1	206.594997	419.12	619.78 m²	123.91 m³	61.954299	61.95 m³
TR-09	8.820392	23.24	26.46 m²	5.17 m³	2.583211	5.94 m³
TR-09	116.669485	239.25	350.01 m²	69.98 m³	34.987619	80.47 m³
TR-09: 2	125.489877	262.49	376.47 m²	75.14 m³	37.57083	86.41 m³
Total general: 15	1909.077363	3897.04	5727.23 m²	1144.44 m³	572.218349	859.87 m³

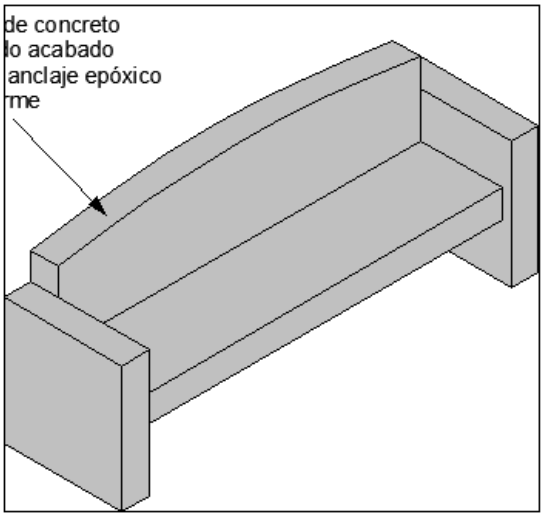
Anexo H. Parque Rio Seco Comalcalco 2027-Planos de detalles - Plano - D101 - URBANIZACIÓN, PAVIMENTOS Y TERRACERIAS

Una vez que se cuente con el perfil del terreno terminado, se construirá el andador a base de un firme de concreto estructural fc=200 Kg/cm^2 en módulos de 3 x 2.5 m. y un espesor de 10 cm.



Anexo H. Parque Rio Seco Comalcalco 2027-Planos de detalles - Plano - D101 - URBANIZACIÓN, PAVIMENTOS Y TERRACERIAS

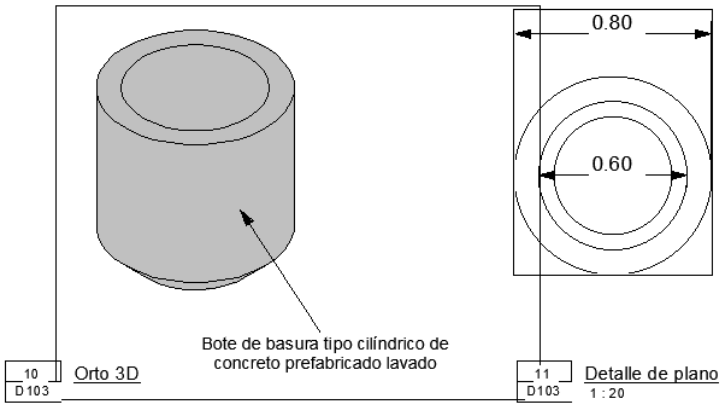
En cuanto a equipamiento en cada tramo se colocarán bancas hechas a base de concreto armado con varilla de 3/8 anclado al suelo, 63 en total.



Cuantificación de Bancas	
Tramo	Recuento
TR-01	22
TR-02	5
TR-03	7
TR-04	4
TR-05	5
TR-06	5
TR-07	5
TR-08	6
TR-09	4

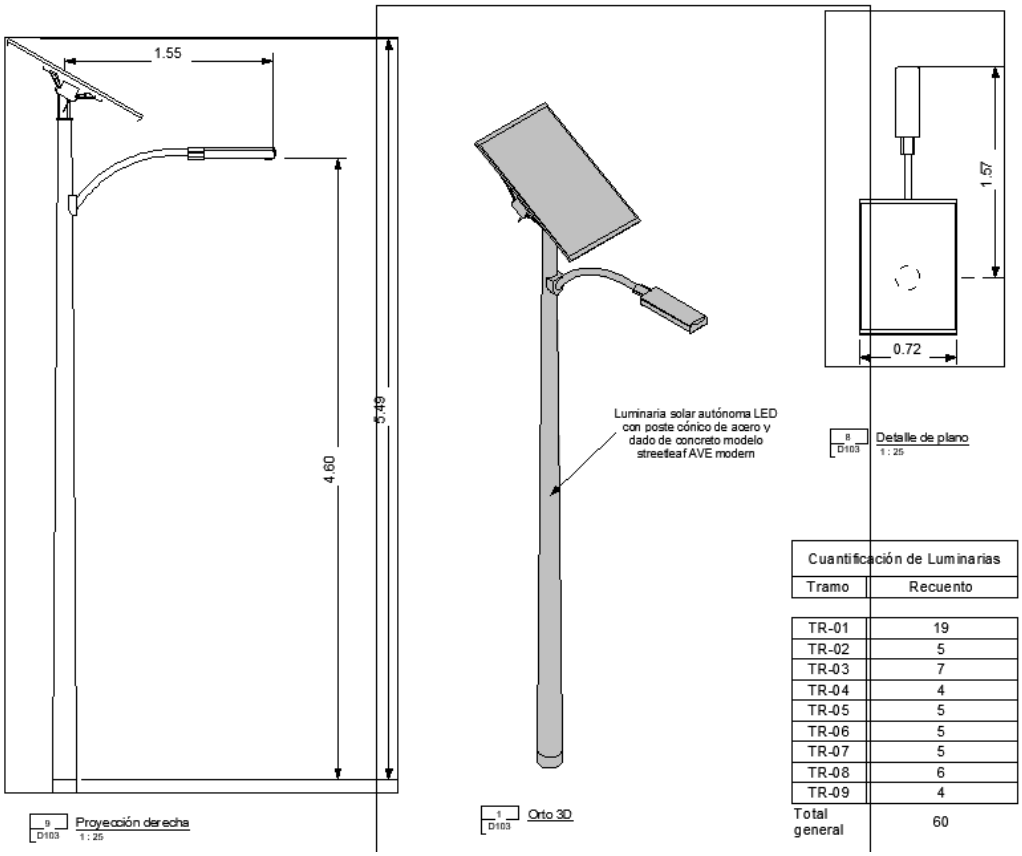
Anexo H. Parque Rio Seco Comalcalco 2027-Planos de detalles - Plano - D101 - URBANIZACIÓN, PAVIMENTOS Y TERRACERIAS

Así como botes de basura tipo cilíndrico de concreto prefabricado.



Cuantificación de Bote de basura	
Tramo	Recuento
TR-01	10
TR-02	3
TR-03	4
TR-04	3
TR-05	3
TR-06	4
TR-07	3
TR-08	4
TR-09	3
Total general	37

Anexo H Parque Rio Seco Comalcalco 2027-Planos de detalles - Plano - D103 - MOBILIARIO URBANO Y EQUIPAMIENTO



Cuantificación de Luminarias	
Tramo	Recuento
TR-01	19
TR-02	5
TR-03	7
TR-04	4
TR-05	5
TR-06	5
TR-07	5
TR-08	6
TR-09	4
Total general	60

Anexo H Parque Rio Seco Comalcalco 2027-Planos de detalles - Plano - D103 - MOBILIARIO URBANO Y EQUIPAMIENTO

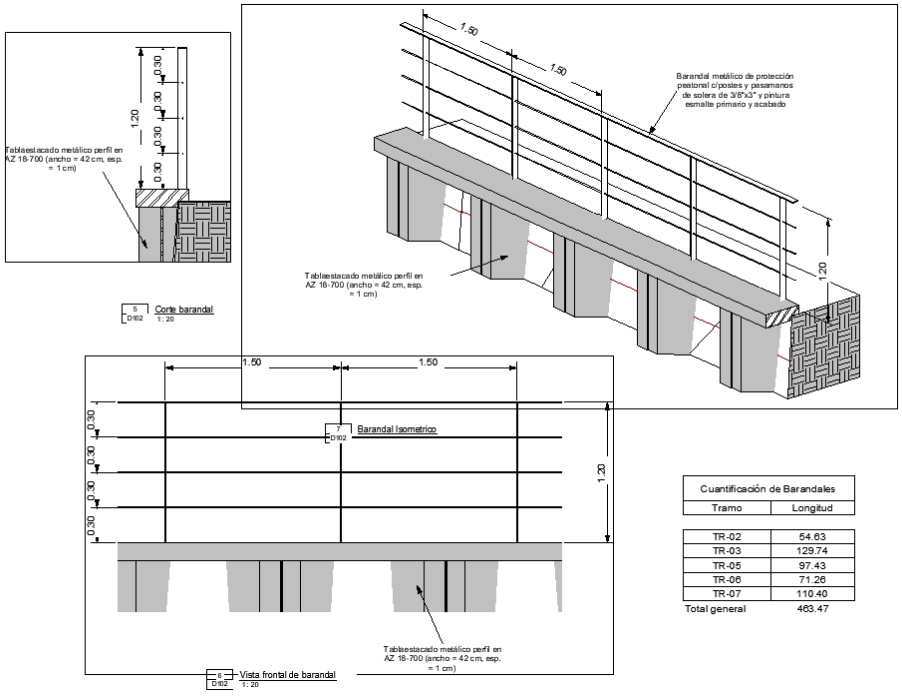
Adicionalmente se contempla en los tramos 2,3, 5, 6 y 7, debido a la fragilidad de los bordos del rio, y con el fin de protegerlo de cualquier deslizamiento de tierra se pretende la colocación de tablestacado metálico perfil AZ 18-700 (ancho = 42 cm, espesor = 1cm)

De acuerdo con los requerimientos de diseño se contemplan

Cuantificación de muros tablastacado		
Tramo	Longitud	Área
TR-02	55.19	261.21 m²
TR-03	130.33	506.35 m²
TR-05	97.46	312.41 m²
TR-06	80.29	230.22 m²
TR-07	72.46	347.77 m²
TR-09	11.42	22.83 m²
Total general	447.15	1680.80 m²

Anexo H Parque Rio Seco Comalcalco 2027-Planos de detalles - Plano - D102 - INFRAESTRUCTURA, CONTENCIÓN Y PUENTES

Así como barandal metálico de protección peatona con postes y pasa manos de solera de 3/8 x 3” y pintura esmalte primario y acabado



Anexo H Parque Rio Seco Comalcalco 2027-Planos de detalles - Plano - D102 - INFRAESTRUCTURA, CONTENCIÓN Y PUENTES

Para la determinación de la colocación de tabla estacado previamente se realizó un estudio de mecánica de suelos a través de la empresa Phetro´s, laboratorio, el cual determino en sus conclusiones lo siguiente:

7.- CONCLUSIONES (Anexo K)

- Se realizo cinco (5.0) Sondeo a 5.40 m de profundidad, para determinar la estratigrafía del sitio de la zona proyectada para la reconstrucción de la **calzada de rio seco.**
- Los resultados de las pruebas de campo y laboratorio indican que la estratigrafía en el sitio se compone básicamente de combinación de arenas limosas contaminadas con material orgánico de 0.0 hasta 1.20 m de profundidad y subyace una capa de arena media a fina color gris de compacidad relativa media.
- **NO se esperan asentamientos** debido al esfuerzo de las estructuras que se genera en el suelo es pequeña.
- **La capacidad de carga del suelo es de 8.82 t/m2** se analizó un ancho y largo proporcionados por la compañía.
- Los rellenos para utilizar en las excavaciones se harán con material sano de banco autorizados por la supervisión compactados a 95% de su peso volumétrico máximo.
- Se recomienda que las excavaciones estén el menor tiempo posible abiertos para evitar derrumbes.
- Los concretos utilizados serán impermeables, recomendamos tomar medidas de supervisión al momento de los colados de los elementos estructurales.
- **El concreto** utilizado para la construcción de los elementos estructurales deberá cumplir con las normas de resistencia para los diferentes elementos y vibrado para su acomodo, de igual forma las varillas a utilizar en los diferentes elementos deberá ser aprobado por un laboratorio previa pruebas.
- **Agua.** - Verificar la calidad del agua para uso en el mezclado para concreto, mediante la aplicación de la norma NOM-C-122, demostrando que el agua no posee sustancia perjudiciales al concreto o al acero de refuerzo, tales como sales, aceites, ácidos, álcalis, materia orgánica, o cualquier otra sustancia nociva, a razón de comentario: Cualquier agua de uso para consumo humano es apta para emplearse en la elaboración de concreto.
- **Agregados pétreos.** - Se deberá tener un informe por un Laboratorio de Control de Calidad, de la calidad de los materiales pétreos, que se emplearan en la elaboración de concreto hidráulico.
- Los análisis y recomendaciones enunciados en este informe, están basados en los datos obtenidos de las exploraciones puntuales indicadas en el informe, de manera que este reporte puede no reflejar la exacta variación de las condiciones del subsuelo en la totalidad del área de estudio; la naturaleza y extensión de los diferentes estratos a través del subsuelo, puede no ser evidente sino hasta que se efectúen las excavaciones para el desplante de las estructuras, por lo que será necesario replantear las condiciones cuando se note cambio de las características de cada material, especificadas en este reporte.
- Las recomendaciones de nivel de desplante mínimo emitidos en el presente informe son para efectos de capacidad de carga, el Ingeniero Estructurista debe efectuar los análisis de estabilidad de la cimentación (volteo, deslizamiento, levantamiento y capacidad de carga) en condiciones estáticas y accidentales (viento o sismo) para garantizar la seguridad de la estructura en su conjunto. En caso de no cumplirse la estabilidad de la cimentación es recomendable aumentar la profundidad de desplante, modificar las dimensiones de la cimentación y/o solicitar el empleo de algún mejoramiento de suelo.
- Durante la ejecución de los trabajos de cimentación, se recomienda la presencia de un supervisor geotécnico y laboratorio de materiales, con la finalidad de verificar la calidad de los trabajos a realizar y resolver cualquier problema o modificación que pudiera presentarse durante los mismos.

b) Edificios turísticos

Se tiene contemplado la construcción de 6 bungalows y baños, hechos a base de concreto en cimentaciones, columnas, trabes, contra trabes y loza. El baño contará con fosa séptica, tendrá servicio de energía eléctrica. Estas serán de diferentes dimensiones y se ubicaran dentro de la zona federal del rio Seco

Bungalo 1

Vertice	Cordenada UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
1	476,537.8447	2,020,603.2636
2	476,545.559	2,020,605.3825
3	476,547.413	2,020,598.6325
4	476,539.6987	2,020,596.5136
TOTAL = 56.00 M^2		

Bungalo 2

Vertice	Cordenada UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
1	476,541.4055	2,020,591.9596
2	476,548.9141	2,020,594.7204
3	476,550.2944	2,020,590.9661
4	476,542.7859	2,020,588.2054
TOTAL = 32.00 M^2		

Bungalo 3

Vertice	Cordenada UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
1	476,544.011	2,020,583.3582
2	476,550.8691	2,020,587.4773
3	476,554.4733	2,020,581.4765
4	476,547.6152	2,020,577.3574
TOTAL = 56.00 M^2		

Modulo baños

Vertice	Cordenada UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
1	476,552.793	2,020,575.4481
2	476,557.1773	2,020,578.0142
3	476,559.7029	2,020,573.699
4	476,555.3187	2,020,571.1329
TOTAL = 25.40.00 M2		

Bungalo 4

Vertice	Cordenada UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
1	476,556.4512	2,020,566.2349
2	476,563.3092	2,020,570.354
3	476,565.3688	2,020,566.9249
4	476,558.5107	2,020,562.8058
TOTAL = 32.00 M^2		

Bungalo 5

Vertice	Cordenada UTM	
	Este (X)	Norte (Y)

1	476,561.2009	2,020,558.5383
2	476,568.059	2,020,562.6574
3	476,571.6632	2,020,556.6566
4	476,564.8051	2,020,552.5375
TOTAL = 56.00 M^2		

Bungalo 6

Vertice	Cordenada UTM	
	Este (X)	Norte (Y)
1	476,567.3796	2,020,548.2512
2	476,574.2376	2,020,552.3703
3	476,576.2972	2,020,548.9413
4	476,569.4391	2,020,544.8222
TOTAL = 56.00 M^2		

Anexo I

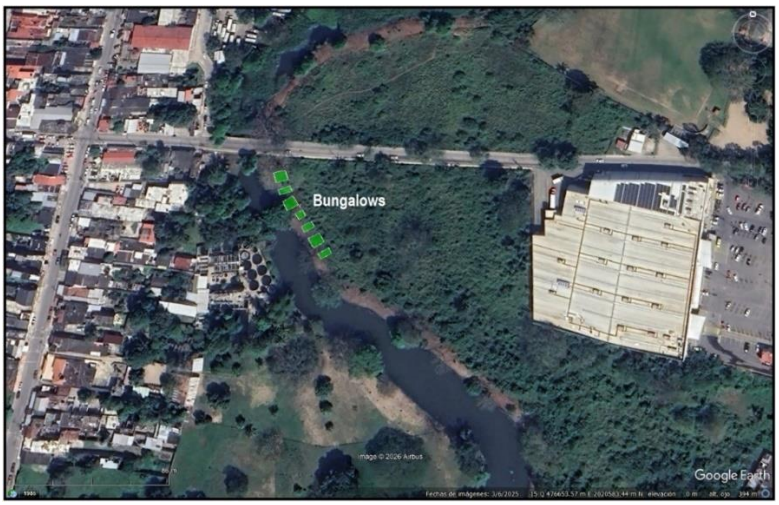


Figura 6. Área de Bungalows plano BUNGALOS - PLANTAS GENERALES

En Anexo I. se presentan los planos y archivos KML de los bungalows

- BUNGALOS - PLANTAS GENERALES
- PLANO ARQ, INSTALACIONES Y ESTRUCTURAL BAÑO - BUNGALOS
- PRO-RSMOD1, PRO-RSMOD2 y PRO-RSMOD3

De la vinculación normativa y caracterización del SA AI y AP (Cap. III y IV)

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL (SAR, AP Y AI)

la intención de delimitar el AP, AI y SA, no sólo fue para definir el contexto espacial en el cual se calificarán los impactos ambientales por el desarrollo del proyecto, sino, también, es para identificar, caracterizar y analizar todos sus componentes ambientales y sociales que se interrelacionan dentro del mismo y explicar las condiciones en que se hallan, con la finalidad de establecer una línea base de

referencia que permitiera determinar confiablemente el estado actual para su comparación en el futuro, en y durante todas las etapas del proyecto.

Es por ello que en este apartado se realiza un diagnóstico de la problemática ambiental y se explicará en qué condiciones se encuentra el Sistema ambiental Regional y en el cual se encuentra el AP y AI, en base a la caracterización e interacción de sus componentes, como recursos ambientales del cual dependen las poblaciones futuras, en general. Por un lado, se destacará sobre cuáles son los componentes más vulnerables, dadas las actividades presentes que se practican actualmente en la zona y los que podrían ser afectados en el área solicitada para el desarrollo del proyecto y su área de influencia y, por otro lado, se identificará los elementos que contribuyen a la vulnerabilidad y principales conflictos ambientales que modifican la calidad ambiental.

Tal como ya se mencionó durante la determinación del SAR donde se ubica el AP y AI, se observó la fragmentación de hábitat ya que en particular, las vialidades existentes al proyecto están construidas con un diseño de ingeniería que permite evitar inundaciones hasta ciertos periodos de retorno, quedando el nivel de las mismas por encima de los niveles de aguas máximas extraordinarias (N.A.M.E.). En términos de impacto ambiental estas estructuras, a pesar de que se cumpla la normativa que lo rige, por lo general separan componentes del ambiente actuando como barreras que evitan la interacción natural y continuidad de los mismos; ejemplos de ello es la fragmentación del hábitat y el cambio a la trayectoria de los escurrimientos superficiales.

De la caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA) Abiótico.

Se concluye la temperatura como las precipitaciones en el SA, no representa un riesgo para ninguna de las etapas del proyecto.

Calidad del aire. Actualmente El SA no presenta una calidad mala a pesar de que existen instalaciones del sector hidrocarburos cercanas o dentro del SAR, tal como lo plantea el Programa de gestión para mejorar la calidad del Aire del estado de Tabasco (PROAIRE) 2018-2027. En el caso de los municipios La emisión de contaminantes atmosféricos se debe, principalmente a las actividades de quema de biomasa como la leña, las quemas agrícolas, el sector industrial como el petróleo y petroquímica, alimentos y bebidas y cemento y cal.

El uso de vehículos automotores como las camionetas pick up y autos particulares y taxis; así como, automotores pesados también contribuyen de manera importante a la emisión de contaminantes atmosféricos.

Los vientos reinantes, más frecuentes, provienen del Noreste (NE), mientras que los vientos dominantes (más intensos) son del Este a Suroeste (ESE). Otros eventos meteorológicos de escala sinóptica, como nortes y suradas, afectan la dirección e intensidad del viento normal, sin embargo, su frecuencia en el año es relativamente baja. Básicamente se identificaron tres temporadas del año en la región con distinto patrón de dispersión, que son: estación de estiaje (abril a julio), estación de lluvias (agosto a noviembre) y estacón seco a fría (diciembre a febrero).

Por lo anterior los vientos representan un riesgo **bajo** para las operaciones del proyecto y considerando la dirección predominante no se esperan afectaciones mayores a las poblaciones cercanas.

En cuanto a los fenómenos climáticos el SA el **Granizo, Sequias** no representa un riesgo para ninguna de las etapas del proyecto.

Ciclones tropicales, de acuerdo con los antecedentes En ninguno de los casos el área del proyecto o el Sistema Ambiental donde se pretende el proyecto fue afectado por estos eventos.

Geología. Para la Geología, Geomorfología, Fisiología y Edafología que guarda el SA, no se esperan cambios con motivo de la realización del proyecto. En cuanto a deslizamientos de tierra, fallas, sismos o afectaciones actividad Volcánica, estas no representan un riesgo para ninguna de las etapas del proyecto.

Hidrología
Hidrología subterránea: (ACUIFEROS)

El sistema ambiental abarca parte de dos Acuíferos:

Clave	Nombre acuífero	Disponibilidad
2704	Centla	Con disponibilidad 810.694333 hm^3
2703	Samaria Cunduacán	Con disponibilidad 366.260752 hm^3

Sin embargo, el proyecto **INTERVENCIÓN URBANA INTEGRAL DEL RIO SECO EN LA CIUDAD DE COMALCALCO, ESTADO DE TABASCO** su Al Y AP, se encuentran dentro de la Región Hidrológica- Administrativo Frontera Sur, **Acuífero 2704 Centla**.

Para el proyecto **INTERVENCIÓN URBANA INTEGRAL DEL RIO SECO EN LA CIUDAD DE COMALCALCO, ESTADO DE TABASCO** no se contempla el aprovechamiento de aguas superficiales o subterráneas.

Solo durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el agua potable será adquirida en pipas a través de un proveedor autorizado.

Calidad del agua:

En cuanto a la Calidad del agua en el SAR. CUXCUCHAPA se identificaron 16 Sitios de muestreo

- **01** en semáforo verde, es decir, los sitios cumplieron con los límites aceptables de calidad del agua para los 8 parámetros analizados,
- **10** semáforo amarillo presentando incumplimiento en uno o varios de los siguientes parámetros: E_COLI, CF, SST y OD%, y
- **05** en semáforo rojo presentando incumplimiento en uno o varios de los siguientes parámetros: DBO5, DQO, TOX y ENTEROC, E_COLI, CF

Es de hacer notar que los niveles que presentan semáforos en **amarillo** con incumplimiento en uno o varios de los siguientes parámetros: E_COLI, CF, SST y OD%, son característicos de áreas que se ubican en zonas urbanas y rurales con indicios de contaminación por descarga de aguas residuales crudas tratadas o sin tratar principalmente de origen municipal y en menor escala de origen industrial. Estos se concentran en zonas como Puerto Ceiba, el Bellote en Paraíso, Tabasco. Así como al sur del SAR en comunidades de Cunduacán tabasco como lo es el ejido Once de febrero.

En cuanto a los puntos identificados como, puntos de muestreo PM SITIO 2 REF 1, DLTAB2469, DLTAB2477, DLTAB2476, los cuales se encuentran en **semáforo rojo** es de hacer notar que en estos puntos se observó **toxicidad alta.**

De la caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SAR) Biótico.
En materia de vegetación

El SAR presenta un deterioro en su calidad ambiental, principalmente sobre la flora, la fauna, hidrología, esto se debe principalmente a las modificaciones llevadas a cabo a través de sus actividades productivas, agrícola, ganadera destacando los asentamientos humanos y las instalaciones de producción del sector petrolero.

Así entonces se puede observar en ciertas zonas del municipio que hace una década estaban dominadas por vegetación y áreas rurales hoy aparecen ocupadas por nuevos asentamientos, vialidades e infraestructura. Al mismo tiempo, las imágenes muestran tramos del litoral donde la playa se ha reducido y los manglares

han perdido continuidad, mientras que en otras áreas aún persisten parches de vegetación que funcionan como barreras naturales frente a inundaciones. Este contraste permitió identificar tanto zonas prioritarias para conservación como espacios donde el crecimiento urbano podría planearse mejor, mostrando de manera visual cómo el territorio se transforma y dónde aún existen oportunidades para proteger los ecosistemas costeros.

En materia de fauna
Se recomienda aplicar un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre previo y durante las actividades constructivas en los polígonos propuestos El programa debe incluir especialmente a especies que se caracterizan por ser de lento desplazamiento. No sin duda incluir técnicas para el rescate de reptiles, aves y mamíferos en caso de presentarse un evento.

A manera de conclusión, el sistema ambiental Regional, presenta una disminución de su calidad ambiental, debido a las modificaciones llevadas a cabo a través de sus actividades productivas; predominantemente a la Agricultura, ganadería, asentamientos humanos y las actividades del sector hidrocarburos que son característicos en la zona.

De la identificación de impactos (Cap. V y VI)

CONCLUSIONES

El proyecto *"Intervención Urbana Integral del Río Seco en la Ciudad de Comalcalco, Estado de Tabasco"* constituye una propuesta de **rehabilitación ambiental y desarrollo urbano sostenible**, que responde a la problemática actual de contaminación, sedimentación y deterioro paisajístico del cauce urbano a intervenir.

Desde el punto de vista **ambiental**, la aplicación de la metodología de criterios relevantes (Buroz, 1988) demuestra que los impactos positivos —mejora de la calidad del agua, recuperación de hábitats acuáticos y creación de humedales artificiales superan ampliamente a los impactos negativos, los cuales son mitigables mediante medidas de control y seguimiento.

En el ámbito **social**, el proyecto puede incorporar también un plan de participación comunitaria que garantizaría la corresponsabilidad ciudadana en el mantenimiento de humedales, la vigilancia de descargas y la operación de infraestructura turística. Esto fortalece la identidad cultural de Comalcalco y promueve la apropiación social de los beneficiarios.

En el aspecto **económico**, la integración de infraestructura turística (bungalows ribereños) y espacios recreativos asociados a humedales artificiales generará

empleo directo e indirecto, diversificará la economía local y potenciará el turismo ecológico y cultural, complementando la vocación agrícola y comercial del municipio.

En el plano **legal y normativo**, el proyecto se ajusta a la **LGEEPA**, la **Ley de Aguas Nacionales**, la **Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco**, así como a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables (NOM-001, NOM-002, NOM-003, NOM-059, NOM-083). Además, cuenta con la participación de autoridades competentes como SEMARNAT, CONAGUA, PROFEPA y el Ayuntamiento de Comalcalco.

Finalmente, el proyecto es **ambientalmente viable, socialmente incluyente, económicamente pertinente y legalmente sustentado**. Representa una oportunidad única para transformar el cauce urbano del Río Seco a su paso por la Ciudad de Comalcalco en espacios limpios, seguros y atractivos, que mejoren la calidad de vida de la población y fortalezcan el desarrollo sostenible de la región.

Cap. VII. CONCLUSIÓN.

En resumen, el proyecto de **INTERVENCIÓN URBANA INTEGRAL DEL RÍO SECO EN LA CIUDAD DE COMALCALCO, ESTADO DE TABASCO,** en el presente estudio no tendrá influencia negativa severa que genere desequilibrio ecológico o ponga en peligro al medio ambiente.

Por el contrario, se tendrá un efecto positivo para el desarrollo económico y social de la región; por lo que se puede concluir, con base al análisis y a los resultados obtenidos de las matrices que el **proyecto es ambientalmente viable**, si se cumplen las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas.