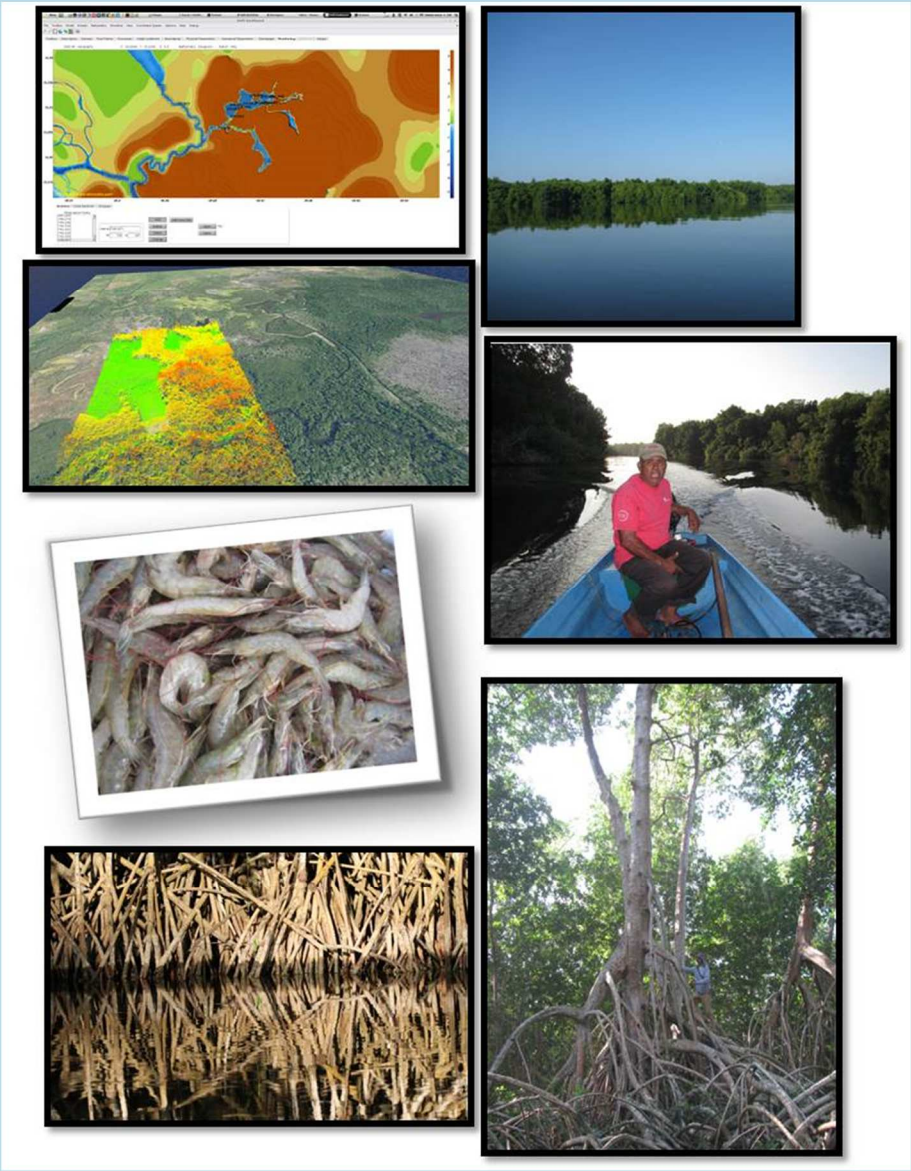
Manifestación de Impacto Ambiental

MODALIDAD PARTICULAR



conapesca
comisión nacional
de acuacultura y pesca

JULIO 2018

"DRAGADO DE MANTENIMIENTO II DE CANALES EN LAS LAGUNAS LA POLULERA Y SAN ABRAHAM, MUNICIPIO DE ACAPETAHUA CHIAPAS"

SOCIEDAD COOPERATIVA DE PRODUCCION PESQUERA DE BIENES Y SERVICIOS BARRA ZACAPULCO S.C.S. DE C.V.

AIDTEC
AGENCIA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO S.A. DE C.V.

MUNICIPIO DE ACAPETAHUA, CHIAPAS

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 13

1.1 PROYECTO: 13
1.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO 14
1.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO..... 15
1.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 15
1.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL 15
1.2. PROMOVENTE 15
1.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 15
1.2.2. R.F.C 15
1.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL..... 15
1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DEL REPRESENTANTE LEGAL..... 16
1.2.5 IFE DEL REPRESENTANTE LEGAL..... 16
1.2.6 RFC DEL REP. LEGAL 16
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 16
1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL (PROTECCIÓN DE DATOS LFTAIP) 16
1.3.2. R.F.C (PROTECCIÓN DE DATOS LFTAIP)..... 16
1.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. (PROTECCIÓN DE DATOS LFTAIP)..... 16
1.3.4. DIRECCIÓN RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO. (PROTECCIÓN DE DATOS LFTAIP)..... 16

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 17

2.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 17
2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO 26
2.1.1.1 JUSTIFICACIÓN. 27
2.1.1.2 OBJETIVOS 30
2.1.1.2.1 OBJETIVOS TÉCNICOS. 31
2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO..... 31
2.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN. 34
2.1.3.1 DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE DRAGADO Y DEPOSICIÓN DE MATERIALES..... 55
2.1.3.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS DE TIRO 55
2.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA 67
2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 72
2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO..... 93
2.3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE ACUERDO A LAS ETAPAS DEL PROYECTO..... 95
2.3.1 PREPARACIÓN DEL SITIO 107
2.3.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (DRAGADO) 113
2.3.3 RETIRO DEL SITIO (ABANDONO)..... 123

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO 127
2.5 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS 128
2.6 REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS 128
2.6.1 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA. 129
2.6.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS 130
2.6.3 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS 134

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 135

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 247

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 248
4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 259
4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS 260
CLIMA 260
TEMPERATURA 261
PRECIPITACIÓN 262
VIENTOS 263
VIENTO SUPERFICIAL 263
FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS 267
ESTUDIO DE OLEAJE 273
OLEAJE NORMAL 273
OLEAJE CICLÓNICO 273
OLEAJE DE SATÉLITE 277
ESPECTROS DE OLEAJE 280
CORRIENTES SUPERFICIALES 286
ANÁLISIS DE LAS MAREAS ASTRONÓMICA Y SOBREELEVACIÓN POR TORMENTA 288
TIPO DE MAREA 292
NIVELES DE REFERENCIA DE LA MAREA 293
SIMULACIÓN DEL SISTEMA LAGUNAR EN MODELO MATEMÁTICO 297
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 300
SISMICIDAD 301
SUELOS 303
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA 311
DESCRIPCIÓN DE LA ZONA COSTERA 324

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

BATIMETRÍA DEL SISTEMA LAGUNAR **325**
CALIDAD DEL AGUA **334**
PARÁMETROS BIOLÓGICOS **353**
4.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS **356**
4.2.3. PAISAJE **407**
4.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 420
ANTECEDENTES **421**
CULTURA **422**
MONUMENTOS HISTÓRICOS **424**
MÚSICA **424**
REGIÓN SOCIOECONÓMICA X. SOCONUSCO **425**
POBLACIÓN TOTAL **427**
ÍNDICES DE POBLACIÓN **427**
PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN INDÍGENA **427**
POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO **427**
POBLACIÓN EN LAS LOCALIDADES QUE INFLUYEN EN EL SISTEMA LAGUNAR **428**
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA **429**
RELACIÓN EMPLEO-POBLACIÓN **430**
RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA AGROPECUARIA **431**
VIVIENDAS **436**
AGUA POTABLE **439**
EDUCACIÓN **440**
MIGRACIÓN **441**
CENTROS TURÍSTICOS **441**
CAMINOS **442**
COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE **443**
SALUD **444**
ENERGÍA ELÉCTRICA **445**
LA IMPORTANCIA DE LA VALORACIÓN SOCIO ECONOMÍA DEL SISTEMA LAGUNAR **446**
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL **453**

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 454

5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 454
INDICADORES DE IMPACTO **454**
RELACIÓN GENERAL DE ALGUNOS INDICADORES DE IMPACTO **455**
5.2 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 460
CRITERIOS **461**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5.2.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA 465
5.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS 468
5.4 IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS, SINÉRGICOS Y RESIDUALES 481
5.4 EVALUACIÓN DEL PAISAJE 490
5.5 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 493

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 493

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 494
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN 497
6.3 IMPACTOS RESIDUALES 522

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 523

7.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO. 523
7.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS CRÍTICOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS AMBIENTALES 524
7.2 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES ESCENARIOS 524
7.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 531
7.3.1 OBJETIVO. 537
7.3.2. REGLAMENTO AMBIENTAL DE OBRA DE MANTENIMIENTO DE DRAGADO 537
7.3.3 PROCEDIMIENTOS Y LISTAS DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL. 547
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AIRE Y RUIDO 547
PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RUIDO. 550
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AGUA 558
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO 568
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES 576
PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS Y RESIDUOS PELIGROSOS 589
7.5 CONCLUSIONES 600

8. IDENTIFICACION DE LOS INTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 601

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN..... 602
8.2 BIOGRAFÍA CONSULTADA..... 602
8. 3 MAPAS Y PLANOS..... 615
8.4 ÁLBUM FOTOGRÁFICO. 616
8.5 HOJAS DE SEGURIDAD..... 620
8.6 GLOSARIO DE TÉRMINOS..... 620

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del Estudio, Dragados de Mantenimiento de Canales de las Lagunas La Polulera y San Abraham, municipio de Acapetahua, estado Chiapas, México. 13
Figura 2 Secuencia de imágenes satelitales de lugar en donde se realizará El Proyecto 26
Figura 3 Modelo de simulación hidrológica al interior del sistema lagunar y al interior de las lagunas Polulera y San Abraham..... 33
Figura 4. Ubicación de áreas de dragados de mantenimiento 34
Figura 5.Ubicación física Lagunas La polulera y San Abraham. 35
Figura 6.Composición de estructuras prefabricadas de protección y trincheras de escurrimientos. 57
Figura 7. Detalles arquitectónicos y selección de materiales de contención de sedimentos..... 57
Figura 8. Imagen aérea de la zona de tiro Z-A2..... 61
Figura 9. Corte del perfil de la zona de tiro 62
Figura 10. Perfil de elevación de la vegetación de la zona de tiro..... 62
Figura 11. Vistas 3D del modelo de elevación de la vegetación en la zona de tiro Z-2A. 63
Figura 12. Vista en campo de la zona de tiro Z-A2. 64
Figura 13. Principales usos de suelo y vegetación a nivel de microcuenca. 69
Figura 14. Condiciones actuales del sitio de depositación de sedimentos..... 70
Figura 15. Localidad Barra de Zacapulco..... 72
Figura 16.Plan de vuelo general..... 74
Figura 17. Foto índice Fotogramétrico. 77
Figura 18.Esquema de localización del Control Terrestre. 79
Figura 19. Plano de puntos de Apoyo Geodésico. 81
Figura 20. Lectura Múltiple Tridimensional de Punto de Apoyo Geodésico. 82
Figura 21. Lectura Individual Tridimensional de Punto de Apoyo Geodésico. 82
Figura 22. Lectura Múltiple Tridimensional de Punto TIE. 83

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura 23. Restitución del Modelo Digital de Elevación..... 84
Figura 24. Generación de Curvas de Nivel. 86
Figura 25. Modelo Tridimensional Del Modelo Digital de Elevación..... 89
Figura 26. Ortofoto General Del Área De Estudio. 90
Figura 27. Figura II.2.12 Trabajos topográficos..... 91
Figura 28. Curvas de nivel de la zona de estudio..... 92
Figura 29. Comunidad 15 de abril. 128
Figura 30.Regiones Terrestres Prioritarias (Número 133)..... 190
Figura 31. Regiones Hidrológicas Prioritarias en México. 192
Figura 32.Regiones Marinas Prioritarias de México. 195
Figura 33. Diagrama de interacción del Sistema Ambiental del Proyecto. 250
Figura 34. Polígono del Sistema Ambiental Reserva de la Biosfera La Encrucijada. 251
Figura 35. Ubicación del Estudio, Dragado de Mantenimiento de canales en las Lagunas de la Polulera y San Abraham Municipio de Acapetahua, Chiapas..... 252
Figura 36. Zonificación del sistema ambiental del Proyecto..... 253
Figura 37. Climatología de precipitación acumulada para el mes de enero de 2017. 263
Figura 38. Diagramas de la distribución climática mensual del viento en la posición de la Barra Zacapulco. Los intervalos de dirección son de 15° y los intervalos de magnitud de 2 m/s. Los círculos punteados indican el porcentaje de ocurrencia en intervalos de 5%. Período Julio 1987 a Diciembre 2011. 266
Figura 39. Componentes de la marea de tormenta, viento y baja presión barométrica, bajo un ciclón tropical, avanzando de derecha a izquierda. (James 2007) 269
Figura 40. Ocurrencia de Ciclones Tropicales en la Zona de Estudio para el período 1920 a 2015. Trayectorias de los ciclones tropicales; el color en la trayectoria indica la velocidad de los vientos máximos en cada posición. 271
Figura 41.Ocurrencia de Ciclones Tropicales en la Zona de Estudio para el período 1920 a 2015. Ocurrencia de ciclones tropicales por temporada de huracanes; el sombreado horizontal en tonos de gris relaciona la velocidad de los vientos máximos a la escala Saffir-Simpson. 271
Figura 42. Ocurrencia de Ciclones Tropicales en la Zona de Estudio para el período 1920 a 2015. Distribución por categoría en la escala Saffir-Simpson. ... 272
Figura 43. Función y Distribución de Densidad de Probabilidad de la altura significante del oleaje obtenidas con el método del huracán estándar para los ciclones tropicales cuyas trayectorias cruzan el área de estudio de 300 km de radio centrada en la Barra de Zacapulco. 276

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura 44. Curva de tiempo de retorno para la altura significante del oleaje..... 277
Figura 45. Promedios climatológicos estacionales (Invierno: superior izquierdo, Primavera: superior derecho; Verano: inferior izquierdo, Otoño: inferior derecho) de la altura significativa del oleaje en la región adyacente al territorio Mexicano. La escala de color indica altura en metros. Las observaciones corresponden a valores diarios de altura durante el período 14 de Septiembre de 2009 a 31 de Diciembre de 2016. 278
Figura 46. Valores diarios de la altura significativa del oleaje en la región de estudio. La línea negra corresponde a los datos diarios frente a la Barra de Zacapulco; el trazo rojo de mayor grosor corresponde a los valores diarios filtrados para eliminar oscilaciones menores a 30 días. Las observaciones corresponden al período 14 de Septiembre de 2009 a 31 de Diciembre de 2016. 279
Figura 47. Región frente a Barra Zacapulco para el cálculo de magnitud y dirección del viento en la estimación de los espectros de oleaje. Las líneas rojas representan las direcciones para la magnitud del viento en intervalos de 5 grados entre 120 y 270 ° Azimut. La extensión de las líneas es 1000 km desde Barra Zacapulco. 282
Figura 48. Distribución Climatológica Mensual de Densidad de Energía del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la frecuencia (Hz-1) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan densidad de energía en m2s-1grados-1 283
Figura 49. Distribución Climatológica Mensual de Altura Significante del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la distancia del fetch (m) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan altura significante en m. 284
Figura 50. Distribución Climatológica Mensual de Período Promedio del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la distancia del fetch (m) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan período promedio en s. 285
Figura 51. Componentes Este (línea negra) y Norte (línea roja) de las estimaciones de corrientes superficiales mediante satélite para la posición frente a la Barra Zacapulco. Valores cada cinco días durante el período Abril 2014 a Diciembre de 2016. 287
Figura 52. Rosas de la distribución mensual de corrientes superficiales frente a la Barra de Zacapulco. Los intervalos de dirección son de 15° y los intervalos de magnitud de 0.05 m/s. Los círculos punteados indican el porcentaje de ocurrencia en intervalos de 5%. Se usa la convención meteorológica para la dirección: la dirección corresponde a la procedencia de la corriente. 288

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura 53. Predicción de la Marea para la estación Mareográfica de Puerto Madero, Chiapas. Izquierda: Período Enero 1985 a Diciembre 2016. 294
Figura 54. Detalle de la predicción para el período 19 de Noviembre a 31 de Diciembre de 2016. 294
Figura 55. Histograma de la distribución de las observaciones del nivel del mar en la estación mareográfica de Puerto Madero, Chs. Para el período 1952 a 1983. 296
Figura 56. Fisiografía del sistema ambiental. 302
Figura 57. Modelo digital del terreno. 302
Figura 58. Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental. 305
Figura 59. Red hidrológica de la cuenca del Río Cacaluta. 312
Figura 60. Mapa de las estaciones de muestreo en la Laguna La polulera y San Abraham. 336
Figura 61. Toma de parámetros fisicoquímicos. 336
Figura 62. Muestreo de transparencia dentro del sistema lagunar. 338
Figura 63. Muestreo de temperatura. 339
Figura 64. Toma de muestras de salinidad. 341
Figura 65. Trabajos de muestreo para obtener oxígeno disuelto en l agua. 342
Figura 66. Trabajos de muestreo de pH en los sitios de muestreo. 344
Figura 67. Trabajos para obtener DBO5. 345
Figura 68. Toma de muestras de calidad de agua en el sistema lagunar. 346
Figura 69. Toma de muestra para medición de Nitrógeno Amoniacal. 348
Figura 70. Toma de muestras de nitritos 349
Figura 71. Muestreo para obtención de Nitratos. 351
Figura 72. Muestreo para determinar sólidos en suspensión. 352
Figura 73. Toma de muestras para medir Coliformes en la zona de estudio. 353
Figura 74. Muestreo para análisis de clorofila a 355
Figura 75. Clasificación general de la vegetación. 358
Figura 76. Imágenes de Lirio acuático (Eichornea crassipes), ninfa o balona (Nymphaea amplea) y oreja (Pistia stratiotes) respectivamente. 362
Figura 77. Pastos dentro del espejo de agua del cuerpo lagunar en áreas azolvadas 362
Figura 78. **V**egetación flotante en el sitio de estudio Pistia stratiotes, Nymphaea amplea, Eichornea crassipes. 368
Figura 79. Vegetación de manglar presente en la zona de estudio R. mangle y L. racemosa 368
Figura 80. Imagen de la vegetación presente en la zona de estudio. 369
Figura 81. Diversidad faunística de México. 376
Figura 82. Especies relevantes de la región, reportado por CONABIO. 376

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Figura 83. Especies de reptiles reportadas por CONABIO presentes en la Reserva La Biosfera La Encrucijada..... 382
Figura 84. Sitio donde se instalaron las estaciones de muestreo..... 402
Figura 85. Zooplancton presente en la zona de estudio..... 406
Figura 86. Paisaje canales de la Laguna La Polulera. 407
Figura 87. Escenarios naturales al interior del sistema lagunar. 408
Figura 88. Paisaje de manglar..... 409
Figura 89. Escenario de la calidad visual actual..... 417
Figura 90. Criterio de distancia método Steinitz. 418
Figura 91. Modelo tridimensional que evalúa las zonas de tarquinas. 420
Figura 92. Fiestas de Diciembre, posadas. 424
Figura 93. Actividad pesquera al interior del sistema lagunar. 435
Figura 94. Viviendas habitadas en el municipio de Acapetahua, por tipo de vivienda. 437
Figura 95. Viviendas Particulares habitadas por número de cuartos construidos. 437
Figura 96. Materiales de construcción de piso de viviendas 438
Figura 97. Materiales de construcción del techo de las viviendas..... 438
Figura 98. Tipo de Materiales de construcción de las paredes de las viviendas. 439
Figura 99. Escuela primaria..... 441
Figura 100. Fig. IV Estadística de Vehículos de Motor Registrados en Circulación. 444
Figura 101. Principales categorías de causa de cambios desfavorables en las características ecológicas de los humedales. 450
Figura 102. Valores económicos medios del humedal por función del humedal. 451
Figura 103. Aspectos esenciales relacionados con las Medidas de Mitigación... 496

Índice de tablas

Tabla 1. Beneficios Económicos Asociados a Humedales..... 21
Tabla 2 Bienes y Servicios No Tangibles de Lagunas Costeras (Humedales)..... 23
Tabla 3. Dragados de Mantenimiento: 35
Tabla 4. Coordenadas geográficas UTM datum WGS84 del proyecto..... 54
Tabla 5. COORDENADAS DE LA ZONA DE TIRO SELECCIONADA Z-A2..... 55
Tabla 6. Zona de tiro Z-A2..... 60

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 7. Mejoramiento y rehabilitación del flujo hidrológico del canal a través del desazolve mecánico con las siguientes dimensiones: 68
Tabla 8. Diagrama de Gantt Actividades a Realizar 93
Tabla 9. Tabla Personal de obra capacitado para la etapa de construcción del proyecto..... 129
Tabla 10. Insumos Requeridos durante el proyecto. 129
Tabla 11. Separación y reciclaje de basura..... 130
Tabla 12. Cantidades de residuos. 131
Tabla 13. Equipo y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación de sitio y construcción. 132
Tabla 14. Estimación de residuos peligrosos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción. 133
Tabla 15. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. 144
Tabla 16. Ley General de Vida Silvestre 151
Tabla 17. Temperaturas máximas, mínimas en el periodo Mayo - Octubre y periodo Noviembre – Abril. 262
Tabla 18. Precipitación media estado de Chiapas, año 2016. Datos reportados en mm. (Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional, 2016). 262
Tabla 19. Estadísticas Climáticas de la las Componentes Este y Norte del Viento para Barra Zacapulco. 267
Tabla 20. Categoría de Ciclones Tropicales, escala Saffir-Simpson. 268
Tabla 21. Muestra de forma gráfica los valores diarios de altura significativa en la región de estudio y estos mismos valores filtrados mediante un filtro de promedios corridos de 30 días para observar mejor las variaciones mensuales y estacionales. Los datos diarios presentan alta variabilidad en períodos de 7 y 14 días típicos de la variabilidad del viento. 278
Tabla 22. Estadísticas Climáticas de la las Componentes Este y Norte de la Corriente Superficial para Barra Zacapulco..... 286
Tabla 23. Constantes Armónicas de La Marea. 291
Tabla 24. Planos de Referencia del Nivel del Mar para la Estación Mareográfica de Puerto Madero, Chs. Valores referidos al Nivel Medio del Mar. 295
Tabla 25. Listado de reptiles y anfibios registrados en campo. 394
Tabla 26. Abundancia relativa de aves registradas en campo. 398
Tabla 27. Abundancia relativa por especies nectónicas en las estaciones La Polulera y San Abraham, ... 401
Tabla 28. Abundancia de zooplancton. 405
Tabla 29. Determinación de valores para calidad visual. 411

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 30. Evaluación paisajística. 412
Tabla 31. Clases Utilizadas para Evaluar la Calidad Visual. 413
Tabla 32. Capacidad de absorción visual propuesta por Yeomans 1986..... 414
Tabla 33. Densidad demográfica..... 426
Tabla 34. Población en Región X Soconusco. 426
Tabla 35. Evolución demográfica Acapetahua entre 1990 y 2010. 427
Tabla 36. Resumen de impactos ambientales..... 476
Tabla 37. Identificación de Efectos Visuales. 490
Tabla 38. Matriz de Importancia del paisaje 492
Tabla 39. Tabla Escenarios posibles para el sistema ambiental local en función a los procesos determinantes de evolución. 524
Tabla 40. Programa General de Vigilancia Ambiental. 532

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

1.1 Proyecto:

El presente proyecto se ubica la región fisiográfica denominada Planicie Costera del pacífico, geográficamente se ubica entre los 14º 43`y 15º 40` latitud norte y 92º 26` y 93º 20`longitud Este en el Sistema Lagunar Chantuto Panzacola, al interior de las Lagunas denominadas La Polulera y San Abraham cercano a las comunidades de El Herrado, Barra de Zacapulco y Carrizal, Municipio de Acapetahua, Chiapas.

.

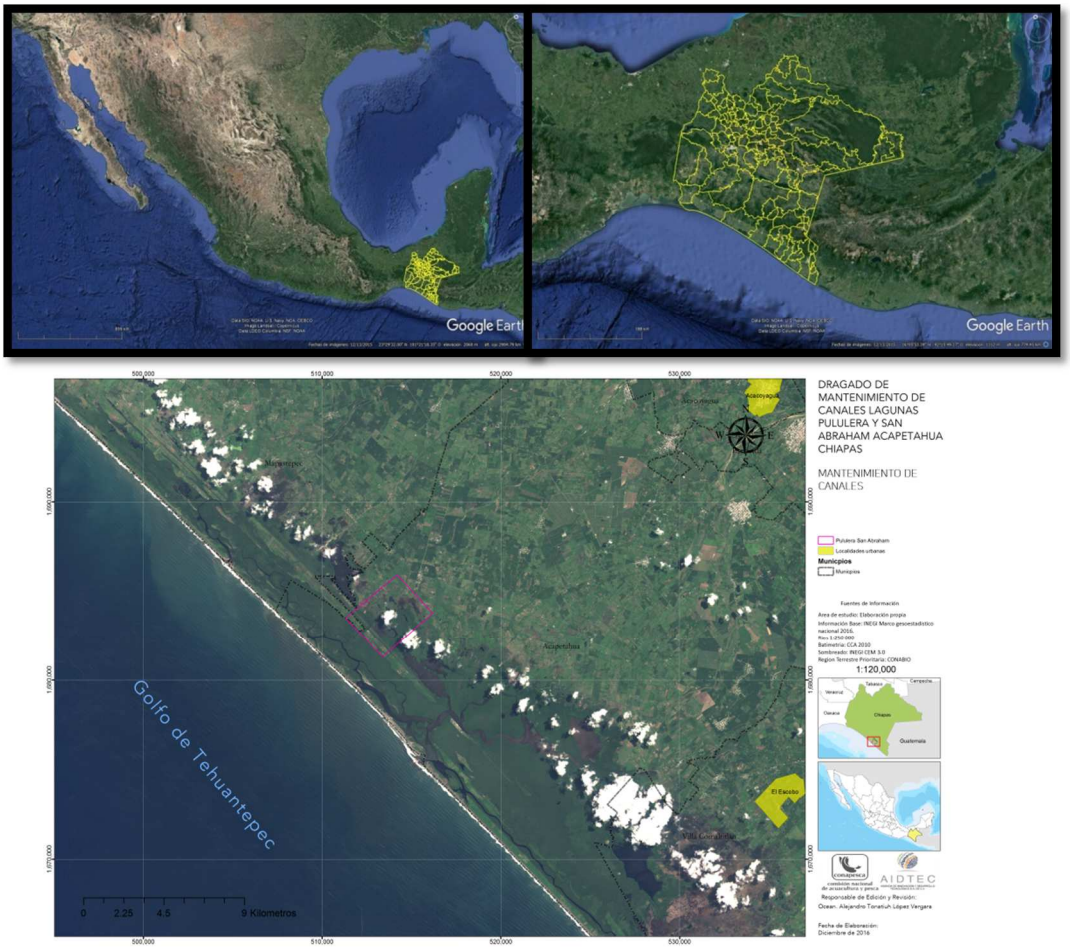
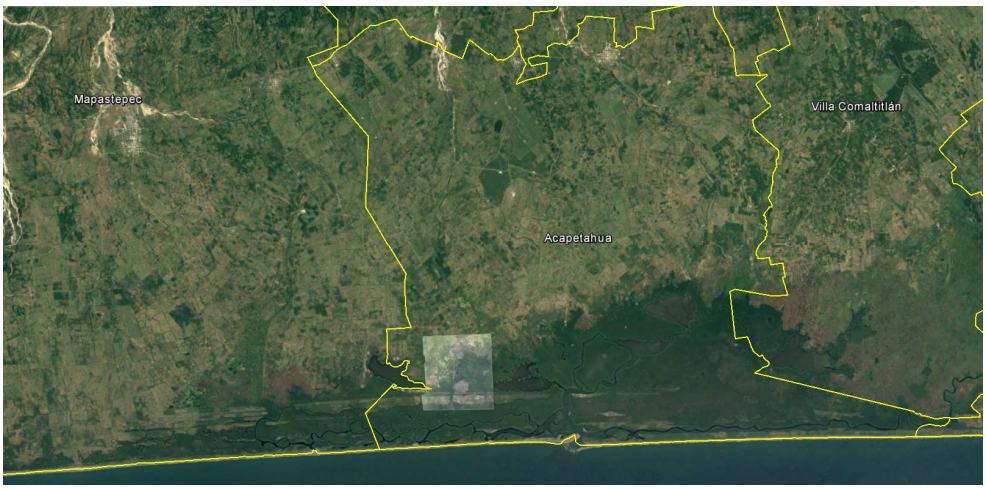


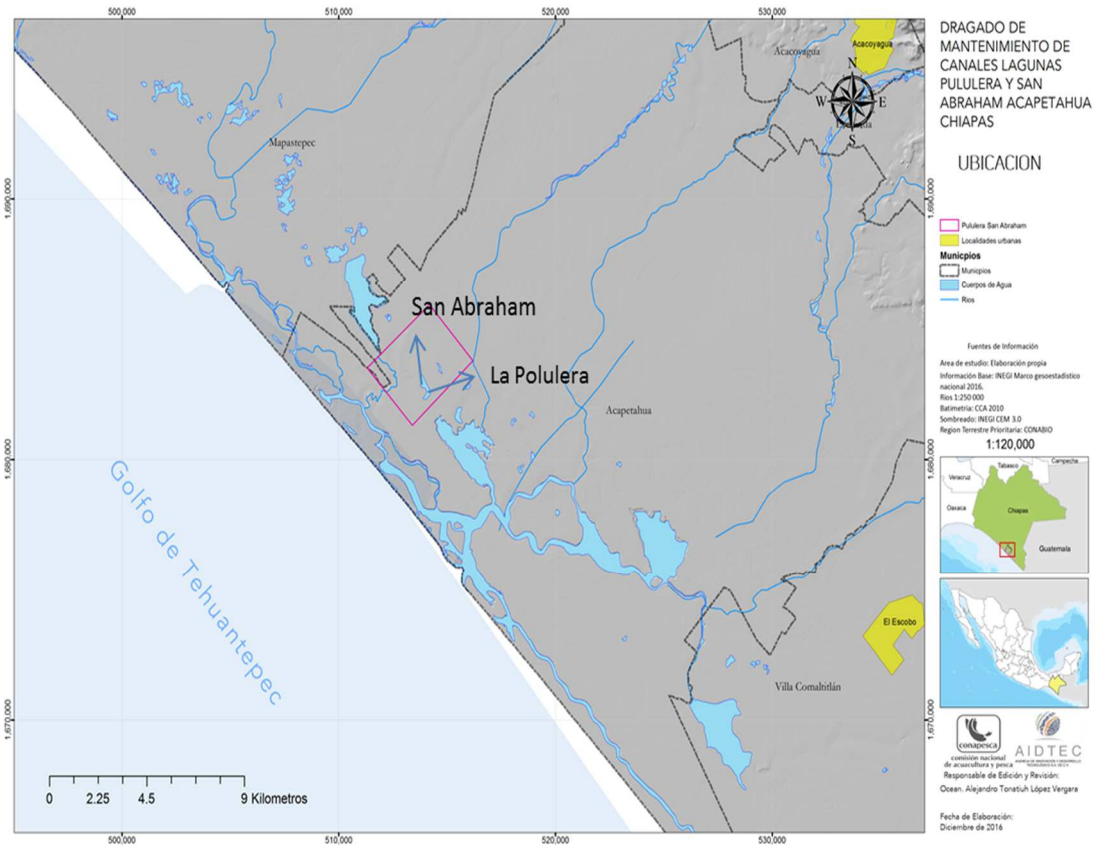
Figura 1. Ubicación del Estudio, Dragados de Mantenimiento de Canales de las Lagunas La Polulera y San Abraham, municipio de Acapetahua, estado Chiapas, México.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1.1.1. Nombre del Proyecto

"Dragado de mantenimiento II de canales en las Lagunas La Polulera y San Abraham. Municipio de Acapetahua, Chiapas. ", que en lo subsecuente se le denominará "*El Proyecto*"





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra dentro del Sistema Lagunar Chantuto Panzacola en el municipio de Acapetahua, en las coordenadas geográficas UTM Datum WGS 84 zona 15.

LAGUNA	X	Y
POLULERA	513289.74	1683698.97
SAN ABRAHAM	513683.11	1683908.54
CANAL INTERCOMUNICACION POLULERA Y SAN ABRAHAM.	513494.42	1683813.44

1.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se realizó un Diagrama de Gantt en el cual se presenta en el apartado 2.2.1 del presente estudio, en el que se especifican las actividades a presentar y el tiempo en meses en el que realizará cada una de ellas en un horizonte mensual, mismo que se podrá encontrar en el capítulo número dos de dicho estudio.

El tiempo de vida útil está asociado a la operación del mantenimiento del desazolve está calculado para un periodo superior a 10 años.

1.1.4. Presentación de la documentación legal

Anexo I.1 acta constitutiva de la S.C.B.S. BARRA DE ZACAPULCO S.C.S. DE C.V.

Anexo I.2 Identificación Oficial Promovente

1.2. Promovente

1.2.1. Nombre o razón social

SOCIEDAD COOPERATIVA DE BIENES Y/O SERVICIOS DE PRODUCCIÓN PESQUERA BARRA DE ZACAPULCO S.C. S. DE C.V. (anexo)

1.2.2. R.F.C

BOS9503018W8 (anexo)

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. ISRRAEL CABRERA GÓMEZ, PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN. (ACTA DEL CONSEJO DE ADMN) (Anexo)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1.2.4. Dirección del promovente o del representante legal.

CONOCIDO EN RANCHERIA DE ZACAPULCO. MUNICIPIO DE ACAPETAHUA. CHIAPAS. (Anexo)

1.2.5 IFE del Representante legal

(Anexo)

1.2.6 RFC del Rep. Legal

(Anexo)

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social (Protección de datos LFTAIP)

AIDTEC AGENCIA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, S.A. DE C.V.

1.3.2. R.F.C (Protección de datos LFTAIP)

AAI081010C84

1.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio. (Protección de datos LFTAIP)

OCEAN. ALEJANDRO TONATIUH LÓPEZ VERGARA

1.3.4. Dirección responsable técnico del estudio. (Protección de datos LFTAIP)

AVENIDA PASEO DE LAS AVES No. 2255 – 18

COLONIA MISIÓN DEL BOSQUE C.P. 45130. ZAPOPAN, JALISCO.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2. Descripción del proyecto

2.1. Información General del Proyecto.

En términos generales, las lagunas costeras son importantes por su potencial pesquero. Estas lagunas son cuerpos de agua litorales limitados por barreras costeras. La mayoría tienen comunicación permanente o efímera con el mar, lo que provoca que el nivel de agua este regulado por la acción de las mareas. Existen muchos tipos de lagunas costeras que van desde bahías hipersalinas casi cerradas, hasta sistemas estuarinos con un gran aporte de agua dulce. Las condiciones en los sistemas lagunares estuarinos son el resultado del encuentro de dos masas de agua: dulce y marina. En México hay aproximadamente 130 sistemas lagunares costeros con diferentes tamaños, regímenes hidrológicos, estructura biológica, flujos de energía y problemáticas especificas (Contreras, 1993).



La formación de las lagunas costeras está enmarcada en la historia del nivel del mar, la geología y fisiografía, oceanografía costera y climatológica regional estas características permiten tener diversa formas de las lagunas costeras. Hay algunas que van perpendiculares a la costa y otras paralelas. La morfología de las lagunas y su evolución se debe principalmente a su origen geológico, a la fuerza de la marea, a los escurrimientos y al tipo de suelo.

Las Principales modificaciones que se presentan en las lagunas costeras son productos de procesos naturales que culminan con su desaparición. Su evaluación obedece a patrones de formación a patrones de formación y transporte litoral, huracanes, ciclones y estabilidad de delta de desembocadura de la cuenca hidrológica. La presencia de manglares humedales, la estructura biológica, la edad de la laguna y la actividad humana son otros factores que pueden influir en mayor o menor grado en el desarrollo de las lagunas. Es importante señalar que el proceso de evolución natural de una laguna costera hasta su desaparición ocurre en un periodo de miles o cientos de miles de años, actualmente la problemática de estas lagunas incluye el hecho de que su proceso evolutivo se altera por la acción del hombre, lo que acelera su desaparición y la de las comunidades biológicas que de ella dependen.

El dragado de mantenimiento se realizará respetando la misma plantilla, cota y longitudes para los canales dragados en los periodos 2005-2007 al amparo de las autorizaciones otorgadas por la SEMARNAT. D.F. CHIS.SDGPA/UGA/038/05 del 30 de septiembre de 2005.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El dragado de mantenimiento de los canales propuestos se realizará en forma de un canal perimetral y el canal de llamada, a fin de restaurar la circulación y remover los sedimentos acumulados por el paso del tiempo. El material que azolva a las lagunas es un gran parte producto de la erosión por la deforestación de la zona serrana. Este material ha sido arrastrado hasta ahí por lluvias excepcionalmente intensas relacionadas con fenómenos meteorológicos como huracanes y tormentas tropicales recientes, las cuales son depositados con gran facilidad debido a la rectificación de los ríos, los cuales han causado afectaciones a la biodiversidad, economía del agua, funcionabilidad y servicios ambientales para los pobladores (De la Peña y Tovilla, 2013), lo que ha traído en consecuencia la perdida de la pesca. Por dragado de mantenimiento se entiende aquí la remoción de sedimentos del fondo de arroyos, ríos, lagos océanos o, como en este caso, cuerpos costeros. El material que se remueve se transporta por tuberías a un sitio designado para su disposición (USEPA, 1992). Considerando lo anterior, el desarrollo de la pesca en el Sistema Lagunar se encuentra limitado por el azolvamiento, lo cual induce una hidrodinámica deficiente y dificulta el ingreso de nutrientes y especies, reduciendo a partir de ello la producción pesquera y la calidad ambiental en detrimento de los ingresos económicos del sector social pesquero de la región.



Al igual que sucede con todas las actividades económicas, las interacciones del sector pesquero y acuícola con el medio ambiente son múltiples, por lo que el cuidado de las formas de explotación y manipulación de los recursos pesqueros son fundamentales para su desarrollo sustentable. De esta forma, las actividades que son parte de la cadena productiva como la explotación, procesamiento y comercialización de los productos pesqueros, deben funcionar de manera armónica y equilibrada. En virtud de lo anterior, la Dirección General de Infraestructura de la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) ha considerado prioritario realizar los estudios necesarios para implementar las acciones en obras de infraestructura pesquera en el ecosistema acuático que permitan mejorar la hidroquímica y las condiciones físico-químicas y biológicas del Sistema Lagunar, mismas que conlleven a mantener el hábitat idóneo para el desarrollo de especies pesqueras del alto valor comercial, así como el aumento de la producción pesquera y el arraigo de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

las familias de pescadores en esta región dedicadas a esa actividad, adicionalmente a los servicios ambientales que conlleva la restauración del sistema lagunar.



De tal forma que las lagunas costeras al igual que los estuarios, manglares y humedales dulceacuícolas son ampliamente reconocidos como los ecosistemas más productivos (en referencia a la productividad primaria) de la biosfera (Whittaker y Linkens, 1975; Odum y Heald, 1975). Los ecosistemas de manglar y los estuarios están vinculados funcionalmente por la influencia de las mareas. La marea remueve la materia orgánica particulada (detritus) de los manglares hacia los cuerpos lagunares adyacentes, incrementando aún más su propia y elevada productividad primaria.

Se puede observar que la productividad de los manglares es superior a la de las selvas de áreas lluviosas, e incluso similar al más eficiente de nuestros cultivos tropicales (la caña de azúcar). La productividad de los manglares es 20 veces superior a la productividad del mar y llega a ser cinco veces superior a la de las zonas de surgencias. (Flores-Verdugo, 1989).

La alta productividad primaria de los ecosistemas de manglar se debe, principalmente, a la disponibilidad de nutrientes provenientes de los ríos y escurrimientos terrestres y al efectivo reciclamiento de estos durante los procesos de mineralización microbiana (Mee, 1978; Nixon, 1981). La elevada fertilidad de las lagunas costeras y estuarios mantiene una rica y compleja cadena alimenticia, caracterizada por una elevada producción pesquera (Day et al., 1973). En algunos casos, parte de esta fertilidad es exportada y contribuye a la riqueza pesquera de la zona costera adyacente (Martusobroto y Naamin, 1977).

Como parte funcional de los ecosistemas costeros, es preciso reconocer que en México se pueden encontrar cinco especies de mangle: mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle negro (Avicennia germinans), mangle botoncillo o botoncahue (Conocarpus erectus), y solamente en Chiapas, Rhizophora harrisonii (Rico-Gray, 1981).

Los manglares como parte funcional del ecosistema están entre las comunidades que contribuyen con grandes cantidades de materiales orgánicos, en forma de detritus, a las lagunas costeras y estuarios. Este aporte de detritus lo realizan a

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

través de su defoliación natural (Heald y Odum, 1970; Bunt, 1982). Este detritus es constantemente removido por las mareas hacia las lagunas. Los ecosistemas de manglar son de vital importancia de varias formas: como hábitat de apoyo a las pesquerías, como zona de amortiguamiento contra inundaciones, como biofiltro, y como refugio de fauna regional y migratoria, en particular aves, entre otros servicios más.

La pesca en estas regiones está íntimamente relacionada con los manglares y lagunas costeras, es una importante actividad que se realiza a todo lo largo de la costa de México, tanto en las lagunas costeras y bahías (pesca ribereña) como en la plataforma continental (pesca de altura), siendo la pesca del camarón (***Litopennaeus spp***.) la captura preferencial por su elevado precio en el mercado nacional e internacional. La mayor parte de las especies de camarón utilizan las lagunas costeras y bahías como zonas de alimentación y refugio, desde sus etapas larvarias hasta la de pre adultos, para posteriormente salir al mar abierto a desovar. Los manglares, por su elevada productividad, exportan biomasa y nutrientes hacia los cuerpos de agua adyacentes (lagunas costeras, bahías y zona marina adyacente) a través de los reflujos de marea, aumentando significativamente la fertilidad de estos ecosistemas. Se estima que una hectárea de manglar puede producir anualmente unos 767 kg de pescado y camarón, sin requerir de agroquímicos y sin los riesgos ambientales asociados a estos compuestos (Turner, 1991).

En general las lagunas costeras con manglares y marismas, junto con playas y dunas, juegan un papel importante como zonas de amortiguamiento contra las inundaciones y la erosión provocada por los huracanes y tormentas tropicales, de tal suerte que actúan como “esponjas” funcionando como vasos reguladores de las inundaciones en época de lluvias y como aportadores de agua durante el estío. Adicionalmente, los manglares con sus raíces y la arena de las playas con sus dunas, amortiguan el efecto erosivo del oleaje de tormenta. Además, estos ecosistemas actúan como importantes biofiltros, por lo que son considerados como los “riñones” del medio ambiente; remueven importantes cantidades de nutrientes provenientes de las descargas urbanas y agrícolas, manteniendo de esta forma (con ayuda de la dilución marina por las mareas), la calidad del agua de diversas lagunas costeras que se utilizan como zonas pesqueras. Tal es el caso de Chiricahueto (Sinaloa) donde los manglares y los tulares (*Typha spp*.) remueven cantidades importantes de nutrientes provenientes de los drenes agrícolas del valle de Culiacán y Navolato evitando, hasta cierto grado, la eutrofización (sobre fertilización del agua) de Ensenada del Pabellón, Bahía de Altata.

Otro de los aspectos importantes a resaltar cuando hacemos referencia a los humedales o lagunas costeras es asignar un valor económico (dar precio) a algo tan abstracto como los servicios ecológicos que se obtienen se estos ecosistemas. En un ámbito económico más tradicional o común en el mercado abierto se confiera un valor monetario a los bienes y servicios. En el caso particular de las lagunas

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

costeras como humedales, al parecer aun no existen mercados directos para servicios tales como el agua limpia, el mantenimiento de la diversidad biológica y el control de inundaciones. Hay, sin embargo, un reconocimiento creciente de que tales beneficios naturales tienen un valor económico real y de que estos valores deben ser incorporados en los procesos de toma de decisiones. Así la valoración nace de los procesos ecológicos funcionales de los humedales, que puede estar determinada por la percepción humana, la localización del propio humedal, las presiones humanas sobre el mismo, así como por el tamaño o abundancia del recurso considerado.

Considerando lo anterior es oportuno reconocer que los beneficios "no de mercado" que producen los humedales son cada tanto tan importantes como los valores de las mercancías o artículos de consumo (bienes) más tradicionales.

En la siguiente tabla muestra algunos ejemplos de los beneficios económicos asociados a humedales. De muchas maneras, los beneficios recibidos de aspectos tales como la educación pública, los servicios de salud e infraestructura municipal, son comparables con los beneficios económicos de los humedales: importantísimos, pero poco presentes en la conciencia pública.

Tabla 1. Beneficios Económicos Asociados a Humedales

Beneficios de uso		Beneficios de no uso	
Beneficios de uso directo	Beneficios de uso indirecto	Beneficios de opción	Beneficios de existencia
Recreación, paseos en embarcaciones, observación de aves, observación de fauna silvestre, caminatas, pesca deportiva, captura de aves y cacería deportiva cosecha de: — hierbas comestibles — hierbas medicinales — bayas — granos — peces — turba — recursos forestales.	Retención de nutrientes, filtración de agua, control de inundaciones, protección a la línea de costa, recarga de mantos freáticos, apoyo externo al ecosistema, estabilización de microclimas, control de erosión control, gastos asociados (por ejemplo, transportación, guías, equipo, y otros).	Usos potenciales futuros (usos directos e indirectos), valor futuro de la información, por ejemplo para la industria farmacéutica, la educación, etc.	Biodiversidad cultura, patrimonio valor de legado.

Fuente: modificado de Barbier *et al.*, 1997.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Desde el punto de vista social y económico es irrebatible la importancia de estos ecosistemas, pero las justificaciones económicas no han sido ampliamente fundamentadas. Se han definido ciertos valores económicos de algunos de los diferentes tipos de humedales en el país, como es el caso de los manglares, pero estos distan mucho de ser completos. Es posible determinar, por ejemplo, el valor aproximado de la presencia de "los manglares" para las pesquerías de zona costera y de alta mar, así como el posible costo de su restauración, pero que implica la desaparición de este tipo de humedal en materia de protección civil o bien en el caso de resguardo de embarcaciones en caso de alguna emergencia, de control de microclimas, de preservación de especies en riesgo, de mantenimiento de la diversidad biológica, de aporte de materiales y materias primas, de turismo y recreación, y otros más?. Sin embargo no se tienen cifras concretas sobre la cuantificación de los valores intangibles, así como sobre la cotización de la pérdida definitiva de un patrimonio natural, cultural y espiritual. De hecho, no todos los valores de los humedales pueden ser cuantificados con facilidad. Solo los valores de uso de humedales y otras salidas comerciales, como la recreación, la protección contra inundaciones, el amortiguamiento contra tormentas, son fácilmente medibles en términos monetarios. Empero, la literatura relacionada con la economía ambiental indica que los valores de no uso (valores de opción y de existencia, por ejemplo) pueden ser significativos y en otros países ya lo son en términos de la disposición que muestren las personas a pagar por mantener en existencia un amplio espectro de recursos ambientales, incluyendo los humedales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1. Cortinas rompeviento
2. Sombra
3. Uso recreativo de agua (natación, botes, patinaje, esquí sobre el agua, navegación, tabla, buceo)
4. Uso recreativo de la tierra (caminatas, ascensos, deportes)
5. Uso recreativo del aire (vuelos, planeo, paracaidismos, alas voladoras, cometas)
6. Uso recreativo de animales (caza, pesca, cabalgatas, colección de insectos, fotografías, observación)
7. Uso recreativo del ecosistema (turismo, paseos)
8. Turismo científico
9. Exploración
10. Acumulación de riqueza y especulación
11. Desarrollo espiritual
12. Valoras históricos
13. Valores culturales
14. Sistema de alerta temprana (tiempo, cambio climático, eventos peligrosos)
15. Modificación de humedad
16. Modificación de temperatura
17. Modificación de luz
18. Filtración ultravioleta y otras radiaciones
19. Recopilación de información de formas vivientes adaptativas (genético)
20. Otros valores científicos

Tabla 2 Bienes y Servicios No Tangibles de Lagunas Costeras (Humedales)



Las lagunas costeras con importantes poblaciones de manglar proveen protección a los estadíos juveniles de peces y crustáceos contra los depredadores y les aportan alimento (Noruddin, 1987). Ciertas especies de pennéidos (camarones) dependen de los manglares durante sus estadíos juveniles (Macnae, 1974). Es razonable inferir que la captura pesquera declinará en proporción directa a la destrucción de los manglares. Turner (1977) estima una pérdida anual de 767 kg de camarón y peces de importancia comercial por cada hectárea de manglar destruido. Burbridge (1983) argumenta que el valor de los manglares como hábitat de apoyo a pesquerías es más importante que cualquier otro uso, incluyendo la acuicultura.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La elevada producción heterotrófica de estos ecosistemas también ha permitido que las regiones donde existen sean un importante punto de alimentación y descanso de varios cientos de miles de aves playeras migratorias.

No se pueden describir los criterios de conservación y manejo de los humedales costeros sin conocer los principales agentes de impacto ambiental en estos ecosistemas. En términos generales, las principales causas de deterioro de los ecosistemas costeros en México, así como en otras partes del mundo, son:

Factores externos: Los manglares, al igual que otros humedales costeros, son ecosistemas abiertos; esto quiere decir que lo que esté afectando en las partes externas del ecosistema del manglar repercute en el funcionamiento adecuado de éste. En otro orden de ideas, la propia cuenca, las marismas, los pantanos de agua dulce, los manglares, la playa y duna, la corriente litoral y la zona marina adyacente son ecosistemas "siameses" funcionalmente vinculados, por lo que lo que ocurra en uno de ellos afecta en diferente grado a los demás. Entre los fenómenos interconectados de esta manera se encuentran:

1. Azolvamiento

2. Cambios en el patrón hidrológico (Modificación de cauces de ríos)

3. Eutrofización y contaminación por pesticidas

Factores internos: Son aquellos que de manera directa impactan al ecosistema costero, por un desplazamiento físico para otro uso de suelo.

1. Desarrollos urbanos

2. Ampliación de la frontera agropecuaria y acuícola

3. Tala inmoderada

De esta forma el azolvamiento de las lagunas costeras, manglares, marismas y otros humedales costeros es considerado como uno de los principales factores de impacto Ambiental negativo en los ecosistemas, fenómeno que se produce como consecuencia directa de la erosión de los suelos, tanto de la planicie costera como de la cuenca media y alta. La deforestación y erosión es el producto del uso de técnicas agrícolas y ganaderas inadecuadas (Sánchez et al. 2007).

Para el caso del Estado de Chiapas, Investigadores de la frontera Sur, refieren que los 48 ríos de la costa de Chiapas padecen una severa deforestación en sus márgenes, fenómeno que provoca una excesiva evaporación y calentamiento del agua, así como la erosión de las riberas facilitadas por el sobrepastoreo y los incendios. La erosión ha provocado la pérdida acelerada de suelos en las partes medias y altas de la costa, aumentando la carga de sedimentos sobre todos los ríos y arroyos Esto ha provocado que, durante los últimos cinco años, 18 de los ríos más

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

importantes en los municipios de Arriaga, Tonalá, Pijijiapan y Mapastepec, estén agónicos o secos de febrero a mayo, como sucede con los ríos Zanatenco, De Jesús, Los Patos y San Isidro. En la zona de Pijijiapan, Mapastepec y Acacoyahua esta problemática la padecen todos los ríos que fueron “encauzados” por la Comisión Nacional del Agua (CNA) a partir de 1999, como sucede con los ríos San Diego, Urbina, Pijijiapan, Bobo, Arenal, Novillero, Madrevieja y Bonanza. Además en los ríos Lagartero, Zanatenco, San Nicolás, Vado Ancho, Huixtla, Coatán, Cahoacán y Suchiate, existe una descarga de gran cantidad de basura y desechos sólidos. (Tovilla Hernández C. 2005. Eco Fronteras No. 25).

Es importante reiterar que en la costa de Chiapas en los últimos años se han hecho obras civiles como la canalización de ríos. Las obras se han realizado, modificando los cauces de ríos, afectando la extensión de la cobertura vegetal, azolvándolos y modificando la dinámica estuarina de los sistemas lagunares donde desembocan los ríos (Tovilla-Hernández 2004).

Márquez et al. (2006) monitorearon por medio de una regleta la profundidad del sistema lagunar Carretas-Pereyra, en cinco estaciones en los años de 1998 a 003. Mostrando como resultados una variación en la profundidad para el año de 1998, las cuales produjeron un azolve de la laguna Pereyra. Entre el año de 2000 y 2001 se observó un decremento en la profundidad del sistema registrando 50 cm. A partir de 2002 y 2003 la profundidad cambio hasta cerca de un metro en época de lluvias y medio metro en época de secas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

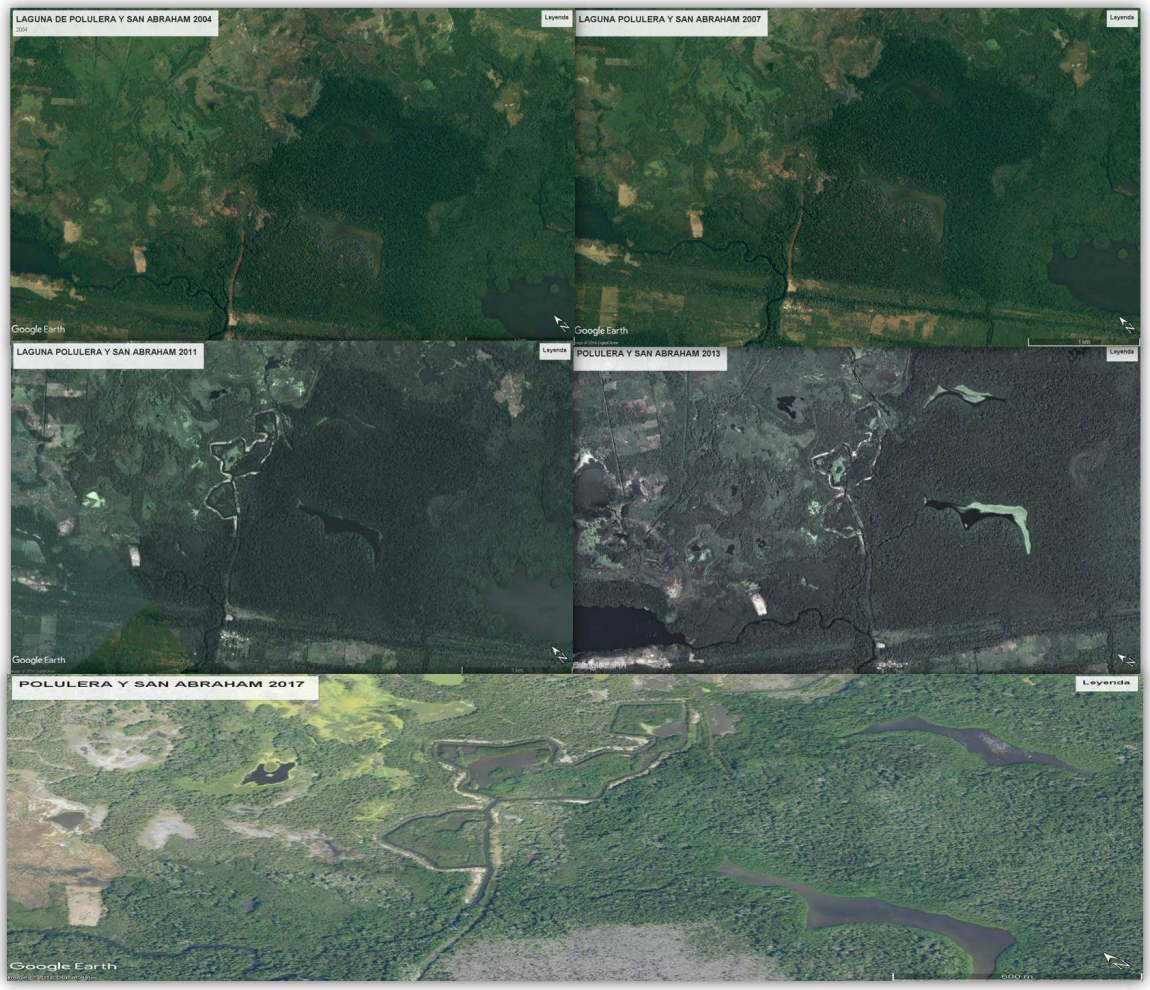


Figura 2 Secuencia de imágenes satelitales de lugar en donde se realizará El Proyecto

2.1.1 Naturaleza Del Proyecto

El proyecto es promovido por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera de Bienes y Servicios Barra de Zacapulco, S.C.S. de C.V., con el propósito de mejorar las condiciones productivas del área, y poder realizar los dragados para el mantenimiento de canales Lagunas La Pululara y San Abraham, en virtud de la baja producción que ha presentado el Sistema Lagunar.

Dirección General de Infraestructura de la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA) a través de la Sociedad Cooperativa de Bienes y/o Servicios Barra de Zacapulco S.C.S. de C.V. han considerado prioritario realizar las gestiones necesarias para implementar las acciones en obras de infraestructura dentro del ecosistema acuático al interior de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, a fin de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

dar mantenimiento a los dragados en los canales de las lagunas La Polulera y San Abraham, respetando la misma plantilla, talud y cota de los dragados de mantenimiento realizados anteriormente.

Lo anterior a fin de rehabilitar la hidrodinámica y las condiciones físico-químicas y biológicas del Sistema Lagunar, mismas que permitan atender la problemática del sector pesquero y mantener el hábitat idóneo para el desarrollo de especies pesqueras del alto valor comercial como lo es el camarón, así como el aumento de la producción pesquera y el arraigo de las familias de pescadores en esta región dedicadas a esa actividad en armonía con las condiciones naturales del lugar que les permitan generar mayores oportunidades de empleo y beneficio social.



2.1.1.1 Justificación.

Los ecosistemas acuáticos, se asemejan a los terrestres, tienen propiedades de resistencia al cambio y un cierto grado de resiliencia que tiende a volverlos al estado original luego de experimentar cambios moderados. Pero una vez alterados más allá del límite que puede ser manejado por esas dos propiedades, los entornos acuáticos no necesariamente regresarán a su estado inicial, especialmente porque la estabilidad temporal de los ecosistemas acuáticos puede depender de un balance específico entre muchos factores que, confluyen muy estrechamente en su existencia.

Excedido el límite, todo ecosistema acuático empezará a deteriorarse, y no siempre con una tasa predecible, sino que, debido a los efectos sinérgicos de varias alteraciones, eventualmente se precipitará su destrucción luego de un período de aparente resistencia. Obviamente, aunque ecosistemas acuáticos de gran tamaño

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

suelen ser más resistentes y resilientes que los de menor volumen, las condiciones locales pueden hacer que un ecosistema delicado, aunque sea de grandes dimensiones, sufra un deterioro irreversible.



Más allá de sus procesos hidrológicos y erosivos, lo que resulta especialmente frágil en este tipo de lagunas Costeras, es su biodiversidad, pues la biota local ha evolucionado durante miles (o hasta millones) de años conformando comunidades ecológicas. Estas especies son, simplemente, irrecuperables; en el caso de que el azolvamiento dominara al sistema lagunar, éste se contaminara, se alterara por lapsos prolongados o, peor aún, se dañara de manera no reversible.

De todo esto se deriva la preocupación sentida y expresada por los usuarios del recurso natural agua, por muchos científicos especialistas, por autoridades, por organizaciones civiles y otros actores sociales, respecto al estado lamentable que guardan la mayor parte de estos ecosistemas y la preocupación por las acciones insuficientes y por los resultados escasos o nulos respecto a su conservación.

La fragilidad de los ecosistemas acuáticos tiene, además, implicaciones de fragilidad social, pues en casos en los que comunidades rurales ven disminuido su acceso al mar y particularmente al agua en calidad, cantidad y certeza de su existencia en el futuro, sufrirán problemas de salud y económicos, que terminan por convertirse en focos de inestabilidad social, cuya justificación no podría ser más clara.

Urge dar mantenimiento a los canales de las lagunas para conservar este importante y representativo ecosistema costero, lo cual incluye importantes esfuerzos reducir los impactos ambientales procurando la perdida de hábitats.

Además de la preocupación por mantener y mejorar el patrimonio de biodiversidad acuática, se trata de preservar las fuentes de innumerables recursos útiles para el desarrollo humano; incluido el económico, de tal suerte que es primordial reconocer los beneficios que representa el dragado de mantenimiento de las lagunas y sus canales como parte del interés de las comunidades en sus humedales y otros ecosistemas acuáticos, lo que sin duda permitirá aspirar a una mejor calidad de vida a largo plazo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



En este caso en particular, existe un consenso social generalizado en torno a las actividades de mantenimiento de canales y lagunas, ya que se trata de mantener en buenas condiciones la fisonomía, la composición fisicoquímica, la naturaleza y los ritmos de cambio naturales, la diversidad biológica nativa (genética, organísmica, poblacional, de especies y de comunidades) y la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos. Todo ello como prerrequisito para recuperar la disponibilidad permanente, la riqueza y la belleza escénica de las reservas naturales de nuestro país.

De hecho, muchas sociedades indígenas y sus culturas, las cuales se generaron durante milenios de interacción con los ecosistemas acuáticos (Niederberger, 1976; Álvarez del Castillo, 1989), se han visto disminuidas severamente hoy día o virtualmente han desaparecido (por ejemplo, la cultura matlatzinca, en el Estado de México, casi se ha extinguido junto con las Ciénegas que le dieron su modo de vida característico).

Para los dragados de mantenimiento se ha considerado el mismo diseño de las plantillas, los taludes así como las cotas de dragado realizadas en años anteriores.

De lo que se trata es favorecer la disponibilidad de agua al interior del sistema en el futuro y, también, asegurar la conservación de los elementos naturales y sus atributos como ecosistemas funcionales, con ritmos determinados por sus propios procesos ecológicos, y que en ellos sigan existiendo las especies acuáticas nativas. Además de la preocupación por salvar el patrimonio de biodiversidad acuática, se

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

trata de preservar las fuentes de innumerables recursos útiles para el desarrollo humano; incluido el económico. Se trata de reconocer que la generación de cambios rápidos y drásticos, como el azolvamiento y la desecación de lagunas son procesos que pueden ocurrir con gran velocidad. De tal forma que el mantenimiento oportuno permitirá dar continuidad a los beneficios que representa el mantener el interés de las comunidades en su humedal, lo que sin duda permitirá aspirar a una mejor calidad de vida a largo plazo.

Se trata de mantener en buenas condiciones la fisonomía, la composición fisicoquímica, la naturaleza y los ritmos de cambio naturales, la diversidad biológica nativa (genética, organísmica, poblacional, de especies y de comunidades) y la funcionalidad del sistema lagunar. Todo ello es prerrequisito para recuperar la disponibilidad permanente de bienes y servicios ambientales.

Como bien señala el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), "un país no puede ser entendido desde la perspectiva única del crecimiento económico. El propósito final del desarrollo se encuentra en cada uno de sus habitantes y en las posibilidades que ellos tienen para elegir una vida en la que puedan realizar a plenitud su potencial como seres humanos."



2.1.1.2 Objetivos

Basados en el programa de rehabilitación de sistemas lagunares costeros a cargo de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), órgano descentralizado de la SAGARPA, el presente estudio de Impacto Ambiental tiene

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

como objetivo incrementar la vida útil de los canales de navegación y mantener valores estables de producción pesquera a través del “Dragado de Mantenimiento de canales de las Lagunas la Polulera y San Abraham”, respetando la misma plantilla, talud y cota de dragado en longitudes específicas de los canales dragados autorizados en el año 2005 por la SEMARNAT correspondiente al proyecto de rehabilitación de canales y bordos en las lagunas la Polulera y san Abraham del municipio de acapetahua.

De tal forma que se propone evaluar ambientalmente las obras de mantenimiento con base a en la situación topo hidrográfica , batimétrica, hidráulica y de las características físico-químicas y biológicas generales del agua en relación con las pesquerías susceptibles de explotar, tomando en consideración la conservación, preservación y restauración de los procesos hidrológicos naturales, de los nichos ecológicos naturales funcionales para el pleno desarrollo de las especies acuáticas del sistema ambiental donde se localiza el proyecto como lo es la Reserva de La Biosfera La Encrucijada.

Considerando las condiciones actuales del sitio los objetivos ambientales del presente proyecto pretenden la preservación y mejora de la estructura y función de los ecosistemas presentes en el sistema ambiental, reconociendo a la preservación de la biodiversidad como una fuente de riqueza natural del sistema ambiental.

2.1.1.2.1 Objetivos Técnicos.

- Realizar dragados de mantenimiento de canales para poder mantener una constante comunicación entre el sistema lagunar que mermita mejorar los ciclos de vida de las especies acuáticas y procurar un mejor aprovechamiento pesquero.

2.1.2 Selección del sitio

La ubicación del sitio para la ejecución del proyecto obedece como se ha señalado anteriormente realizar actividades de a través del Dragado de Mantenimiento de canales de las Lagunas Polulera y San Abraham, respetando la misma plantilla, talud y cota de dragado en longitudes específicas de los canales dragados en los periodos 2002-2006 y 2007-2009 respectivamente.

Para este caso particular, la selección del sitio para el depósito de los materiales producto del dragado se realizó analizando los antecedentes autorizados por las autoridades ambientales (SEMARNAT) así como considerando las condiciones locales de cada sitio o zona de tiro a fin de precisar la ubicación y forma en las que se encuentran actualmente.

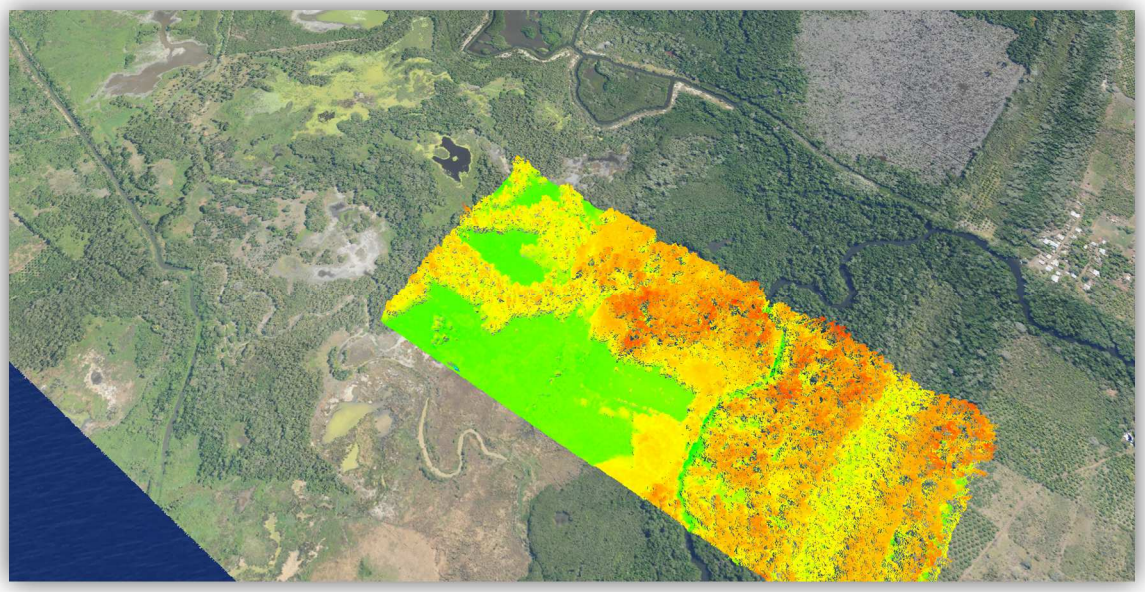
Para los trabajos de caracterización ambiental se utilizaron métodos de innovación tecnológica como son el uso de imágenes aero fotogramétricas de baja escala y alta resolución así como imágenes satelitales, modelos matemáticos de predicción

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

oceanográfica e hidrológica, apoyados en trabajos de campo por especialistas en las áreas de la oceanografía física y biológica, ingeniería costera, topografía, biología, limnología, hidrología de tal forma que se consideraron los análisis de expertos especialistas así como la opinión de diferentes actores sociales como autoridades y pobladores.

Para esta evaluación se revisaron los siguientes aspectos:

a) Topo batimetría del sistema lagunar
b) Tipo y composición de sedimentos
c) Hidrología lagunar
d) Las modificaciones sustanciales que desde hace varias décadas afectaron su integridad (condiciones de las anteriores Tarquinas)
e) La composición florística y faunística del sistema lagunar
f) Distancia de cada sección a dragar
g) Accesibilidad
h) Que su ubicación no se encontrara dentro de áreas inundables o que su actividad pudiera tener repercusiones sobre estas.
i) Que las zonas no tuvieran valores culturales o estético-paisajísticos extraordinarios.
j) Que no se encuentren dentro de áreas de restauración ecológica.
k) Que no sean zonas con actividades volcánicas.
l) Disponibilidad de recepción de sedimentos en zonas de tiro



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

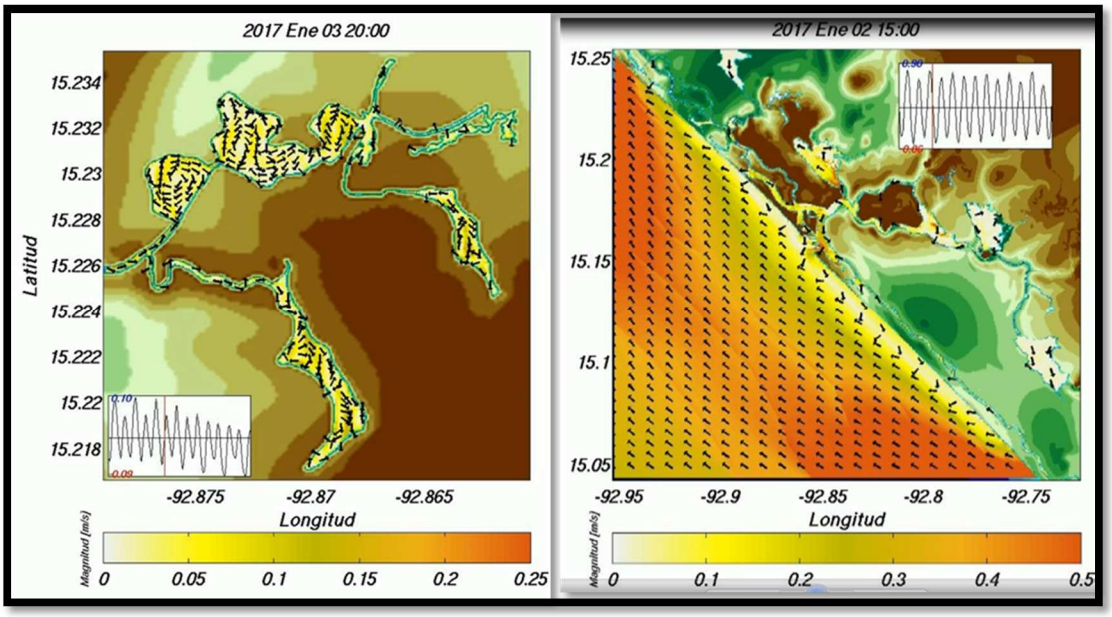


Figura 3 Modelo de simulación hidrológica al interior del sistema lagunar y al interior de las lagunas Polulera y San Abraham.

El ecosistema acuático en donde se realizarían los dragados de mantenimiento para el mejoramiento del flujo hidrológico ha presentado una reducción en los niveles de los canales y en algunos casos en áreas al interior del sistema lagunar, la pérdida del espejo de agua debido a que la tasa de depósito de azolve es alta, por lo que se espera que el deterioro sea aún mayor de no realizarse el dragado de mantenimiento del sistema lagunar, de tal forma que se consideran las siguientes premisas.

i) El desarrollo del proyecto podrá ser benéfico ya que en condiciones de operación se prevé tener el aporte constante de agua de mar a la laguna a través del libre flujo hidrológico por efectos naturales, lo que favorecerá la producción pesquera y las condiciones naturales y funcionales del ecosistema.

ii) La zona donde se depositara el material de dragado es de carácter rural, mismo que anteriormente ya se había destinado para tal fin, por lo que no existirá ningún proceso de transformación, no se prevé afectación alguna que comprometa la funcionalidad del ecosistema.

Se trata de mantener en buenas condiciones la fisionomía, la composición fisicoquímica, la naturaleza y los ritmos de cambio

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

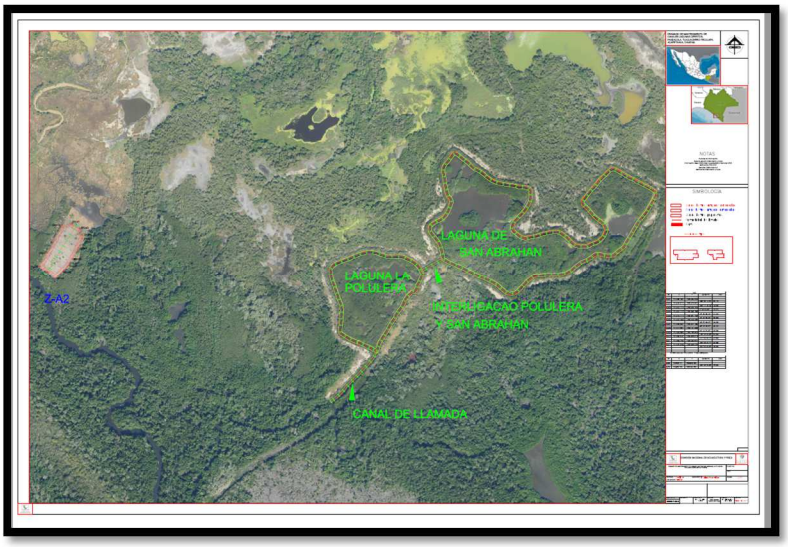


Figura 4. Ubicación de áreas de dragados de mantenimiento

2.1.3 Ubicación Física Del Proyecto Y Planos De Localización.

Las Lagunas La Polulera y San Abraham, están ubicadas geográficamente entre los paralelos 15º 13´y 15º 14´de latitud norte y los meridianos 92º 52´y 92º 53' de longitud oeste, próximas a este lugar quedan las siguientes localidades ejido 15 de Abril, ranchería el Herrado y Barra de Zacapulco. Por tierra está comunicado al norte por medio de un camino de terracería revestido de grava que entronca con la carretera No. 200 a la altura del Km. 206 saliendo por El Carrizal. Se toma de la población de Acacoyahua con dirección al ejido 15 de abril. Por vía fluvial se comunica con las localidades el Herrado, Barra de Zacapulco y la Palma teniendo su salida en el embarcadero de las Garzas.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

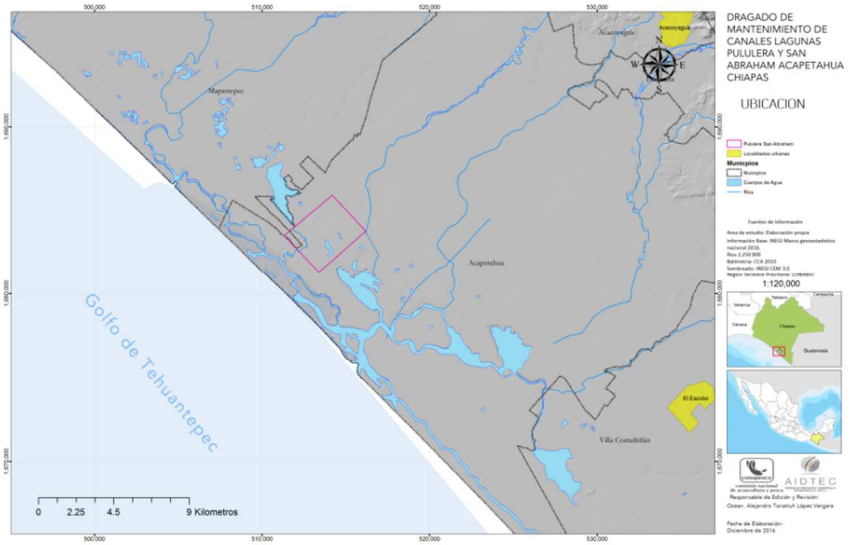


Figura 5.Ubicación física Lagunas La polulera y San Abraham.

Tabla 3. Dragados de Mantenimiento:

Nombre del cuerpo de agua	Extensión	Profundidad	Plantilla	Tipo de talud	Volumen	Empolamento	Volumen final	Zona de tiro
Laguna de San Abraham	2,334.433	1.5	10	1.5:1	3,101.73	1.6	4,962.77	ZA-2
Laguna la pululera	919.747	1.5	10	1.5:1	1,689.19	1.6	2,702.70	
Canal de llamada	210.008	1.5	6	1.5:1	16.15	1.6	25.85	
Canal de interconexión (la Polulera y San Abraham	76.092	1.5	6	1.5:1	0.00	1.6	0.00	
						TOTAL	**7,691.32**	

LA POLULERA

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

LA POLULERA				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+000			N= 1683637.423	E= 513376.925
	12.443	296° 59' 32.40"		
0+12.443			N= 1683643.070	E= 513365.837
	28.445	294° 24' 53.74"		
0+40.888			N= 1683654.828	E= 513339.936
	14.549	294° 47' 11.25"		
0+55.437			N= 1683660.928	E= 513326.727
	7.801	284° 24' 49.36"		
0+63.238			N= 1683662.870	E= 513319.171
	10.767	294° 10' 05.90"		
0+74.005			N= 1683667.278	E= 513309.348
	11.863	296° 06' 39.25"		
0+85.868			N= 1683672.499	E= 513298.696
	13.087	302° 54' 52.68"		
0+98.955			N= 1683679.610	E= 513287.710
	12.114	301° 21' 00.58"		
0+111.069			N= 1683685.912	E= 513277.364
	2.741	319° 23' 06.31"		
0+113.81			N= 1683687.993	E= 513275.579
	4.705	334° 49' 26.42"		
0+118.515			N= 1683692.251	E= 513273.578
	10.527	3° 25' 32.41"		
0+129.042			N= 1683702.760	E= 513274.207
	11.847	5° 33' 47.09"		
0+140.889			N= 1683714.552	E= 513275.356
	13.154	8° 34' 37.06"		
0+154.043			N= 1683727.558	E= 513277.317
	16.88	2° 36' 14.15"		
0+170.923			N= 1683744.421	E= 513278.084
	13.194	3° 27' 18.46"		
0+184.117			N= 1683757.591	E= 513278.879
	15.69	351° 37' 00.66"		
0+199.807			N= 1683773.113	E= 513276.592
	15.706	337° 39' 20.39"		
0+215.513			N= 1683787.640	E= 513270.621
	23.523	340° 09' 45.26"		
0+239.036			N= 1683809.767	E= 513262.638

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	21.839	342° 10' 55.18"		
0+260.875			N= 1683830.559	E= 513255.956
	12.095	340° 08' 56.98"		
0+272.97			N= 1683841.935	E= 513251.848
	16.302	342° 14' 48.34"		
0+289.272			N= 1683857.461	E= 513246.878
	11.053	350° 16' 54.79"		
0+300.325			N= 1683868.355	E= 513245.012
	8.639	358° 41' 51.45"		
0+308.964			N= 1683876.992	E= 513244.816
	6.589	3° 08' 14.43"		
0+315.553			N= 1683883.571	E= 513245.176

LA POLULERA				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+315.553			N= 1683883.571	E= 513245.176
	3.092	18° 15' 42.11"		
0+318.645			N= 1683886.508	E= 513246.145
	10.052	35° 34' 35.44"		
0+328.697			N= 1683894.684	E= 513251.993
	10.695	57° 06' 29.24"		
0+339.392			N= 1683900.492	E= 513260.974
	14.515	67° 44' 23.65"		
0+353.907			N= 1683905.990	E= 513274.407
	12.638	69° 27' 12.73"		
0+366.545			N= 1683910.426	E= 513286.241
	13.346	70° 55' 50.52"		
0+379.891			N= 1683914.786	E= 513298.855
	17.029	66° 04' 35.14"		
0+396.92			N= 1683921.692	E= 513314.421
	10.017	68° 25' 56.30"		
0+406.937			N= 1683925.374	E= 513323.737
	15.654	69° 18' 53.89"		
0+422.591			N= 1683930.904	E= 513338.382
	10.157	73° 45' 08.61"		
0+432.748			N= 1683933.745	E= 513348.133
	7.143	78° 31' 49.20"		
0+439.891			N= 1683935.166	E= 513355.133

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	10.689	88° 18' 28.07"		
0+450.58			N= 1683935.481	E= 513365.818
	16.957	96° 14' 25.75"		
0+467.537			N= 1683933.638	E= 513382.674
	14.782	111° 00' 51.79"		
0+482.319			N= 1683928.337	E= 513396.473
	17.631	108° 08' 55.02"		
0+499.95			N= 1683922.845	E= 513413.227
	13.81	97° 14' 05.20"		
0+513.76			N= 1683921.106	E= 513426.927
	9.223	86° 06' 27.95"		
0+522.983			N= 1683921.732	E= 513436.129
	12.281	84° 36' 18.18"		
0+535.264			N= 1683922.887	E= 513448.356
	6.009	91° 55' 52.49"		
0+541.273			N= 1683922.685	E= 513454.361
	9.109	102° 00' 54.77"		
0+550.382			N= 1683920.788	E= 513463.271
	9.86	113° 16' 26.23"		
0+560.242			N= 1683916.892	E= 513472.329
	13.315	115° 02' 33.14"		
0+573.557			N= 1683911.256	E= 513484.392
	12.219	117° 59' 16.08"		
0+585.776			N= 1683905.522	E= 513495.182
	9.231	126° 33' 21.26"		
0+595.007			N= 1683900.024	E= 513502.597

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

LA POLULERA				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+595.007			N= 1683900.024	E= 513502.597
	8.295	130° 13' 54.28"		
0+603.302			N= 1683894.666	E= 513508.930
	9.681	146° 41' 09.93"		
0+612.983			N= 1683886.576	E= 513514.247
	2.647	144° 26' 53.02"		
0+615.63			N= 1683884.423	E= 513515.786
	16.983	153° 28' 36.04"		
0+632.613			N= 1683869.227	E= 513523.370
	1.48	180° 00' 00.00"		
0+634.093			N= 1683867.747	E= 513523.370
	7.181	199° 34' 03.41"		
0+641.274			N= 1683860.981	E= 513520.965
	11.271	203° 20' 31.87"		
0+652.545			N= 1683850.632	E= 513516.499
	11.714	203° 08' 31.30"		
0+664.259			N= 1683839.861	E= 513511.895
	9.757	209° 24' 30.82"		
0+674.016			N= 1683831.361	E= 513507.104
	6.901	188° 55' 09.96"		
0+680.917			N= 1683824.543	E= 513506.034
	1.591	189° 27' 59.67"		
0+682.508			N= 1683822.974	E= 513505.773
	2.977	214° 27' 10.29"		
0+685.485			N= 1683820.519	E= 513504.089
	4.781	213° 42' 14.24"		
0+690.266			N= 1683816.542	E= 513501.436
	4.681	218° 50' 39.19"		
0+694.947			N= 1683812.896	E= 513498.500
	2.416	270° 00' 00.00"		
0+697.363			N= 1683812.896	E= 513496.084
	5.245	262° 42' 08.50"		
0+702.608			N= 1683812.230	E= 513490.881
	7.564	225° 00' 53.13"		
0+710.172			N= 1683806.883	E= 513485.531
	5.702	232° 39' 52.13"		
0+715.874			N= 1683803.424	E= 513480.997
	15.279	216° 58' 28.57"		
0+731.153			N= 1683791.218	E= 513471.807
	8.485	208° 11' 28.26"		
0+739.638			N= 1683783.739	E= 513467.799
	5.23	192° 24' 45.98"		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

0+744.868			N= 1683778.632	E= 513466.675
	4.331	212° 44' 55.36"		
0+749.199			N= 1683774.989	E= 513464.332
	9.825	208° 31' 24.81"		
0+759.024			N= 1683766.357	E= 513459.640
	13.43	214° 55' 21.60"		
0+772.454			N= 1683755.345	E= 513451.952

LA POLULERA				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+772.454			N= 1683755.345	E= 513451.952
	14.615	217° 48' 29.55"		
0+787.069			N= 1683743.798	E= 513442.992
	9.457	196° 46' 16.31"		
0+796.526			N= 1683734.743	E= 513440.264
	6.452	216° 33' 57.06"		
0+802.978			N= 1683729.561	E= 513436.420
	9.441	217° 17' 33.43"		
0+812.419			N= 1683722.050	E= 513430.700
	12.184	211° 27' 00.26"		
0+824.603			N= 1683711.656	E= 513424.342
	9.1	206° 46' 21.14"		
0+833.703			N= 1683703.532	E= 513420.243
	9.531	208° 18' 46.79"		
0+843.234			N= 1683695.141	E= 513415.723
	7.695	214° 16' 10.52"		
0+850.929			N= 1683688.782	E= 513411.390
	6.591	214° 13' 44.92"		
0+857.52			N= 1683683.333	E= 513407.683
	10.15	213° 53' 02.75"		
0+867.67			N= 1683674.906	E= 513402.024
	6.901	204° 58' 28.22"		
0+874.571			N= 1683668.651	E= 513399.110
	9.884	214° 32' 09.32"		
0+884.455			N= 1683660.508	E= 513393.506
	18.091	197° 39' 31.59"		
0+902.546			N= 1683643.270	E= 513388.019
	7.432	206° 13' 21.57"		
0+909.978			N= 1683636.603	E= 513384.735

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	2.305	204° 14' 19.66"		
0+912.283			N= 1683634.501	E= 513383.789
	7.459	293° 03' 28.41"		
0+919.742			N= 1683637.423	E= 513376.925

SAN ABRAHAM

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+000			N= 1683860.998	E= 513695.702
	25.335	297° 31' 48.85"		
0+25.335			N= 1683872.709	E= 513673.236
	18.799	297° 32' 26.89"		
0+44.134			N= 1683881.401	E= 513656.568
	20.213	295° 55' 39.84"		
0+64.347			N= 1683890.238	E= 513638.390
	23.729	292° 06' 58.01"		
0+88.076			N= 1683899.172	E= 513616.407
	20.271	294° 15' 48.43"		
0+108.347			N= 1683907.502	E= 513597.926
	9.902	299° 59' 32.24"		
0+118.249			N= 1683912.451	E= 513589.351
	5.026	305° 12' 13.51"		
0+123.275			N= 1683915.349	E= 513585.244
	3.436	341° 33' 21.16"		
0+126.711			N= 1683918.608	E= 513584.157
	9.851	358° 23' 33.35"		
0+136.562			N= 1683928.455	E= 513583.881
	9.032	351° 32' 26.55"		
0+145.594			N= 1683937.389	E= 513582.552
	17.646	343° 17' 33.46"		
0+163.24			N= 1683954.290	E= 513577.479
	9.464	335° 48' 33.36"		
0+172.704			N= 1683962.923	E= 513573.601
	8.271	326° 17' 46.60"		
0+180.975			N= 1683969.804	E= 513569.011
	5.337	322° 20' 17.79"		
0+186.312			N= 1683974.030	E= 513565.750
	14.954	321° 32' 33.53"		
0+201.266			N= 1683985.740	E= 513556.449
	11.92	320° 19' 43.48"		
0+213.186			N= 1683994.915	E= 513548.840
	7.127	333° 51' 26.40"		
0+220.313			N= 1684001.313	E= 513545.699

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	9.299	1° 29' 18.62"		
0+229.612			N= 1684010.609	E= 513545.941
	5.4704	22° 02' 48.67"		
0+235.0824			N= 1684015.679	E= 513547.994
	11.815	49° 09' 32.51"		
0+246.8974			N= 1684023.406	E= 513556.932
	9.889	61° 34' 09.91"		
0+256.7864			N= 1684028.114	E= 513565.629
	11.974	65° 22' 35.42"		
0+268.7604			N= 1684033.103	E= 513576.514
	10.46	58° 42' 32.08"		
0+279.2204			N= 1684038.536	E= 513585.453
	10.847	43° 39' 40.95"		
0+290.0674			N= 1684046.383	E= 513592.941

SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+290.0674			N= 1684046.383	E= 513592.941
	5.868	36° 38' 53.28"		
0+295.9354			N= 1684051.091	E= 513596.444
	9.241	28° 55' 17.98"		
0+305.1764			N= 1684059.179	E= 513600.913
	14.324	24° 59' 45.93"		
0+319.5004			N= 1684072.162	E= 513606.966
	9.202	19° 09' 26.52"		
0+328.7024			N= 1684080.854	E= 513609.985
	6.237	14° 34' 52.43"		
0+334.9394			N= 1684086.890	E= 513611.556
	5.315	354° 38' 08.26"		
0+340.2544			N= 1684092.182	E= 513611.059
	7.119	334° 47' 15.11"		
0+347.3734			N= 1684098.623	E= 513608.026
	5.139	322° 46' 40.53"		
0+352.5124			N= 1684102.715	E= 513604.918
	5.471	312° 44' 22.17"		
0+357.9834			N= 1684106.428	E= 513600.899
	4.448	336° 55' 10.14"		
0+362.4314			N= 1684110.520	E= 513599.156
	10.679	346° 27' 00.24"		
0+373.1104			N= 1684120.901	E= 513596.654
	7.544	347° 44' 40.41"		
0+380.6544			N= 1684128.273	E= 513595.052
	7.981	347° 56' 13.80"		
0+388.6354			N= 1684136.078	E= 513593.384
	7.388	349° 57' 11.08"		
0+396.0234			N= 1684143.353	E= 513592.096

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	8.561	355° 52' 10.59"		
0+404.5844			N= 1684151.891	E= 513591.479
	20.475	350° 27' 53.68"		
0+425.0594			N= 1684172.084	E= 513588.087
	7.859	348° 41' 04.45"		
0+432.9184			N= 1684179.790	E= 513586.545
	7.408	357° 01' 01.34"		
0+440.3264			N= 1684187.187	E= 513586.160
	9.411	16° 39' 44.94"		
0+449.7374			N= 1684196.203	E= 513588.858
	10.958	36° 19' 56.69"		
0+460.6954			N= 1684205.031	E= 513595.350
	14.632	41° 35' 52.67"		
0+475.3274			N= 1684215.973	E= 513605.065
	8.785	33° 33' 50.41"		
0+484.1124			N= 1684223.294	E= 513609.922
	7.118	33° 31' 53.63"		
0+491.2304			N= 1684229.228	E= 513613.854
	4.197	45° 45' 30.41"		
0+495.4274			N= 1684232.156	E= 513616.861

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+495.4274			N= 1684232.156	E= 513616.861
	3.563	47° 26' 04.27"		
0+498.9904			N= 1684234.566	E= 513619.485
	2.076	68° 12' 32.74"		
0+501.0664			N= 1684235.336	E= 513621.413
	1.44	105° 30' 59.03"		
0+502.5064			N= 1684234.951	E= 513622.800
	9.21	118° 28' 59.67"		
0+511.7164			N= 1684230.559	E= 513630.896
	27.52	128° 50' 45.78"		
0+539.2364			N= 1684213.298	E= 513652.329
	11.919	126° 02' 26.26"		
0+551.1554			N= 1684206.285	E= 513661.966
	18.146	135° 18' 13.81"		
0+569.3014			N= 1684193.386	E= 513674.729
	10.61	125° 31' 25.56"		
0+579.9114			N= 1684187.222	E= 513683.364
	16.138	115° 27' 07.09"		
0+596.0494			N= 1684180.286	E= 513697.936
	12.825	124° 58' 11.67"		
0+608.8744			N= 1684172.936	E= 513708.446
	12.491	132° 44' 04.60"		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

0+621.3654			N= 1684164.459	E= 513717.620
	11.948	126° 51' 21.54"		
0+633.3134			N= 1684157.292	E= 513727.181
	9.27	125° 11' 42.68"		
0+642.5834			N= 1684151.949	E= 513734.756
	6.471	111° 39' 53.15"		
0+649.0544			N= 1684149.561	E= 513740.770
	7.917	112° 18' 32.20"		
0+656.9714			N= 1684146.555	E= 513748.094
	11.894	105° 01' 11.31"		
0+668.8654			N= 1684143.473	E= 513759.582
	8.91	99° 27' 27.60"		
0+677.7754			N= 1684142.009	E= 513768.371
	14.158	98° 32' 42.56"		
0+691.9334			N= 1684139.905	E= 513782.372
	10.558	96° 42' 23.02"		
0+702.4914			N= 1684138.672	E= 513792.858
	10.043	102° 51' 22.78"		
0+712.5344			N= 1684136.437	E= 513802.649
	7.048	100° 04' 32.75"		
0+719.5824			N= 1684135.204	E= 513809.588
	6.705	109° 28' 02.42"		
0+726.2874			N= 1684132.970	E= 513815.910
	9.488	88° 08' 17.89"		
0+735.7754			N= 1684133.278	E= 513825.393
	10.893	97° 43' 29.56"		
0+746.6684			N= 1684131.814	E= 513836.187

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+746.6684			N= 1684131.814	E= 513836.187
	5.902	109° 50' 44.36"		
0+752.5704			N= 1684129.810	E= 513841.738
	6.678	111° 13' 21.55"		
0+759.2484			N= 1684127.393	E= 513847.963
	3.386	138° 40' 36.88"		
0+762.6344			N= 1684124.850	E= 513850.199
	3.978	158° 23' 41.08"		
0+766.6124			N= 1684121.151	E= 513851.664
	6.319	179° 18' 03.79"		
0+772.9314			N= 1684114.832	E= 513851.741
	7.566	183° 30' 18.73"		
0+780.4974			N= 1684107.280	E= 513851.278
	12.557	184° 35' 32.55"		
0+793.0544			N= 1684094.764	E= 513850.273

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	10.149	193° 37' 15.62"		
0+803.2034			N= 1684084.900	E= 513847.883
	9.275	208° 16' 50.66"		
0+812.4784			N= 1684076.732	E= 513843.488
	8.413	214° 05' 00.10"		
0+820.8914			N= 1684069.764	E= 513838.774
	10.343	217° 08' 24.44"		
0+831.2344			N= 1684061.519	E= 513832.529
	9.04	219° 07' 55.03"		
0+840.2744			N= 1684054.506	E= 513826.823
	3.178	219° 06' 27.33"		
0+843.4524			N= 1684052.041	E= 513824.819
	14.273	226° 04' 12.98"		
0+857.7254			N= 1684042.138	E= 513814.539
	7.803	222° 12' 42.97"		
0+865.5284			N= 1684036.359	E= 513809.297
	10.687	223° 15' 40.96"		
0+876.2154			N= 1684028.576	E= 513801.972
	6.65	212° 13' 46.15"		
0+882.8654			N= 1684022.950	E= 513798.426
	4.343	207° 29' 11.58"		
0+887.2084			N= 1684019.097	E= 513796.421
	2.449	192° 43' 48.61"		
0+889.6574			N= 1684016.709	E= 513795.881
	3.489	186° 20' 39.21"		
0+893.1464			N= 1684013.241	E= 513795.496
	3.728	172° 52' 14.84"		
0+896.8744			N= 1684009.542	E= 513795.958
	3.891	177° 49' 32.91"		
0+900.7654			N= 1684005.654	E= 513796.106
	2.617	166° 21' 57.30"		
0+903.3824			N= 1684003.111	E= 513796.723
	4.686	143° 40' 55.27"		
0+908.0684			N= 1683999.335	E= 513799.498

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+908.0684			N= 1683999.335	E= 513799.498
	7.057	130° 06' 41.57"		
0+915.1254			N= 1683994.788	E= 513804.895
	8.194	131° 10' 17.60"		
0+923.3194			N= 1683989.394	E= 513811.063
	8.943	125° 52' 05.76"		
0+932.2624			N= 1683984.154	E= 513818.311
	5.107	118° 52' 25.83"		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

0+937.3694			N= 1683981.688	E= 513822.782
	5.143	113° 51' 52.01"		
0+942.5124			N= 1683979.607	E= 513827.485
	4.898	113° 54' 43.26"		
0+947.4104			N= 1683977.622	E= 513831.963
	2.947	103° 39' 52.95"		
0+950.3574			N= 1683976.926	E= 513834.826
	2.709	90° 00' 00.00"		
0+953.0664			N= 1683976.926	E= 513837.535
	5.574	76° 21' 23.22"		
0+958.6404			N= 1683978.241	E= 513842.952
	5.446	67° 27' 11.28"		
0+964.0864			N= 1683980.329	E= 513847.982
	5.139	71° 34' 25.61"		
0+969.2254			N= 1683981.954	E= 513852.857
	6.976	86° 49' 18.65"		
0+976.2014			N= 1683982.340	E= 513859.822
	10.897	78° 32' 10.60"		
0+987.0984			N= 1683984.506	E= 513870.502
	7.439	71° 11' 48.90"		
0+994.5374			N= 1683986.904	E= 513877.544
	12.856	71° 22' 44.25"		
1+007.3934			N= 1683991.009	E= 513889.727
	7.27	78° 20' 12.78"		
1+014.6634			N= 1683992.478	E= 513896.846
	10.611	79° 55' 27.77"		
1+025.2744			N= 1683994.335	E= 513907.293
	5.237	71° 02' 20.22"		
1+030.5114			N= 1683996.036	E= 513912.246
	8.535	85° 50' 32.56"		
1+039.0464			N= 1683996.655	E= 513920.759
	7.26	85° 02' 40.30"		
1+046.3064			N= 1683997.282	E= 513927.992
	6.633	97° 22' 12.23"		
1+052.9394			N= 1683996.431	E= 513934.570
	10.036	109° 49' 22.07"		
1+062.9754			N= 1683993.028	E= 513944.011
	7.367	126° 00' 48.77"		
1+070.3424			N= 1683988.697	E= 513949.970

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
1+070.3424			N= 1683988.697	E= 513949.970
	12.215	125° 11' 10.87"		
1+082.5574			N= 1683981.658	E= 513959.953

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	8.756	136° 25' 02.44"		
1+091.3134			N= 1683975.316	E= 513965.989
	8.608	136° 24' 12.24"		
1+099.9214			N= 1683969.082	E= 513971.925
	6.747	139° 10' 13.84"		
1+106.6684			N= 1683963.977	E= 513976.336
	8.292	130° 03' 53.66"		
1+114.9604			N= 1683958.640	E= 513982.681
	5.065	124° 24' 17.66"		
1+120.0254			N= 1683955.778	E= 513986.860
	6.219	106° 37' 22.46"		
1+126.2444			N= 1683953.999	E= 513992.819
	5.514	94° 49' 41.02"		
1+131.7584			N= 1683953.535	E= 513998.314
	9.711	95° 01' 35.51"		
1+141.4694			N= 1683952.684	E= 514007.987
	9.92	93° 07' 43.06"		
1+151.3894			N= 1683952.142	E= 514017.892
	7.379	80° 20' 41.95"		
1+158.7684			N= 1683953.380	E= 514025.167
	5.053	62° 39' 42.82"		
1+163.8214			N= 1683955.700	E= 514029.655
	6.027	60° 48' 53.55"		
1+169.8484			N= 1683958.640	E= 514034.917
	4.9	68° 42' 46.07"		
1+174.7484			N= 1683960.419	E= 514039.483
	9.915	71° 44' 04.27"		
1+184.6634			N= 1683963.526	E= 514048.899
	6.31	66° 54' 15.89"		
1+190.9734			N= 1683966.001	E= 514054.703
	8.124	53° 08' 38.60"		
1+199.0974			N= 1683970.874	E= 514061.203
	10.781	46° 28' 07.23"		
1+209.8784			N= 1683978.300	E= 514069.019
	6.63	41° 42' 12.08"		
1+216.5084			N= 1683983.250	E= 514073.430
	9.736	24° 09' 31.88"		
1+226.2444			N= 1683992.133	E= 514077.415
	6.019	27° 06' 27.15"		
1+232.2634			N= 1683997.491	E= 514080.158
	4.717	12° 12' 23.76"		
1+236.9804			N= 1684002.102	E= 514081.155
	7.033	352° 52' 17.04"		
1+244.0134			N= 1684009.080	E= 514080.282

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
1+244.0134			N= 1684009.080	E= 514080.282
	5.362	336° 35' 07.20"		
1+249.3754			N= 1684014.000	E= 514078.152
	9.548	324° 00' 48.97"		
1+258.9234			N= 1684021.726	E= 514072.541
	10.578	314° 01' 49.56"		
1+269.5014			N= 1684029.078	E= 514064.936
	8.854	305° 14' 33.52"		
1+278.3554			N= 1684034.187	E= 514057.705
	13.358	310° 03' 54.27"		
1+291.7134			N= 1684042.785	E= 514047.482
	10.844	316° 22' 56.83"		
1+302.5574			N= 1684050.636	E= 514040.001
	12.904	319° 23' 48.44"		
1+315.4614			N= 1684060.433	E= 514031.603
	8.937	320° 04' 39.54"		
1+324.3984			N= 1684067.287	E= 514025.868
	7.229	316° 22' 58.02"		
1+331.6274			N= 1684072.521	E= 514020.881
	8.748	310° 56' 27.45"		
1+340.3754			N= 1684078.253	E= 514014.273
	5.024	315° 59' 25.41"		
1+345.3994			N= 1684081.866	E= 514010.782
	3.749	338° 32' 31.21"		
1+349.1484			N= 1684085.355	E= 514009.411
	3.016	358° 09' 48.03"		
1+352.1644			N= 1684088.370	E= 514009.314
	3.54	11° 09' 34.05"		
1+355.7044			N= 1684091.843	E= 514009.999
	2.918	34° 46' 12.06"		
1+358.6224			N= 1684094.240	E= 514011.663
	4.326	46° 23' 21.65"		
1+362.9484			N= 1684097.224	E= 514014.795
	7.588	37° 47' 43.97"		
1+370.5364			N= 1684103.219	E= 514019.445
	12.349	37° 36' 37.93"		
1+382.8854			N= 1684113.002	E= 514026.982
	12.11	38° 46' 56.78"		
1+394.9954			N= 1684122.442	E= 514034.568
	10.803	41° 47' 50.29"		
1+405.7984			N= 1684130.496	E= 514041.768
	6.477	47° 46' 12.03"		
1+412.2754			N= 1684134.850	E= 514046.564
	4.511	40° 36' 57.60"		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1+416.7864			N= 1684138.274	E= 514049.500
	9.615	36° 18' 06.14"		
1+426.4014			N= 1684146.023	E= 514055.193

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
1+426.4014			N= 1684146.023	E= 514055.193
	5.639	38° 40' 26.83"		
1+432.0404			N= 1684150.425	E= 514058.717
	5.864	40° 36' 56.58"		
1+437.9044			N= 1684154.876	E= 514062.534
	5.177	53° 28' 08.89"		
1+443.0814			N= 1684157.958	E= 514066.694
	4.453	35° 37' 29.05"		
1+447.5344			N= 1684161.578	E= 514069.287
	10.945	48° 47' 59.77"		
1+458.4794			N= 1684168.787	E= 514077.523
	8.874	41° 26' 17.35"		
1+467.3534			N= 1684175.439	E= 514083.395
	6.921	46° 09' 37.76"		
1+474.2744			N= 1684180.233	E= 514088.387
	4.53	52° 29' 36.62"		
1+478.8044			N= 1684182.991	E= 514091.981
	5.245	53° 21' 28.07"		
1+484.0494			N= 1684186.121	E= 514096.189
	4.242	73° 14' 43.31"		
1+488.2914			N= 1684187.344	E= 514100.251
	3.48	86° 46' 37.76"		
1+491.7714			N= 1684187.540	E= 514103.726
	5.109	106° 41' 27.83"		
1+496.8804			N= 1684186.072	E= 514108.620
	7.309	117° 04' 04.29"		
1+504.1894			N= 1684182.746	E= 514115.129
	5.581	117° 40' 34.85"		
1+509.7704			N= 1684180.154	E= 514120.071
	3.828	122° 27' 28.13"		
1+513.5984			N= 1684178.099	E= 514123.301
	8.357	118° 44' 59.57"		
1+521.9554			N= 1684174.080	E= 514130.628
	10.617	121° 59' 31.26"		
1+532.5724			N= 1684168.455	E= 514139.633
	11.271	120° 13' 33.51"		
1+543.8434			N= 1684162.781	E= 514149.371
	5.369	118° 28' 56.29"		
1+549.2124			N= 1684160.221	E= 514154.091

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	8.852	109° 01' 36.41"		
1+558.0644			N= 1684157.335	E= 514162.459
	6.366	124° 39' 13.47"		
1+564.4304			N= 1684153.715	E= 514167.695
	6.695	127° 51' 39.02"		
1+571.1254			N= 1684149.606	E= 514172.981
	5.293	107° 45' 23.43"		
1+576.4184			N= 1684147.992	E= 514178.022

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
1+576.4184			N= 1684147.992	E= 514178.022
	6.256	115° 14' 05.19"		
1+582.6744			N= 1684145.325	E= 514183.680
	8.385	118° 11' 53.27"		
1+591.0594			N= 1684141.363	E= 514191.070
	10.509	114° 45' 50.18"		
1+601.5684			N= 1684136.961	E= 514200.613
	7.296	119° 18' 12.27"		
1+608.8644			N= 1684133.390	E= 514206.975
	8.267	117° 10' 45.01"		
1+617.1314			N= 1684129.614	E= 514214.329
	5.203	121° 08' 08.60"		
1+622.3344			N= 1684126.924	E= 514218.783
	9.11	126° 54' 39.06"		
1+631.4444			N= 1684121.453	E= 514226.067
	3.067	140° 10' 50.27"		
1+634.5114			N= 1684119.097	E= 514228.031
	3.704	158° 51' 55.19"		
1+638.2154			N= 1684115.643	E= 514229.366
	2.198	180° 00' 00.00"		
1+640.4134			N= 1684113.445	E= 514229.366
	4.131	185° 25' 58.33"		
1+644.5444			N= 1684109.332	E= 514228.975
	6.012	190° 33' 59.45"		
1+650.5564			N= 1684103.423	E= 514227.872
	5.497	201° 48' 43.05"		
1+656.0534			N= 1684098.320	E= 514225.830
	9.556	208° 28' 20.19"		
1+665.6094			N= 1684089.919	E= 514221.274
	9.867	206° 59' 04.76"		
1+675.4764			N= 1684081.126	E= 514216.797
	12.663	210° 12' 58.76"		
1+688.1394			N= 1684070.184	E= 514210.424
	13.859	209° 55' 07.52"		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1+701.9984			N= 1684058.172	E= 514203.512
	12.124	216° 35' 13.05"		
1+714.1224			N= 1684048.437	E= 514196.285
	10.789	221° 08' 09.54"		
1+724.9114			N= 1684040.310	E= 514189.187
	14.128	218° 55' 22.32"		
1+739.0394			N= 1684029.319	E= 514180.311
	28.068	211° 16' 41.67"		
1+767.1074			N= 1684005.330	E= 514165.738
	22.662	209° 45' 27.16"		
1+789.7694			N= 1683985.656	E= 514154.490
	24.861	211° 08' 07.37"		
1+814.6304			N= 1683964.376	E= 514141.636
	12.663	205° 21' 27.58"		
1+827.2934			N= 1683952.934	E= 514136.212

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
1+827.2934			N= 1683952.934	E= 514136.212
	6.557	229° 59' 01.87"		
1+833.8504			N= 1683948.718	E= 514131.191
	6.587	232° 26' 44.37"		
1+840.4374			N= 1683944.703	E= 514125.969
	15.784	234° 48' 51.54"		
1+856.2214			N= 1683935.608	E= 514113.069
	7.957	227° 03' 35.93"		
1+864.1784			N= 1683930.187	E= 514107.244
	5.708	219° 18' 13.66"		
1+869.8864			N= 1683925.771	E= 514103.629
	7.056	265° 06' 12.04"		
1+876.9424			N= 1683925.168	E= 514096.599
	10.475	265° 36' 12.73"		
1+887.4174			N= 1683924.365	E= 514086.154
	13.009	279° 20' 25.37"		
1+900.4264			N= 1683926.477	E= 514073.317
	8.903	286° 58' 56.85"		
1+909.3294			N= 1683929.077	E= 514064.802
	6.468	279° 06' 48.27"		
1+915.7974			N= 1683930.102	E= 514058.416
	6.387	270° 42' 25.41"		
1+922.1844			N= 1683930.180	E= 514052.030
	4.267	253° 55' 00.57"		
1+926.4514			N= 1683928.998	E= 514047.930
	5.329	240° 47' 35.43"		
1+931.7804			N= 1683926.398	E= 514043.278

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	3.293	227° 55' 31.39"		
1+935.0734			N= 1683924.191	E= 514040.834
	7.084	227° 16' 09.90"		
1+942.1574			N= 1683919.384	E= 514035.630
	17.507	239° 03' 31.90"		
1+959.6644			N= 1683910.383	E= 514020.615
	8.253	251° 17' 49.83"		
1+967.9174			N= 1683907.737	E= 514012.798
	9.307	245° 10' 54.65"		
1+977.2244			N= 1683903.831	E= 514004.351
	12.758	232° 14' 18.61"		
1+989.9824			N= 1683896.018	E= 513994.265
	14.372	232° 08' 21.04"		
2+004.3544			N= 1683887.197	E= 513982.918
	11.23	225° 00' 52.56"		
2+015.5844			N= 1683879.258	E= 513974.975
	14.637	239° 28' 19.99"		
2+030.2214			N= 1683871.823	E= 513962.367
	7.393	250° 48' 44.17"		
2+037.6144			N= 1683869.394	E= 513955.385
	14.291	258° 17' 57.74"		
2+051.9054			N= 1683866.495	E= 513941.391

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
2+051.9054			N= 1683866.495	E= 513941.391
	16.644	269° 07' 56.74"		
2+068.5494			N= 1683866.243	E= 513924.748
	16.77	269° 08' 19.81"		
2+085.3194			N= 1683865.991	E= 513907.980
	18.568	266° 29' 54.09"		
2+103.8874			N= 1683864.857	E= 513889.447
	13.393	266° 13' 25.17"		
2+117.2804			N= 1683863.975	E= 513876.083
	6.732	266° 20' 25.16"		
2+124.0124			N= 1683863.545	E= 513869.365
	4.248	261° 58' 05.50"		
2+128.2604			N= 1683862.952	E= 513865.158
	5.358	248° 53' 47.06"		
2+133.6184			N= 1683861.023	E= 513860.160
	4.498	230° 22' 12.62"		
2+138.1164			N= 1683858.154	E= 513856.696
	6.419	229° 04' 40.18"		
2+144.5354			N= 1683853.949	E= 513851.846
	6.797	232° 12' 33.13"		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2+151.3324			N= 1683849.785	E= 513846.475
	8.957	232° 11' 41.16"		
2+160.2894			N= 1683844.294	E= 513839.398
	8.443	215° 28' 24.98"		
2+168.7324			N= 1683837.419	E= 513834.498
	9.857	227° 59' 57.72"		
2+178.5894			N= 1683830.823	E= 513827.173
	10.664	221° 38' 53.38"		
2+189.2534			N= 1683822.855	E= 513820.087
	11.81	225° 52' 57.24"		
2+201.0634			N= 1683814.633	E= 513811.608
	7.693	233° 42' 34.91"		
2+208.7564			N= 1683810.080	E= 513805.407
	5.406	249° 27' 11.92"		
2+214.1624			N= 1683808.183	E= 513800.345
	5.065	257° 00' 43.08"		
2+219.2274			N= 1683807.044	E= 513795.410
	5.062	270° 00' 00.00"		
2+224.2894			N= 1683807.044	E= 513790.348
	5.927	286° 06' 19.62"		
2+230.2164			N= 1683808.689	E= 513784.653
	6.403	288° 25' 35.19"		
2+236.6194			N= 1683810.712	E= 513778.579
	8.598	302° 58' 30.05"		
2+245.2174			N= 1683815.392	E= 513771.366
	16.476	312° 29' 45.07"		
2+261.6934			N= 1683826.523	E= 513759.217
	13.545	310° 49' 08.69"		
2+275.2384			N= 1683835.376	E= 513748.967

SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
2+275.2384			N= 1683835.376	E= 513748.967
	10.656	299° 54' 03.57"		
2+285.8944			N= 1683840.689	E= 513739.729
	16.247	296° 59' 59.54"		
2+302.1414			N= 1683848.065	E= 513725.253
	14.884	295° 40' 56.27"		
2+317.0254			N= 1683854.515	E= 513711.839
	8.564	288° 57' 41.05"		
2+325.5894			N= 1683857.298	E= 513703.740
	8.848	294° 43' 15.36"		
2+334.4374			N= 1683860.998	E= 513695.702

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CANAL DE LLAMADA

CANAL DE LLAMADA				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS INICIAL	
0			N= 1683634.501	E= 513383.789
	21.378	202° 54' 26.67"		
21.378			N= 1683614.809	E= 513375.467
	32.398	221° 12' 05.75"		
53.776			N= 1683590.433	E= 513354.126
	36.331	222° 51' 41.86"		
90.107			N= 1683563.803	E= 513329.413
	52.007	224° 52' 02.67"		
142.114			N= 1683526.943	E= 513292.724
	18.55	218° 49' 56.27"		
160.664			N= 1683512.493	E= 513281.092
	14.286	225° 22' 46.24"		
174.95			N= 1683502.458	E= 513270.924
	18.232	228° 26' 53.66"		
193.182			N= 1683490.365	E= 513257.280
	16.827	235° 03' 46.96"		
210.009			N= 1683480.729	E= 513243.486

CANAL DE INTERCONEXION POLULERA Y SAN ABRAHAM

INTERCONEXION POLULERA Y SAN ABRAHAM				
SEGMENTO	LONGITUD	AZIMUTE	COORDENADAS	
0+000.00			N= 1683915.349	E= 513585.244
	76.092	240° 04' 53.38"		
0+76.092			N= 1683877.397	E= 513519.293

Tabla 4. Coordenadas geográficas UTM datum WGS84 del proyecto

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2.1.3.1 Descripción y localización de las áreas de dragado y deposición de materiales.

	Extensión	Profundidad	Plantilla	Tipo de talud	Volumen	Empolamento	Volumen final
Laguna de San Abraham	2,334.433	1.5	10	1.5:1	3,101.73	1.6	4,962.77
Laguna la pululera	919.747	1.5	10	1.5:1	1,689.19	1.6	2,702.70
Canal de llamada	210.008	1.5	6	1.5:1	16.15	1.6	25.85
Canal de interconexion (la Polulera y San Abraham	76.092	1.5	6	1.5:1	0.00	1.6	0.00
						TOTAL	**7,691.32**

Una vez realizado el análisis de la volumetría por extraer así como depositar en las áreas de tiro seleccionadas, se observa que las diferentes áreas cuentan con la superficie suficiente para poder albergar el material producto del dragado, sin exceder los 5 metros de altura sobre el nivel actual de cada zona. A continuación se muestran las coordenadas del lugar que se propone como zona de tiro.

X	Y
512378.00	1683905.00
512417.00	1683872.00
512355.00	1683780.00
512318.00	1683814.00

Tabla 5. COORDENADAS DE LA ZONA DE TIRO SELECCIONADA Z-A2.

2.1.3.2 Caracterización de las áreas de tiro

Las zonas de depositación de sedimentos, también denominadas tarquinas a las áreas donde se depositan los sedimentos procedentes de los dragados, las cuales siguen el mismo patrón y plantillas de las que se propusieron en el periodo 2002-2005.

La zona de tiro ha sido analizada a fin de evitar afectaciones al ambiente, de tal forma que se ha dispuesto de un área de amortiguamiento al interior de cada zona, y con ello minimizar desbordamientos que afecten a la comunidad vegetal presente en el sitio.

De igual forma el actual diseño de las zonas de tiro propone mantener las trincheras que en su momento se habilitaron y reforzar su uso ofreciendo el mantenimiento complementario al interior del mismo fin de facilitar la canalización del flujo del agua

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

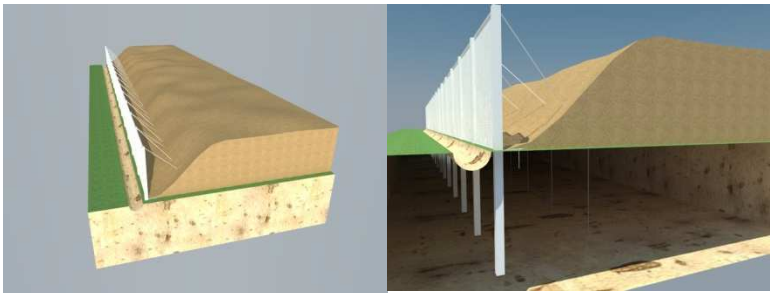
que acompañara al sedimento al canal más cercano procurando así un adecuado drenado del material.

El sitio de depositación de sedimentos ha sido transformado debido a que fue utilizado hace mas de 18 años para los mismos fines. Actualmente presenta algunas gramineas, cocos y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) con escaso desarrollo.



Asimismo en el área colindante con la vegetación se considera la instalación de estructuras prefabricadas de contención de sedimentos a fin de evitar el desbordamiento del material y en consecuencia la generación de impactos al ecosistema.

Asimismo al interior de cada zona de tiro se ha delimitado una zona de amortiguamiento a fin de procurar una mayor protección a la comunidad vegetal circundante del área.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

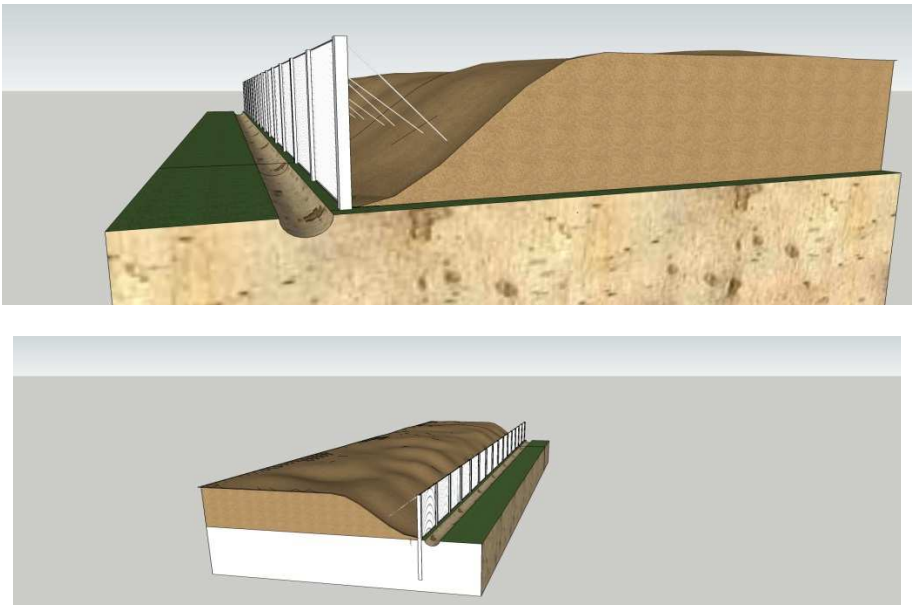


Figura 6.Composición de estructuras prefabricadas de protección y trincheras de escurrimientos.

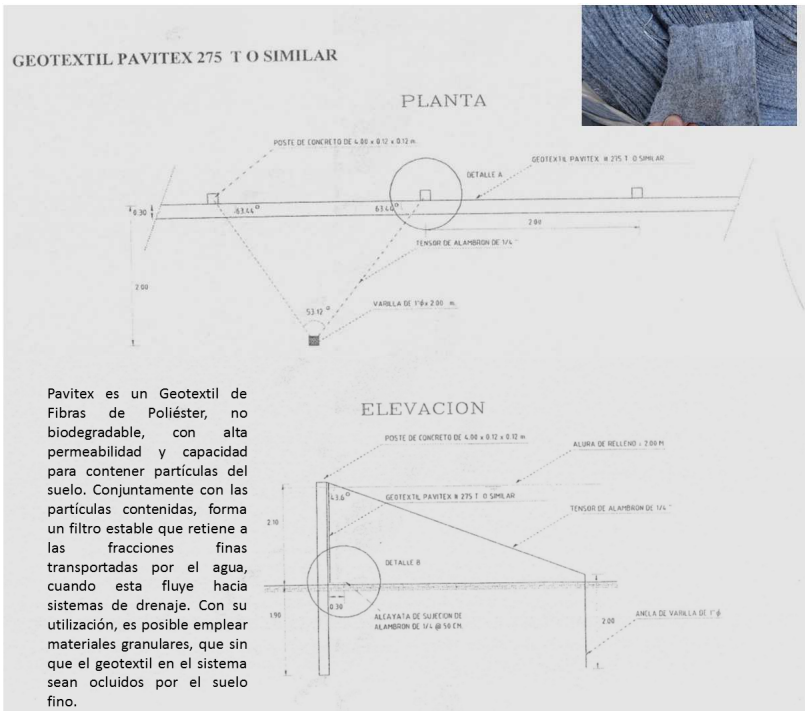


Figura 7. Detalles arquitectónicos y selección de materiales de contención de sedimentos

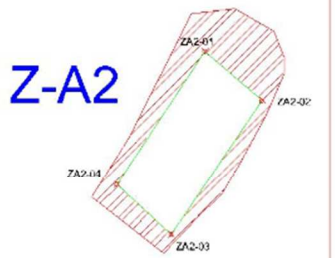
Z-A2

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

FICHA E CARACTERIZACION DE LAS ÁREAS DE TIRO

CLAVE DEL AREA: Z-A2

COORDENADAS GEOGRAFICAS



ZONA DE TIRO - ZA2		
VERTICE	ESTE	NORTE
ZA2 - 01	512437.119	1683992.13
ZA2 - 02	512476.139	1683959.11
ZA2 - 03	512414.139	1683867.11
ZA2 - 04	512377.221	1683901.23

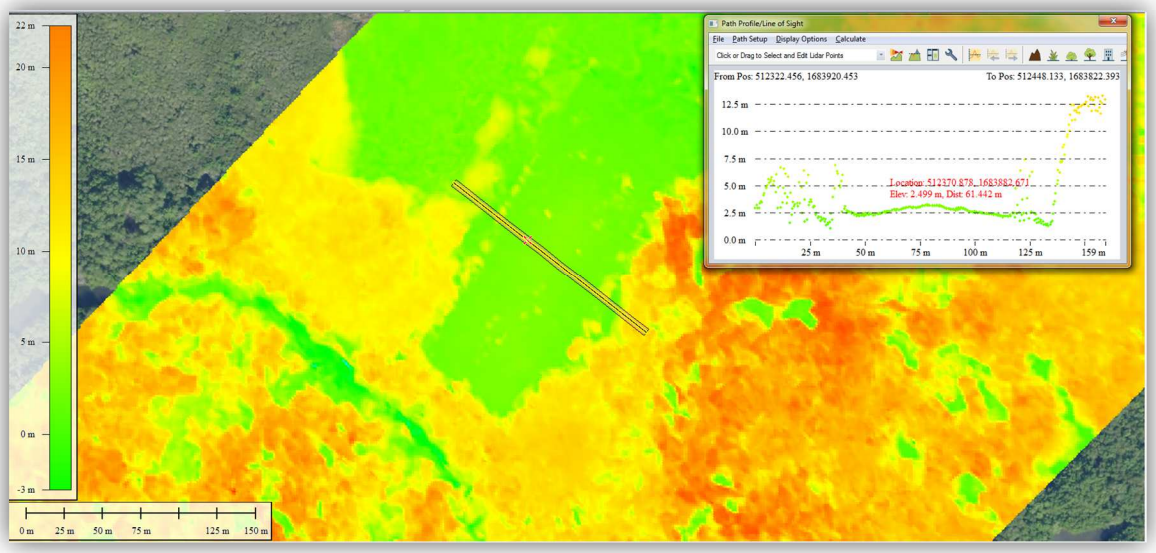
SUPERFICIE TOTAL(m2): 5,523.50

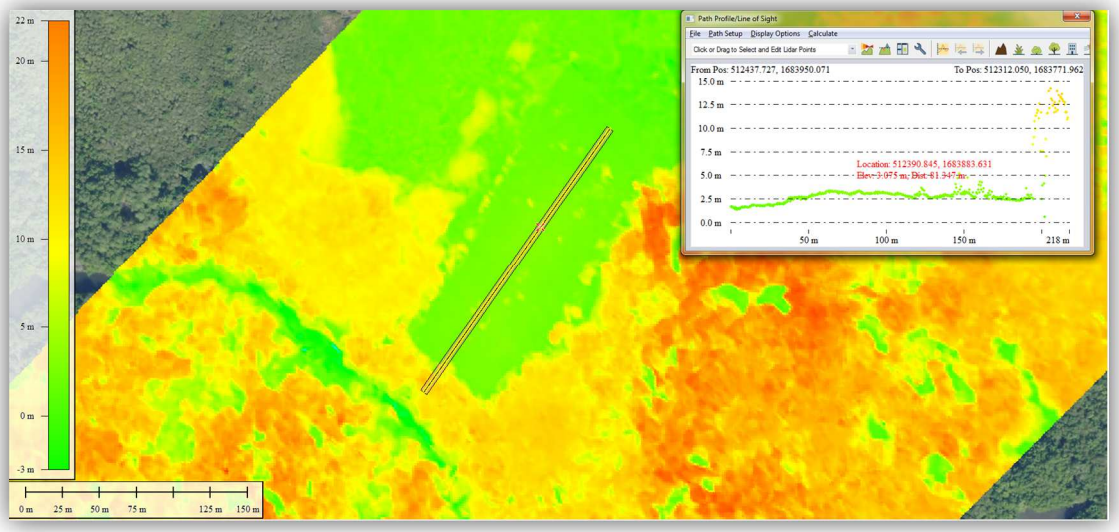
SUPERFICIE DE AMORTIGUAMIENTO(m2): 4,060.7602



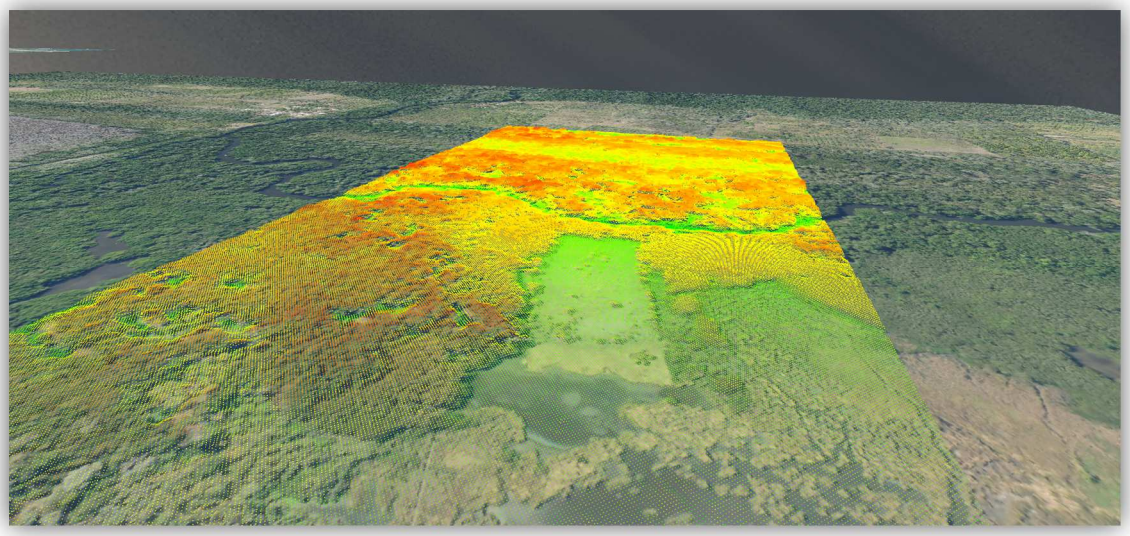
Área mayormente descubierta de vegetación con una elevación de 2.5 metros S.N.M.M. Los elementos vegetales circundantes presentan alturas de 12.5 y 6.5 metros como se muestra en los siguientes perfiles transversales y longitudinales:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Por las características físicas del sitio, este ha sido transformado debido a que fue utilizado hace más de 18 años para los mismos fines, por las características del sustrato, la restauración ha sido complicada, actualmente presenta algunas gramíneas, coco, y mangle botoncillo con escaso desarrollo, no se identifican áreas de anidación o reproducción, tampoco la presencia relevante de ejemplares de fauna silvestre o bien algún corredor biológico.

CAPACIDAD DE LAS ZONAS DE TIRO

Tabla 6. Zona de tiro Z-A2

DISTRIBUCION DE SEDIMENTOS A DEPOSITAR EN LA ZONA DE TIRO		
CLAVE DE LA ZONA DE TIRO	**ÁREA A UTILIZAR (M2)**	**VOLUMEN A DRAGAR (M3)**
Z-A2	3,872.00	7,691.32

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 8. Imagen aérea de la zona de tiro Z-A2

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

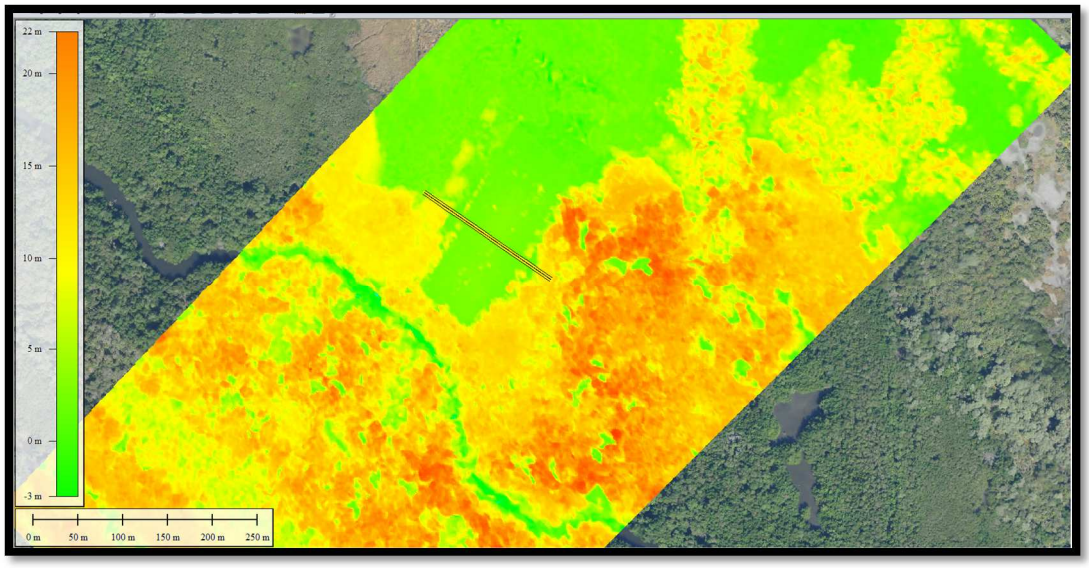


Figura 9. Corte del perfil de la zona de tiro

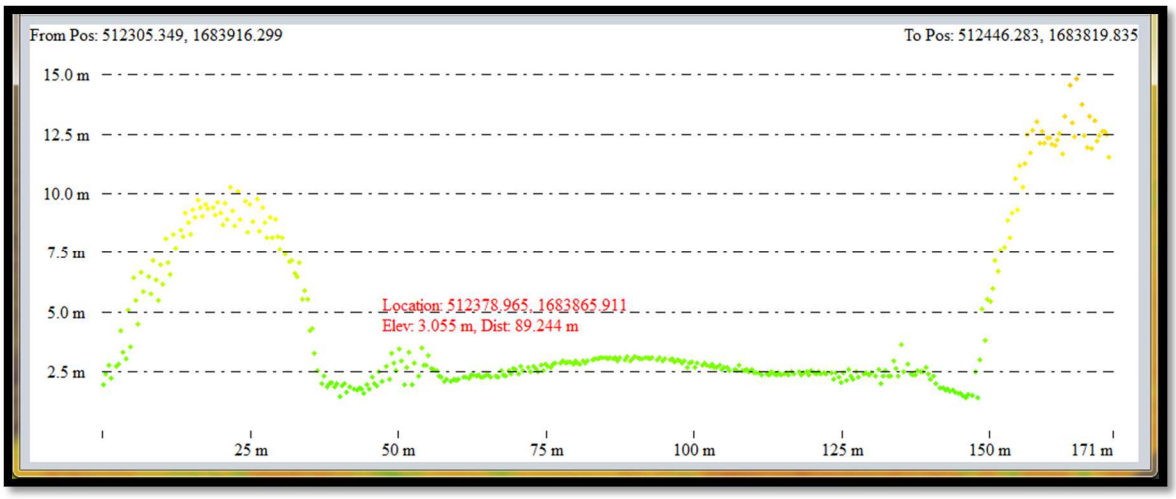
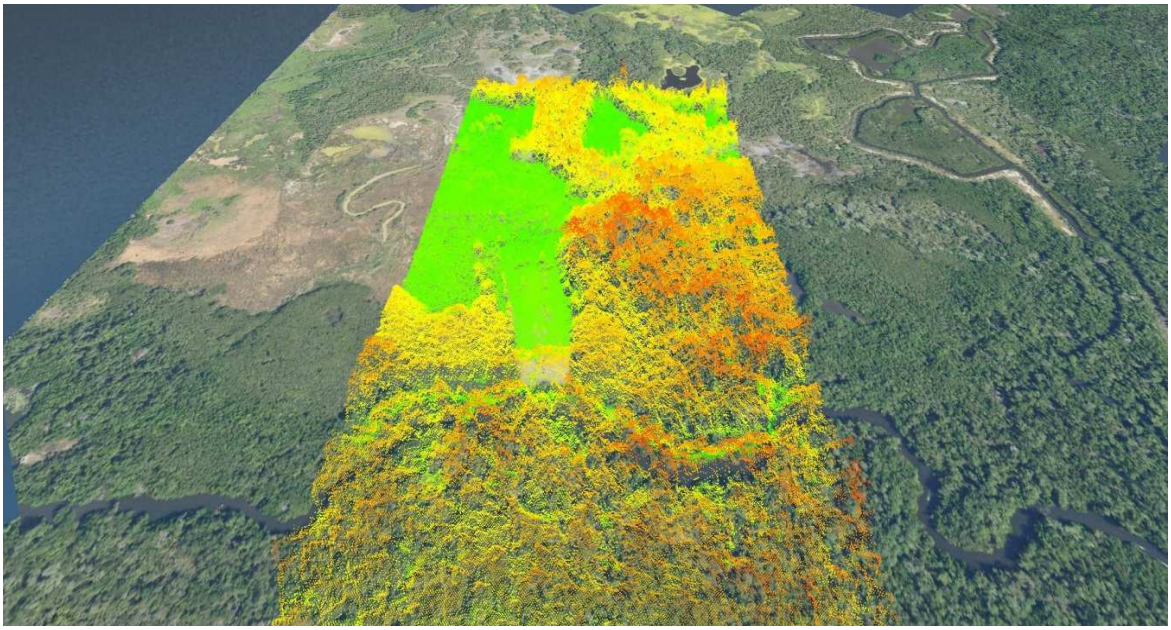


Figura 10. Perfil de elevación de la vegetación de la zona de tiro

El corte del perfil, muestra que en los extremos de la zona de tiro existe vegetación de que va de los 10 hasta 15 metros de altura, mientras que en la zona de tiro seleccionada el nivel actual se encuentra sobre los 2.5 metros S.N.M.M. Con la propuesta de depositación se espera que el sedimento se acumule sobre una altura

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de 1.7 metros, sobre la cota de los 5 metros sin afectar la vegetación presente en el sitio.



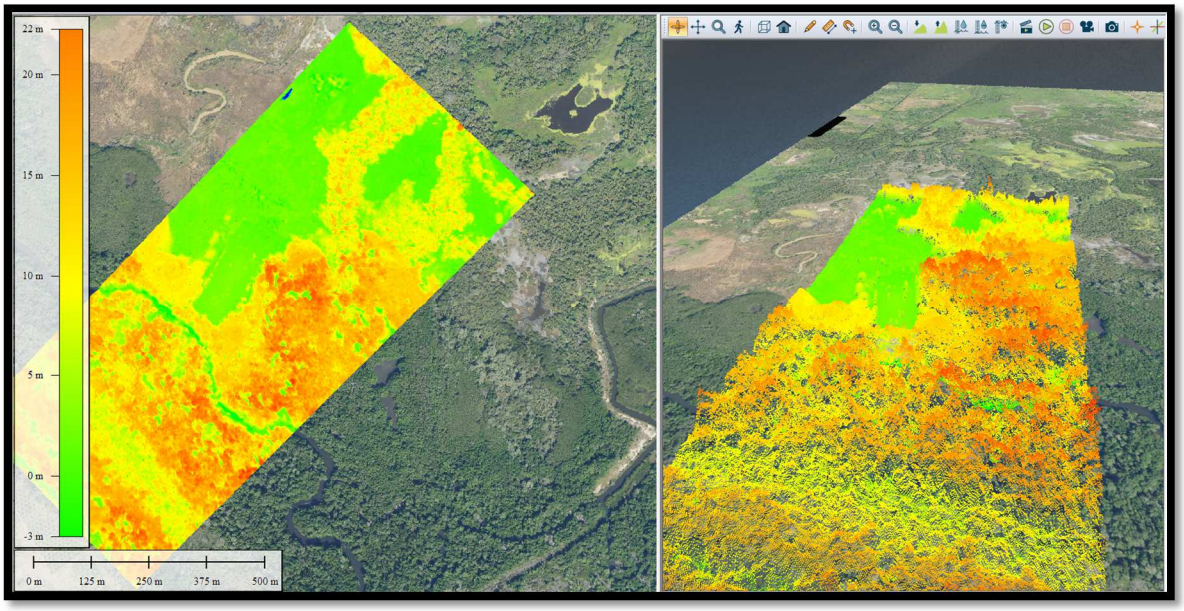


Figura 11. Vistas 3D del modelo de elevación de la vegetación en la zona de tiro Z-2A.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

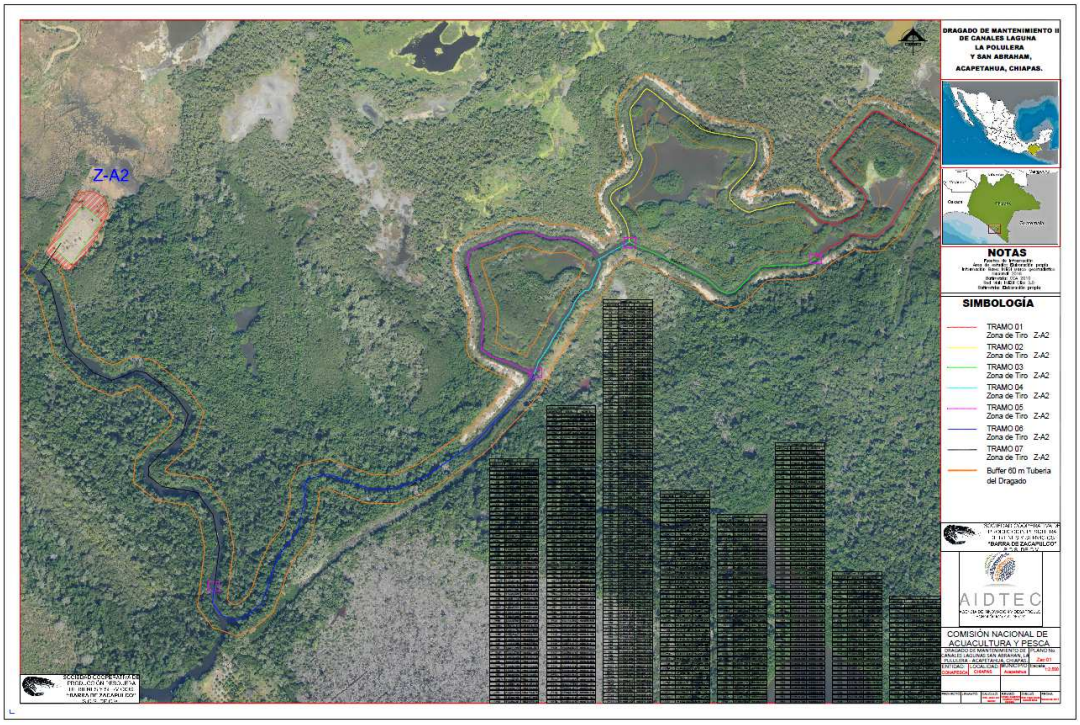


Figura 12. Vista en campo de la zona de tiro Z-A2.

Por la naturaleza del sitio, en esta área no se tiene registro u observaciones de anidación o área de reproducción.

El acceso al área de tiro es conducido por la laguna de la polulera sobre el canal de llamada rumbo al canal denominado de la Mujer hasta llegar el área de tiro, la tubería será conducida por el extremo del canal a fin de evitar alteraciones a la vegetación. Esta actividad de bombeo será complementada con rebombeo sobre una distancia de un kilómetro a fin de poder canalizar los sedimentos sin ningún contratiempo.

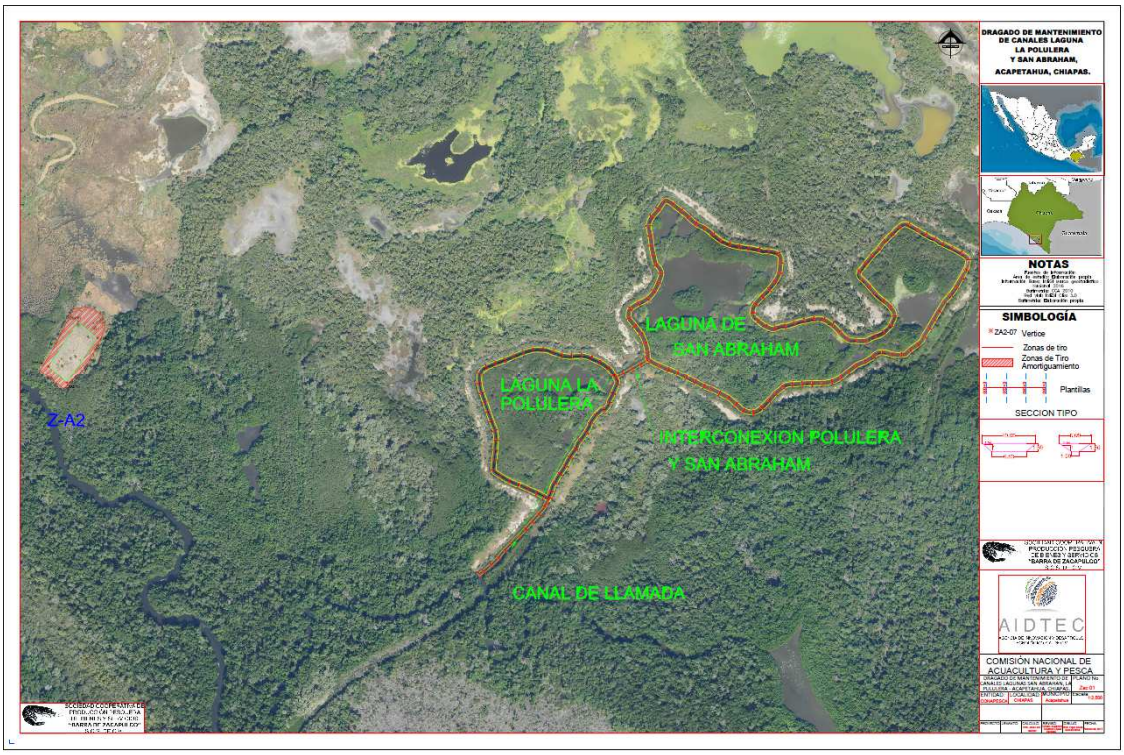
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



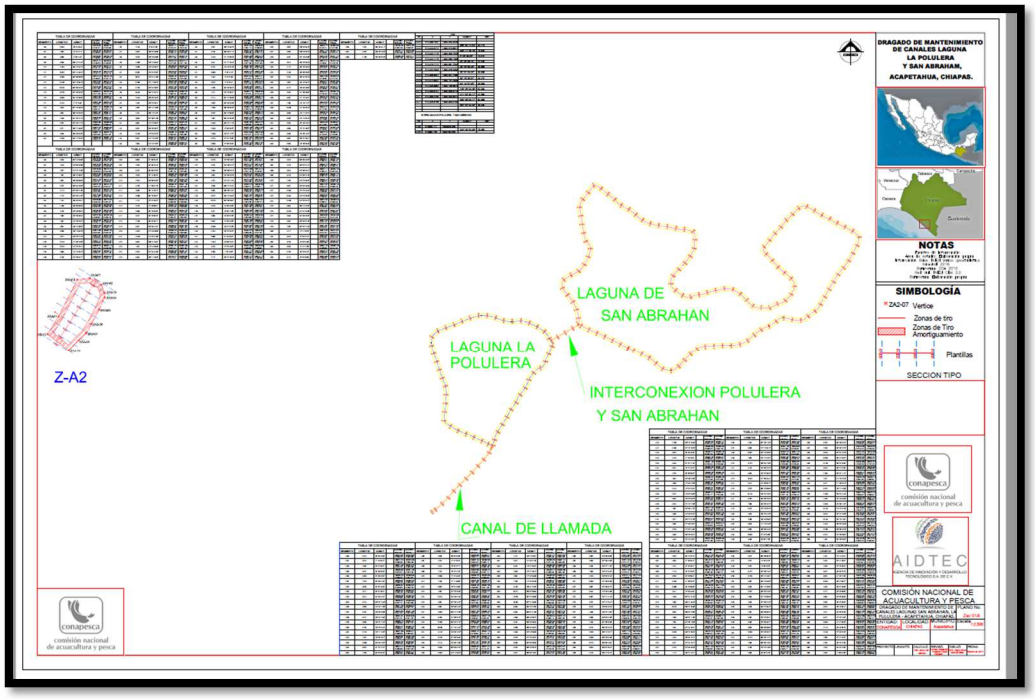
En la presente imagen se muestra el PLANO TUBERIA SAN ABRAHAM IMAGEM.PDF el cual se presenta de forma anexa y digital se presenta la trayectoria de la tubería de 8 pulgadas de diámetro que conducirá los sedimentos hasta la zona de tiro Z-A2.

En el PLANO ALINEAMIENTO SAN ABRAHAM IMAGEM.PDF que se muestran a continuación y se presentan de forma anexa, se muestran los detalles de la plantilla de desazolve de Mantenimiento así como la zona de depositación de materiales (tarquina).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



El dragado de mantenimiento corresponde a una superficie total de 3,540.280 metros lineales con un volumen de extracción de 7,691.32 metros cúbicos de material arenoso y arenas-limos depositadas en los canales por efecto de aportes continentales a lo largo del tiempo.

2.1.4 Inversión Requerida

La estructura de financiamiento requerida para El Proyecto es de $3´800,000.00 (*Tres millón Ochocientos mil pesos 100/00 M.N.*) Para aplicarse en obras de desazolve.

Inversión para prevención y mitigación ambiental

Los costos asociados a la prevención y mitigación de impactos incluye las acciones para disminuir los impactos y su compensación ambiental, el desarrollo del programa de supervisión ambiental y las acciones que de él emanen, los costos relacionados con la supervisión ambiental del proyecto en sus diferentes etapas de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

desarrollo.. Estos costos están calculados en $ 250,000.00 (Dos cientos *cincuenta mil pesos 100/00 M.N.*)

II.1.5 Dimensiones Del Proyecto

En términos generales el proyecto pretende el desazolve de mantenimiento para mejorar el flujo hidrológico al interior de la Laguna La Polulera y San Abraham.

Tabla 7. Mejoramiento y rehabilitación del flujo hidrológico del canal a través del desazolve mecánico con las siguientes dimensiones:

	Extensión	Profundidad	Plantilla	Tipo de talud	Volumen	Empolamento	Volumen final	Zona de tiro
Laguna de San Abraham	2,334.433	1.5	10	1.5:1	3,101.73	1.6	4,962.77	A
Laguna la pululera	919.747	1.5	10	1.5:1	1,689.19	1.6	2,702.70	
Canal de llamada	210.008	1.5	6	1.5:1	16.15	1.6	25.85	
Canal de interconexion (la Polulera y San Abraham	76.092	1.5	6	1.5:1	0.00	1.6	0.00	
						TOTAL	**7,691.32**	

II.1.6 Uso Actual Del Suelo Y/O Cuerpos De Agua En El Sitio Del Proyecto Y Sus Colindancias

Considerando los tipos de vegetación de INEGI escala 1:50,000, y la corrección realizada con imágenes de satélite, se determinaron 4 principales usos del suelo y vegetación a nivel de microcuenca, encontrándose que el principal componente es la vegetación de manglar, seguida por los pastizales cultivados e inducidos y continua con algunos reducidos elementos de la Selva Alta Perennifolia.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

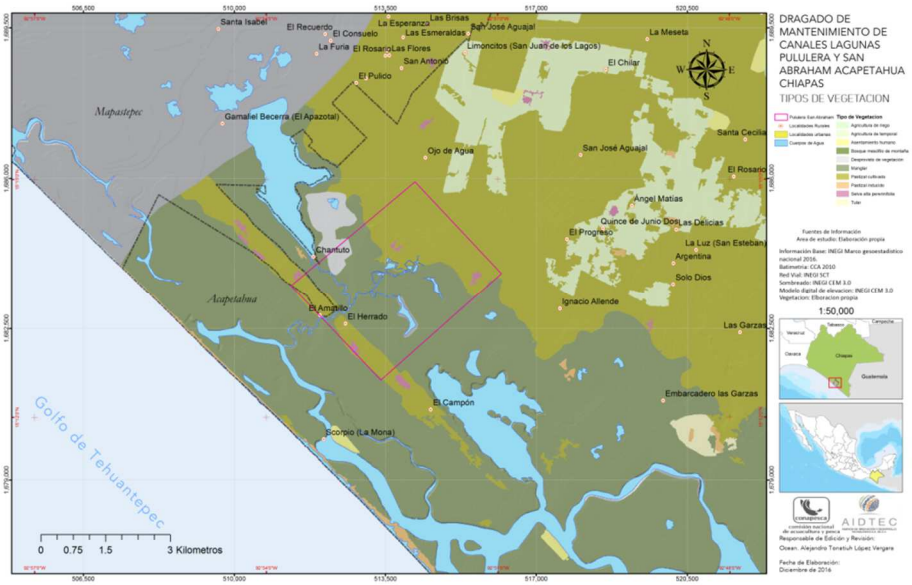


Figura 13. Principales usos de suelo y vegetación a nivel de microcuenca.

A una escala local con el apoyo de las imágenes obtenidas a través del vuelo Aero fotogramétrico el cual tiene una resolución de 20 cm para cada pixel, se pueden realizar mayor acercamientos observando con mayor detalle el sitio en el cual podemos distinguir el uso de suelo actual y los procesos productivos que en él se realizan.

En la siguiente imagen se muestran a detalle los actuales del sitio de estudio, la cual se realizó a través de un análisis fotogramétrico en 3D, en la cual se muestran las áreas de manglar, canales, cuerpos de agua, y suelos desnudos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

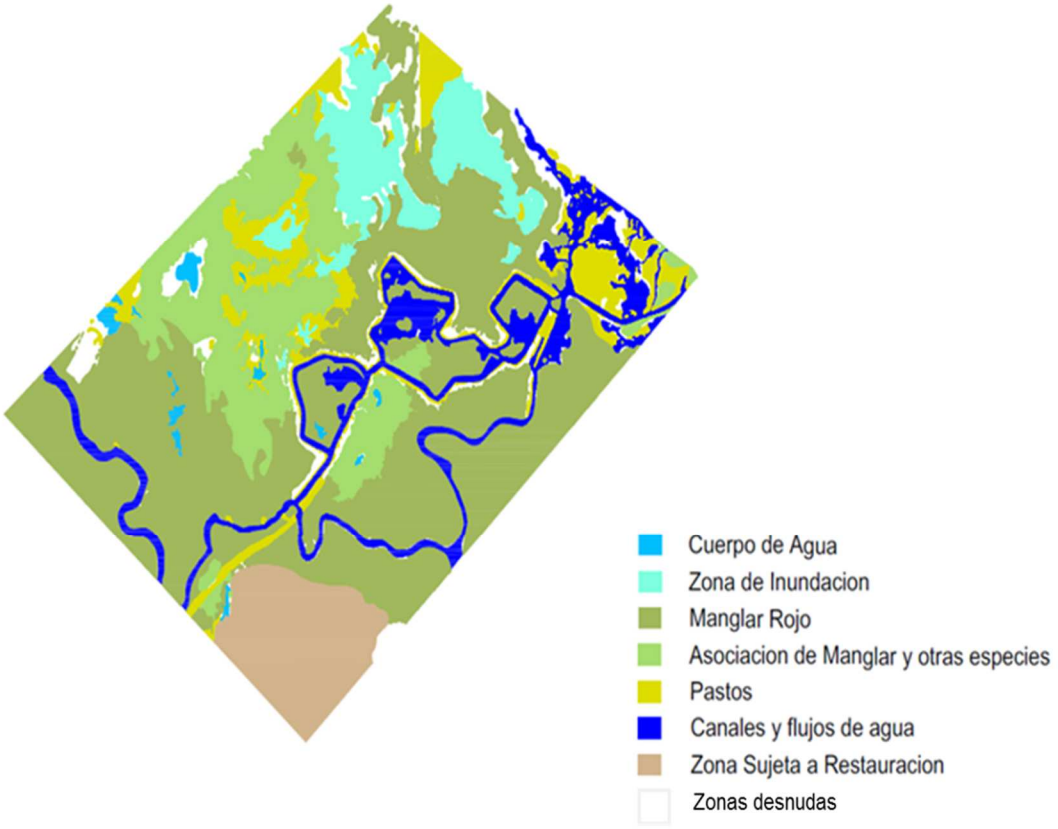




Figura 14. Condiciones actuales del sitio de depositación de sedimentos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Al interior de la Lagunas Polulera y San Abraham se practican actividades pesqueras.







II.1.7 Urbanización Del Área Y Descripción De Los Servicios Requeridos

La zona donde se pretende el desarrollo del presente proyecto de rehabilitación existen servicios básicos, como vías de acceso, agua potable, servicios de telefonía y energía eléctrica. También existe infraestructura turística para el alojamiento del personal que participara en el desarrollo de las obras por lo que no se considera necesario la instalación de campamentos.





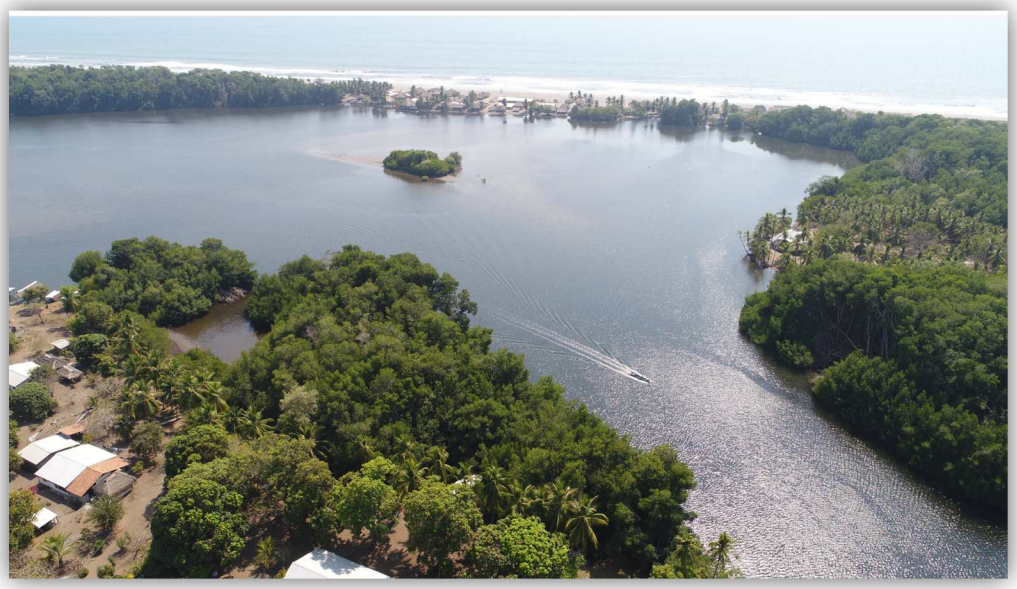
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 15. Localidad Barra de Zacapulco.

2.2 Características Particulares Del Proyecto

El Proyecto reconoce que los procesos de erosión y sedimentación en una laguna costera constan de los fenómenos de desprendimiento, transporte y depósito de partículas fluviales. Una vez que los sedimentos continentales llegan a la laguna, su depósito en el lecho abate los niveles de profundidad del fondo, o bien, cierra temporalmente el área de la desembocadura de ríos, mientras que los materiales de origen marino se depositan en las inmediaciones de la boca de la laguna, llegando a cerrar su comunicación con el mar.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El desarrollo de actividades económicas en este tipo de lagunas impone el mantener éstos sistemas constantes en sus niveles del lecho y comunicación con el mar; para lograrlo se implementan programas tales como el desazolve periódico y la construcción de estructuras de protección (Treviño, et al., 1986).

De tal forma que para el desarrollo de este tipo de trabajos fue necesario realizar estudios integrales los cuales nos permiten una adecuad interpretación de las condiciones ambientales del lugar y el desarrollo de las metodologías y técnicas en el manejo de recursos naturales para conocer la topo batimetría del lugar, los niveles y elevaciones, de la zona, el tipo de suelos, así como de la composición animal y vegetal de la zona, y considerar el aporte, transporte y distribución de los sedimentos, corrientes, los flujos y el comportamiento hidrológico del sitio, lo cual nos permite establecer los criterios para la ubicación más precisa de los sitios de desazolve y depositación de materiales. Para la formulación de los estudios especializados se ha contado con la participación de diferentes especialistas en Topografía, Biología, Hidrología, Oceanografía Física, dedicados al manejo y simulación de modelos numéricos predictivos que nos permitan hacer una adecuada caracterización de las condiciones actuales y la predicción del comportamiento ambiental con las obras de proyección y restauración propuestas.

Para ofrecer una adecuada interpretación de las condiciones físicas del lugar se procedió a la realización de un vuelo fotogramétrico digital en color, con una resolución de 20 cm, Apoyo Terrestre, Aerotriangulación, la Generación de una Ortofoto a escala 1:1000, y la generación de la cartografía específica a escala 1:2000 con Restitución Cartográfica Vectorial Digital.

A continuación se detalla el proceso en la elaboración de la Aerofotogrametría en la cual se consideró lo siguiente:

- Vuelo Aero fotogramétrico
- Apoyo Terrestre
- Aero triangulación fotogramétrica
- Restitución Fotogramétrica
- Modelo Digital del Terreno
- Orto foto Digital

El vuelo fotogramétrico se llevó a cabo los días 14, 15, 16 y 17 de Enero de 2017 sobre el área de interés previamente definida por los antecedentes analizados. Como “plataforma aérea”, se utilizó un avión Cessna 182P, matrícula XB-QOX, con permiso de fotografía vigente ante la Dirección General de Aeronáutica Civil, adicionalmente se obtuvo el permiso respectivo por parte del INEGI para vuelo de fotogrametría.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El sistema fotogramétrico utilizado fue el Icaros Digital Mapper (IDM200), con un sensor de 60 Megapíxeles (9071 pix x 6797 pix). La resolución espectral y radiométrica es de 3 bandas y resolución radiométrica de 8 bits en RGB de alta resolución.



Figura 16.Plan de vuelo general.

El horario en el cual se realizó el vuelo fue entre las 10:00 y 15:00 hrs, para tener una altura del sol ideal , La altura óptima del sol fue de 45° y existen especificaciones dentro de la norma técnica de INEGI, que marcan el intervalo entre 30° y 80° como el adecuado para tomar fotografías aéreas.

Antes de realizar el vuelo se consideraron las condiciones meteorológicas de la zona por medio de consulta del estado del tiempo para garantizar la inexistencia de elementos en el aire como nubes, sombras, bruma, brillo solar etc., tanto en zona urbana como rural, los cuales impidan de una u otra forma garantizar una calidad fotográfica alta al momento de realizar el vuelo.

El vuelo se realizó a una altura suficiente para obtener una fotografía a una resolución por pixel de 20 cm a color RGB que equivale a una escala 1:4,000 con una tolerancia de variación de un 10% para dicha resolución. Se hizo a esta resolución y/o escala dados los avances tecnológicos en las estaciones fotogramétricas digitales, las cuales serán utilizadas en la elaboración del proyecto se puede utilizar un acercamiento adecuado para percibir todos los detalles solicitados en el proceso de restitución.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para la planificación del vuelo se consideró un cubrimiento longitudinal del 60% ±5 grados y transversal del 30% ±5 grados, a fin de evitar problemas de zonas sin estereoscopia, toda vez que para la zona únicamente se consideró la elaboración de la orto foto a partir del modelo digital de elevación.

La planificación de las líneas de se realizaron de noreste a suroeste, siempre basado en el polígono de las zona a volar, cumpliendo la cobertura estereoscópica total del área.

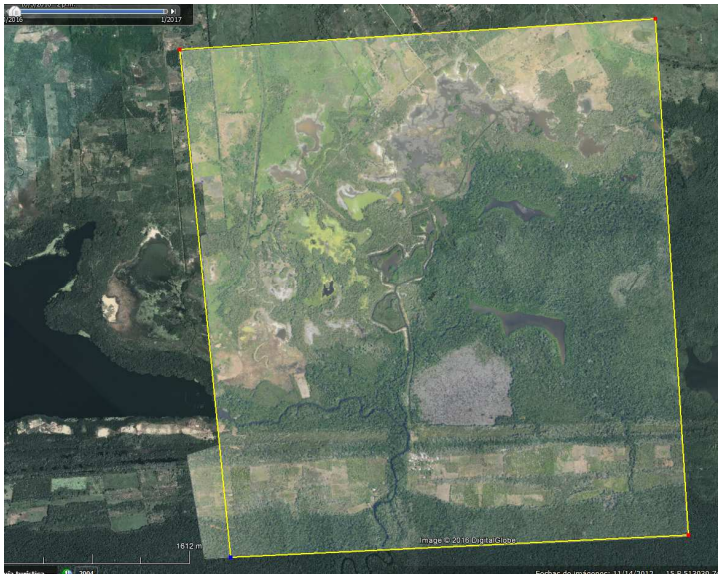
Siempre se realizaran 5 tomas fotográficas al inicio y fin de cada línea con la finalidad de sobrepasar el límite del área a volar para garantizar el cubrimiento estereoscópico de la zona del levantamiento Aero fotogramétrico.

Las líneas de vuelo estuvieron siempre dentro de los ± 5 grados de la dirección estipulada en el plan de vuelo, y estas fueron paralelas entre si dentro de la tolerancia máxima de ± 5 grados sexagesimales. Considerando lo anterior, se garantiza que ninguna fotografía tenga un giro superior a 7 grados respecto al eje de la línea de vuelo, gracias al uso de la base giroestabilizada con la que cuenta la cámara Icaros.

El área de interés del proyecto a fotografiar consta de un total de 1,663 hectáreas, considerando los siguientes detalles:

- Número Total de Imágenes – 246
- Sobre posición Longitudinal Promedio – 60%
- Sobre posición Lateral Promedio – 35%
- Altitud de Vuelo – 2,800 pies sobre el nivel medio del mar – 2,750 pies promedio sobre el terreno.
- El área de cobertura final de la orto foto fue de 16.31 km2.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Especificaciones de Toma

Las tomas fotográficas aéreas realizadas se configuran en archivos formato TIFF a color RGB a una resolución por pixel de 7 cm de GSD por pixel, el cual equivale a un escaneo aproximado de 12 micras los cuales se nombraron de acuerdo con la línea de vuelo y el número de toma fotográfica. El nombre de cada archivo es de “L + (número de línea) + F. (número de foto)”.Ejemplo: L01F01.

Elaboración de índice fotográfico

Después de tomadas las tomas fotográficas se realizó un índice para verificar que el área tomada sea exactamente el área programada de tal forma que se procedió a la colocación de los puntos de apoyo GPS, de tal forma que se utiliza la georreferenciación que contiene cada fotografía para su ubicación en el espacio y se haga la generación automática en el sistema Summit Evolution.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 17. Foto índice Fotogramétrico.

Control Terrestre

Para un adecuado control terrestre, todos los procesos fueron apegados al sistema geodésico de referencia ITRF92 de acuerdo a la normatividad del Instituto de Estadística, Geografía, las Normas Técnicas para Levantamientos Geodésicos publicados en el Diario Oficial de la Federación el 1 de abril de 1985 y sus reformas publicadas en el mismo Diario el 27 de abril de 1998 para la transformación de las altitudes se propone el uso del Geoide para México designado como México 97, compatible con el nuevo elipsoide GRS80 asociado al ITRF92, época 1988 con el origen de longitudes el meridiano de Greenwich y el de latitudes el

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ecuador para dicho proyecto se usara la proyección cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator) Huso 13 dependiendo de la zona donde se localicen el área de trabajo.

Es oportuno indicar que en varios documentos INEGI mencionan que el DATUM WGS84 se utiliza para el factor dinámico de forma el segundo coeficiente zonal armónico normalizado C2, 0 truncado a 8 cifras, en cambio el ITRF92 utiliza todas las decimales, esto expresado en metros da una diferencia en campo de 0.0001 metros, por lo que se pueden tomar como iguales ambos DATUMS ITRF92 y/o WGS84.

BANCOS DE NIVEL Y VÉRTICES DE POSICIONAMIENTO GPS PARA LA LIGA A LA RED GEODESICA NACIONAL ACTIVA DE MÉXICO.

Para lograr una adecuada referencia, se identificó la estación más cercana al área de trabajo, referida al sistema de coordenadas UTM ITRF92, época 1988, asegurando que el rango de cobertura se encuentra dentro del área de interés; logrando la cobertura que comprende el área de trabajo.

El levantamiento de los puntos de apoyo se programó en base al índice de fotografías para garantizar el cubrimiento total, de esta manera una vez obtenidas las fotografías aéreas se procede a la elaboración de dicho índice y la planeación de los puntos geodésicos conjuntamente con el topógrafo para verificar accesos a los sitios y posibles alternativas en caso de un inconveniente para el levantamiento de los mismos.

Los puntos programados se colocaron en áreas de fácil acceso y donde existen detalles foto identificables, es decir que donde se coloque un punto GPS debe existir un detalle capturado por la escena elaborada.

El equipo a utilizar en este proceso es un GPS Trimble 5700. El 5700 es un receptor GPS de doble frecuencia con 24 canales que cuenta con la avanzada tecnología Trimble Maxwell™ para lograr un rastreo superior de satélites GPS, una velocidad de medición incrementada, y una precisión óptima en entornos de operación complicados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

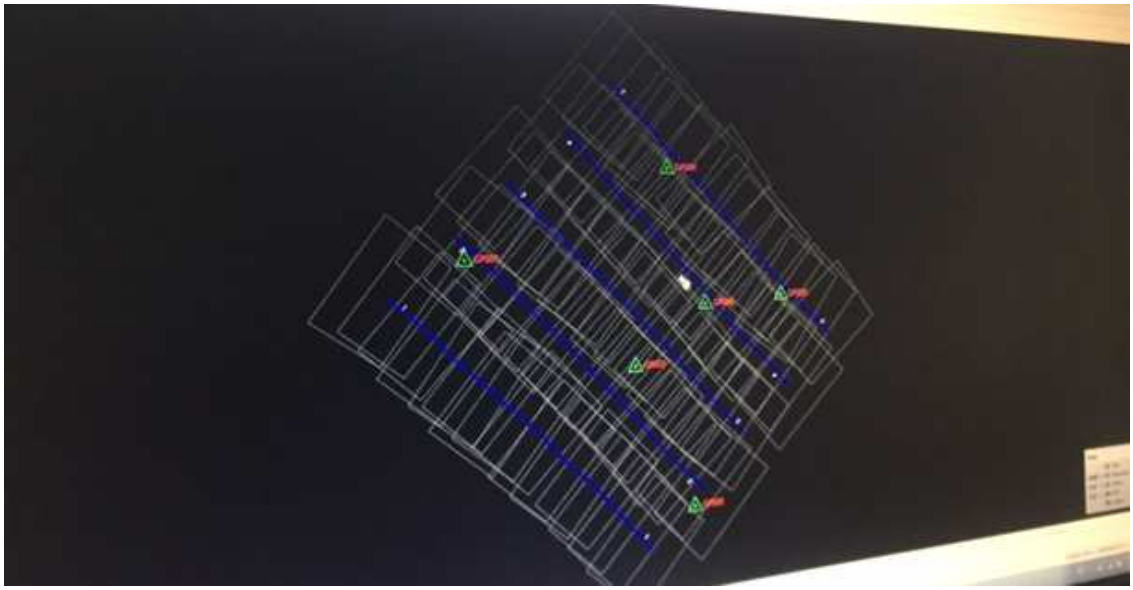


Figura 18.Esquema de localización del Control Terrestre.

SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL

ETAPAS DEL LEVANTAMIENTO

Todo levantamiento geodésico se realizó siguiendo una secuencia operativa que en el orden indicado contemple las siguientes etapas:

a) Diseño y pre-análisis

b) Reconocimiento

c) Observaciones y cálculos de campo

d) Cálculos y ajuste

e) Evaluación Diseño y pre-análisis:

La etapa de diseño consistió en el establecer la posición de los puntos que permitan la elaboración de un levantamiento geodésico de calidad y garantice la precisión de los datos y su fácil localización. Esta etapa se ligó con el pre análisis, el cual tomo en cuenta factores ligados con la exactitud requerida, incluyendo la consideración de factores ambientales previstos, de modo que fue posible hacer un diseño óptimo y se establecieron las normas y procedimientos específicos del levantamiento, este diseño se hizo en base y de acuerdo a la finalización del vuelo fotogramétrico de la zona de estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reconocimiento

El reconocimiento consistió en operaciones de campo destinadas a verificar sobre el terreno las características definidas por el diseño y establecer las condiciones y modalidades no previstas por el mismo.

Observaciones y cálculos de campo

Las operaciones de campo fueron constituidas por el conjunto de observaciones que se realizan directamente sobre el terreno donde se registraron al menos 6 satélites para la medida de las cantidades físicas y geométricas requeridas por el proyecto. El tiempo de observación mínimo para cada punto fue de 10 minutos y un registro por lo menos de 120 épocas. Los cálculos y comprobaciones de campo se consideraron como parte integral de las observaciones, estas se hicieron inmediatamente al final de las mismas y tuvieron como propósito verificar la adherencia de los trabajos a las normas establecidas.

Los cálculos de gabinete se hicieron inmediatamente después de la etapa anterior y fueron constituidos por todas aquellas operaciones que en forma ordenada y sistemática, calculan las correcciones y reducciones a las cantidades observadas y determinaron los parámetros de interés mediante el empleo de criterios y fórmulas apropiadas que garantizaron la exactitud requerida. El ajuste o compensación se aplicó al cálculo de gabinete.

La evaluación consistió en llevar a cabo un análisis en detalle de los resultados del cálculo y ajuste, con el fin de juzgar la bondad del levantamiento y retroalimentar el diseño.

La precisión propuesta para los puntos de apoyo se establece en: Horizontal de < 0.10 m y Vertical de < 0.15 m.

Para la aero triangulación, se utilizó un software de última generación Summit Evolución, el cual cumple con todas las herramientas necesarias para este proceso y está avalado por la Sociedad Internacional de Fotogrametría y Sensores Remotos (ISPRS) como un software para esta aplicación.

Una definición de aero triangulación puede ser la técnica fotogramétrica que a partir de un mínimo número de puntos de apoyo o control y mediante mediciones en las fotografías, determinará las coordenadas de los puntos de enlace y los parámetros de orientación exterior que permitirá realizar la fase de orientación exterior de cada una de las fotografías individuales.

Para el proceso de aero triangulación se utilizó la estación fotogramétrica digital Summit Evolution en su módulo de aero triangulación, el cual generara puntos TIE automáticos por sistema de correlación, la densidad de puntos por cada escena

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

será de entre 50 y 200 puntos garantizando así el amarre entre modelos adyacentes y amarre entre líneas paralelas de vuelo. Se usaron también los datos obtenidos por parte del sistema inercial (IMU) de cada imagen para su ubicación en el espacio, de esta manera se reducen considerablemente la cantidad de puntos de control terrestre que se levantarían en campo, lo cual reduce no solo costos si no también tiempo. El sistema Summit Evolution permite la división en sub-bloques y el análisis y representación gráfica de los resultados, lo que posibilita la fácil inspección de grandes cantidades de datos, la representación del apoyo y los puntos de paso y el control de calidad y análisis de datos interactivo. Los resultados son utilizados por la estación fotogramétrica Summit Evolution en el módulo de Restitución Digital.



Figura 19. Plano de puntos de Apoyo Geodésico.

Las distintas fases de que se compone la aero triangulación digital son:

. Definición del bloque.- en esta etapa se determinó el número de fotografías a generar de acuerdo con las fotos índices y la propagación del apoyo terrestre.

. Medición de puntos de control semiautomáticamente.- en este proceso se hizo lectura y posicionamiento de algunos puntos de amarre entre pares estereoscópicos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

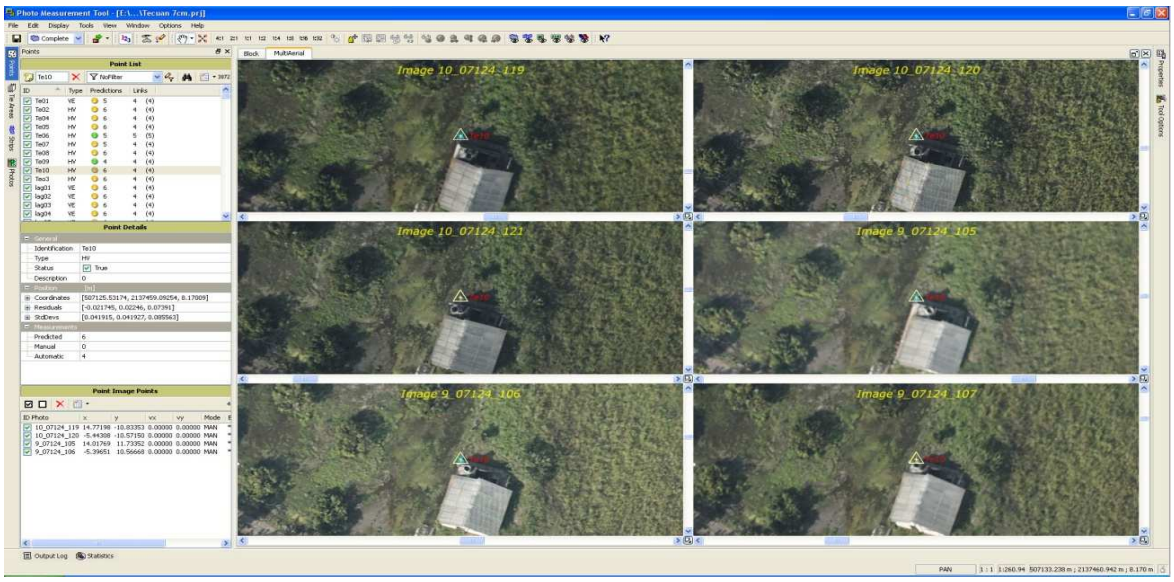


Figura 20. Lectura Múltiple Tridimensional de Punto de Apoyo Geodésico.

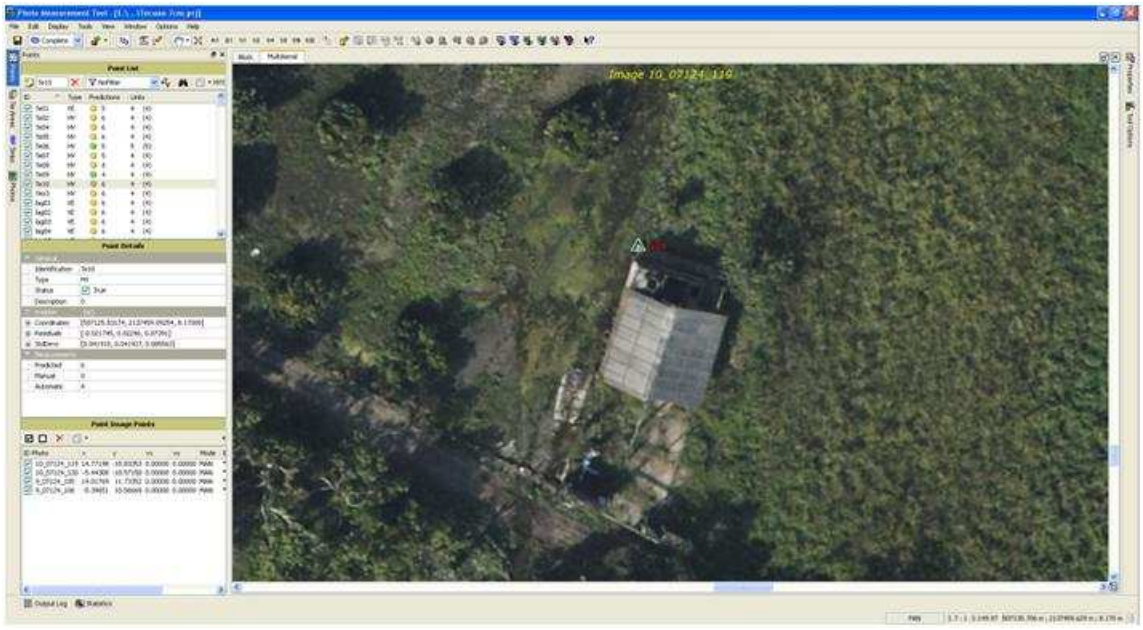


Figura 21. Lectura Individual Tridimensional de Punto de Apoyo Geodésico.

Medición automática.- en este proceso el sistema determino y ubico los posibles puntos TIE o puntos de amarre entre pares estereoscópicos adyacentes, por métodos de correlación. Dentro de este proceso el sistema obtiene los puntos TIE de acorde con estas etapas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

-Elección de puntos

-Numeración de puntos

-Transferencia de puntos

-Medición de puntos

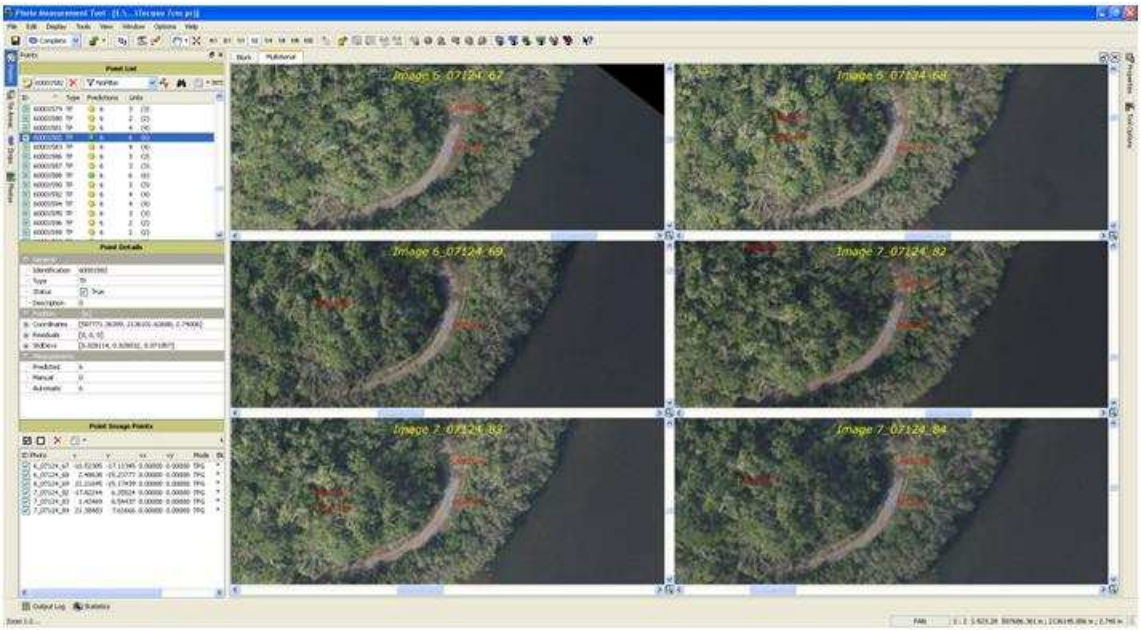


Figura 22. Lectura Múltiple Tridimensional de Punto TIE.

Cálculo y compensación

En este proceso se determinaron las coordenadas reales de todos los puntos aero triangulados por medio de un cálculo matemático mediante haces perspectivos, en base a las coordenadas de los puntos de apoyo GPS, así mismo se obtiene la orientación exterior de cada escena para la generación posterior del modelo estereoscópico para así continuar con el proceso de restitución o compilación tridimensional de los datos requeridos para el proyecto.

Como aprobación para el cálculo de la aero triangulación se deben cumplir los siguientes residuales:

• La precisión interna del ajuste del bloque fue de un RMSE < ½ píxel, 0.037 m.

• La precisión planimetría final fue de un RMSE < 1 píxel, 0.070 m.

• La precisión en altimetría final fue de un RMSE < 1.5 pixeles, 0.1050 m.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para este procero se emplearon dos estaciones fotogramétricas digitales con las características necesarias para este proceso, estas estaciones están debidamente estructuradas tanto en hardware como en software para un óptimo funcionamiento, a continuación describiremos el hardware de estas estaciones así como el software instalado.

Estación de trabajo con procesador AMD Phenom™ II X4, con 2 módulos de memoria RAM de 2gb y discos duros de 500 GB de capacidad. Equipo de visión estereoscópica NVIDIA 3D STEREOSCOPIC y un monitor MONITOR LCD 22" VIEWSONIC 3D VX2265 FUZI, y una tarjeta procesadora de gráficos TV PNY 1 GB QUADRO FX3800 PCIE2X16. Este equipo es de gran capacidad de procesamiento gráfico especializado como estación fotogramétrica para el trabajo con imágenes de cámaras digitales de gran formato, fotografía aérea escaneada a 5 micrones, destinada para líneas de producción en restitución digital y aero triangulación, este equipo contiene el software SUMMIT EVOLUTION.

Restitución Vectorial Digital

El proceso de extracción métrica y registro de la información del modelo mediante la marca flotante se conoce como restitución.

La compilación de los elementos solicitados se hizo en el sistema de restitución digital Summit Evolution, el cual cumple con todos los estándares de calidad y precisión basada al sistema de coordenadas UTM huso 15, y en referencia a datum ITRF92 época 1988, obtenidas en el proceso de Aerotriangulación.

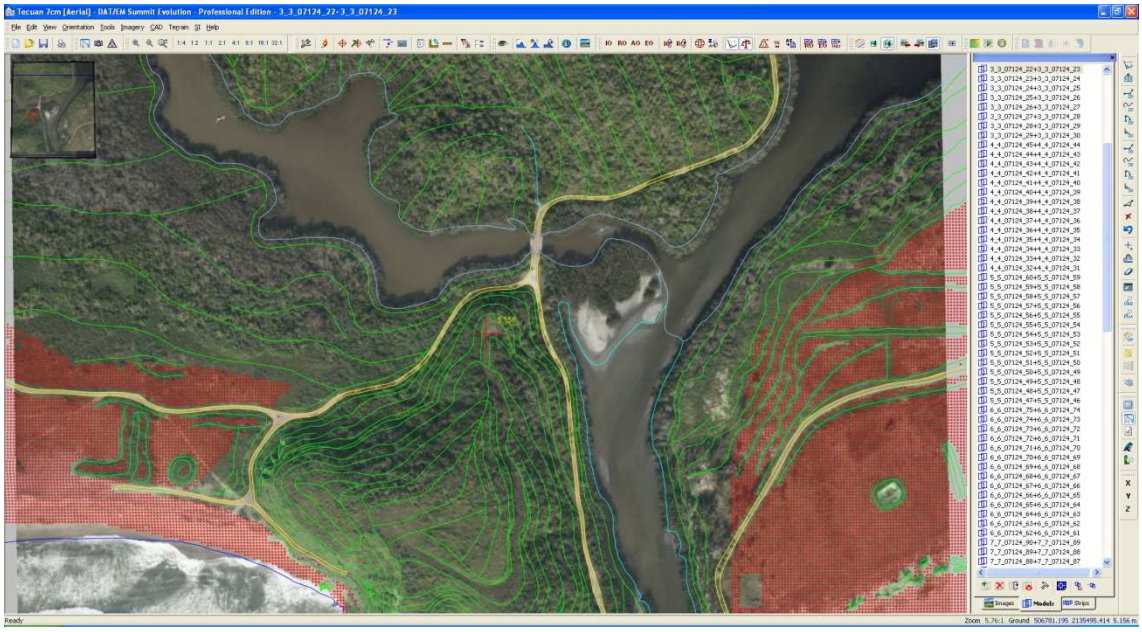


Figura 23. Restitución del Modelo Digital de Elevación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Este proceso comprende la digitalización tridimensional de todos los elementos solicitados perceptibles en la fotografía, y de la compilación de las curvas de nivel con una equidistancia de un metro para las curvas ordinarias y a cada 5 metros para las curvas maestras.

Con la compilación de las curvas de nivel y de todos los datos del terreno se realizó el modelo digital de elevación necesario para la orto rectificación de las imágenes en la elaboración de la orto foto digital.

Este proceso lo realizo el operador de restitución, seleccionando la información a restituir, situando y desplazando la marca flotante sobre los elementos a representar.

Es importante mencionar que, en la restitución numérica, los elementos altimétricos se registraron en 3 dimensiones, es decir cada punto o línea viene definido por coordenadas X, Y, Z terreno.

La representación del relieve se hizo normalmente mediante curvas de nivel y puntos acotados, que nos definen cimas, depresiones, puertos y densifican las curvas de nivel en terrenos llanos.

Las curvas de nivel las registro el operador colocando la marca flotante a la altura de la curva que se quiere definir, y desplazándola sobre el modelo, manteniéndola tangente al terreno en todo momento. Situando la marca flotante sobre los puntos acotados se determina su altura, que el operador captura en el sistema.

También se puede definir la altimetría por una cuadrícula de puntos altimétricos con una determinada densidad y líneas que nos definan las estructuras del terreno (líneas de estructura) que producen discontinuidades en el relieve como carreteras y caminos, y los cambios de pendiente (líneas de ruptura) como hidrografía, líneas divisorias de pendientes etc.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

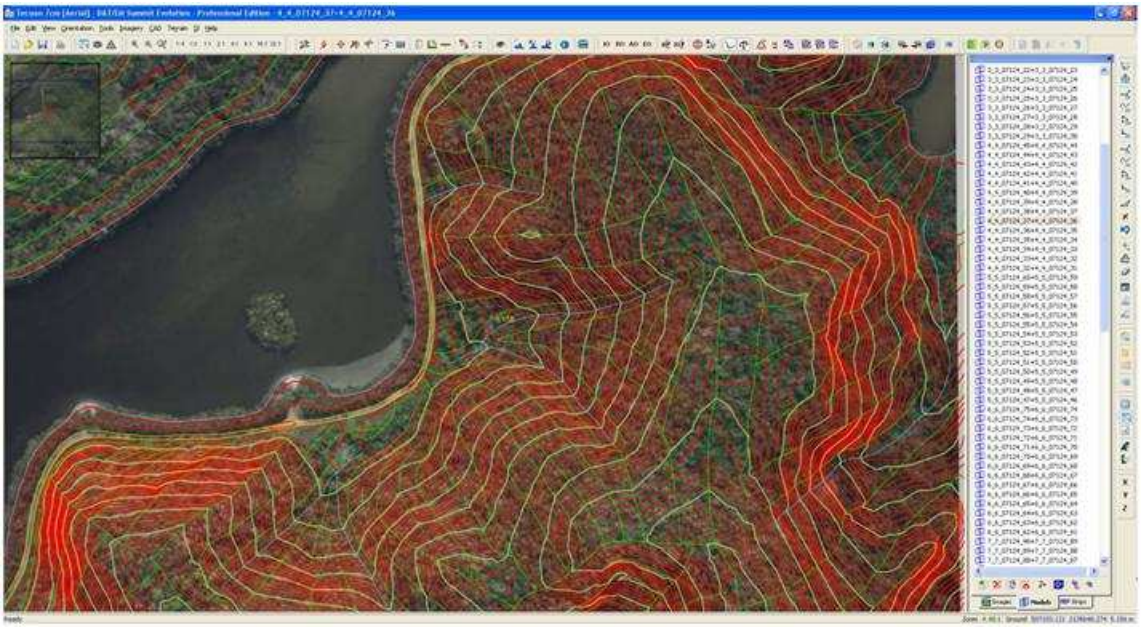


Figura 24. Generación de Curvas de Nivel.

Elementos a restituir en el área del estudio.

El levantamiento fotogramétrico incluyo los siguientes elementos:

Elementos compilados en la ALTIMETRÍA

• Curvas de nivel ordinarias a 1 mts., y curvas maestras a 5 mts. De equidistancia.

• Las curvas de nivel se representaron por medio de polilíneas interrumpibles en 3D con su valor correspondiente en “Z”.

• Cotas fotogramétricas o Puntos de elevación.

Los puntos contados se representaron en puntos 3D con su valor correspondiente en “Z” referido al S.N.M.M, representado con un texto anexo al punto, estos puntos serán colocados en cimas, puertos, depresiones y lugares donde las curvas generen un espacio considerable debido a terrenos planos.

Para este proceso se emplearon diez estaciones fotogramétricas digitales con las características necesarias para este proceso, estas estaciones están debidamente estructuradas tanto en hardware como en software para un óptimo funcionamiento, a continuación describiremos el hardware de estas estaciones así como el software instalado.

Precisión de la información cartográfica

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La precisión con que se entregó la información obtenida en los procesos cartográficos se basó principalmente en los residuales obtenidos en la aero triangulación y de los controles de calidad implementados en los procesos de compilación de la información, este control de calidad corresponde a cumplir los parámetros establecidos en la norma oficial en la cual manifiestan que la precisión se define a través de las desviaciones entre las coordenadas numéricas de los elementos o entidades representadas de manera digital y las coordenadas del terreno de los elementos reales correspondientes, referida al sistema de coordenadas en uso, es decir que toda información cartográfica digital producida debe coincidir con los elementos en el terreno en dimensiones y ubicación geográfica.

Para esto nuestro control de calidad final consistió en levantar puntos de muestreo en las áreas de estudio y cotejarlos con la información obtenida, esto se hará en campo con equipo GPS, el mismo que se utilizó para el levantamiento del apoyo terrestre.

Los residuales o las diferencias obtenidas se validaran de la siguiente manera:

Precisión Lineal y Puntual X, Y, Z.

Tolerancia máxima de ± 0.002 metros.

Modelo Digital de Terreno

Los Modelos Digitales de Elevación (MDE) son compatibles con la Norma Técnica Sistema Geodésico Nacional, por lo que los valores de “H” serán de alturas optométricas, en metros y/o fracciones de metro y estarán referidos al nivel de referencia vertical definido por la Norma.

Los puntos del MDE están referenciados horizontalmente a un sistema de coordenadas de proyección o geográficas y en ambos casos el marco de referencia y el elipsoide asociado deberán ser los establecidos por la Norma vigente.

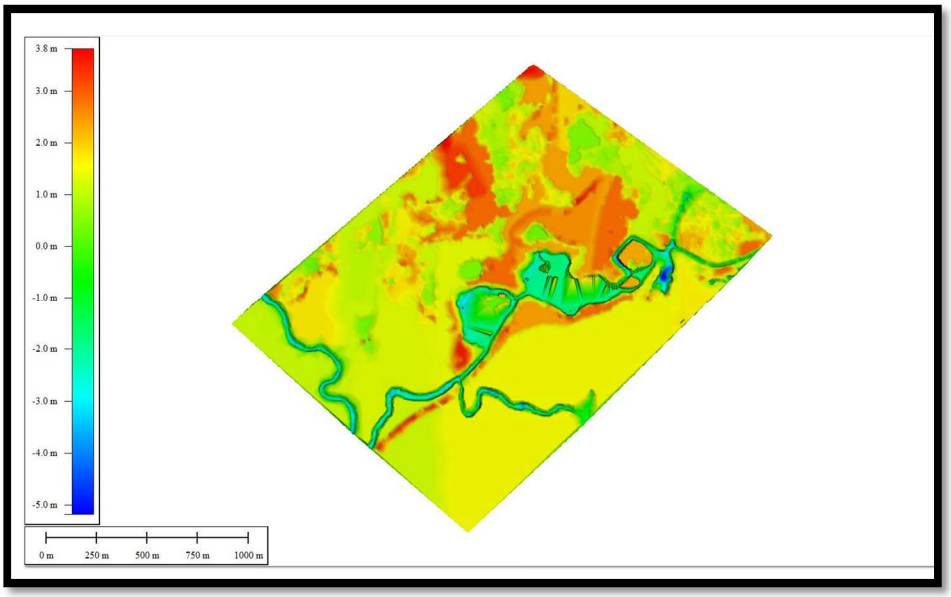
Los datos del sistema de referencia tanto vertical como horizontal deberán anotarse en los metadatos del MDE y, en su caso, deberá anotarse la proyección cartográfica, así como los nombres y valores de los parámetros empleados.

Como insumo para mejorar la calidad y exactitud del MDE se emplearan líneas de corte de pendiente, como corrientes de agua, cuerpos de agua y parteaguas; así como puntos de altura conspicuos, como cimas de las elevaciones montañosas o cimas de valles, que fueron compilados mediante el proceso de RESTITUCION.

En el procedimiento de elaboración del MDE, los cuerpos de agua (o terrenos con características semejantes como pantano, salinas, etc.), se consideraron como áreas de elevación constante.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El proceso de Orto-Rectificación, Corrección Geométrica, Radiométrica y Mosaico se llevó a cabo en el software PCI Geomántica 10.3. Éste software de procesamiento avanzado se destaca como unos de los primeros en innovar e incorporar la mejor tecnología del procesamiento geométrico de imágenes de satélite y fotografía área. Su modelo de corrección de distorsiones para sensores de alta resolución fue creado por Dr. Thierry Toutin del Centro Canadiense de Sensores Remotos (CCRS), que es conocido como un método riguroso para la rectificación de imágenes, según artículo publicado por la ISPRS " The Use of Rational Functions for Photogrammetric Restitution" (Sep. 2002). Ha demostrado ser el mejor algoritmo en el mercado para obtener resultados de gran precisión.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

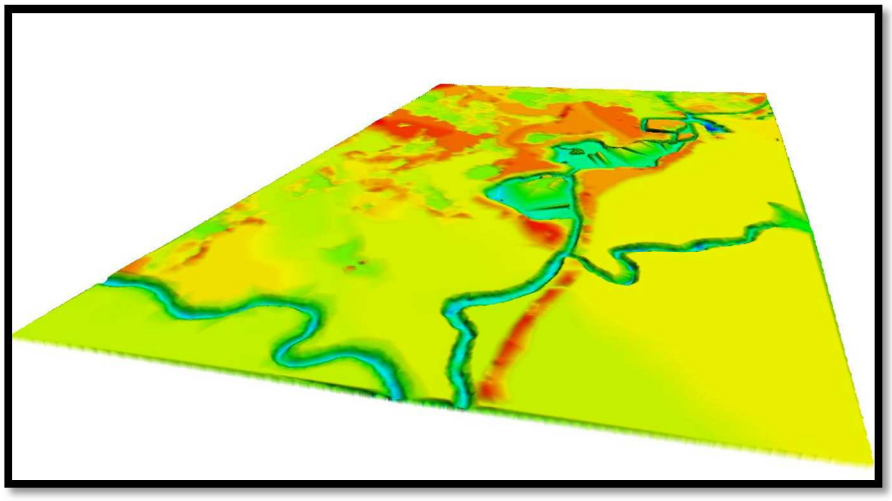


Figura 25. Modelo Tridimensional Del Modelo Digital de Elevación

Generación de Orto-Imagen Digital

Una vez configurado el proyecto en Orthoengine, definido el modelo matemático Toutin, en la proyección cartográfica UTM datum ITRF92, resolución del pixel 0.10 m. se procedió a la integración del Modelo Digital del Terreno el cual se generó a partir de las curvas de nivel previamente evaluadas y filtradas siendo creado dentro del área de Restitución.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 26. Ortofoto General Del Área De Estudio.

Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico del sitio se realizó con el empleo de una estación total de precisión angular 1, con memoria interna y conexión hacia colectoras externas, realizando el ajunte correspondiente por la refracción y presión atmosférica de acuerdo a las tablas proporcionadas por el fabricante. Estas poligonales se apoyan en los puntos GPS y no excederán una longitud de 500 m.









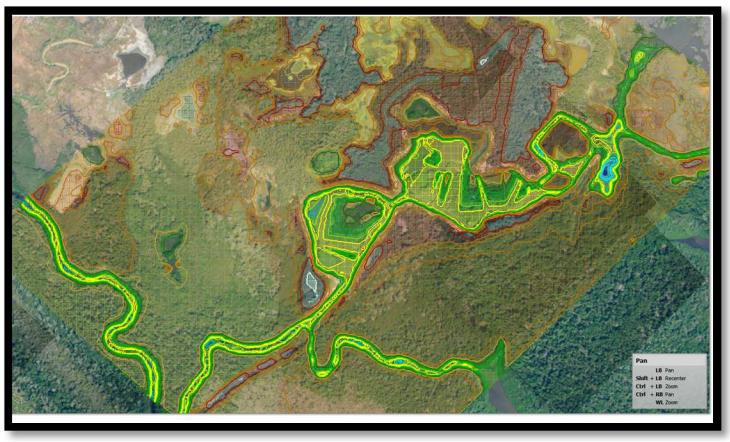


Figura 27. Figura II.2.12 Trabajos topográficos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

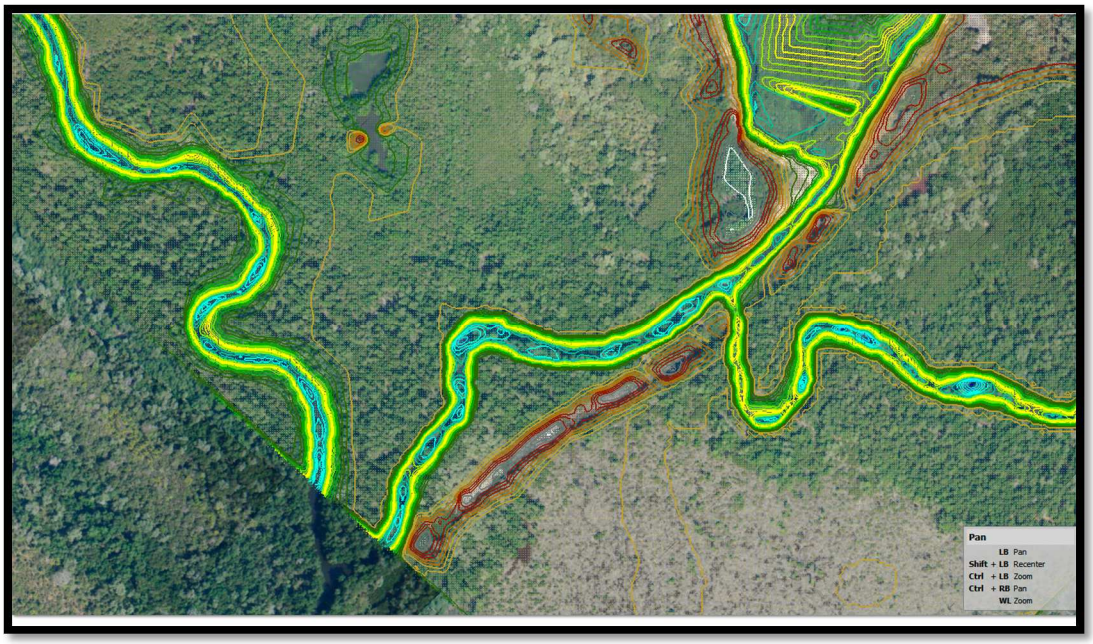
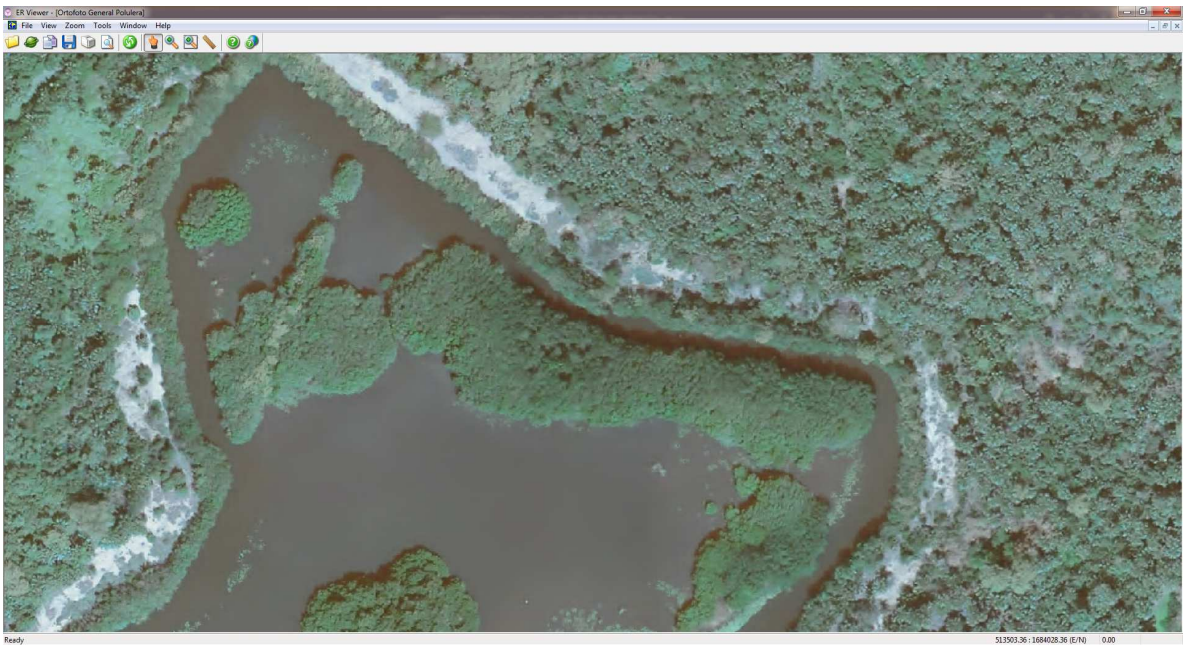


Figura 28. Curvas de nivel de la zona de estudio

En los archivos digitales que se anexan al presente estudio, se integra el sistema de información geográfico, la ortofoto digital, la restitución fotogramétrica en formato Auto cad con la altimetría y planimetría, los estudios topo hidrográficos así como el informe técnico del mapeo cartográfico de precisión y el estudio hidrodinámico del medio marino del sistema lagunar Barra de Zacapulco. De la misma forma se entregan imágenes crudas del vuelo aero fotogrametrico, los planos con los alineamientos, secciones, trayectoria de la tubería, coordenadas geográficas en UTM (Datum wgs84).

Es importante destacar que la orto foto que se encuentra en los archivos digitales se muestra la imagen en la cual es notorio el dosel de los árboles que se encuentran al margen del canal y por tanto invaden el mismo, asimismo esta imagen en alguna área muestra sombras en un tono más obscuro por el ángulo de inclinación del reflejo del sol las cuales en un momento determinado pudieran distraer la apreciación del tamaño del canal, por los trazos sobre la imagen con las líneas y en la planimetría presentada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



2.2.1 Programa General De Trabajo

Tabla 8. Diagrama de Gantt Actividades a Realizar

La duración del proyecto es de 18 meses.

Se realizó un Diagrama de Gantt en el cual se especifican las actividades a presentar y el tiempo en meses en el que realizará cada una de ellas.

ACTIVIDADES GENERALES ETAPA	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	MESES DE TRABAJO								
		1/2	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	15/16	17/ 18
PREPARACIÓN DEL SITIO	• Traslado del personal a la zona de trabajo • Instalación de letreros informativos y acordonamiento de área de trabajo • Acondicionamiento del centro de operaciones y patio									

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	de maniobras (campamento temporal). • Almacén temporal de materiales, herramientas e insumos de trabajo. • Movimiento de maquinaria (fletes). • Transporte de materiales • Verificación de zonas a intervenir (dragado, conducción y depositacion), trazos y nivelación, levantamiento inicial • Instalaciones sanitarias provisionales • Consumo de insumos (combustibles y comida).									
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	• Transporte de personal y herramientas a la zona de trabajo • Acondicionamiento de tarquina (zonas de tiro) • Verificación topo batimétrica • Termo fusión de tubería, colocación de tubería y material de apoyo • Desplazamiento de la draga sobre las zonas de trabajo. • Dragado • Depósito de material de desazolve en zonas de tiro. • Consumo de insumos (materiales,									

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	combustibles y comida). • Generación de residuos sólidos y líquidos									
RETIRO DEL SITIO	• Validación topo batimétrica de zonas de canales y de tiro (tarquina). • Desarmado de tubería y material de apoyo • Retiro de equipo de dragado • Desmantelamiento de centro de operaciones, almacén y retiro de letreros • Transporte de personal, materiales y equipo • Consumo de insumos (materiales, combustibles y alimentación) • Manejo y disposición de residuos									

2.3 Descripción de actividades de acuerdo a las etapas del proyecto

ACTIVIDADES GENERALES ETAPA	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES
PREPARACIÓN DEL SITIO	TRASLADO DEL PERSONAL A LA ZONA DE TRABAJO.	Previo al traslado del equipo, se contratarán los seguros para el transporte de la maquinaria, y también se contrataran los servicios de vehículos para el transporte del personal que participara en la obra.
	INSTALACIÓN DE LETREROS INFORMATIVOS Y ACORDONAMIENTO	Previo a los trabajos de dragado, se colocaran tanto en la localidad como en el sitio de los trabajos letreros informativos, los cuales señalen el nombre y objetivo del proyecto, la temporalidad de los trabajos a

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	DE AREA DE TRABAJO	efectuar, las medidas de seguridad del personal a trabajar así como las principales medidas de protección a la flora y la fauna silvestre del lugar. El diseño de la estructura que lo sostendrá será de madera, diseñado para soportar las cargas muertas y accidentales que azotarán la estructura durante el período en que se llevaran a cabo los trabajos de dragado.
	ACONDICIONAMIENTO DEL CENTRO DE OPERACIÓNES Y PATIO DE MANIOBRAS (CAMPAMENTO TEMPORAL).	Como se ha señalado, la comunidad 15 de Abril es el sitio más apropiado para la colocación de un pequeño campamento temporal sobre una superficie de 400 m² de suelos desnudos, libres de vegetación, que servirá como centro de mando. La instalación será somera, pues no se realizaran cimientos o planchas de concreto, contará sólo con mobiliario ligero para poder ser desplazado en cualquier momento, la periferia del área de trabajo y maniobra para ello será cubierta con malla ciclónica galvanizada de 2.5 mts de altura con malla de privacidad delimitando el área. Aledaño a este sitio cercano a la margen del estero, se cuenta con las facilidades para el armado y botado de la manguera de Polietileno de Alta Densidad (HDPE por sus siglas en ingles) y poner las conexiones conforme se vaya requiriendo. Por lo anterior no se considera realizar alguna obra adicional asociada al proyecto distinta a las proyectadas.
	ALMACÉN TEMPORAL DE MATERIALES, HERRAMIENTAS E INSUMOS DE TRABAJO.	Se acondicionará un área de 4.5 x 4.5 metros para el resguardo de combustibles y lubricantes, la cual se cubrirá el suelo desnudo con piso anti derrame, para el almacenamiento temporal de suministros tales como diésel en una cantidad inferior a 200 litros de diésel y 1400 litros de gasolina, así como cubetas de aceite. Esta área será acondicionada con un cercado galvanizado de alambrada tipo diamante con refuerzos de seguridad. Asimismo, contara con

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		señalética de seguridad, puertas de seguridad, rampas de ingreso para montacargas, extintor, equipo anti derrame, pararrayos y sistema de aterrizado a tierra,
	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA (FLETES).	Debido a que WATERMASTER es una unidad completa, será transportada sobre la plataforma de un tráiler y no requiere de actividades de ensamble cuando se llega al sitio de trabajo, toda vez que por sí sola la draga puede bajar del transporte y moverse en tierra por su versatilidad anfibia.
	TRANSPORTE DE MATERIALES	Se efectuará el traslado de los materiales, accesorios, tubería, insumos y la herramienta manual necesaria la cual se transportará al sitio de trabajo en un vehículo automotor de 3.5 toneladas, 1 vehículo tipo pick up y un camión de volteo. Así mismo se espera la llegada del camión pipa para agua. El arribo del equipo se programará para que llegue al menos 2 días antes del inicio de dragado del proyecto, lo anterior para comenzar con el movimiento de maquinaria como se programa en el calendario.
	VERIFICACION DE ZONAS A INTERVENIR (DRAGADO, CONDUCCION Y DEPOSITACION), TRAZOS Y NIVELACION, LEVANTAMIENTO INICIAL	Para determinar la ubicación del eje de los canales por dragar, se verificará el levantamiento topo batimétrico con las mojoneras de sitio para corroborar la configuración del fondo de las lagunas y poder validar las profundidades en los sitios de trabajo y posteriormente colocar marcas y señalar con boyas los ejes de los canales. De la misma forma y con apoyo en los planos del proyecto asociados a la ubicación de la tubería, se colocaran señalamientos en las áreas por donde ingresara la tubería por entre la vegetación colindante con la laguna y las zonas de tiro, a fin de poder validar su ubicación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		Se realizará un levantamiento batimétrico previo al inicio de los trabajos para obtener los niveles de terreno natural al momento de dragado, lo anterior con la finalidad de controlar los avances de obra y cumplir con los niveles de proyecto indicados en los planos correspondientes. Al mismo tiempo se realizará un levantamiento topográfico con base en secciones transversales a cada 20.00 m del terreno natural en cada una de las áreas que servirán como zonas de tiro para el vertido del material, colocando las marcas de referencia topográficas correspondientes.
	INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES	Dentro del centro de operaciones se instalarán sanitarios del tipo portátiles para dar servicio a los trabajadores. A estos sanitarios se les dará servicio 3 veces por semana y se les aseará de manera diaria.
	CONSUMO DE INSUMOS (COMBUSTIBLES Y COMIDA).	Durante las actividades de preparación del sitio el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores. Asimismo, las labores diarias demandaran el consumo del consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	TRANSPORTE DE PERSONAL Y HERRAMIENTAS A LA ZONA DE TRABAJO.	Para el traslado de personal de apoyo y de algunas herramientas o materiales que no se hayan colocado en la draga se apoyara con el uso de una lancha de fibra de vidrio con motor fuera de borda.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	ACONDICIONAMIENTO DE TARQUINAS (ZONAS DE TIRO)	Cada zona de tiro ha sido analizada a detalle a fin de determinar las características, la capacidad de recepción de material y las condiciones para el paso de la tubería que trasportara los materiales de dragado. Con ello se busca evitar afectaciones al ambiente, y a su vez tener las mejores condiciones para desarrollar la obra con los mayores beneficios. Debido a que la obra de dragado se lleva a cabo en una zona de especial atención como lo es la Reserva de la Biosfera “La encrucijada”, el actual diseño de las zonas de tiro propone mantener las trincheras que en su momento se habilitaron y reforzar su uso ofreciendo el mantenimiento complementario al interior del mismo a fin de facilitar la canalización del flujo del agua que acompañara al sedimento al canal más cercano procurando así un adecuado drenado del material. Por lo anterior se han dispuesto en ellas un área de amortiguamiento al interior de cada zona, y con ello se pretende minimizar desbordamientos que afecten a la comunidad vegetal presente en el sitio. Las áreas de tiro ya han sido utilizadas anteriormente, por lo que se reacondicionaran las trincheras de escurrimiento perimetral para permitir el libre flujo del agua proveniente del material de dragado. Cada zona de tiro se delimitará con postes de concreto pre armado de 15 x 15 cm y 7 m de alto, que se hincarán 4.5 m y sobresaldrán 2.5 m de altura. Se instalará una malla electrosoldada, cubriendo el perímetro de la tarquina y anclándose de los postes de concreto. Como filtro se utilizará una malla de geotextil para evitar las fugas del material. La malla de geotextil cubrirá los 2.5 m de altura de la tarquina y de 50 cm sobre el suelo, de esta manera se evitará la fuga del material y evitar el desbordamiento del mismo y en consecuencia la generación de afectaciones al ecosistema. El hincado de postes se realizará con maquinaria manual

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		y la instalación de las mallas con mano de obra calificada.
	VERIFICACION TOPOBATIMETRICA	A fin de procurar la adecuada realización de los trabajos en tiempo se realizara la verificación topo batimétrica por etapa de dragado de tal forma que se partirá del marcaje de las boyas y las referencias topográficas instaladas durante la etapa de preparación del sitio, lo anterior a fin de confirmar los valores de volumen de material a dragar con los datos obtenidos previamente mediante los estudios y pruebas de laboratorios realizados, así como la verificación *in situ* de las zonas de tiro, condiciones y características del lugar. Asimismo se verificaran las marcas de la trayectoria de la tubería de succión.
	TERMOFUSIÓN DE TUBERÍA, COLOCACION DE TUBERIA Y MATERIAL DE APOYO	La tubería requerida para esta draga es de 8" (ocho pulgadas) de diámetro y cada tubo puede tener entre 6 o 12 metros de largo según se requiera, el material de la tubería es Polietileno de Alta Densidad (HDPE por sus siglas en ingles). Para la unión de los tubos de HDPE y la conformación de la tubería de descarga, se utiliza una máquina termo fusionadora McElroy. Los tramos se termo fusionaran hasta llegar a la longitud deseada, normalmente de entre 100 y 150 m. Estas secciones de tubería se unen por medio de conexiones bridadas con Stub Ends y tornillos de alta resistencia. Una vez armada la tubería, y con el apoyo de lanchas, se colocara en las áreas señalizadas con el apoyo topo batimétrico, esta tubería se colocara sobre la superficie de la laguna con apoyo de boyas flotantes para mantener su horizontalidad y evitar su flexibilidad, en los casos en donde se

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		requieran estaciones de rebombeo, (en área mayores a 1000 metros del área de succión), las cuales se colocaran sobre el eje del dragado, anclando una pequeña plataforma de madera (tarima flotante) la cual contendrá la estación de rebombeo, misma que está conformada por la bomba y un generador de energía portátil. Una vez en el área de borde entre la laguna y el manglar, se continuara colocando la tubería por los canales internos que forma la laguna y el área de manglar, o bien por las áreas de menor densidad vegetal, respetando en todo momento la vegetación colindante, para ello en los planos correspondientes de identifican las coordenadas de los modelos correspondientes para la configuración de los trazos sobre la vegetación de manglar menos densa y así evitar afectaciones, de tal forma que no se tendrá dificultad alguna de penetrar la tubería de 8 pulgadas, toda vez que esta vegetación es la que presenta los ejemplares de mayor tamaño por los cuales puede pasar la tubería por las ramas **sin remover, derribar o dañar al arbolado o afectar la estructura de la vegetación**, hasta llegar a la zona de depósito (tarquina) para finalmente anclar la terminal del tubo sobre el suelo desnudo.
	DESPLAZAMIENTO DE LA DRAGA SOBRE LAS ZONAS DE TRABAJO.	Una vez identificada el área a dragar, la zona de tiro por intervenir y colocado el equipo para realizar los trabajos del dragado, se utilizarán dragas anfibias, de la marca Watermaster, modelo Classic IV, cuya ficha técnica se describe más adelante. La draga Watermaster al ser anfibia, es autopropulsada y se mueve por sus medios lo que la vuelve independiente en todo terreno por lo que puede iniciar operación por si sola sin asistencia de gruas. Lo anterior, nos da la maniobrabilidad necesaria para mantener el equipo trabajando con bastante eficiencia

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		a pesar de los traslados para posicionamiento.
	DRAGADO	El dragado se realizara a favor de la corriente y se ejecutara por secciones. Dadas las características del material a extraer del sitio y del equipo, se estima un rendimiento de 800 m^3 por día, para lo cual se proponen dos turnos para tener unas 6 horas efectivas de dragado por turno. Una vez ubicados en el área de dragado se comenzará con la maniobra de succión de material. Para mayor detalle puede ver el video en la página: http://www.watermaster.fi/es/concepto A fin de cuantificar y verificar los volúmenes de extracción de sedimento, se propone la realización de una bitácora de control de dragado, donde se registren los siguientes datos: día, hora, zona a dragar, volumen a dragar, coordenadas, zona de tiro destinada a la zona de dragado, Volumen de sedimento extraído. Al término de la jornada laboral, se realizara una supervisión de los equipos utilizados a fin de corroborar que se encuentran en estado conveniente para poder continuar las actividades al día siguiente y evitar retrasos. Al término de cada jornada se realizará una verificación física y topográfica en cada zona de tiro en la que se haya vertido material a fin de asegurar los avances programados sobre los volúmenes de extracción propuestos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Depósito de material de desazolve en zonas de tiro.	El material succionado, se trasladara por la tubería, una vez en la zona de tiro se esparcirá en la tarquina de manera uniforme hasta encontrar los niveles de altura propuestos para cada zona de tiro. Asimismo, se verificará que en la zona no se hayan presentado incidentes con el material y el enmallado de seguridad así como en las trincheras de escurrimientos.
CONSUMO DE INSUMOS (MATERIALES, COMBUSTIBLES Y COMIDA).	Se iniciarán las labores del día con el traslado, carga y recarga de combustibles, esto se hará de forma ordenada y planeada a través de un vehículo cisterna con apoyo de las fuentes abastecedoras de combustible que se localizan en la población de Escuintla o Acapetahua, para lo cual la empresa contratista realizara los acuerdos contractuales correspondientes y evitar el desabasto de los combustibles por utilizar. Con apoyo de la retroexcavadora, montacargas, botes, mangueras y bidones siguiendo en todo momento el protocolo de seguridad propuesto, se procederá al abastecimiento de combustible a la draga, embarcaciones y estaciones de bombeo. Durante las actividades de dragado el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores. Asimismo, las labores diarias demandaran del consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.
GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS.	Derivado de las actividades diarias del personal operativo, como la ingesta de alimentos, bebidas y colaciones durante el periodo de trabajo, se espera generar residuos simples como envolturas de papel, servilletas, bolsas, envases plásticos, etc.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		Mismos que serán concentrados para su depósito final en áreas específicos para ello ya sea en la comunidad o en el mismo centro operativo. Se instalarán en el centro de operaciones y almacén los botes de basura necesarios y se separará la basura para que después sea llevada a su sitio de disposición final. El manejo de los residuos generados en el campamento, la operación de la obra, así como el mantenimiento de los vehículos de la compañía contratista, quedan bajo su responsabilidad, asumiendo el compromiso de evitar su disposición de residuos en el sitio que afecten al ambiente, así como la aplicación de las medidas de protección, y mitigación en el manejo de materiales y sustancias riesgosas, de acuerdo lo establecido en la legislación ambiental mexicana. En el proyecto se pretende minimizar la generación de basura por medio de la separación y reciclaje de desechos conforme a la siguiente tabla.
RETIRO DEL SITIO	VALIDACION TOPOBATIMETRICA DE ZONAS DE CANALES Y DE TIRO (TARQUINAS).	Se realizará una visita de supervisión a las zonas de tiro a fin de corroborar física y topográficamente que se cumplan con las condiciones esperadas de acuerdo a las fichas técnicas de las zonas de tiro.
	DESARMADO DE TUBERIA Y MATERIAL DE APOYO	Una vez concluido el proceso de dragado, se realizara el desarmado de la tubería utilizada y de forma progresiva, en sentido contrario al proceso de armado a fin de ser trasportada al centro de operaciones con apoyo de la lancha de fibra de vidrio.
	RETIRO DE EQUIPO DE DRAGADO	Siendo la draga un equipo autónomo, no requiere de maniobras especiales para el abandono del sitio, de tal manera que saldrá sola del cuerpo de agua y se colocara en el tráiler que la trasportará.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	DESMANTELAMIENTO DE CENTRO DE OPERACIONES, ALMACEN Y RETIRO DE LETREROS	Una vez concluidos los trabajos de dragado y realizado el desarmado de tubería, se realizaran los trabajos de desmantelamiento del centro de operaciones, retirando tubos, mallas, alambrados, así como todo el equipo y materiales que fueron utilizados durante los trabajos. Se hará la limpieza del sitio y lugares donde se haya trabajado a fin de no realizar afectaciones al predio y mantener sus condiciones iniciales.
	TRANSPORTE DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO	Los trabajadores regresaran a sus comunidades vía terrestre. Todo el equipo tal como tubos, bridas y herramientas, se trasportara en los vehículos de regreso a su almacén fuera de la zona de estudio. El equipo de bombeo, materiales no utilizados así como todos los demás elementos, materiales y herramientas que fueron utilizados, se transportaran en los vehículos automotores de forma ordenada hasta el lugar que disponga el contratista.
	CONSUMO DE INSUMOS (MATERIALES, COMBUSTIBLES Y ALIMENTACIÓN)	Al igual que en la preparación del sitio, y la operación de la obra, durante las actividades de retiro del sitio el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores. Asimismo, las labores diarias demandaran el consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.
	MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS	El destino final de los residuos se dispondrá de conformidad a los lineamientos que establezca la Dirección de Servicios Públicos Municipales, quien se encarga del manejo y disposición de este tipo de residuos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

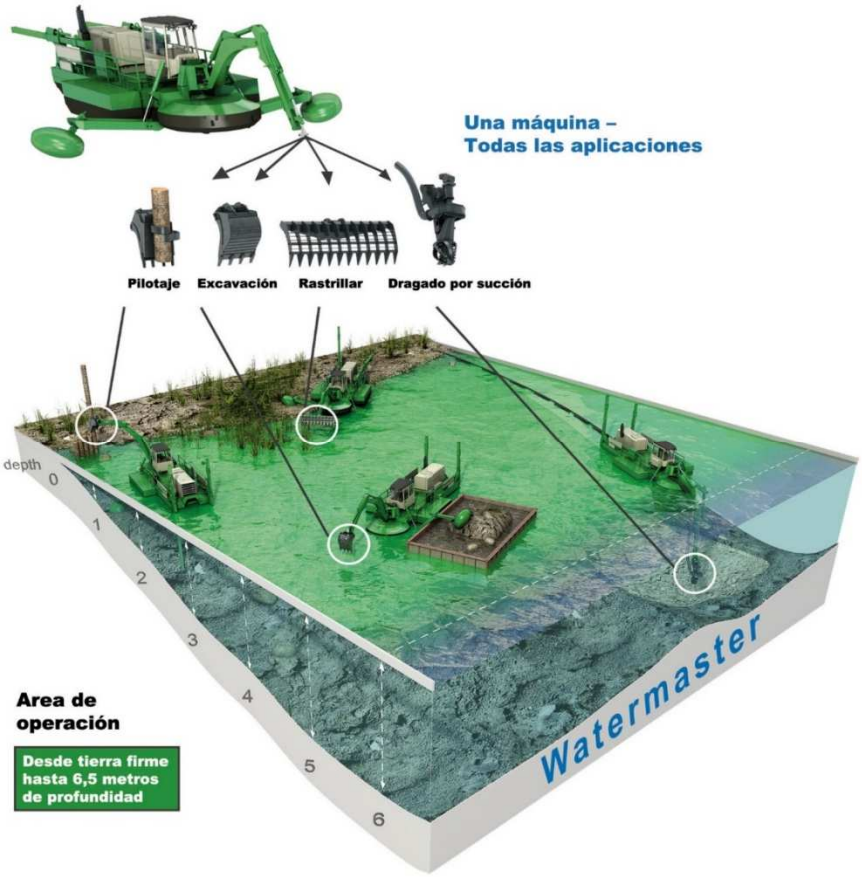
REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE DRAGADO.

A continuación, se presenta la descripción de la planeación integral y el procedimiento constructivo para la realización del proyecto de Dragado de Mantenimiento II de canales en las lagunas de La Polulera y San Abraham, Municipio de Acapetahua Chiapas".

DETERMINACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL EQUIPO A UTILIZAR.

Después de un análisis y comparación entre diversos equipos de dragado, se determinó que la mejor alternativa para realizar las obras de mantenimiento de dragado, era la draga anfibia Watermaster, ya que a diferencia de otros sistemas de dragado que normalmente requieren apoyo de varias máquinas y equipos alternos, WATERMASTER realiza tareas en un solo equipo. Con su selección versátil de herramientas intercambiables rápidamente, la WATERMASTER puede realizar todo el trabajo en aguas poco profundas desde la tierra hasta una profundidad de 6.5 metros. Cumpliendo además con las medidas preventivas necesarias para realizar los trabajos con la mínima probabilidad de riesgos al ambiente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



2.3.1 Preparación del sitio

Considerando que la localidad que ofrece las mejores condiciones para el botado de la draga, armado de tubería, así como espacios para maniobras dentro de una localidad en donde se brindan los servicios necesarios para el resguardo del equipo, servicios sanitarios, agua, transporte público y seguridad, es la comunidad de 15 de Abril. De tal forma que en este sitio se alquilarán los espacios necesarios para la operación, campamento y almacenamiento temporal del material, herramientas, insumos, equipo y personal involucrado en el proyecto.

Descripción de los procesos por etapas:

a) TRASLADO DEL PERSONAL A LA ZONA DE TRABAJO.

Previo al traslado del equipo, se contratarán los seguros para el transporte de la maquinaria, y también se contrataran los servicios de vehículos terrestres para el transporte del personal que participara en la obra.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

b) INSTALACIÓN DE LETREROS INFORMATIVOS Y ACORDONAMIENTO DE AREA DE TRABAJO

Previo a los trabajos de dragado, se colocaran tanto en la localidad como en el sitio de los trabajos letreros informativos, los cuales señalen el nombre y objetivo del proyecto, la temporalidad de los trabajos a efectuar, las medidas de seguridad del personal a trabajar así como las principales medidas de protección a la flora y la fauna silvestre del lugar. El diseño de la estructura que lo sostendrá será de madera, diseñado para soportar las cargas muertas y accidentales que azotarán la estructura durante el período en que se llevaran a cabo los trabajos de dragado.

c) ACONDICIONAMIENTO DEL CENTRO DE OPERACIÓNES Y PATIO DE MANIOBRAS (CAMPAMENTO TEMPORAL).

Como se ha señalado anteriormente, la comunidad de 15 de abril es el sitio más apropiado para la colocación de un pequeño campamento temporal sobre una superficie de 400 m² de suelos desnudos, libres de vegetación, que servirá como centro de mando. La instalación será somera, pues no se realizaran cimientos o planchas de concreto, contará sólo con mobiliario ligero para poder ser desplazado en cualquier momento, la periferia del área de trabajo y maniobra para ello será cubierta con malla ciclónica galvanizada de 2.5 mts de altura con malla de privacidad delimitando el área.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Aledaño a este sitio cercano a la margen del estero, se cuenta con las facilidades para el almacenamiento, armado y botado de la manguera de Polietileno de Alta Densidad (HDPE por sus siglas en ingles) y poner las conexiones conforme se vaya requiriendo.

Por lo anterior no se considera realizar alguna obra adicional asociada al proyecto distinta a las proyectadas.

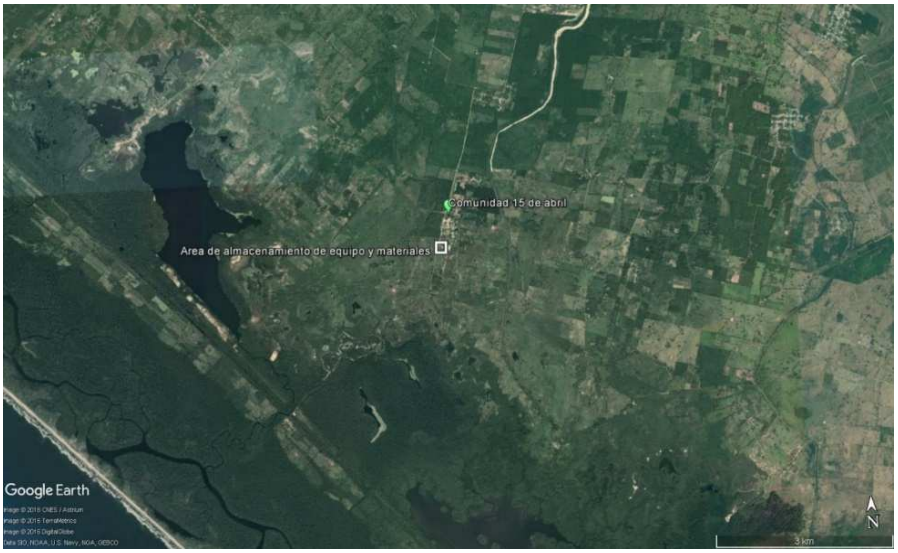


Figura. Comunidad 15 de Abril.

Las coordenadas UTM datum WGS 84 zona 15 donde se pretende instalar el centro de operaciones (campamento temporal) en la comunidad de 15 de abril son:

X	Y
515249.98	1685545.86
515379.35	1685523.88
515316.14	1685224.92
515198.22	1685360.22

d) ALMACÉN TEMPORAL DE MATERIALES, HERRAMIENTAS E INSUMOS DE TRABAJO.

Se acondicionará un área de 4.5 x 4.5 metros para el resguardo de combustibles y lubricantes, la cual se cubrirá el suelo desnudo con tarimas

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

anti derrame, para el almacenamiento temporal de suministros tales como diésel en una cantidad inferior a 200 litros de diésel y 1200 litros de gasolina, así como cubetas de aceite. (La imagen es ilustrativa respecto al tipo de infraestructura portátil anti derrame a utilizar)



Esta área será acondicionada con un cercado galvanizado de alambrada tipo diamante con refuerzos de seguridad. Asimismo, contara con señalética de seguridad, puertas de seguridad, rampas de ingreso para montacargas, extintor, equipo anti derrame, pararrayos y sistema de aterrizado a tierra,









La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

e) MOVIMIENTO DE MAQUINARIA (FLETES).

Debido a que la draga multi proposito WATERMASTER es una unidad completa, será transportada sobre la plataforma de un tráiler y no requiere de actividades de ensamble cuando se llega al sitio de trabajo, toda vez que por sí sola la draga puede bajar del transporte y moverse en tierra por su versatilidad anfibia.



f) TRANSPORTE DE MATERIALES

Se efectuará el traslado de los materiales, accesorios, tubería, insumos y la herramienta manual necesaria la cual se transportará al sitio de trabajo en un vehículo automotor de 3.5 toneladas, 2 vehículo tipo pick up y un camión de volteo. Así mismo se espera la llegada del camión pipa para agua. El arribo del equipo se programará para que llegue al menos 2 días antes del inicio de dragado del proyecto, lo anterior para comenzar con el movimiento de maquinaria como se programa en el calendario.

g) VERIFICACION DE ZONAS A INTERVENIR (DRAGADO, CONDUCCION Y DEPOSITACION), TRAZOS Y NIVELACION, LEVANTAMIENTO INICIAL

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para determinar la ubicación del eje de los canales por dragar, se verificará el levantamiento topo batimétrico con las mojoneras de sitio para corroborar la configuración del fondo de las lagunas y poder validar las profundidades en los sitios de trabajo y posteriormente colocar marcas y señalar con boyas los ejes de los canales.



De la misma forma y con apoyo en los planos del proyecto asociados a la ubicación de la tubería, (al interior del dispositivo digital se anexan planos y coordenadas en formato digital .pdf y .xls) se colocaran señalamientos en las áreas por donde ingresara la tubería por entre la vegetación colindante con la laguna y las zonas de tiro, a fin de poder validar su ubicación.

Se realizará un levantamiento batimétrico previo al inicio de los trabajos para obtener los niveles de terreno natural al momento de dragado, lo anterior con la finalidad de controlar los avances de obra y cumplir con los niveles de proyecto indicados en los planos correspondientes. Al mismo tiempo se realizará un levantamiento topográfico con base en secciones transversales a cada 20.00 m del terreno natural en cada una de las áreas que servirán como zonas de tiro para el vertido del material, colocando las marcas de referencia topográficas correspondientes.

h) INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

Dentro del centro de operaciones se instalarán sanitarios del tipo portátiles para dar servicio a los trabajadores. A estos sanitarios se les dará servicio 3 veces por semana y se les aseará de manera diaria.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



i) CONSUMO DE INSUMOS (COMBUSTIBLES Y COMIDA).

Durante las actividades de preparación del sitio el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores.

Asimismo, las labores diarias demandaran el consumo del consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.

2.3.2 Operación y mantenimiento (dragado)

ACONDICIONAMIENTO DE ZONAS DE TIRO Y DRAGADO DE SUCCIÓN.

a) TRANSPORTE DE PERSONAL Y HERRAMIENTAS A LA ZONA DE TRABAJO.

Para el traslado de personal de apoyo y de algunas herramientas o materiales que no se hayan colocado en la draga se apoyara con el uso de una lancha de fibra de vidrio con motor fuera de borda.

b) ACONDICIONAMIENTO DE TARQUINAS (ZONAS DE TIRO)

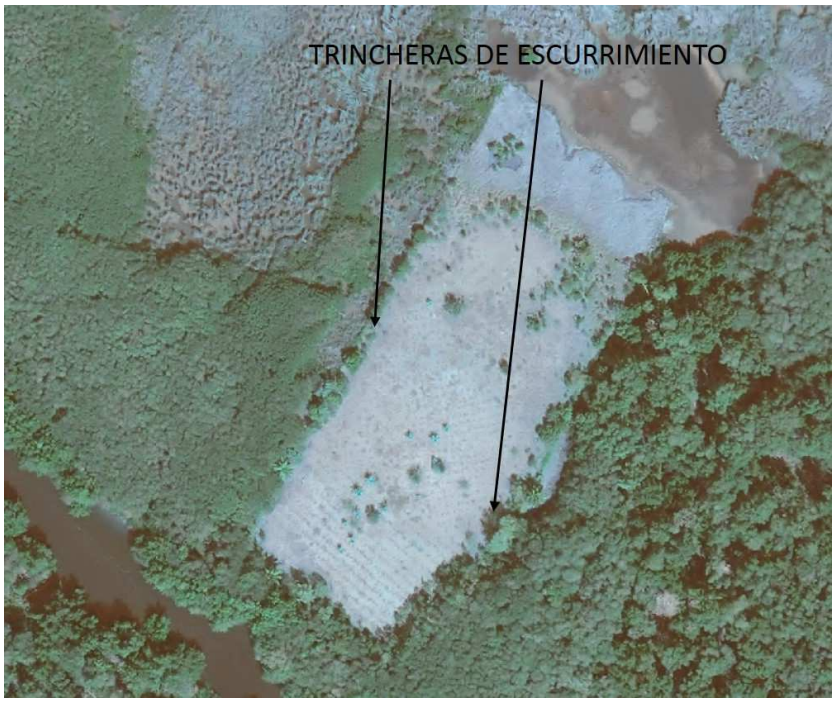
Cada zona de tiro ha sido analizada a detalle a fin de determinar las características, la capacidad de recepción de material y las condiciones para el paso de la tubería que trasportara los materiales de dragado. Con ello se busca evitar afectaciones al

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ambiente, y a su vez tener las mejores condiciones para desarrollar la obra con los mayores beneficios.

Debido a que la obra de dragado se lleva a cabo en una zona de especial atención como lo es la Reserva de la Biosfera “La encrucijada”, el actual diseño de las zonas de tiro propone mantener las trincheras que en su momento se habilitaron y reforzar su uso ofreciendo el mantenimiento complementario al interior del mismo a fin de facilitar la canalización del flujo del agua que acompañara al sedimento al canal más cercano procurando así un adecuado drenado del material. Por lo anterior se han dispuesto en ellas un área de amortiguamiento al interior de cada zona, y con ello se pretende minimizar desbordamientos que afecten a la comunidad vegetal presente en el sitio.

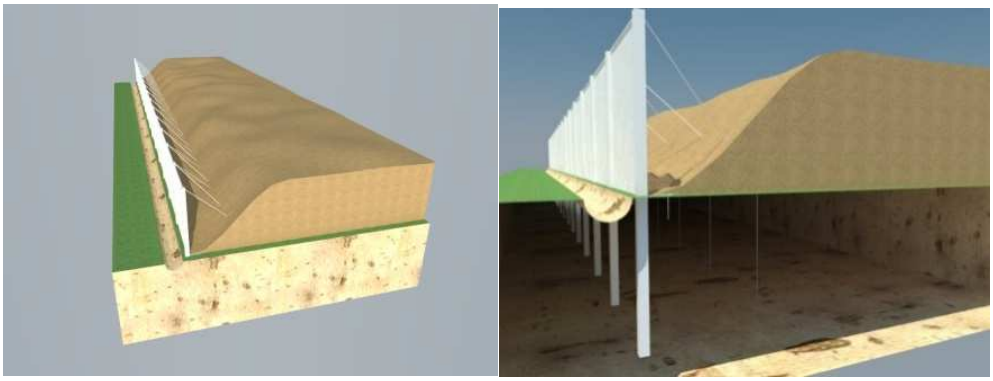
Es en esta etapa donde se rescatarán los ejemplares de mangle botoncillo que se encuentran dentro de la zona de tiro hacia un área aledaña para continuar con su desarrollo, para ello se propone una estrecha coordinación con el personal de la Dirección de la Reserva a fin de implementar el Programa de Restauración.

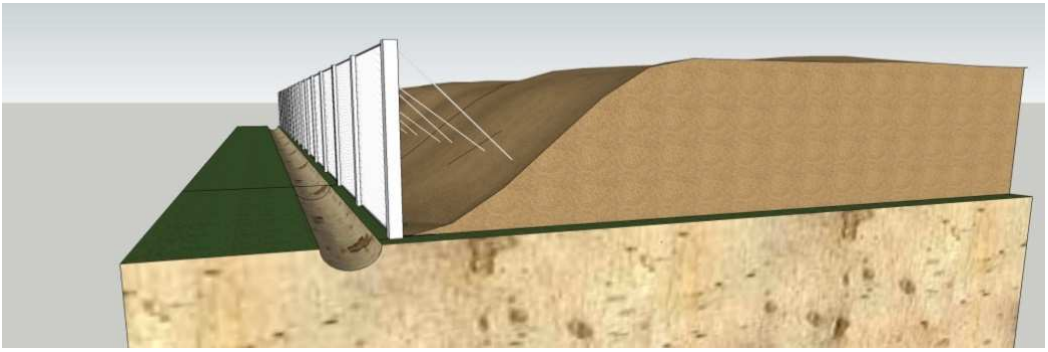


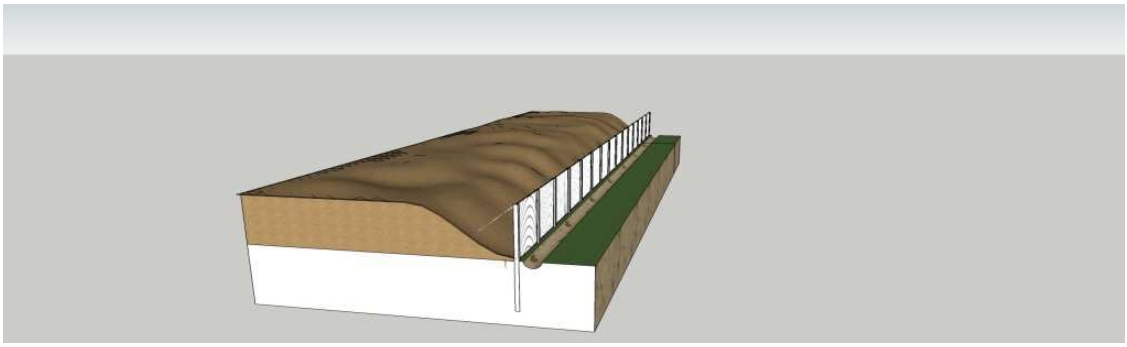
Como se muestra en la imagen anterior, el área de tiro ya han sido utilizadas anteriormente, por lo que se reacondicionaran las trincheras de escurrimiento perimetral para permitir el libre flujo del agua proveniente del material de dragado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La zona de tiro se delimitará con postes de concreto pre armado de 15 x 15 cm y 7 m de alto, que se hincarán 4.5 m y sobresaldrán 2.5 m de altura. Se instalará una malla electrosoldada, cubriendo el perímetro de la tarquina y anclándose de los postes de concreto. Como filtro se utilizará una malla de geotextil para evitar las fugas del material. La malla de geotextil cubrirá los 2.5 m de altura de la tarquina y de 50 cm sobre el suelo, de esta manera se evitará la fuga del material y evitar el desbordamiento del mismo y en consecuencia la generación de afectaciones al ecosistema. El hincado de postes se realizará con maquinaria manual y la instalación de las mallas con mano de obra calificada.

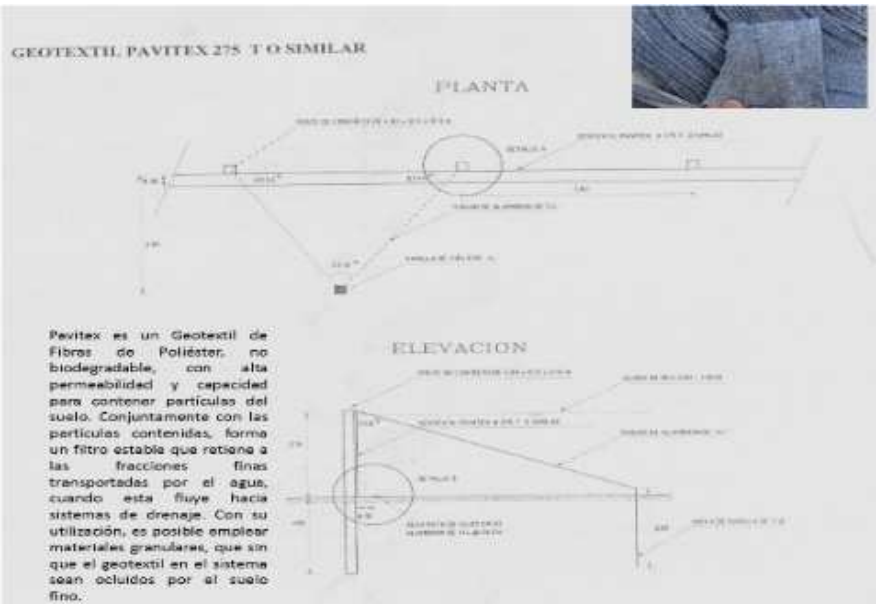






La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Composición de estructuras prefabricadas de protección y trincheras de escurrimientos.



Detalles arquitectónicos y selección de materiales de contención de sedimentos

c) VERIFICACION TOPOBATIMETRICA

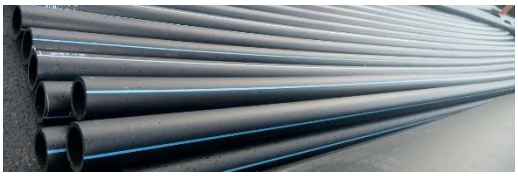
A fin de procurar la adecuada realización de los trabajos en tiempo se realizara la verificación topo batimétrica por etapa de dragado de tal forma que se partirá del marcaje de las boyas y las referencias topográficas instaladas durante la etapa de preparación del sitio, lo anterior a fin de confirmar los valores de volumen de material a dragar con los datos obtenidos previamente mediante los estudios y pruebas de laboratorios realizados, así como la verificación *in situ* de las zonas de tiro, condiciones y características del lugar. Asimismo se verificaran las marcas de la trayectoria de la tubería de succión.

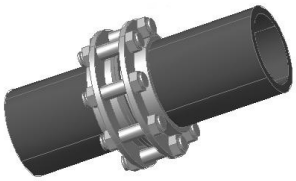
d) TERMOFUSIÓN DE TUBERÍA Y COLOCACION DE TUBERIA Y MATERIAL DE APOYO

La tubería requerida para esta draga es de 8” (ocho pulgadas) de diámetro y cada tubo puede tener entre 6 o 12 metros de largo según se requiera, el material de la tubería es Polietileno de Alta Densidad (HDPE por sus siglas en ingles). Para la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

unión de los tubos de HDPE y la conformación de la tubería de descarga, se utiliza una máquina termo fusionadora McElroy. Los tramos se termo fusionaran hasta llegar a la longitud deseada, normalmente de entre 100 y 150 m. Estas secciones de tubería se unen por medio de conexiones bridadas con Stub Ends y tornillos de alta resistencia.





Una vez armada la tubería, y con el apoyo de lanchas, se colocara en las áreas señalizadas con el apoyo topo batimétrico, esta tubería se colocara sobre la superficie de la laguna con apoyo de boyas flotantes para mantener su horizontalidad y evitar su flexibilidad, en los casos en donde se requieran estaciones de rebombeo, (en área mayores a 1000 metros del área de succión), las cuales se colocaran sobre el eje del dragado, anclando una pequeña plataforma de madera (tarima flotante) la cual contendrá la estación de rebombeo, misma que está conformada por la bomba y un generador de energía portátil.

Una vez en el área de borde entre la laguna y el manglar, colocara una señalización de color contrastante para su adecuada ubicación y se continuara colocando la tubería por los canales internos que forma la laguna y el área de manglar, o bien por las áreas de menor densidad vegetal, respetando en todo momento la vegetación colindante, para ello en los planos correspondientes de identifican las coordenadas de los modelos correspondientes para la configuración de los trazos sobre la vegetación de manglar menos densa y así evitar afectaciones, de tal forma que no se tendrá dificultad alguna de penetrar la tubería de 8 pulgadas, toda vez que esta vegetación es la que presenta los ejemplares de mayor tamaño por los cuales puede pasar la tubería por las ramas **sin remover, derribar o dañar al arbolado**, hasta llegar a la zona de depósito (tarquina) para finalmente colocar la terminal del tubo sobre el suelo desnudo.

e) Desplazamiento de la draga sobre las zonas de trabajo.

Una vez identificada el área a dragar, la zona de tiro por intervenir y colocado el equipo para realizar los trabajos del dragado, se utilizarán dragas anfibias, de la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

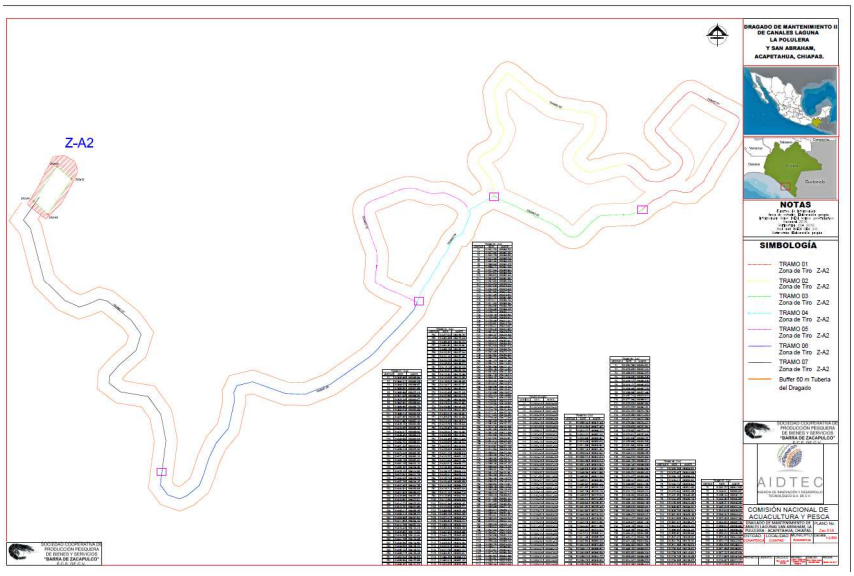
marca Watermaster, modelo Classic IV, cuya ficha técnica se describe más adelante. La draga Watermaster al ser anfibia, es autopropulsada y se mueve por sus medios lo que la vuelve independiente en todo terreno por lo que puede iniciar operación por si sola sin asistencia de gruas.



Lo anterior, nos da la maniobrabilidad necesaria para mantener el equipo trabajando con bastante eficiencia a pesar de los traslados para posicionamiento.

f) DRAGADO

El dragado se realizará a favor de la corriente y se ejecutará por tramos los cuales se han numerado de forma consecutiva del 1 al 5. Se comenzará con el tramo 1 y así sucesivamente hasta llegar al quinto tramo de dragado.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Dadas las características del material a extraer del sitio y del equipo, se estima un rendimiento de 800 m³ por día, para lo cual se proponen dos turnos para tener unas 6 horas efectivas de dragado por turno.



Una vez ubicados en el área de dragado se comenzará con la maniobra de succión de los 7,691.32 metros cúbicos de material arenoso y arenas-limos depositadas en los canales por efecto de aportes continentales a lo largo del tiempo en el área Z-A2 con una altura de 1.5 metros.

Para mayor detalle de la operación de la draga *in situ* puede ver el video en la página: http://www.watermaster.fi/es/concepto

Bitácora de control de dragado**.**

A fin de cuantificar y verificar los volúmenes de extracción de sedimento, se propone la realización de una bitácora de control de dragado, donde se registren los siguientes datos: día, hora, tramo a dragar, volumen a dragar, coordenadas, zona de tiro destinada a la zona de dragado, Volumen de sedimento extraído, altura de sedimento depositado.

Verificación de seguridad de maquinaria y equipos.

Al término de la jornada laborar, se realizara una supervisión de los equipos utilizados a fin de corroborar que se encuentran en estado conveniente para poder continuar las actividades al día siguiente y evitar retrasos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Verificación final por día de dragado.

Al término de cada jornada se realizará una verificación física y topográfica en cada zona de tiro en la que se haya vertido material a fin de asegurar los avances programados sobre los volúmenes de extracción propuestos.

CARACTERISTICAS TECNICAS DEL EQUIPO DE DRAGADO

Características técnicas de la draga:

Motor:

Caterpillar C7.1 turbo cargado, motor diésel 6 cilindros

- Enfriado por agua con radiador
- Potencia en el volante a 2000rpm 168kW (225hp)
- Capacidad del tanque de combustible 1200 litros.
- Sistema eléctrico – 24V.
- Baterías - 2x 170 Ah.
- Bomba Eléctrica para reabastecimiento de combustible.

HIDRAULICA

Una bomba de pistones axiales para dragado y hélice

- Presión de operación - Max. 345 bares
- Una bomba de pistones axiales para excavación y estabilizadores
- Presión y operación - Max. 230 bares.

EXCAVADORA

- Angulo de giro - 180˚
- Fuerza del cilindro de la cuchara – 83kN
- Fuerza de excavación del cilindro del brazo – 47kN
- Capacidad de levante a máximo alcance – 24,5 kN
- Accesorios de cambio rápido

CASCO

- Un casco de una sola pieza dividido en 7 compartimentos estancos
- Pintura resistente a la corrosión en el exterior y en el interior
- Barras de patines de protección en el fondo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Mástil, luces de señal para dragado y navegación

CABINA

- Cabina Moderna certificada FOPS (contra caída de objetos) con excelente visibilidad
- Silla adicional para el entrenador
- 10 luces de trabajo

FONDEO

- Fondeo independiente y movimiento de trabajo sin embarcaciones de apoyo, sin wiches o cables
- Dos estabilizadores frontales, profundidad máxima 5.00 m
- Dos estabilizadores traseros, profundidad máxima 6.65 m

MOVILIDAD

- Se sube y se baja sola del tráiler
- Entra y sale del agua por sus propios medios sin necesidad de grúas costosas
- Auto propulsada
- Anfibia en todos los modos de trabajo

CALIDAD CERTIFICADA

- Certificado de calidad ISO 9001
- Certificado ambiental ISO 14001
- Certificado de seguridad ISO 3449
- Certificados expedidos por autoridad de certificación autorizada

DIMENSIONES DE TRANSPORTE Y PESO

- Longitud de transporte sin pluma – 11,00 m
- Longitud de transporte con pluma – 16,00 m
- Ancho de transporte – 3.30 m
- Altura de transporte – 3.15 m
- Peso de transporte Aprox. – 19.5 Toneladas

g) DEPÓSITO DE MATERIAL DE DESAZOLVE EN ZONAS DE TIRO.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El material succionado, se trasladara por la tubería, una vez en la zona de tiro se esparcirá en la tarquina de manera uniforme hasta encontrar los niveles de altura propuestos para la zona de tiro.

Asimismo, se verificará que en la zona no se hayan presentado incidentes con el material y el enmallado de seguridad así como en las trincheras de escurrimientos.

h) CONSUMO DE INSUMOS (MATERIALES, COMBUSTIBLES Y COMIDA).

Se iniciarán las labores del día con el traslado, carga y recarga de combustibles, esto se hará de forma ordenada y planeada a través de un vehículo cisterna con apoyo de las fuentes abastecedoras de combustible que se localizan en la población de Escuintla o Acapetahua, para lo cual la empresa contratista realizara los acuerdos contractuales correspondientes con los proveedores para el oportuno suministro y evitar el desabasto de los combustibles por utilizar.

Con apoyo de la retroexcavadora, montacargas, botes, mangueras y bidones siguiendo en todo momento el protocolo de seguridad propuesto, se procederá al abastecimiento de combustible a la draga, embarcaciones y estaciones de bombeo.

Protocolo de recarga de combustibles dentro del proyecto:

Se cumplirán todas las medidas de seguridad durante el abastecimiento y descarga, con las condiciones de que las Compañías suministradoras son las únicas responsables de la calidad del producto que suministran y de la manipulación del mismo hasta su entrega al usuario, así como de que los equipos de suministro se encuentren en las adecuadas condiciones de funcionamiento y mantenimiento para realizar la operación de carga de combustible con seguridad y garantía.

Las operaciones de carga y descarga se realizarán al aire libre. Queda terminantemente prohibida la aproximación de todo vehículo hasta que éste no tenga el motor apagado y se encuentre inmovilizado.

Una vez solicitado el repostaje de combustible, el encargado indicará la cantidad, así como la distribución (draga, lanchas o bombas) a repostar.

Una vez terminado el repostaje comprobará en la bitácora de consumo de combustible que se entreguen la cantidad suministrada coincide con la solicitada. En caso de realizar un repostaje por gravedad comprobará que la distribución del combustible se realiza de acuerdo a las indicaciones dadas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La conexión eléctrica entre la draga y la cisterna se realizará como sigue:

- Conexión eléctrica entre la draga y la cisterna, mediante un conductor instalado entre puntos designados sobre superficies metálicas, limpias y sin pintar tanto en la draga como en la cisterna.
- Adicionalmente, se conectarán a tierra la draga, embarcación o contenedor, la cisterna y la boquilla de combustible.

Durante las actividades de dragado el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores.

Asimismo, las labores diarias demandaran el consumo del consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.

i) GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS.

Derivado de las actividades diarias del personal operativo, como la ingesta de alimentos, bebidas y colaciones durante el periodo de trabajo, se espera generar residuos simples como envolturas de papel, servilletas, bolsas, envases plásticos, etc. Mismos que serán concentrados para su depósito final en áreas específicos para ello ya sea en la comunidad o en el mismo centro operativo.

Se instalarán en el centro de operaciones y almacén los botes de basura necesarios y se separará la basura para que después sea llevada a su sitio de disposición final. El manejo de los residuos generados en el campamento, la operación de la obra, así como el mantenimiento de los vehículos de la compañía contratista, quedan bajo su responsabilidad, asumiendo el compromiso de evitar su disposición de residuos en el sitio que afecten al ambiente, así como la aplicación de las medidas de protección, y mitigación en el manejo de materiales y sustancias riesgosas, de acuerdo lo establecido en la legislación ambiental mexicana.

En el proyecto se pretende minimizar la generación de basura por medio de la separación y reciclaje de desechos conforme a la siguiente tabla.

2.3.3 Retiro del sitio (abandono)

a) VALIDACION TOPOBATIMETRICA DE ZONAS DE CANALES Y DE TIRO (TARQUINAS).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Se realizará una visita de supervisión a las zonas de tiro a fin de corroborar física y topográficamente que se cumplan con las condiciones esperadas de acuerdo a las fichas técnicas de las zonas de tiro.

b) DESARMADO DE TUBERIA Y MATERIAL DE APOYO

Una vez concluido el proceso de dragado, se realizará el desarmado de la tubería utilizada y de forma progresiva, en sentido contrario al proceso de armado a fin de ser trasportada al centro de operaciones con apoyo de la lancha de fibra de vidrio.

c) RETIRO DE EQUIPO DE DRAGADO

Siendo la draga un equipo autónomo, no requiere de maniobras especiales para el abandono del sitio, de tal manera que saldrá sola del cuerpo de agua y se colocara en el tráiler que la trasportará.

d) DESMANTELAMIENTO DE CENTRO DE OPERACIONES, ALMACEN Y RETIRO DE LETREROS

Una vez concluidos los trabajos de dragado y realizado el desarmado de tubería, se realizaran los trabajos de desmantelamiento del centro de operaciones, retirando tubos, mallas, alambrados, así como todo el equipo y materiales que fueron utilizados durante los trabajos. Se hará la limpieza del sitio y lugares donde se haya trabajado a fin de no realizar afectaciones al predio y mantener sus condiciones iniciales.

e) TRANSPORTE DE PERSONAL, MATERIALES Y EQUIPO

Los trabajadores regresaran a sus comunidades vía terrestre. Todo el equipo tal como tubos, bridas y herramientas, se trasportara en los vehículos de regreso a su almacén fuera de la zona de estudio. El equipo de bombeo, materiales no utilizados así como todos los demás elementos, materiales y herramientas que fueron utilizados, se transportaran en los vehículos automotores de forma ordenada hasta el lugar que disponga el contratista.

f) CONSUMO DE INSUMOS (MATERIALES, COMBUSTIBLES Y ALIMENTACIÓN)

Al igual que en la preparación del sitio y la operación de la obra, durante las actividades de retiro del sitio el personal contratado en la región se trasladará continuamente al lugar de trabajo, por lo que se prevé el consumo de combustibles por el movimiento de los vehículos automotores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Asimismo, las labores diarias demandaran el consumo de alimentos por parte de los trabajadores y personal que participa en la obra, los cuales en su mayoría son de tipo pre elaborado con empaques comerciales (plástico, papel y cartón) en su mayoría.

g) MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS

El destino final de los residuos se dispondrá de conformidad a los lineamientos que establezca la Dirección de Servicios Públicos Municipales, quien se encarga del manejo y disposición de este tipo de residuos.

LISTADO DE MATERIALES

INSUMOS:

Aceite –cubetas de 20 lts
Tambos de 200 lts
Manguera plástica de 2, 2 ½
Material de ensamble (codos, tubos, coples, etc.) De pvc de alta densidad
Gasolina (para uso en lancha y bombas de succión)
Diesel (para uso en draga)
Aceite (para uso en draga)
Pintura (letreros)
Aguarraz (2 lts maximo)
Thiner (2 lts maximo)
Clavos
Alambre recocido
Estopa
Trapos
Brochas
Tablas de madera
Polines
Madera comercial

ALMACEN DE MATERIALES:

Tarimas y equipo antiderrames
Malla ciclónica galvanizada de 2.5 mts de altura con malla de privacidad
Caja de herramientas manuales varias (llaves, pinzas, desarmadores, etc.)
Materiales absorbentes, botiquín de primeros auxilios.

LISTADO DE EQUIPO:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Lancha de fibra de vidrio de 23” tipo bora con motor fuera de borda de 4 tiempos
1 retroexcavadora
1 camioneta de 3.5 toneladas de redilas con plataforma eléctrica
2 camioneta tipo pick up
1 camión de volteo
1 camión pipa para agua
2 montacargas manuales
1 cortador de varilla
1 doblador de varilla

EQUIPO DE SEGURIDAD:

Cascos
Botas
Chalecos
Guantes
6 extintores
Cuerdas
Flotadores

Generación de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos que se generarán por el desarrollo del proyecto serán los siguientes:

Aceites gastados

Estopas impregnadas con lubricantes, combustible y solventes.

Botes de pintura

Botes de solventes

Estos residuos se almacenaran dentro de la superficie que ocupara el almacén de materiales que se encuentra dentro del centro de operaciones (campamento temporal) destinando una área debidamente identificada con rótulos que señalen y delimiten el área de residuos peligrosos, mismos que se colocaran en contenedores plásticos con tapa sellada sobre tarimas anti escurrimiento, los cuales serán rotulados de conformidad con la siguiente etiqueta.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Considerando que el volumen de generación no rebasa los 400 kg anuales, estos se canalizaran a empresas debidamente autorizadas para su manejo y disposición final, para ello la empresa contratista establecerá en los apartados contractuales correspondientes la obligatoriedad de dar un manejo y destino final adecuado de conformidad con lo establecido por la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

2.4 Descripción de obras asociadas al proyecto

Considerando que la comunidad de 15 de abril es muy cercana a la zona del proyecto no se considera realizar alguna obra asociada al proyecto distinta a las proyectadas, solamente se acondicionara un predio aledaño como patio de maniobras y almacén.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

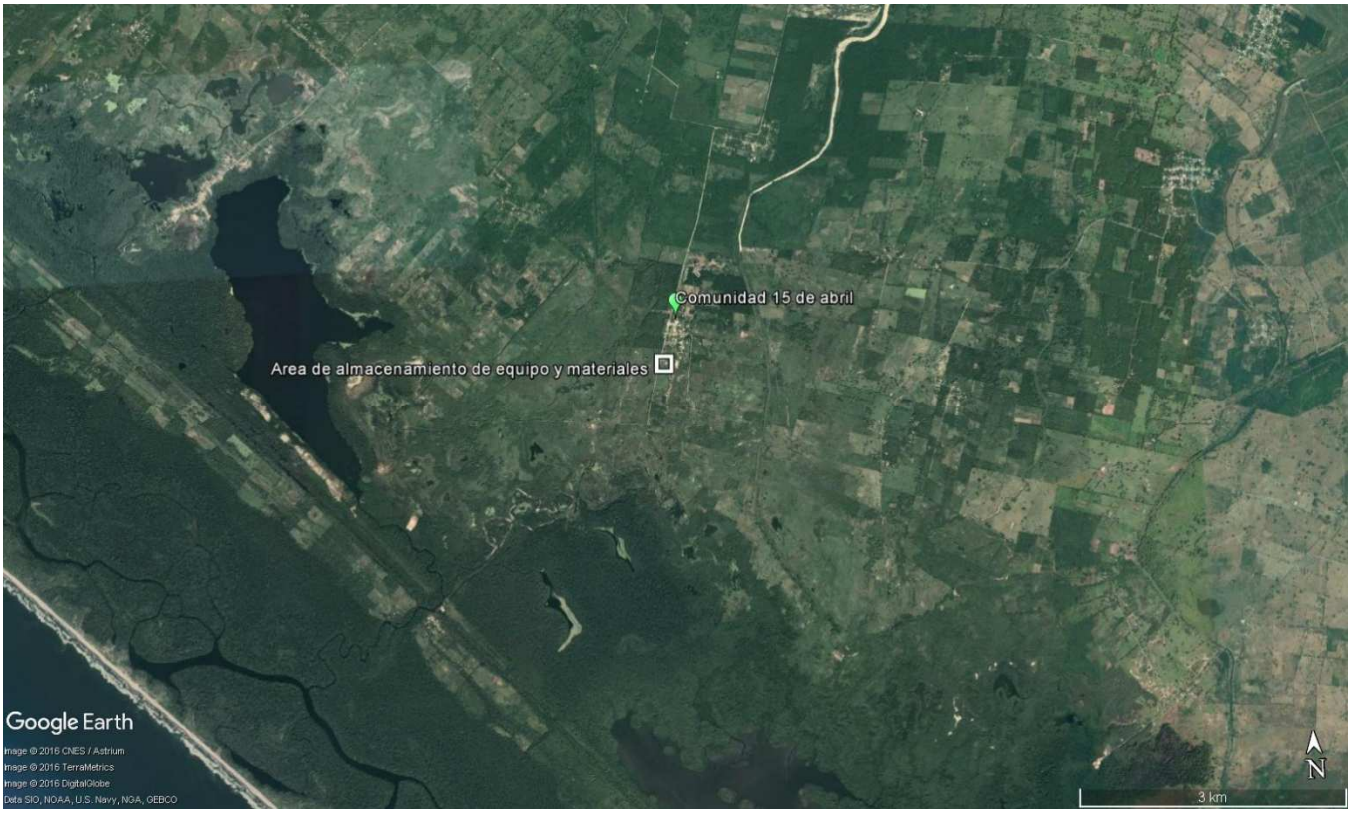


Figura 29. Comunidad 15 de abril.

2.5 Utilización de explosivos

Para realizar el presente proyecto no se ha considerado el uso de explosivos en ninguna de sus etapas

2.6 Requerimiento de personal e insumos

Personal

Para la etapa de preparación del sitio, se producirán aproximadamente 9 empleos, que apoyarán en las diferentes actividades. Para la etapa de operacion se producirán aproximadamente 10 empleos directos. En estas dos etapas el tipo de contrato será eventual, ya que las diferentes actividades tienen un periodo determinado. Sin embargo se calculan 19 empleos indirectos.

Todos los empleos (directos e indirectos) serán ocupados principalmente, por los habitantes de los poblados de Barra de Zacapulco, el Herrado, El Amatio y 15 de Abril, Municipio de Acapetahua Chiapas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 9. Tabla Personal de obra capacitado para la etapa de construcción del proyecto.

Ocupación	Numero
Ingeniero residente	1
Ingeniero superintendente	1
Ingeniero Topógrafo	2
Biólogo Residente Ambiental	1
Oficiales	3
Supervisores locales con capacitación previa	11
Total	**19**

Insumos

El material utilizado durante las diferentes etapas del proyecto se presenta en tabla siguiente.

Tabla 10. Insumos Requeridos durante el proyecto.

Materiales (prefabricados) para protección de áreas de depositación
Postes de concreto prefabricados
Alambre
Varilla de anclado de 1 pulgada
Malla tipo geotextil
Alambrón
Alcayata de sujeción
Madera
Herramientas manuales

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

Como es de esperarse, en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se generarán residuos de todo tipo, desde la preparación del sitio hasta la operación del proyecto.

Durante la preparación del sitio se estarán generando residuos producto de la limpieza del terreno (material vegetal) hasta la generada por los trabajadores de esta actividad (desecho orgánico e inorgánico), así como la que se estará generando a lo largo de la construcción con desechos líquidos sanitarios, residuos de comida, envolturas de papel, y plástico, y metal.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En el proyecto se pretende minimizar la generación de basura por medio de la separación y reciclaje de desechos conforme a la siguiente tabla.

Tabla 11. Separación y reciclaje de basura.

Residuos Orgánicos	Residuos Inorgánicos	Residuos Sanitarios
Restos de comida	Papel	Papel sanitario
Cáscaras de frutas, verduras y hortalizas	Periódico	Pañales desechables
	Cartón	Toallas sanitarias
Cascarón de huevo	Plásticos	Algodones de curación
Cabello y pelo	Vidrio	Pañuelos desechables
Restos de café y té	Metales	Rastrillos y cartuchos de rasurar
Filtros de café y té	Textiles	
Pan y su bolsa de papel	Maderas procesadas	Preservativos
Tortillas	Envases de tetra-pack	Utensilios de curación
Bagazo de frutas	Bolsas de frituras	Jeringas desechables
Productos lácteos	Utensilios de cocina	Excretas de animales
Servilletas con alimento	Cerámica	Colillas de cigarro
Residuos de jardín: pasto, ramas	Juguetes	Aceite comestible
	Calzado	Fibras para aseo
Tierra, polvo	Cuero	Residuos domésticos peligrosos
Ceniza y aserrín	Radiografías	
Huesos y productos cárnicos	CD's y cartuchos para impresora y copiadora	

Nombre de residuo	Color de identificación	Cómo entregarlos
Residuos orgánicos	Verde	Los restos de poda, de acuerdo a lo establecido por la Autoridad Municipal
Residuos inorgánicos	Azul	Enjuagados, aplastados o cortados con el fin de disminuir su volumen
Residuos sanitarios	Anaranjado	Incluir al aceite comestible dentro de un recipiente cerrado y los domésticos peligrosos
Instrumentos para su entrega		
Bolsas	Contenedores	Tira clasificadora

2.6.2 Generación de Residuos Sólidos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para las diferentes etapas del proyecto, los residuos sólidos generados serán principalmente restos de materiales de la colocación de los postes los cuales vienen prefabricados (no se elaboran en sitio) y materiales de protección de las áreas de depositación de materiales de dragado, sin embargo también habrá empaques, papelería de oficinas, materia orgánica proveniente de la comida, botellas de plástico, etc., este producto se estará generando debido a la estancia de los trabajadores y personal asociado al proyecto.

Tabla 12. Cantidades de residuos.

Concepto	Unidad	Cantidad
Residuos sólidos no peligrosos	Kg	45
Residuos peligrosos (Grasas, aceites y lubricantes)	Kg	25
Residuos sanitarios	kg	85

EMISIONES A LA ATMOSFERA

Las emisiones a la atmósfera se generaran de forma temporal a partir durante las etapas de preparación de sitio y construcción, mediante la operación de los equipos de combustión interna tales como vehículos y motores, los cuales deberán operar por debajo de los límites máximos permisibles que establecen las normas oficiales mexicanas en la materia.

- Emisiones a la atmósfera

Estas serán producidas fundamentalmente por la operación de maquinaria y equipo que se emplearán en el mantenimiento de dragado; casi todos ellos dotados con motores de combustión interna, usando principalmente diesel como combustible.

Las emisiones estimadas de estos equipos se presentan en la siguiente Tabla también se generarán partículas suspendidas por las actividades de transporte de materiales y equipos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 13. Equipo y maquinaria utilizados durante las etapas de preparación de sitio y construcción.

Equipo	Etapa	Cant.	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos(dB)	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Vehículo tipo Pick up	Preparación del sitio, operación	1	5	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Camioneta de estacas	Preparación del sitio, operación	1	8	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Camión de volteo	Preparación del sitio, operación	1	8	No mayor a 86	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diesel
Camión pipa para agua	Preparación del sitio, operación	1	4	No mayor a 86	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,0	Gasolina
Draga de succión de	operación	1	8	No mayor a 93	No Disponible	Diesel
Retroexcavadora	operación	1	4	No mayor a 86	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diesel
Generadores portátiles de energía	operación	4	6	No mayor a 68	HC 0,2 CO 0,3 NOx 0.3	Diésel

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Equipo	Etapa	Cant.	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos(dB)	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Bomba de succión portátil	Operación	4	6	No mayor a 68	---	----

- Residuos peligrosos.

Durante las etapas del proyecto, se generarán los siguientes residuos peligrosos:

a) Estopas impregnadas con grasas y soluciones limpiadoras generadas durante el mantenimiento de equipo de dragado y vehículos automotores.

b) Aceites lubricantes gastados producto del mantenimiento de equipo pesado y vehículos automotores.

c) Latas vacías y latas de pintura.

Tabla 14. Estimación de residuos peligrosos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Nombre del residuo	Características CRETI	Volumen	Tipo de empaque	Sitio de disposición final
Material impregnado con grasas o aceites	I	25 kg	Tambos etiquetados	Confinamiento autorizado
Recipientes impregnados con pinturas	I, T	3 kg	No aplica	Confinamiento autorizado
Recipientes impregnados con aceite lubricante	I, T	15 kg	No aplica	Confinamiento autorizado
Aceite lubricante usado	I, T	85 lts	Tambos de 200 l y etiquetados	Venta para reciclamiento

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Ruido

Durante las etapas del proyecto las principales fuentes emisoras de ruido serán los equipos y maquinaria.

- Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

Este desmantelamiento y la limpieza se llevarán a cabo cuando concluyan las actividades de la etapa de dragado y será responsabilidad del contratista el destino final de la infraestructura desmantelada.

2.6.3 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El Municipio de Acapetahua cuenta con la infraestructura (relleno sanitario intermunicipal) para la disposición adecuada de los residuos sólidos municipales. También se tiene la infraestructura necesaria encargada del reciclaje, manejo y disposición final de residuos peligrosos.

Para el manejo y adecuada disposición de los residuos, se colocaran contenedores rotulados en la zona de campamento así como en dos sitios estratégicos del paso de personal. Asimismo se colocaran 2 sanitarios portátiles en el área de almacenamiento.



El destino final de los residuos así como de las aguas residuales se concentraran en la localidad de 15 de abril y se dispondrán de conformidad a las lineamientos que establezca la Dirección de Servicios Públicos Municipales, quien se encarga del manejo y disposición de este tipo de residuos,

La disposición final de los residuos no peligrosos durante todas las etapas del proyecto, será en los sitios designados por el municipio. El transporte y disposición final de los residuos peligrosos será mediante la contratación de una empresa autorizada para este tipo de actividades.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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

Para el Proyecto de ”Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas La Polulera y San Abraham”, se han considerado las disposiciones legales establecidas en la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos.

El artículo 4° constitucional que señala que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, así como que el Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque.

El artículo 25 constitucional, establece la rectoría económica del estado, en su párrafo 6° a la letra establece: “Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.”

El Artículo 26 Constitucional establece la atribución al Estado de “...organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.” En cumplimiento de dicha responsabilidad, la Ley de Planeación, en su artículo 3º, establece la responsabilidad del ejecutivo para que mediante la planeación se fijen los objetivos, metas, estrategias y prioridades, se asignen recursos, responsabilidades y tiempos de ejecución, se coordinen acciones y se evalúen los resultados.

Para tal efecto, en el Artículo 9o. se señala que “las dependencias de la administración pública centralizada deberán planear y conducir sus actividades con perspectiva de género y con sujeción a los objetivos y prioridades de la planeación nacional de desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del estado de garantizar que éste sea equitativo, integral y sustentable.”

El artículo 27 es fundamental ya que establece en su párrafo tercero que “La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad"

"Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territorial es en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional, las aguas marinas interiores, las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar, las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes, las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanente, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos o lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes o sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite el territorio nacional, o dos entidades federativas o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la Republica; la de lagos, lagunas o esteros, cuyos vasos zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino, de tal forma que el área donde se desarrolla el proyecto corresponde a una competencia de carácter federal.

Análisis de los instrumentos jurídicos normativos para el desarrollo en la región y del Proyecto

En esta sección analizaremos los diferentes instrumentos de planeación que ordenan a la zona donde se propone el desarrollo del Proyecto.

Asimismo en las subsecuentes secciones se analizan los criterios aplicables para el desarrollo del proyecto y su vinculación con el mismo, considerando también los indicadores de cumplimiento ambiental que permitan ofrecer una adecuada verificación y rastreabilidad del cumplimiento ambiental específico propuesto en el desarrollo del presente proyecto.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Contiene los objetivos, estrategias, indicadores y metas que regirán la actuación del Gobierno Federal durante la presente administración prevé como estrategia general elevar la productividad para llevar a México a su máximo potencial, por lo que se orienta la actuación gubernamental en torno a cinco metas nacionales: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global, incluyendo además tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género;

De tal forma que la meta nacional México Incluyente constituye una prioridad transversal en todos sus programas, y tiene por objeto, entre otros, alcanzar una sociedad con equidad, cohesión social e igualdad de oportunidades.

Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018.

El Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario atiende y da cumplimento al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en la Meta México Próspero, donde han quedado de manifiesto los objetivos y estrategias para construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria.

El medio ambiente provee los insumos para todas las actividades económicas, que utilizan los recursos naturales para producir alimentos y otros bienes. En la actualidad las zonas rurales de México presentan problemas de degradación ambiental ocasionados por los sistemas de producción pesquera, acuícola, ganadera y agrícola, los cuales se desarrollan de manera no sustentable e impactan negativamente en los recursos que se utilizan. Entre las causas que explican este proceso se encuentran: la sobreexplotación de los recursos pesqueros; la erosión (que en algunos casos trae como consecuencia el azolvamiento de los sistemas lagunares costeros); la salinización de suelos; la sobreexplotación de los mantos acuíferos; la contaminación de los cuerpos de agua y suelos por residuos urbanos, industriales, agropecuarios y pesqueros; las emisiones de gases de efecto invernadero; así como el daño a los ecosistemas.

En este proceso el reto es promover un adecuado balance entre el desarrollo de las actividades que contribuyen al crecimiento económico y la sustentabilidad de los recursos naturales, con la finalidad de garantizar su disponibilidad para las futuras generaciones.

Subsector acuícola y pesquero

Para el subsector acuícola y pesquero, la nueva visión es desarrollar un subsector productivo, competitivo y sustentable que contribuya a la seguridad alimentaria, a

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

través de ofrecer alimentos de alto valor nutricional, de calidad y a precios accesibles.

La pesca y la acuacultura son actividades con un importante potencial de crecimiento que posibilitan el desarrollo regional del país, a través del impulso de actividades sustentables, para lo cual es indispensable contar con esquemas de financiamiento, acordes a las necesidades del subsector.

El impulso a la capitalización pesquera y acuícola, promueve el fomento de la inversión en equipamiento y adquisición de insumos para mejorar la productividad y competitividad pesquera y acuícola. Impulsar obras de infraestructura para elevar la productividad; hacer más eficiente la flota pesquera nacional, optimizar su operación y rentabilidad.

Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMANAT 2013-2018)

Un medio ambiente sano es un derecho constitucional en México; sin embargo, parte de la población está expuesta a mala calidad del aire y del agua o a la degradación de los suelos que afectan su salud y bienestar. Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad para Generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico que ayude a disminuir la pobreza.

De tal forma que en el marco de la meta nacional asociada a un México Próspero, se señala en el Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo, de tal forma que la Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad, de tal forma que el Objetivo 5. Refiere a detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo. Considerando lo anterior el presente proyecto comparte los objetivos, metas y estrategias antes señaladas, toda vez que las acciones de mantenimiento de Dragado detiene la pérdida del capital natural de una área con alto valor ambiental como lo es la Reserva de la Biosfera la Encrucijada.

La Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMC), se construyó a partir del conocimiento y experiencia de gestión de las secretarías de estado federales que conforman la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas.

Los objetivos de la Política Nacional de Mares y Costas, tienen la finalidad de configurar la imagen objetivo a que debemos llegar para mejorar la situación de las zonas marinas y costeras de México, mediante una gestión que induzca el

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

desarrollo económico y social sin menoscabo del patrimonio natural de estas regiones. En su elaboración se ha considerado, entre otros factores, que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece dentro de sus objetivos, metas nacionales y estrategias transversales, desarrollar políticas para el manejo integral y sustentable de los océanos y las costas, manteniendo y recuperando el patrimonio natural de estas regiones. Esto requiere de un esquema de planeación integral, que ordene y gestione el desarrollo de las actividades sociales y productivas, y que a su vez brinde herramientas y mecanismos para la prevención y adaptación ante la vulnerabilidad a la que están expuestos los ecosistemas y las poblaciones humanas con sus bienes, infraestructuras y entorno.

El objetivo general 3: Asegurar que la estructura y función de los ecosistemas marino-costeros no sufran alteraciones irreversibles y en su caso se recupere su resiliencia y mantener, inducir o incrementar los bienes y servicios que prestan y su calidad paisajística. Mantener, inducir o incrementar la riqueza, la diversidad y la salud de estos ecosistemas del país, con sus componentes bióticos y abióticos, es fundamental para la calidad de vida de las poblaciones humanas, inclusive la recreación, la contemplación y la educación, así como para el sustento de muchas de las actividades económicas más importantes que se desarrollan en esas zonas. La modificación o alteración que rebase la resiliencia o que implique la destrucción de estos ambientes y sus procesos, tiene consecuencias en todos los ámbitos del quehacer humano (económico, social y ambiental), muchas de ellas irreversibles.

De tal manera que se reconoce que los sistemas lagunares de las costas de México constituyen zonas de alta productividad y que albergan una gran diversidad biológica. De estos ecosistemas destacan los manglares, que son zonas de desove y crianza de varias especies de importancia comercial, son un ecosistema básico para el control de la erosión costera entre otros atributos importantes, de tal forma que se conservación, mantenimiento e integridad funcional es primordial para la salud del ecosistema en donde se ubica el proyecto.

La Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas de México, define estrategias para la conservación y el uso sustentable en la zona costera de manera integral, mediante una reforma estructural, una coordinación interinstitucional efectiva y una amplia participación social. Como principio, se basa en una visión integradora, coordinada, integral y transversal, adaptativa, transparente, participativa e informada, multidisciplinaria y sustentada en la mejor información disponible.

El objetivo es instrumentar los elementos de la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas y ordenar el uso de los recursos marinos y costeros para armonizar el desarrollo económico y social de las regiones costeras y marinas preservando sus recursos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Entre sus estrategias destaca:
Llevar a cabo la conservación y el uso sustentable en la zona costera de manera integral, mediante una reforma estructural, la coordinación interinstitucional efectiva y una amplia participación social.

Líneas de acción:

• Aplicar eficazmente los instrumentos de política y del enfoque precautorio en la regulación del desarrollo de océanos y costas.

• Promover la participación y la corresponsabilidad de la sociedad en la toma de decisiones con base en la mejor información disponible.

• Articular el ordenamiento ecológico costero-marino con el fortalecimiento de capacidades nacionales para enfrentar los riesgos hidrometeorológicos y los impactos adversos de la variabilidad del clima y el cambio climático. Construir sinergias con el sector hídrico.

• Promover un marco normativo eficaz que incorpore el enfoque de ecosistemas y que favorezca la conservación de la estructura y función (biodiversidad y productividad) de los ecosistemas costeros y la preservación de los hábitats.

En este sentido el presente proyecto, ha considerado principios y políticas para procurar el desarrollo sustentable del mismo, de tal forma que es acorde a los principios y políticas de desarrollo nacional, estatal y municipal.

Chiapas Plan Estatal de Desarrollo

Eje 4. Chiapas sustentable Tema: Medio ambiente Para lograr un desarrollo socioeconómico real, notable y a largo plazo, y asimismo, una cabal conservación del patrimonio natural del estado, debemos impulsar tareas y acciones que hagan realidad el cumplimiento de los principios constitucionales que consagran principios relativos a la protección al medio ambiente sano, a la protección de la salud, al acceso preferente de las comunidades y pueblos indígenas a los recursos naturales, así como la distribución de acuerdo a su competencia, de dichas iniciativas a las autoridades en materia ambiental que, bajo el principio de concurrencia, fundamenten, fortalezcan y pongan en marcha la gestión de una cultura ambiental para el logro de un Chiapas sustentable.

En este tema, como resultado de la actividad participativa de los diferentes actores y sectores de la sociedad chiapaneca, en un compromiso conjunto por hacer de Chiapas el estado que todos queremos, proponemos seis políticas públicas, las cuales de manera estratégica buscan atender los problemas producto de la falta de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

conservación, efectos del cambio climático que directamente afectan la flora, fauna, suelo, agua y aire.

Estas políticas públicas son:

• Cultura ambiental para la sustentabilidad.

• Protección, conservación y restauración con desarrollo forestal.

• Gestión sustentable de los recursos hídricos. • Conservación y protección del capital natural del estado.

• Gestión para la protección ambiental.

• Mitigación y adaptación ante el cambio climático.

Bajo esta premisa, con la adecuada coordinación de los programas y gestión participativa de los distintos sectores que componen el quehacer de este gobierno, lograremos atender la histórica demanda de la sociedad, una mejor calidad de vida bajo un entorno amigable y sustentable con el medio ambiente.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Esta ley regula la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación Mexicana ejerce su soberanía y jurisdicción.

Dentro de sus artículos se destacan:

Artículo 15

Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
II.- Los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad;
IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de ésta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho.

Artículo 16

Las entidades federativas y los municipios en el ámbito de sus competencias, observarán y aplicarán los principios a que se refieren las fracciones del artículo anterior.

Artículo 28

Trata de las actividades y obras que requieren de la evaluación del impacto ambiental. Son de interés los siguientes apartados para el desarrollo del presente proyecto:

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

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

Artículo 30

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir el mínimo de los efectos negativos sobre el ambiente.

Desde este punto de vista el proyecto es ambientalmente viable, y socialmente responsable, toda vez que cumple con lo establecido en las disposiciones ambientales, y se han tomado las medidas necesarias para minimizar, compensar y restaurar las afectaciones que se pudieran provocar al ambiente por la realización del proyecto, mismas que son descritas en el capítulo V del presente estudio.

El proyecto ha sido concebido y diseñado para ofrecer de forma sustentable un ambiente, a partir de la protección, conservación y restauración en congruencia y sinergia con los proyectos que hoy día se desarrollan en este ecosistema de tal

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

suerte que se logre el desarrollo de modelos económicos ambientalmente responsables.

Por lo anterior y en corresponsabilidad con la responsabilidad que implica un desarrollo de esta naturaleza en un ambiente natural de extraordinaria importancia y en franco proceso de deterioro y transformación es fundamental realizar los estudios, las gestiones y los trámites necesarios ante las autoridades correspondientes para la aceptación y aprobación del presente Proyecto.

El artículo 48 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente señala que en las zonas núcleo de las Reservas de la Biosfera solo **podrá autorizarse la ejecución de obras de preservación de los ecosistemas, y sus elementos, de investigación científica y educación ambiental**. En este contexto, el instrumento normativo en referencia precisa como "Preservación" al conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitats naturales, así como conservar las poblaciones viables de las especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural, de tal forma que el presente proyecto comparte el objetivo de preservación.

En este sentido, el Programa de manejo del área natural protegida nos refiere que la rehabilitación de cuerpos de agua consiste en la realización de un conjunto de obras y procedimientos tendientes a reducir prevenir efectos de procesos de contaminación, desecamiento, azolve o perturbación que se pretendan en los distintos cuerpos de agua, lagunas, esteros, y ríos cuya necesidad sea de vital importancia para mantener vigentes los ciclos ecológicos básicos y la estabilidad de poblaciones de flora y fauna silvestre.

Considerando lo anterior, el presente proyecto se encuentra dentro de las actividades de preservación, toda vez que tiene como fin favorecer los procesos naturales y mantener los servicios ambientales que proporciona el humedal costero, apegándose a las disposiciones y regulaciones que se establecen para el área natural protegida.

Asimismo en concordancia con el artículo 49 está prohibido en el desarrollo del proyecto:

I. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante;

II. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos;

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

III. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre y extracción de tierra de monte y su cubierta vegetal;

IV. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados, y

V. Ejecutar acciones que contravengan lo dispuesto por esta Ley, la declaratoria respectiva y las demás disposiciones que de ellas se deriven.

Tabla 15. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

Titulo	***Referencia***	***VINCULACION***
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 28 de enero de 1988 y sus reformas vigentes	El ARTICULO 28 menciona que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaria establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello en el caso que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros	El Proyecto cumplirá con lo dicho en el presente instrumento, en el presente documento, se analiza el instrumento legal y establece la forma del cumplimiento a los diferentes ordenamientos reglamentarios y normativos, se realiza una evaluación de los impactos, asi como el establecimiento de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, la forma de cumplirlos y las responsabilidades. Por su naturaleza, las obras de dragado de mantenimiento tienen

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Titulo	*Referencia*	*VINCULACION*
	conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; Fracción reformada DOF 23-02-2005 ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	una vinculación con las siguientes fracciones: I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; Las actividades propuestas, corresponden a una Obra Hidráulica, toda vez que se trata de un dragado de mantenimiento. X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; Las actividades a realizar corresponden al dragado de mantenimiento al interior de lagunas costeras y esteros conectados al mar. XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación. La actividad de dragado se realizará al interior de una Área Natural Protegida como lo es la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

Reglamentos	***Vinculación y cumplimiento por parte del promovente***	***Seguimiento del cumplimiento***
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **A) Hidráulicas.** Fracción X. Obras de Dragado en cuerpos de agua nacionales. **S) Obras en áreas naturales protegidas.** **R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.**	El presente estudio es concebido como un proyecto cuyo objetivo es el Dragado de mantenimiento de las lagunas Polulera y San Abraham para el mejoramiento de las condiciones hidrológicas del sistema lagunar a favor de los hábitats marinos, mismo que se integró con las políticas y objetivos las disposiciones legales inscritas en las disposiciones legales, sin contravención a ninguna.	Se generarán los registros necesarios para integrar los informes que correspondan, partiendo de la integración de un informe semestral en el cual se indique el cumplimiento global del presente proyecto. Asimismo se ha generado un Plan de Manejo Ambiental el cual lo integra medidas de proteccion y mitigacion, el reglamento ambiental de obra y una serie de procedimientos de verificación a fin de evitar afectaciones innecesarias al ambiente y desarrollar con la mayor factibilidad el manejo de las medidas de protección y mitigación.
ARTICULO 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad Particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del Proyecto;	El presente estudio se ha realizado considerando el contenido de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular	El presente estudio en su índice indica cada uno de los aparatados, los cuales corresponden a lo inscrito en el artículo 12 de dicho reglamento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reglamentos	*Vinculación y cumplimiento por parte del promovente*	*Seguimiento del cumplimiento*
III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales. VI. Medidas preventivas y de mitigación de impactos ambientales, VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas. VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señaladas en las fracciones anteriores.		

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

El presente proyecto de dragado de mantenimiento, parte de dar atención a uno de los problemas que más aqueja a los cuerpos de agua al interior del Área Natural Protegida La Encrucijada, de tal forma que para evitar daños al ambiente y garantizar el cumplimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

al Ambiente se procede a la formulación del presente estudio de Impacto Ambiental, mismo que describe las actividades a desarrollar, así como la congruencia ambiental de las actividades propuestas con el marco ambiental regulatorio del área, además de describir el entorno ambiental al igual que las condiciones que se sujetara el proyecto dentro del área natural, evaluando los posibles daños y afectaciones, proponiendo las medidas de prevención, de seguridad, de protección, de conservación y de mitigación ambiental para evitar el deterioro del ambiente.

Es así como uno de los principios vinculantes de la ley de Responsabilidad Ambiental con el proyecto, es propiamente la formulación y evaluación del presente estudio de Impacto Ambiental ante las autoridades, toda vez que con el mismo se garantiza el cumplimiento a las disposiciones legales. Lo anterior a efecto de conducir acciones de mejoramiento ambiental del área y evitar el detrimento de la calidad de vida de sus habitantes y evitar la pérdida de los valiosos recursos naturales por efecto de un continuo y sistemático proceso de deterioro ambiental.

Por otra parte, dadas las condiciones ambientales que prevalecen en el área del proyecto, mismas que son reconocidas desde la propia emisión del decreto de la creación del área natural protegida, la cual señala que los ecosistemas y recursos naturales del área **están siendo impactados severa y negativamente por diversas actividades humanas**, como son el deterioro de las cuencas que lo sustentan, el crecimiento indiscriminado de la frontera agropecuaria, las cuales de continuar sin una adecuada planeación conducirán al detrimento de la calidad de vida de sus habitantes y a la pérdida de valiosos recursos naturales. Asimismo, el propio Plan de Manejo del Área Natural Protegida La Encrucijada reconoce que el azolvamiento de los sitios de pesca provocado por las obras del Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas, efectuado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) el cual trajo como consecuencia la modificación de las entradas de agua a los sitios de pesca, además de afectar la composición química y la calidad de la misma.

Reconoce también la destrucción acelerada de hábitat por obras no planificadas de dragado de lagunas, drenado de pantanos, rectificación de cauces, sistemas de riego y otros, alterando por completo patrones hidrológicos, agudizando con ello los procesos de azolve y eutroficación de las lagunas costeras.

De la misma forma el Plan de Manejo del Área menciona que la problemática actual que aqueja a la Reserva, está asociada de manera directa e indirecta con los procesos productivos y obras de “beneficio social”, que de acuerdo a los datos arrojados por el Primer Taller de Análisis de Amenazas (IHN, 1994), los factores que más daños han ocasionado a los ecosistemas de la Reserva son los asociados

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

a las obras ejecutadas por la CNA a través del Plan Hidráulico de la Costa. Dichas obras consistieron en la rectificación, canalización y dragado de ríos y lagunas; lo cual ocasionó una ruptura del equilibrio en los procesos naturales de acarreo y depósito de sedimentos en las partes bajas de los mismos cuerpos de agua, cierre de bocabarras, azolve de lagunas, desaparición o cambio del cauce natural de ríos y todo ello afectando, finalmente, a la actividad pesquera.

Por lo antes mencionado y considerando lo establecido en la Ley de Responsabilidad Ambiental, las presentes obras de dragado de mantenimiento para el desazolve de canales de las lagunas, Polulera y San Abraham, sometidas al proceso de avaluación de impacto ambiental, procuran beneficios a las condiciones del entorno ambiental favoreciendo el flujo hidrológico del área para mejorar la continuidad de los ciclos bilógicos de las especies que habitan en el área, además de mitigar los daños al ambiente realizados por los continuos acarreos y depósitos de sedimentos que sin lugar a duda afectan a los pescadores por el uso y goce de ambiente, de no realizar las obras de mantenimiento de dragado, los mismos usuarios continuaran sufriendo los daños al ambiente provocado por la problemática que describe el Plan de Manejo lo cual conducirá al detrimento de la calidad de vida de sus habitantes y a la pérdida de valiosos recursos naturales, y en todo caso a la responsabilidad ambiental que refiere la Ley.

Ley General de Acuacultura y Pesca Sustentable.

Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales, para promover el mejoramiento de la calidad de vida de los pescadores y acuicultores del país a través de los programas que se instrumenten para el sector pesquero y acuícola.

En ella se establecen las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y mejoramiento de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos.

Asimismo corresponde al orden de gobierno federal, resolver sobre la expedición de concesiones y permisos en materia pesquera y acuícola, en los términos de ésta Ley, sus disposiciones reglamentarias y normas oficiales que de ella deriven; así como fijar los métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca en coordinación con la autoridad competente, así como regular las zonas de refugio para proteger las especies acuáticas que así lo requieran, y establecerá las épocas y zonas de veda.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Por otra parte señala que corresponde a los gobiernos de las Entidades Federativas, en el ámbito de su competencia de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y lo que establezcan las leyes locales en la materia, las facultades de:

Diseñar y aplicar la política, los instrumentos y los programas para la pesca y la acuacultura estatal, en concordancia con la Política Nacional de Pesca y Acuacultura Sustentables, vinculándolos con los programas nacionales, sectoriales y regionales, así como con su respectivo Plan Estatal de Desarrollo.

Participar en la formulación e implementación de los programas de ordenamiento pesquero y acuícola.

Ordenar, fomentar y promover el desarrollo de la pesca y acuacultura.

Asimismo sus principios se basan en que el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, su conservación, restauración y la protección de los ecosistemas en los que se encuentren, sea compatible con su capacidad natural de recuperación y disponibilidad.

Así como al uso de artes y métodos de pesca selectivos y de menor impacto ambiental, a fin de conservar y mantener la disponibilidad de los recursos pesqueros, la estructura de las poblaciones, la restauración de los ecosistemas costeros y acuáticos, así como, la calidad de los productos de la pesca.

Por su parte La Secretaría (SAGARPA-CONAPESCA), en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuacultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, de tal forma que se fomentará

La formulación y ejecución de programas de apoyo financiero para el desarrollo de la pesca y la acuacultura, que incluyan, entre otros aspectos, la producción de especies comestibles y ornamentales de agua dulce, estuarinas y marinas, la reconversión productiva, la transferencia tecnológica y la importación de tecnologías de ciclo completo probadas y amigables con el ambiente; La construcción de parques de acuacultura, así como de unidades de producción, centros acuícolas y laboratorios dedicados a la producción de organismos destinados al ornato, al cultivo y repoblamiento de las especies de la flora y fauna acuática; La construcción, mejora y equipamiento de embarcaciones y de artes de pesca selectiva y ambientalmente seguras, mediante el apoyo a programas de sustitución y modernización de las mismas; La construcción de infraestructura portuaria pesquera, así como el mejoramiento de la infraestructura existente; La investigación científica y tecnológica en pesca y acuacultura; e Impulsar acciones para la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

formación de capital humano que se vincule con organizaciones de productores que participan en las cadenas productivas acuícolas y pesqueras; así como la realización de obras de rehabilitación ambiental en sistemas lagunarios costeros.

Artículo de la Ley	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 24.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuacultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto: h. La realización de obras de rehabilitación ambiental en sistemas Lagunarios costeros;	El presente proyecto tiene por objetivo el Dragado de mantenimiento de canales.

Tabla 16. Ley General de Vida Silvestre

Artículo de la Ley	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 24.- La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, y en lo que corresponda, con los gobiernos de las entidades federativas, realizará las acciones necesarias para fomentar y promover el desarrollo de la pesca y la acuacultura, en todas sus modalidades y niveles de inversión, y para tal efecto: h. La realización de obras de rehabilitación ambiental en sistemas lagunarios costeros;	El presente proyecto tiene por objetivo el Dragado de mantenimiento de canales.

Que norma las relaciones entre la convivencia en general de la población y la vida silvestre, a fin de lograrse un desarrollo sustentable.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

No se vincula el proyecto con el **aprovechamiento** de ejemplares de vida silvestre, por el contrario el proyecto considera el mejoramiento del hábitat lagunar para la rehabilitación de los nichos de especies acuáticas del litoral Chiapaneco al interior de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada.

En el capítulo VI del presente estudio se establecen las estrategias prevención y mitigación de impactos ambientales, del sistema ambiental y existe un apartado particular con las medidas dirigidas a la vida silvestre así como a las especies catalogadas bajo algún estatus de protección o conservación, así mismo se señalan las formas y mecanismos para la verificación del cumplimiento de cada una de ellas. El Proyecto ha sido concebido y diseñado considerado como principal atributo los valores ambientales del sitio, por lo que comparte las políticas de manejo y conservación inscritas en la Ley general de Vida Silvestre. En este sentido no se tiene planeado o programado ningún tipo de aprovechamiento extractivo de la vida silvestre.

Artículo de la Ley general de Vida Silvestre	Vinculación con el proyecto
Artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para la conservación y recuperación de las especies silvestres.	El presente proyecto comparte los objetivos de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat toda vez que promueve el mejoramiento y la restauración de hábitats de vida silvestre como parte de la conservación de especies silvestres.

Respecto a la vinculación del proyecto con el artículo **60 TER** de la Ley General de Vida Silvestre, se tiene lo siguiente:

Disposición oficial LGVS	Vinculación con el proyecto	Seguimiento y Evaluación del Cumplimiento.
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción,	El presente proyecto solo considera la reubicación	Como se hace mención en las medidas de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. *Artículo adicionado DOF 01-02-2007*	de 6 ejemplares de Mangle Botoncillo, el cual presenta escaso desarrollo, a una zona aledaña toda vez que se ubican en la zona de depositacion de sedimentos (ZA-2), misma que ha sido utilizada al para dicho fin desde hace mas de 18 años, esta medida de prevención no afecta la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural o de la capacidad de carga natural del ecosistema En tanto el presente proyecto no considera ni ha considerado actividades de **remoción** de manglar o vegetación del humedal que afecte la comunidad vegetal o el flujo hidrologico, como se podrá constatar al interior del presente estudio. El presente proyecto no considera ni ha considerado actividades de **relleno** que afecten o puedan afectar la integridad funcional del humedal, como se puede observar en la descripción del proyecto, solo se utilizara el área de depósito de materiales ya utilizadas anteriormente.	protección y mitigación dirigidas al sistema lagunar y por tanto a la comunidad de manglar que se muestran en el presente documento, uno de los principios recetores del presente proyecto es el mantenimiento del flujo hidrológico a través de acciones de Dragado, de tal manera que se promueva la rehabilitación del flujo hidrológico provocado por el azolvamiento de las lagunas y sus canales naturales, así como la protección conservación de los componentes naturales y de sus elementos estructurales, a fin de favorecer la productividad natural de la zona a favor de las comunidades de pescadores aledañas. De no realizar ninguna acción directa o indirecta se mantendrán las condiciones actuales y con ello la continuidad de los procesos de azolvamiento en deterioro de la calidad ambiental del sistema lagunar. Este proyecto favorecerá la integridad de la unidad fisiográfica inundable y de transición entre las aguas continentales y las marinas,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	El presente proyecto solo considera la reubicación o trasplante de 6 ejemplares de mangle botoncillo de escaso desarrollo por ubicarse en el área de depositación sin que ello afecte el canal natural, sin afectar la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema. Por el contrario las actividades de Dragado tienen por objeto proteger, restaurar y conservar las áreas de manglar favoreciendo así el flujo hidrológico del sistema lagunar y propiciando el pleno desarrollo de los procesos naturales. El presente proyecto solo considera las actividades de **poda** de manglar o vegetación del humedal, **para facilitar los trabajos de que llevan al Dragado de mantenimiento para el mejoramiento y rehabilitación las lagunas.** Asimismo se considera realizar actividades de protección las cuales se	Asimismo se han propuesto realizar actividades de vigilancia, limpieza, protección y sensibilización ambiental a través de la instalación de la señalética y carteles alusivos a la protección del sistema lagunar, estas labores serán realizadas bajo la responsabilidad del Residente de Supervisión Ambiental, quien generará los registros gráficos y documentales que se presentarán a manera de informes ante la Delegación de SEMARNAT en el Estado de Chiapas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	describen en los capítulos correspondientes a las medidas de protección y mitigación de impactos. El presente proyecto no considera ni ha considerado actividades que afecten la **integralidad del flujo** hidrológico de manglar y su zona de influencia, por el contrario se proponen realizar actividades de mantenimiento de canales para favorecer el flujo natural del sistema lagunar. El presente proyecto no considera realizar cualquier obra o actividad que afecte su zona de influencia, que altere su productividad. Por su parte el presente proyecto no considera afectar la **capacidad de carga natural** del ecosistema, o bien comprometer la capacidad de carga natural del ecosistema, por el contrario considera el mejoramiento de las condiciones hidrológicas. Asimismo y considerando los argumentos antes mencionados, y por las características propias del proyecto no se considera afectar zonas	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	de **anidación** toda vez que en las áreas de Dragado de mantenimiento, así como en las áreas de depositación de materiales, no se registran actividades de anidación de especies. Por las características del proyecto y las condiciones particulares del lugar no se considera afectación a las áreas de **reproducción**. Considerando las particularidades del proyecto no se considera afectar o bien alterar o interactuar con las zonas de **refugio**. Asimismo el proyecto en armonía con la naturaleza no considera actividades dentro de las zonas de **alimentación** dentro del manglar. La naturaleza del proyecto **considera el mejoramiento del flujo hidrológico al interior de las lagunas, por lo que la vegetación de manglar tendrá mejores condiciones para su pleno desarrollo**, de tal forma no se verán alteradas, afectadas o bien intervenidas ninguna de las áreas de alevinaje	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	por el contrario se espera crear las condiciones para el óptimo desarrollo de los procesos ecológicos de crustáceos, moluscos y peces eurihalinos en todas sus etapas de vida. Considerando lo anterior, así como las condiciones del humedal, el presente Proyecto **no considera provocar interacción alguna** entre la vegetación de manglar, sus escurrimientos y la zona marítima por el contrario se espera mejorar el flujo hidrológico del sistema lagunar mejorando así las características y servicios ecológicos del lugar. De esta forma es como el proyecto pretende conservar la integridad del sistema lagunar y particularmente la zona de manglar y sus áreas adyacentes y de influencia, con lo que se mejoraran las características y los servicios ecológicos actuales.	

Ley General de Bienes Nacionales

De acuerdo con el artículo 42 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el territorio, comprende:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

“I. Las partes integrantes de la federación (las entidades federativas); II. Las islas, incluyendo los arrecifes y cayos en los mares adyacentes; III. El de las islas de Guadalupe y las de Revillagigedo; IV. La plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, los cayos y arrecifes; V. Las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional, y las marítimas interiores; VI. El espacio situado sobre el territorio nacional con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional.”

Artículo 1
La presente Ley es de orden público e interés general y tiene por objeto establecer:
I.- Los bienes que constituyen el patrimonio de la Nación;

Artículo 3
Son bienes nacionales:
I.- Los señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

De tal forma que la propiedad que tiene el Estado sobre bienes muebles e inmuebles se sujeta a un régimen de derecho público, cuyas características son inalienables, inembargables e imprescriptibles, con las excepciones y modalidades que marca la ley. Comprende el dominio público los bienes que por su naturaleza son del uso de todos, los bienes que estén afectos al servicio de las dependencias del poder público, los bienes destinados a un servicio público, los bienes que en general están afectos o destinados a una causa de utilidad pública.

De tal forma que el mar es un recurso indispensable, por ello su aprovechamiento debe ser vigilado y protegido por el Estado, de tal suerte que el agua es un recurso indispensable para el desarrollo de cualquier sociedad, es un factor de progreso, pero también de decadencia, por ello su aprovechamiento debe ser vigilado y protegido por el Estado, éste debe ejercer su poder soberano imponiéndole las modalidades que le dicta el interés público y le exige el interés social.

Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.

Artículo 1
El presente Reglamento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de las Leyes General de Bienes Nacionales, de Navegación y Comercio Marítimos y de Vías Generales de Comunicación en lo que se refiere al uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.

Artículo 3

La zona federal marítimo terrestre se deslindará y delimitará considerando la cota de pleamar máxima observada durante treinta días consecutivos en una época del año en que no se presenten huracanes, ciclones o vientos de gran intensidad y sea técnicamente propicia para realizar los trabajos de delimitación.

Las zonas federales marítimo-terrestres (ZOFEMAT) y los terrenos ganados al mar a partir de humedales costeros, acantilados, arrecifes, lagunas, esteros y playas son áreas de dominio público de la Nación sujetas a jurisdicción federal y es la SEMARNAT, a partir de 1994, quien tiene la atribución de administrarlas.

Se debe dar atención integral a la problemática ambiental y administrativa que tienen las áreas costeras sujetas a jurisdicción federal, creando sinergias para su aprovechamiento sustentable, protección y conservación. Esta atención debe mantener la certidumbre de los ocupantes legales y modernizar la administración con el uso de tecnologías de la información. El presente proyecto ha considerado la utilización de las mejores tecnologías a fin de facilitar su interpretación y administración.

Artículo del Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítima terrestre y terrenos ganados al mar.	Vinculación con el proyecto
Artículo 7o. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más limitaciones y restricciones que las siguientes: II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquéllas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y	El presente estudio ha considerado la delimitación de la zona federal previa al desarrollo del proyecto, de tal modo que no habrá intervención alguna en dicha área. Asimismo el presente estudio forma parte de los procesos de gestión a fin de poder realizar el Dragado de mantenimiento de conformidad con las disposiciones legales correspondientes.

Ley de Aguas Nacionales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En este sentido, el proyecto considera el dragado de mantenimiento a fin de mejorar la hidrología y economía pesquera de manera sustentable, de tal forma que no se considera la explotación del agua o bien un uso o descarga diferente a los de origen natural.

Artículo 17.
Es libre la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales por medios manuales para uso doméstico conforme a la fracción LVI del Artículo 3 de esta Ley, siempre que no se desvíen de su cauce ni se produzca una alteración en su calidad o una disminución significativa en su caudal, en los términos de la reglamentación aplicable.

No se requerirá concesión para la extracción de aguas marinas interiores y del mar territorial, para su explotación, uso o aprovechamiento, salvo aquellas que tengan como fin la desalinización, las cuales serán objeto de concesión.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales.

De conformidad la fracción I del capítulo IV El nivel de aguas máximas ordinarias, se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años. A fin de facilitar la lectura de los planos y de las curvas de nivel del presente proyecto, a este nivel máximo ordinario dentro del Sistema Lagunar lo hemos denominado Pleamar, siguiendo la congruencia con los límites que hemos determinado en Nivel Medio del Mar.

ARTICULO 155.- Para la preservación de los humedales, que se vean afectados por los regímenes de las corrientes de aguas nacionales, "La Comisión" tendrá las siguientes atribuciones:

IV. Promover y, en su caso, realizar las acciones y medidas necesarias para rehabilitar o restaurar los humedales, así como para fijar un entorno natural o perímetro de protección de la zona húmeda, a efecto de preservar las condiciones hidrológicas y el ecosistema.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El presente proyecto comparte el mismo principio establecido en el artículo anterior en corresponsabilidad con la preservación de los humedales, partiendo del Dragado de mantenimiento para el mejoramiento de los flujos hidrológicos dentro del mismo.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Son objetivos generales de esta Ley contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológicos forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;

Impulsar la silvicultura y el aprovechamiento de los recursos forestales, para que contribuyan con bienes y servicios que aseguren el mejoramiento del nivel de vida de los mexicanos, especialmente el de los propietarios y pobladores forestales, desarrollar los bienes y servicios ambientales y proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales;

Considerando la política forestal de nuestro país, el presente proyecto comparte los objetivos de dicha disposición legal en donde ambos objetivos están asociados con la el mejoramiento y rehabilitación de los ecosistemas.

Asimismo el presente proyecto no considera el aprovechamiento de los recursos forestales o cambios en el uso del suelo, por el contrario se apicaran medidas de protección de los ejemplares forestales y la compensación del mismo promoviendo el aumento de su capital natural, las cuales se describen en el capítulo VI del presente estudio.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Artículo 1

IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos.

Artículo 18

Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables

Durante la etapa de construcción (dragado de mantenimiento) del proyecto, se contempla la generación de residuos peligrosos por efecto del propio mantenimiento la maquinaria de trabajo; es aplicable lo dispuesto por el artículo 42 de la Ley, mismo que establece que:

Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.

En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.
El proyecto considerará desde la preparación de los materiales en sus etapas tempranas, así como en operación sea implementado el programa de manejo de residuos, el cual considera la contratación de empresas autorizadas para el manejo de los residuos peligrosos generados, así como la separación y reúso de los residuos para poder impulsar su manejo integral y con ello reducir los volúmenes de residuos, apegado a las normas municipales.

Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación del Mar por Vertimiento de Desechos y otras Materias

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El presente reglamento se aplicará a los vertimientos deliberados de materias, sustancias o desechos en aguas marítimas jurisdiccionales mexicanas.

En este sentido el proyecto tiene por objeto el dragado de mantenimiento de lagunas y canales, donde la disposición del material se hará en zonas debidamente autorizadas.

Artículo 5
Ninguna persona física o moral podrá efectuar vertimientos deliberados sin la previa autorización expedida por la Secretaría de Marina, quien la otorgará en la forma y términos que señala este reglamento."

Artículo 6
Los interesados en realizar un vertimiento deberán solicitar por escrito ante la Secretaría de Marina, el permiso a que se refiere el artículo anterior, en el que se especificarán la materia, la forma, el envase y la fecha en que se propongan verterla."

Artículo 7
El permiso se otorgará para verter los desechos y otras materias en la zona específicamente determinada por la Secretaría de Marina, desde barcos y aeronaves; las plataformas u otras estructuras utilizarán dichos medios para trasladar sus desechos hasta el lugar indicado para su vertimiento. Lo anterior independientemente del permiso que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes otorgue por lo que hace a su transportación."

Por su parte se realizarán las gestiones correspondientes para la obtención de la autorización correspondiente por parte de la Secretaria de Marina Armada de México, a través de la elaboración del formato #1MPAD (Material Procedente de Actividades de Dragado)

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.

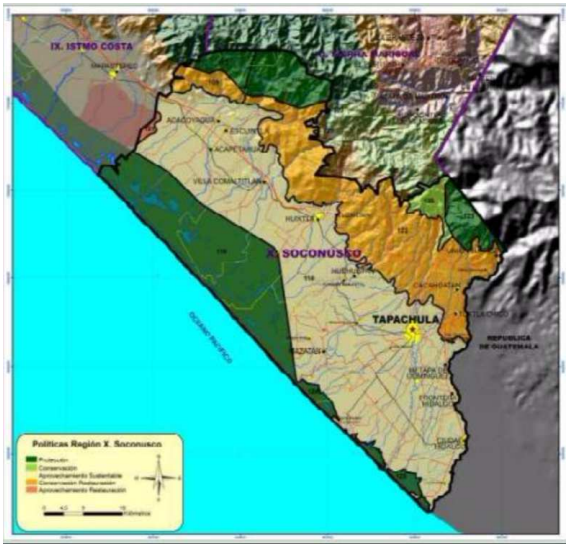
El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas. En términos del Artículo 29, Fracción 1, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, tiene como objetivo evaluar y programar desde la perspectiva ambiental, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, y las actividades productivas con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente el aprovechamiento sustentable de los recursos y elemento naturales con el desarrollo urbano y rural.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El área que comprende el Programa está representada en un sistema de información geográfica que integra las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial y está representado en un mapa, en el cual el presente proyecto se localiza en la UGA 118 denominada .

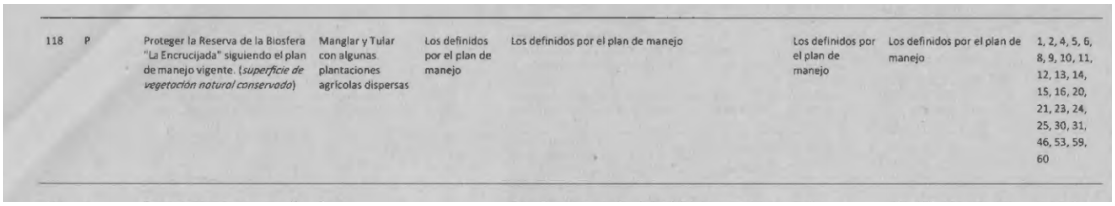
La política ambiental que aplica a cada una de estas unidades está acompañada de los respectivos usos del suelo que pueden ser predominante, recomendado, recomendado con condiciones y no recomendado, así como una serie de criterios ecológicos de carácter general y específicos para establecer las actividades a ejecutar que se indican dentro del Programa.

De conformidad con el Art 11del decreto de emisión del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Chiapas de fecha 07 de diciembre de 2012, señala que las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), bajo la política de protección, estarán sujetas a la normativa estipulada en su decreto de creación y en los Programas de Manejo definidos por la administración de las Áreas Naturales Protegidas.



Política de protección. Se refiere a la protección y uso restringido de áreas de flora y fauna que dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o la presencia en ellas de especies en riesgo, hacen imprescindible su preservación. Por lo tanto estas áreas requieren que su aprovechamiento sea prohibido, para evitar así su deterioro y asegurar la permanencia de los ecosistemas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



118	P	Proteger la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada" siguiendo el plan de manejo vigente. (*superficie de vegetación natural conservada*)	Manglar y Tular con algunas plantaciones agrícolas dispersas	Los definidos por el plan de manejo	Los definidos por el plan de manejo	Los definidos por el plan de manejo	Los definidos por el plan de manejo	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 25, 30, 31, 46, 53, 59, 60

A continuación se describen las estrategias que refiere la Unidad de Gestión Ambiental 118, de las cuales ninguna contraviene los objetivos del presente proyecto, y por el contrario la labor de dragado de mantenimiento de canales favorece el desarrollo de procesos productivos.

ESTRATEGIA	DESCRIPCION	VINCULACION CON EL PROYECTO
1	Protección de ecosistemas	Compatibilidad a partir del mejoramiento del flujo hidráulico de canales
2	Protección de la fauna contra la depredación	Comparte aspectos importantes para evitar la depredación.
4	Conservación de especies prioritarias	Comparte la no afectación y conservación de especies
5	Conservación de sitios prioritarios	No se afectan sitios prioritarios
6	Conservación de ecosistemas acuáticos	Favorece la restauración de ecosistemas acuáticos
8	Estrategia de restauración y rescate de ríos y cuerpos de agua	Compatible con la restauración del lujo hídrico.
9	Financiamiento para la restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles	Compatible, como elemento clave para la búsqueda de financiamientos de restauración de áreas azolvadas.
10	Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación	Compatible
11	Servicios ambientales	Concurrente en conservación de ecosistemas
12	Pago por servicios ambientales	Concurrente en conservación de ecosistemas
13	Pago por servicios ambientales hídricos	Concurrente en conservación de ecosistemas
14	Pago por servicios ambientales para la captura de carbono	Concurrente en conservación de ecosistemas
15	Estrategia de monitoreo ambiental	Compatible
16	Estrategia de cambio climático	Concurrente en conservación de ecosistemas
20	Estrategia de ecoturismo	Compatible al favorecer la navegación
21	Estrategia de senderismo interpretativo	Concurrente en conservación de ecosistemas

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

23	Estrategia de Unidades de manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAS)	Concurrente en conservación de ecosistemas
24	Estrategia de educación ambiental	Concurrente en conservación de ecosistemas
25	Estrategia de investigación ecológica	Concurrente en conservación de ecosistemas
30	Reconversión de actividades pecuarias	No se vincula con actividades productivas pecuarias
31	Reconversión de actividades agrícolas	No se vincula con actividades productivas agrícolas
46	Estrategia de sustentabilidad de asentamientos humanos rurales	Concurrente en conservación de ecosistemas
53	Prevención de riesgos de inundación	Concurrente en conservación de ecosistemas
59	Uso y manejo de agua	Concurrente en conservación de ecosistemas
60	Pesca	Favorece las actividades pesqueras.

Considerando que la UGA corresponde al número 118 la cual está determinada por el Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera la Encrucijada, el presente proyecto se vincula con dicho Plan de Manejo, no contraviene ninguno de los usos establecidos y es favorable con las estrategias de protección y conservación de los ecosistemas.

Programa de Manejo del Áreas Natural Protegida Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

El proyecto se encuentra dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada” en el municipio de Acapetahua y Villa Comatitlan en el Estado de Chiapas.

En el decreto de su creación el 6 de junio de 1995, se establece claramente la importancia que reviste la reserva de la biosfera, ya que es la única área que protege los ecosistemas y las especies de flora y fauna existentes en los humedales de la costa de Chiapas; contiene manglares de hasta 35 metros de altura, considerados como los más altos del norte y Centroamérica, además de poseer la única comunidad de selva baja inundable de zapotonales en el País, así como extensas áreas de tulares-popales, sistemas lagunares y algunos reductos de selva mediana y baja subperennifolia; por lo que se considera como un área de humedales de mayor prioridad a conservar de México.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Que en el área habitan especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción, tales como el peje lagarto, el cocodrilo de río, el caimán, la garza cándida, el ibis blanco, el pato de alas blancas, el loro cabeza amarilla, el cigüeñón, los gavilanes conchero, gris, caracolero y el halcón peregrino, las águilas pescadora y cangrejera, el jaguar, el ocelote, el mono araña, el oso hormiguero, el tlacuache cuatro ojos, el viejo de monte y muchos más.

La zona es un hábitat de gran cantidad y variedad de aves migratorias de la parte norte del continente, como son el pelícano blanco, la fragata, el ibis blanco, las cercetas castaña y azul, los patos cucharón, golondrino, espátula y pinto, el zanquilargo, la agachona real, el playero charquero y la gaviota plateada y marina, entre otros.

En el área de "La Encrucijada" se encuentran recursos bióticos potencialmente aprovechables, que resultan de gran importancia para la pesca, la agricultura, la investigación y la educación.

El Objetivo del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada establece lo siguiente:

- Conservar muestras representativas de los ecosistemas costeros del estado de Chiapas, particularmente los presentes en el área.

- **Mantener y permitir la continuidad de los ciclos y procesos naturales de la planicie costera**.

- Conservar y proteger las especies de fauna silvestre que habitan en el área, principalmente aquellas que son raras, endémicas, amenazadas o que están en peligro de extinción.

- Mantener la **calidad del ambiente y el uso sustentable** de los recursos naturales, de manera que permitan en desarrollo y el bienestar regional.

- Brindar oportunidades para la educación ambiental y la interpretación de la naturaleza que promuevan la creación de una conciencia de conservación en las comunidades inmersas y aledañas a la Reserva.

- Promover actividades de desarrollo sustentable que permitan elevar la calidad y el nivel económico de los habitantes locales, garantizando la permanencia de los recursos naturales de la región.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Promover la recreación y actividades turísticas que sean compatibles con los objetivos de manejo de la reserva para fomentar la apreciación y la conservación de los recursos del área.

- Proporcionar los medios y las oportunidades para la investigación científica y el monitoreo de los procesos y de los recursos naturales de la costa de Chiapas para conocer su dinámica, de tal manera que puedan ser manejados adecuadamente.

- **Proteger y mantener la belleza escénica y paisajista de los ecosistemas de la costa de Chiapas.**

De acuerdo con la problemática inscrita en el Programa de Manejo de la Reserva, se presenta lo siguiente:

Degradación de cuencas hidrográficas:

Las cuencas hidrográficas han sido utilizadas como prestadoras de bienes y servicios ambientales gracias a la gran cantidad de recursos naturales que en ellas se encuentran, lo que favorece el desarrollo económico de la región. Desafortunadamente el uso y manejo histórico de estos recursos naturales han ocasionado la pérdida de la cobertura vegetal, degradación y pérdida de suelos, deterioro de la calidad del agua, disminución de la biodiversidad, modificación de microclimas a nivel local y regional. En septiembre de 1998 se presentó un fenómeno hidrometereológico que propició los desbordamientos de ríos, deslaves de la cuenca alta y media, acelerando los procesos de pérdida de suelo, nutrientes y vegetación riparia, así como la sedimentación de los cuerpos de agua de la planicie costera. Actualmente los gobiernos del estado y federal están realizando trabajos para la reconstrucción de la infraestructura afectada; vías de comunicación, servicios, agua potable y la reubicación de poblaciones dañadas. **Sin embargo, el aspecto ambiental ha sido poco considerando, que el principal problema de pérdida del suelo y azolvamiento continuará durante los próximos periodos de lluvias, por los sedimentos suspendidos**. Con las lluvias, los deslaves presentarán un proceso de degradación formando cárcavas, principal problema generador de la pérdida de suelo, nutrientes y vegetación, mucho material aún se encuentra suspendido en las partes medias y bajas de las cuencas, el cual continuará en su proceso de desplazamiento hacia los sitios más bajos de la cuenca hidrográfica; se verá reflejado en la acumulación de éstos en los cuerpos lagunares y esteros de importancia económica en la cuenca baja, principalmente para el sector pesquero. Es necesario considerar que dentro de los procesos de restauración ecológica es importante fomentar la reforestación riparia, que impida los procesos de formación de deltas originarios de los desvíos de cauces. **Desafortunadamente las obras de rehabilitación y reencauzamiento de ríos propicia más la deforestación y pérdida de rocas, importantes para la**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

retención de la fuerza del agua y disminución de los procesos de sedimentación y azolvamiento.

Sector Agrícola:

Este sector es el que presenta la mayor y más compleja problemática, en la que se incluyen: tierras poco propicias para las actividades como es el caso de las áreas cercanas a la zona de esteros y pantanos o tierras de temporal.

Cabe hacer mención que algunas áreas han sido destinadas a la deposición de materiales de las actividades de Dragado como se muestra en la siguiente imagen que se presenta a manera de ejemplo.



SERIE HISTORICA SATELITAL LAGUNA DE POLULERA Y SAN ABRAHAM

Sector Pesquero:

• La explotación dirigida a un solo producto (el camarón), y en menor escala a especies de escama, en cuanto a las técnicas de pesca, básicamente continúan con los sistemas tradicionales, excepto por la introducción del motor fuera de borda.

• Azolvamiento de los sitios de pesca provocados por las obras del Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas, efectuado por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y que trajo como consecuencia la modificación de las entradas de agua a los sitios de pesca, además de afectar la composición química y la calidad de la misma. • Falta de estudios para conocer la dinámica poblacional de las principales especies pesqueras comerciales y alternativas.

• Carencia de programas de desarrollo y capacitación para este sector.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

• Nulo control sobre el esfuerzo pesquero sostenible con los socios de las cooperativas y pescadores libres.

• Creciente explosión demográfica que existe en el área, sobreexplotación de los recursos pesqueros. • Explotación y venta de postlarvas de camarón.

• Malos manejos y división en la administración de las sociedades cooperativas pesqueras y las federaciones que las agrupan.

• Contaminación proveniente de prácticas agrícolas y pecuarias en zonas altas y media de las cuencas aledañas a los esteros y lagunas.

• Aplicación de artes de pesca prohibidos y poco selectivos, así como estrategias de captura como los copos camaroneros, redes obscuras, suri peras, alimento de pollo como cebo y la captura en sitios de refugio y en épocas de reproducción y crianza.

• Inadecuado manejo de los tipos y atravesadas.

• Infraestructura inadecuada para el almacenamiento, distribución y comercialización de productos.

• Intermediarismo y coyotaje en la comercialización de los productos en la región.

• **Destrucción acelerada de hábitat por obras no planificadas de dragado de lagunas, drenado de pantanos, rectificación de cauces, sistemas de riego y otros, alterando por completo patrones hidrológicos, agudizando con ello los procesos de azolve y eutrofización de las lagunas costeras.**

• La proyección del sector agropecuario para la creación de nuevas sociedades cooperativas pesqueras que demandan áreas de pesca y la construcción de granjas acuícolas para aprovechar las dotaciones de terrenos inundables o adyacentes a lagunas costeras o esteros.

Productividad:

La necesidad del establecimiento de nuevas estrategias y modos de producción en los municipios de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, enfocadas a satisfacer las necesidades de sus moradores ha implicado la inevitable conversión de las características naturales del suelo, ocasionando al mismo tiempo un fuerte impacto ambiental.
La problemática actual que aqueja a la Reserva, está asociada de manera directa E indirecta con los procesos productivos y obras de “beneficio social”.

De acuerdo a los datos arrojados por el Primer Taller de Análisis de Amenazas (IHN, 1994), los factores que más daños han ocasionado a los ecosistemas de la Reserva son los asociados a las obras ejecutadas por la CNA a través del Plan

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Hidráulico de la Costa. Dichas obras consistieron en la rectificación, canalización y dragado de ríos y lagunas; lo cual ocasionó una ruptura del equilibrio en los procesos naturales de acarreo y depósito de sedimentos en las partes bajas de los mismos cuerpos de agua, cierre de bocabarras, azolve de lagunas, desaparición o cambio del cauce natural de ríos y todo ello **afectando, finalmente, a la actividad pesquera**.

Respecto a lo anterior, el presente proyecto se presenta de cara para hacer frente a los problemas de azolvamiento que se describen y reconocen como uno de los más importantes dentro de la Reserva de la Biosfera.

Por lo anterior, las acciones propuestas en el presente Proyecto se encuentran contenidas en los siguientes componentes y subcomponentes del Programa de manejo:

Para poder identificar con mayor agilidad el tipo de zonas de aplicación de los subcomponentes; el Programa de Manejo establece la siguiente nomenclatura.

ZAA = Zona de Amortiguamiento Aprovechamiento
ZAC = Zona de Amortiguamiento Conservación
ZAR = Zona de Amortiguamiento Recuperación
ZAVR = Zona de Amortiguamiento Uso Restringido
ZAP = Zona de Amortiguamiento Protección
ZN = Zona Núcleo
ZNUR = Zona Núcleo Uso Restringido.



El presente proyecto se ubica dentro de la zona núcleo (ZN1) donde están representadas áreas con un estado de conservación bueno o excelentes, se incluyen en esta categoría los tipos de vegetación de manglar, zapotonal, palmares, tulares y popales propios de la sabana costera.

En términos del artículo 48 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en las zonas núcleo de las Reservas de la Biosfera solo **podrá autorizarse la ejecución de obras de preservación de los ecosistemas, y sus elementos, de investigación científica y educación ambiental**. En este contexto, el instrumento normativo en referencia precisa como “Preservación” al conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitats naturales, así como conservar las poblaciones viables de las especies en sus entornos naturales y los componentes

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de la biodiversidad fuera de su hábitat natural, de tal forma que el presente proyecto comparte el objetivo de preservación.

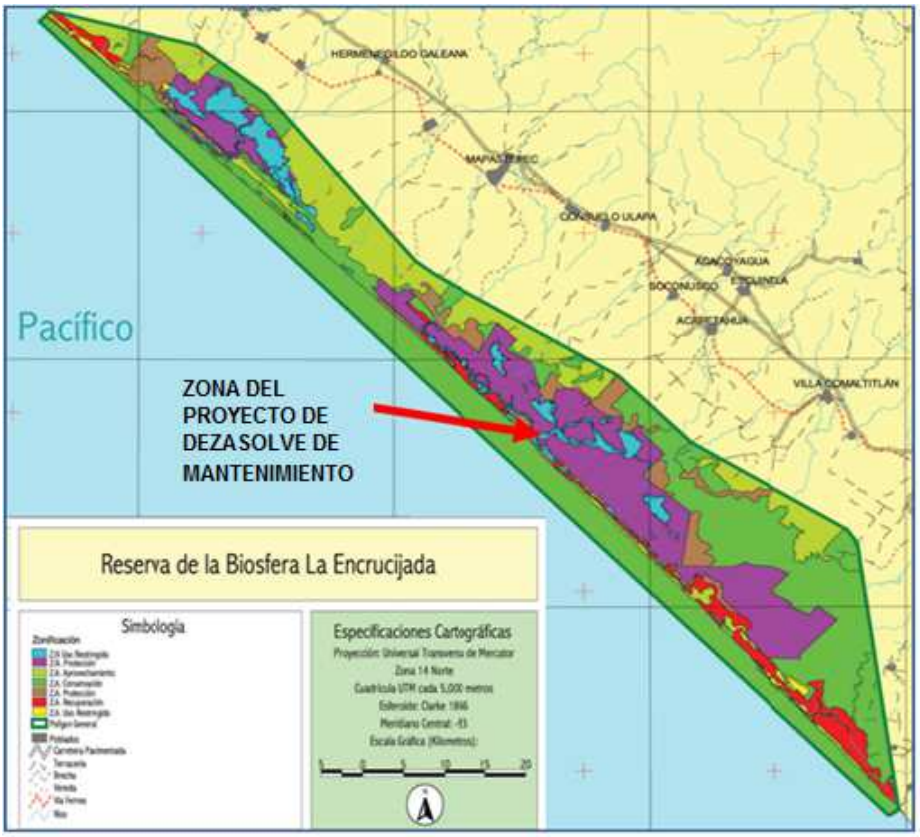
En este sentido, el Programa de manejo del área natural protegida nos refiere que la rehabilitación de cuerpos de agua consiste en la realización de un conjunto de obras y procedimientos tendientes a reducir prevenir efectos de procesos de contaminación, desecamiento, azolve o perturbación que se pretendan en los distintos cuerpos de agua, lagunas, esteros, y ríos cuya necesidad sea de vital importancia para mantener vigentes los ciclos ecológicos básicos y la estabilidad de poblaciones de flora y fauna silvestre.

Considerando lo anterior, el presente proyecto se encuentra dentro de las actividades de preservación, toda vez que tiene como fin favorecer los procesos naturales y mantener los servicios ambientales que proporciona el humedal costero, apegándose a las disposiciones y regulaciones que se establecen para el área natural protegida.

ZNUR = Zona Núcleo Uso Restringido.

De acuerdo a la zonificación establecida dentro del programa de manejo de la reserva de la biosfera La Encrucijada, la zona en donde se proponen el Dragado de mantenimiento se encuentra dentro de la **Zona Silvestre de Uso Restringido**, lo cual se muestra en la siguiente imagen:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



"…El establecimiento de la **Zona Silvestre de Uso Restringido** está referido a la posibilidad de realizar algunas actividades de pesca artesanal y captura de camarón en los sistemas lagunares, dichas acciones estarán restringidas en cada caso a los términos que se establezcan para e número, sitios, artes, épocas y medios de transporte permitidas por cada autorización que emita la SEMARNAT con base en la opinión de la Dirección de la Reserva y en apego al resto de la normatividad vigente. Por tener un carácter especial, en el caso de cada aprovechamiento se establecerán también, compromisos y esquemas para modificar progresivamente los sistemas de pesca y hacer que estos sean lo menos agresivos posible con otras especies acuícolas y con el medio ambiente en general.

Los únicos usos permitidos para esta zona son los relacionados con las actividades de pesca artesanal y captura de camarón para autoconsumo y comercialización a baja escala, y únicamente será permitida a los pescadores de las cooperativas autorizadas por la SEMARNAT. Además es permitido el uso como vía de comunicación fluvial. Como uso compatible se encuentra únicamente la investigación…"

Criterios de uso

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ZONA SILVESTRE DE USO RESTRINGIDO	Uso permitido	Uso no permitido	Vinculación con el proyecto
Zona Núcleo ZNUR1 ZNUR2 ZNUR3 ZNUR4 ZNUR5 ZNUR6 ZNUR7	1.- Se permitirán las actividades pesqueras realizadas por los pescadores de las cooperativas autorizadas de acuerdo a la normatividad específica en cuanto a número máximo de pescadores, sitios, artes permitidas y áreas concesionadas. 2.- Se permite la captura de camarón y especies de escama, siempre y cuando se respeten las épocas de veda. 3.- **Rehabilitación de cuerpos de agua.** 4.- Acuacultura extensiva. 5.- Se permitirá la navegación como rutas de	1.- Verter contaminantes y desechos sólidos a los ríos, esteros y lagunas. 2.- Navegación con embarcaciones que por alguna causa contaminen alterando la condición natural de los cuerpos de agua. 3.- Apertura de canales y rellenos y cualquier otra acción que modifique las corrientes de agua, contornos de lagunas y esteros, cauces de ríos y boca barras. 4.- Crear nuevas áreas para la pesca, a partir del desmonte de manglares o tulares.	Las actividades a realizar para el Dragado de mantenimiento se vinculan con el uso permitido dentro de esta zonificación, el cual esta descrito como parte de la rehabilitación de cuerpos de agua, cuya problemática puntual señala al azolvamiento. No se tienen contempladas actividades que modifiquen las corrientes de agua, contornos del estero cauces de ríos y bocas barras. El diseño de las actividades de Dragado de mantenimiento se realiza sobre las mismas áreas, plantillas, profundidades y taludes que fueran desazolvadas en años anteriores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	comunicación local, regulando el tipo de embarcaciones, tamaño y características de los motores. 6.- El establecimiento de unidades de manejo de fauna silvestre relacionadas con actividades pesqueras. 7.- Se gestionará el desarrollo de estudios e investigaciones básicas y aplicadas.		

De acuerdo a las actividades a realizar en el proyecto, entre los componentes vinculados con la presente solicitud destaca:

Componente de conservación y manejo

La definición de una estrategia clara para la conservación y el manejo de los recursos en la Reserva es una prioridad actual debido a que las presiones antro pogenicas crecen a un ritmo muy acelerado, lo que pone en riesgo la continuidad de los procesos ecológicos necesarios para el desarrollo de la región y la permanencia de los humedales.

La conservación y manejo son términos que implican el mantenimiento de los recursos naturales y su aprovechamiento bajo un esquema sostenible a largo plazo por lo que es preciso definir una serie de estrategias ambientales compatibles con el desarrollo regional y con las estrategias de operación de la Reserva.

Subcomponente de protección de recursos y vigilancia

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Objetivos

- ✓ Fortalecer la protección y conservación de los recursos naturales mediante las actividades de inspección y vigilancia de la zona núcleo y zona de amortiguamiento.

- ✓ Promover la participación social comunitaria, municipal y del sector interinstitucional para la protección de los recursos naturales en la reserva y gestionar la aplicación de la normatividad ambiental para su regulación en el uso para su conservación a largo plazo.

Metas

- ✓ Programa de Protección y Vigilancia en aplicación para la protección y conservación de los recursos naturales.

- ✓ Conservación de los Recursos Naturales a largo plazo.

Acciones

Acción	Plazo			Vinculación con el proyecto
	Corto	Mediano	Largo	
Promover la formación de un Comité Municipal de Vigilancia en el que participen las comunidades rurales y la ciudadanía en la protección de los Recursos naturales.	X			Para la implementación del proyecto se propone la integración un comité de vigilancia con los miembros de la cooperativa con la finalidad de prevenir actos que afecten las condiciones naturales de la zona.
Promover ante los pobladores locales el conocimiento de la importancia y la necesidad de conservar la reserva;	X	x	x	Como parte de las actividades a realizar durante la implementación del proyecto se promoverá la impartición de pláticas de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

asimismo, orientarlos sobre la normatividad ambiental asociada a los recursos naturales.				capacitación sobre la importancia de manejar los recursos de manera adecuada y sustentable, conservando los recursos existentes dentro de la reserva.
Promover la denuncia popular dentro de las comunidades sobre ilícitos ambientales a fin de fomentar la participación en la protección de los recursos naturales.	X	x	x	Una de las principales actividades del comité de vigilancia formado por personal de la Sociedad Cooperativa es el fomento de la denuncia popular sobre ilícitos y actos vandálicos dentro de la zona de operación y alrededores.
Elaborar material de difusión para apoyar las labores de orientación de las comunidades y en la mitigación de ilícitos ambientales.	X	x	x	La instalación del proyecto no considera la elaboración de materiales de difusión para los fines de la presente acción.
Involucrar a los Regidores de Ecología Municipal en las acciones de protección y vigilancia, así como de ser partícipes en la difusión de la legislación ambiental para la conservación y protección.	x	x	x	No se considera esta acción dentro de los alcances del proyecto.

Componente de investigación y monitoreo

Este componente incluye desarrollar actividades de investigación y monitoreo en los principales ecosistemas: ríos, lagunas costeras y esteros, manglares, selva mediana subperennifolia, bosques de zapotonales, asociaciones vegetales de gran extensión como los tulares y popales, palmares, áreas de marismas, la línea de costa con presencia de playas con matorral costero y el ambiente marino de la plataforma continental.

Los humedales costeros de Chiapas en los últimos años han resentido la presión ejercida por el uso excesivo y la falta de planeación en el uso y manejo de los recursos naturales y el desarrollo de actividades humanas en las cuencas altas, medias y bajas de la biorregión Sierra-Costa, han ocasionado impactos ambientales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

considerables a estos ecosistemas y han acelerado procesos degradantes en el interior de la Reserva y su zona de influencia.

A partir de los Talleres de “Análisis de Amenazas” y para el establecimiento de “Lineamientos e Indicadores Estratégicos” realizados durante 1997 y 1998 con la finalidad de elaborar el “Programa de Investigación y Monitoreo” (PIM) para la Reserva, determinó la necesidad de caracterizar los recursos existentes, evaluar y monitorear los efectos que el propio manejo del área ocasiona sobre los recursos naturales, asimismo aprovechar esta caracterización como base para proponer alternativas de protección, conservación, restauración y/o aprovechamiento racional de los recursos naturales existentes.

Subcomponente de monitoreo

Objetivos

- ✓ Aplicar un programa de monitoreo de factores (indicadores) bióticos y socioeconómicos, dentro del área y zona de influencia, con la finalidad de conocer los cambios a través del tiempo y evaluar las acciones de manejo.

- ✓ Establecer condiciones necesarias para conocer de manera precisa las características y las tendencias biológicas, climatológicas e hidrológicas de los ecosistemas, de manera que nos proporcionen lineamientos para el aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos naturales de manera integral y nos permita instrumentar medidas de prevención y control de las amenazas que están impactando a la Reserva.

- ✓ Realizar un monitoreo socioeconómico que nos permitan identificar las actividades humanas y detectar las necesidades de los sectores público, privado y social para lograr de esta manera el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

- ✓ Difundir periódicamente los resultados de las actividades de monitoreo a todas las instituciones que estén trabajando en el área así como a los pobladores locales y de esta manera poder implementar medidas conjuntas con las comunidades para llevar a cabo labores de restauración, prevención y conservación de los ecosistemas.

Metas

- ✓ Generar y aplicar un programa de monitoreo sobre la base de las necesidades de la Reserva

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- ✓ Cubrir las necesidades de monitoreo de los parámetros establecidos en el Programa de Indicadores Estratégicos

Acciones

Acción	Plazo			Vinculación con el proyecto
	Corto	Mediano	Largo	
Establecer un sistema de monitoreo para contar con la caracterización fisicoquímica y biológica de los humedales y sistemas terrestres.	x	x	x	Dentro de las actividades durante la implementación del proyecto se propone realizarán monitoreos de las condiciones fisicoquímicas y biológicas de la zona de estudio y alrededores, información que de ser requerida se entregará a las oficinas de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales.
Identificar los indicadores biológicos del grado de perturbación de cambios positivos o negativos, de la salud de los ecosistemas acuáticos.	x	x	x	Como parte de los monitoreos que se realizarán en la zona de estudio y sus alrededores se identificarán los indicadores biológicos del grado de perturbación de cambios positivos o negativos, de la salud del ecosistema, información que de ser requerida se entregará a las oficinas de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales.
Monitorear y Evaluar los cambios en los niveles de vida, organización comunitaria, demografía y economía de las comunidades locales.	x	x	x	La presente acción no tiene una vinculación con los objetivos del presente proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Generar una base de datos que nos permita establecer un seguimiento y obtener un diagnóstico ambiental de las principales amenazas y estrategias de manejo.	x	x	x	Como parte de los trabajos en el presente estudio, y de ser de utilidad la información generada en el presente estudio, se entregará a las oficinas de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales. A fin de complementar el acervo de información del área protegida.
Generar una base de datos en el componente social en cuanto a uso del suelo y tenencia de la tierra, además de incluir información bibliográfica y de proyectos que se realicen dentro de la Reserva.	x	x	x	Una vez instalado el proyecto, se pretende entregar la información a las oficinas de la Reserva, con el fin de que se integre al expediente de proyectos realizados dentro de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales.
Aplicar un programa de monitoreo de calidad de agua, fauna, flora y sedimentación y tendrá un carácter permanente previamente calendarizado según la escala de impacto, requerimiento y necesidades.	x	x	x	De los monitoreos que se realizarán en la zona de estudio y sus alrededores se realizarán muestreos de calidad de agua, sedimentación, y fauna información que de ser requerida se entregará a las oficinas de la Reserva y a la Delegación de SEMARNAT a través de informes semestrales.
Involucrar a las comunidades locales en el sistema de monitoreo para que sobre la base de su experiencia puedan aportar ideas sobre los indicadores que muestren los cambios en los ecosistemas y en el	x	x	x	Los monitoreos a realizar durante la implementación del proyecto, los cuales serán realizados por la Sociedad Cooperativa.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

nivel de vida de las comunidades locales.				
Establecer un plan de trabajo tomando en cuenta tanto aspectos técnicos, de organización, de cooperación, necesidades de capacitación, materiales y recursos.	x	x	x	Una de las actividades más importantes una vez gestionada la autorización del mismo es definir las fechas de inicio del plan operativo diario en donde se establezcan las actividades a realizar tomando en cuenta aspectos técnicos, de organización, cooperación, capacitación, materiales y recursos, con la finalidad de que los objetivos planteados puedan ser alcanzados.

Subcomponente de inventarios y distribución de recursos

Objetivos

- ✓ Analizar los patrones de distribución, abundancia y diversidad del recurso flora y fauna.
- ✓ Aplicar un programa permanente de monitoreo de los recursos naturales para identificar cambios en los inventarios biológicos.

Metas

- ✓ Elaborar una base de datos sobre el uso tradicional del recurso flora y fauna silvestre por las comunidades.
- ✓ Actualizar y completar los listados e inventarios de: especies acuáticas de lagunas, esteros y ríos; así como complementar el listado de especies de anfibios, reptiles, aves, mamíferos y de vegetación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Acciones

Acción	Plazo			Vinculación con el proyecto
	Corto	Mediano	Largo	
Fomentar y brindar apoyo a estudios que generen información sobre inventarios, distribución y abundancia de los recursos hidrológicos, edafológicos, y bióticos (flora y fauna silvestre terrestre y acuática).	x	x	x	Durante la implementación del proyecto se realizarán diversos monitoreos, en los cuales se generará información sobre los recursos hidrológicos y bióticos acuáticos de la zona de estudio y alrededores.
Documentar la información sobre el uso tradicional de los recursos flora y fauna silvestre y fomentar los estudios etnobiológicos.	x	x	x	El proyecto no tiene una vinculación con la presente acción.
Generar una base de datos que nos permita determinar la distribución, la abundancia y el uso tradicional de los recursos naturales en la reserva e integre información socioeconómica, histórico cultural y étnica de los habitantes de la reserva y zonas de influencia, así como de los diferentes usos, preparaciones y conocimiento en el uso de los recursos, también se integraran los listados e inventarios etnobotánicos, estudios y bibliografía sobre el tema.	x	x	x	El proyecto no tiene una vinculación con la presente acción.
Establecer un plan de trabajo tomando en cuenta tanto aspectos técnicos, de organización, de cooperación, necesidades de capacitación, materiales y recursos.	x	x	x	El proyecto apoyara, participará y complementara los planes de trabajo en los que se solicite participar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Componente de aprovechamiento de recursos y uso público

En los últimos 50 años el crecimiento poblacional ha traído consigo una serie de factores sociales, políticos, económicos y culturales, impactantes en el medio, con actividades degradantes como la creación de infraestructura (carreteras, represas para riego, rectificación de los cauces de ríos, caminos, puentes, etc.), el avance de la frontera agropecuaria, la ganadería extensiva, las técnicas obsoletas de cultivos agrícolas y degradadoras del suelo lo que ha provocado que el estado de Chiapas tenga la tasa más alta de deforestación a nivel nacional con un 2% anual en sus bosques tropicales, que ocasionan grandes pérdidas de suelo y la acumulación de estos en lagunas costeras. (SERNyP, 1996).

Los malos manejos en el uso de cuerpos de agua provocada por la ausencia casi absoluta de una planeación regional a nivel de cuencas, además de la problemática asociada a las Áreas Naturales Protegidas como lo son: La caza, el comercio de fauna silvestre, la extracción de recursos forestales sin moderación ha provocado el desplazamiento de las especies de fauna y reducido o limitado las poblaciones silvestres de animales y plantas, convirtiéndolas en poco tiempo en especies amenazadas y en peligro de extinción.

Este componente busca principalmente promover el aprovechamiento racional de los recursos naturales de la Reserva a través de estrategias y alternativas de manejo, uso sustentable y que estas propuestas de uso alternativo puedan proporcionar una opción real para el desarrollo socioeconómico de los pobladores.

Subcomponente de pesca y acuacultura

Objetivos

- ✓ Desarrollar una propuesta de ordenamiento ecológico del territorio e implementar un mecanismo de planeación regional para el manejo integrado y conservación de las cuencas hidrográficas que desembocan en los sistemas lagunares y de las actividades productivas que se desarrollan en la cuenca alta y media que impactan directamente al sector pesquero.

- ✓ Planificar el manejo de los recursos pesqueros de los principales sistemas lagunares, así como elaborar estudios socioeconómicos de las comunidades pesqueras y proponer un esquema de ordenamiento ecológico/pesquero de manera integral.

- ✓ **Fomentar la recuperación de áreas de pesca a través del trabajo artesanal para la rehabilitación y limpieza de los cuerpos de agua y el**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

restablecimiento de los flujos hidrodinámicos de los canales, cauces naturales y esterillos.

- ✓ Formular planes y estrategias para la diversificación de especies nativas en el aprovechamiento acuícola, a través de cultivos experimentales de importancia comercial que permitan evaluar y formular proyectos de producción a escala comercial tomando en consideración la relación costo/beneficio.

Meta

- ✓ Elaborar y aplicar un esquema de Ordenamiento Pesquero para los sistemas lagunares.
- ✓ **Fortalecer al sector pesquero en la diversificación y en el manejo de especies acuáticas así como en la comercialización de sus productos.**

- ✓ Establecer una cultura de trabajo artesanal para la restauración y rehabilitación de áreas de pesca.

Acciones

Acción	Plazo			Vinculación con el proyecto
	Corto	Mediano	Largo	
Fomentar las prácticas de encierros extensivos para la crianza de camarón a través del trabajo de bordeo rústico para la rehabilitación y recuperación de áreas de pesca.	x	x		El proyecto no tiene vinculación o alcances con esta acción.
Promover y gestionar programas de capacitación y modernización pesquera, así como el intercambio de experiencias entre pescadores ribereños con los de otras áreas geográficas del país y áreas naturales protegidas.	x	x	x	El proyecto no tiene vinculación o alcances con esta acción.
Fomentar la participación del sector pesquero en las actividades de protección y vigilancia en el	x	x	x	El presente proyecto fomenta e involucra a los pescadores de la zona para integrarse y fortalecer las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

cumplimiento de la normatividad				acciones que realiza el comité de vigilancia en la zona de estudio y sus alrededores, con el objeto de prevenir y denunciar conductas irregulares y actos vandálicos y hechos que no cumplan con la normatividad establecida en el programa de manejo de la reserva.
Fomentar la acuacultura extensiva de bajo impacto ambiental a través de la utilización y recuperación de las poblaciones de especies nativas procurando conservar la diversidad genética y mantener la integridad de las comunidades y ecosistemas acuáticos.	x	x	x	El proyecto no tiene vinculación o alcances con esta acción.
Fomentar la organización y unión al interior de las sociedades cooperativas pesqueras, para lograr el fortalecimiento social, económico, político y ambiental del sector.	x	x	x	Durante la implementación del presente Proyecto se fomentará la unión de la Sociedad Cooperativa para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, así como aportar el logro del fortalecimiento social, económico y ambiental del sector pesquero de las comunidades.

Subcomponente de criaderos de fauna silvestre

Objetivo

- ✓ Generar y promover tecnologías en el manejo de especies silvestres que permitan repoblar zonas impactadas, así como diseñar y aplicar estrategias para su aprovechamiento sustentable por parte de los pobladores tanto del interior como de la zona de influencia.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Meta

- ✓ Establecer Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.

Acciones

Acción	Plazo			Ubicación
	Corto	Mediano	Largo	
Continuar con el desarrollo experimental del proyecto manejo de la iguana verde en semicautiverio para establecer criaderos comunitarios y por otra parte fomentar su repoblación en áreas silvestres.	x	x		El Proyecto no tiene una vinculación con la presente acción.
Establecer y consolidar unidades de manejo de fauna silvestre como la tortuga casquito y jicotea, el cocodrilo de río y el caimán.	x	x	x	El proyecto contribuye a la protección y conservación de estas especies a través del cumplimiento de las medidas de protección y conservación establecidas en el presente estudio.
Continuar con el manejo experimental del pejelagarto O pez armado que permita su reproducción en condiciones seminaturales y en condiciones controladas así como generar información sobre su biología y diseñar una estrategia de cultivo para el manejo de la especie,	x	x	x	El Proyecto no tiene alcances para la presente acción.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

generando una metodología de manejo sencilla y acorde a las condiciones naturales del área.				
Continuar con el programa para la protección y conservación de la tortuga marina para la recuperación de la especie mediante actividades de difusión, educación ambiental, el manejo, e incubación de los huevos y la liberación de las crías a su medio natural.	x	x	x	El Proyecto apoyara las acciones que se requieran para la protección de especies silvestres, como la tortuga marina.
Establecer programas de recuperación y manejo sustentable de las especies de tortugas dulceacuícolas como la tortuga casquito, crucilla y jicotea.	x	x	x	El Proyecto apoyara las acciones que se requieran para la protección de especies silvestres.

Subcomponente de uso tradicional de recursos naturales

Objetivo

- ✓ Fomentar la participación social de las comunidades para protección de los recursos naturales, mediante el uso tradicional de los recursos, bajo un esquema de aprovechamiento racional y sustentable.

Meta

- ✓ Regular el uso tradicional de los recursos naturales por las comunidades.
- ✓ Participación de las comunidades en la protección y conservación de los recursos naturales.

Acciones

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Acción	Plazo			Ubicación
	Corto	Mediano	Largo	
Promover encuentros de capacitación e intercambio de experiencias en cuanto al aprovechamiento, manejo y usos tradicionales de flora y fauna silvestre en las comunidades.	x	X		El Proyecto no tiene alcances para la presente acción.

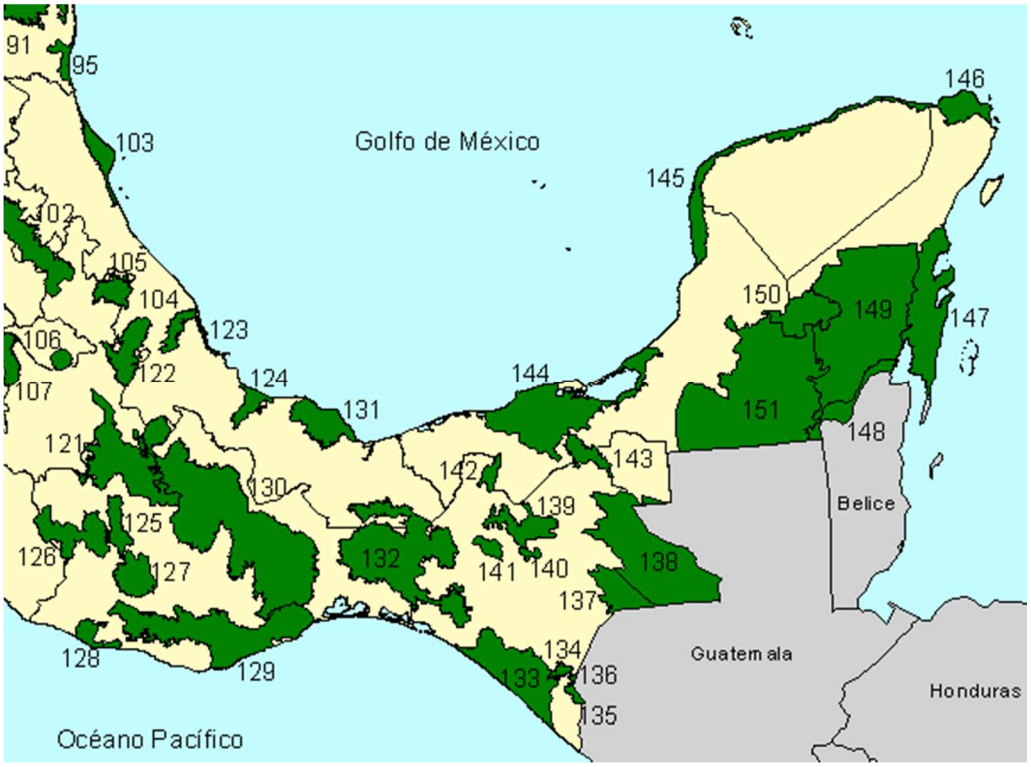
El presente proyecto, es acorde a los objetivos del plan de manejo y comparte las preocupaciones inscritas para la conservación y protección de los recursos naturales, toda vez que las acciones de Dragado de mantenimiento son necesarias para favorecer la continuidad de los procesos ecológicos en esta importante área natural protegida.

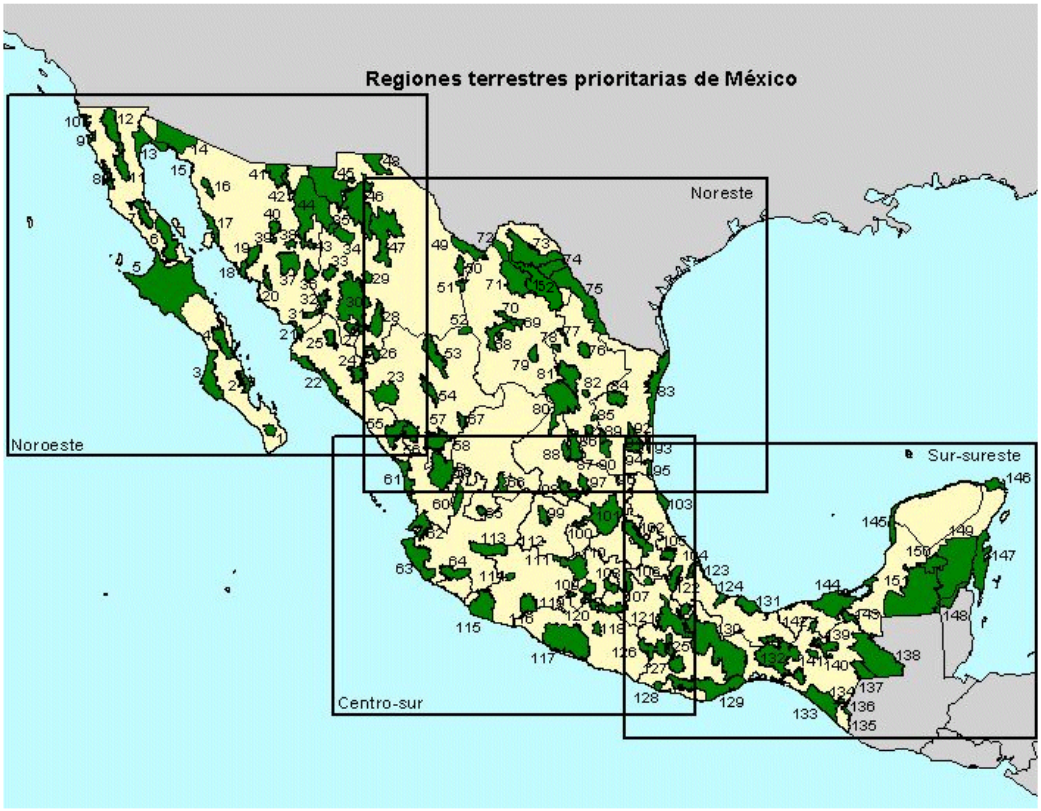
Regiones Terrestres Prioritarias de México

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza eco sistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

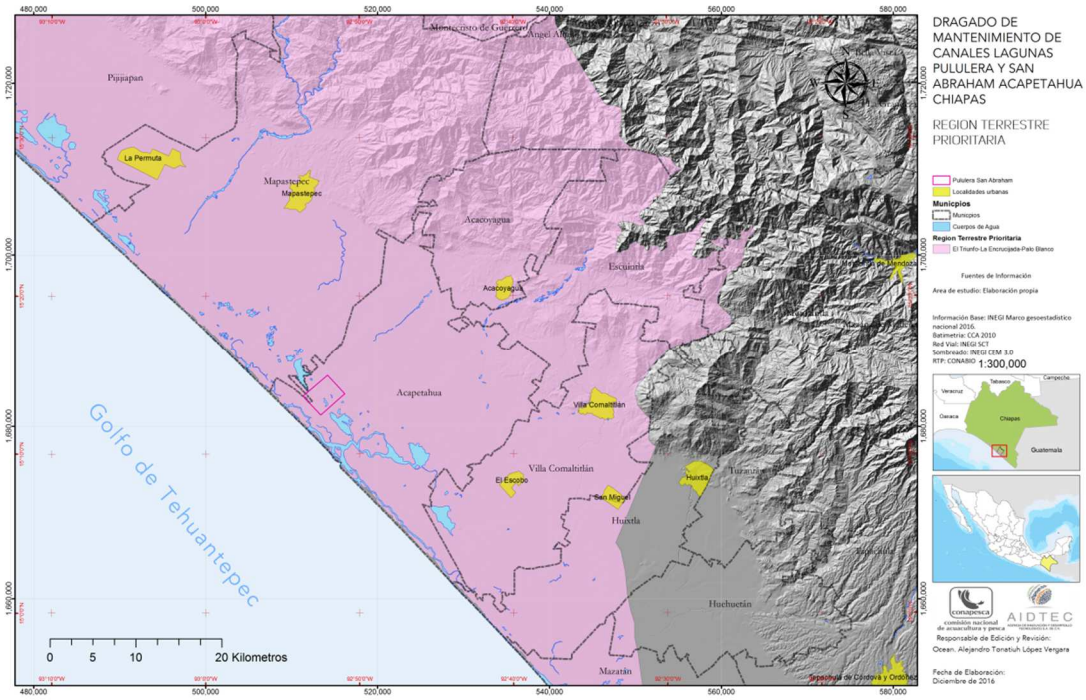


Figura 30.Regiones Terrestres Prioritarias (Número 133).

Como se observa en las imágenes anteriores, el proyecto está dentro de la RTP numero RTP-133. Esta región está representada por los municipios de Acacoyagua, Acapetahua, Ángel Albino Corzo, Escuintla, Huehuetán, Huixtla, Mapastepec, Mazatlán, Motozintla, Pijijiapan, Siltepec, Tonalá, Villa Comaltitlán, Villa Corzo

De conformidad con información de CONABIO, presenta una alta riqueza específica de orquídeas, mamíferos, aves y reptiles. Esta RTP posee continuidad con las demás del sur de Chiapas y con los ecosistemas tropicales de Guatemala y del sur de la península de Yucatán lo cual la hace relevante como corredor biológico.

En la Encrucijada se presentan grandes y complejos macizos forestales de manglar entre los que destacan el mangle rojo (Rhizophora mangle), que es el más abundante, el mangle negro o botoncillo (Conocarpus erectus), el mangle blanco (Laguncularia racemosa), mangle amarillo (Rhizophora harrisonii) y el madre sal (Avicennia germinans); grandes zonas de tulares y popales con especies como el tule (Typha sp.). La Encrucijada es sostén para una amplia diversidad de fauna de las cuales destacan más de 90 especies de aves migratorias, como: la cerceta azul, pelícano blanco, fragata, el zanquilargo, entre otros, así como aves raras que utilizan el área como sitio de anidación entre las que destacan: la espátula rosada, la garza cándida y el cigüeño y una de las especies de aves única en el estado, la matraca chupahuevo. De las 45 especies de reptiles encontramos al caimán, cocodrilo de río, la iguana verde, tortuga laúd, parlama, carey, golfina, así como

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

tortugas de agua dulce, p. ej. tortuga crucilla o cruzalluchi, tortuga sabanera, tortuga negra y la casquito amarillo. Esta área constituye uno de los refugios más importantes para el jaguar, el mono araña, venado cola blanca, ocelote, leoncillo, nutria, tepezcuinte, murciélago pescador, cuatí o tejón, oso hormiguero, mapache, etc.

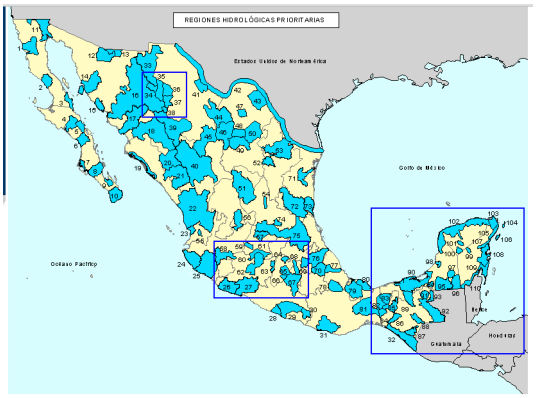
Las Regiones Terrestres Prioritarias corresponden a unidades físico temporales estables desde el punto de vista ambiental, ya que cumplen con una integridad biológica significativa y una proporción real de conservación, estas regiones se convierten en una herramienta básica para la planeación ambiental, ya que nos permite conocer los recursos y llevar a cabo un mejor manejo de estos. En este sentido es importante proteger la biodiversidad del entorno y hacer prevalecer al ecosistema.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

El *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, tiene como objetivo obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



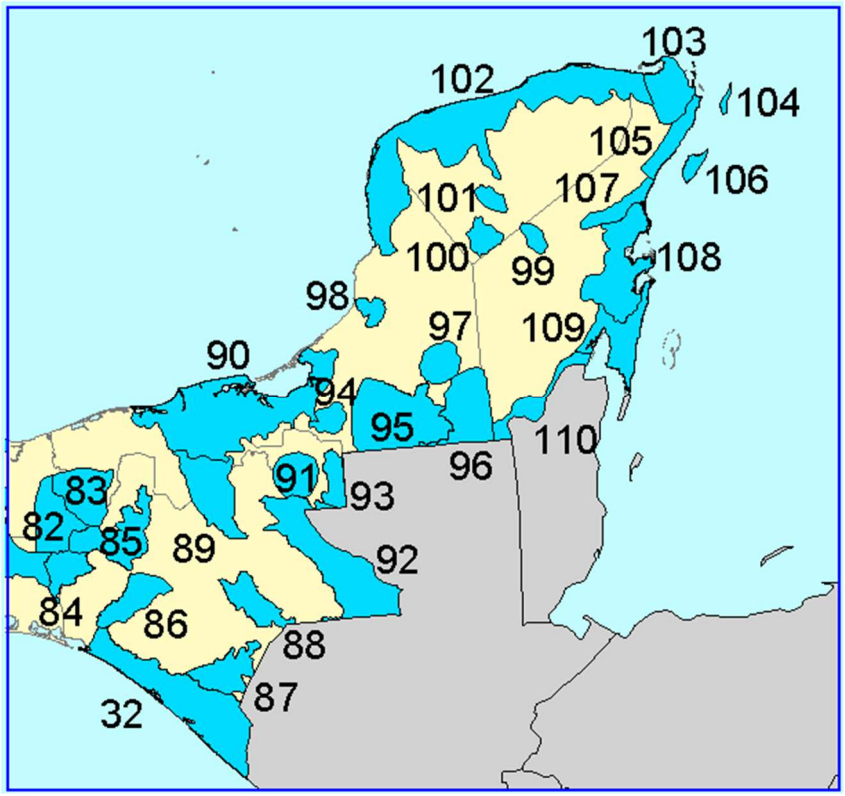


Figura 31. Regiones Hidrológicas Prioritarias en México.

Como se muestra en la imagen anterior la zona de influencia del proyecto se encuentra ubicada en la Región Prioritaria 32. Correspondiente al Soconusco, cuyos objetivos han sido contemplados en las estrategias de conservación y preservación del área.

Cuyos recursos hídricos principales son:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Lénticos: lagunas de Buenavista, Zacapulco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos

lóticos: ríos Suchiate Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijiapan, Nancinapa, Higuerilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates, manantiales

La problemática de la región reconoce la modificación del entorno, desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y **azolvamiento de los cuerpos de agua**. Colonización irregular en las laderas y partes altas.

Aspectos incorporados en la planeación del proyecto para la prevención, atenuación o remediación de la problemática ambiental en la RHP 32.

Factor de impacto ambiental	***Estrategia general***	***Acciones a desarrollar dentro del desarrollo del proyecto***
Por la construcción de obras para desazolve y mantenimiento de canales en la Laguna de la Polulera y San Abraham, se identifica un impacto puntual sobre el bentos, donde la recuperación será a corto plazo.	Mantener y mejorar las condiciones actuales del sistema acuático en el área del proyecto así como la de influencia, permitiendo el desarrollo de los procesos, físicos, químicos y biológicos que condicionan la sucesión ambiental y evolución del ecosistema.	Evitar alteraciones y disposición de residuos fuera del área del proyecto y desarrollar programas de contingencias por el desazolve de los canales y la laguna la Polulera y San Abraham.
Asimismo se generará turbidez de forma temporal en la columna de agua por efecto del dragado, sin embargo su calidad se recuperará una vez		El proyecto mantendrá al mínimo la emisión de aguas residuales y por debajo de los límites impuestos por la NOM

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

terminadas dichas obras.	La presencia del Proyecto evitará la sobreexplotación y deterioro de hábitats bentónicos en el área litoral, y zona costera y permitirá la aportación de aguas marinas a la laguna mediante la apertura de la boca barra.

Regiones Marítimas Prioritarias

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Fundación (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). Este Programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación.

Considerando el resultado de los talleres, se llevó a cabo una clasificación de 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales (e.g., integridad ecológica, endemismo, riqueza, procesos oceánicos, etc.), económicos (e.g., especies de importancia comercial, zonas pesqueras y turísticas importantes, recursos estratégicos, etc.) y de amenazas (contaminación, modificación del entorno, efectos a distancia, especies introducidas, etc.). La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan. En la siguiente grafica se muestra la localización de las regiones merinas prioritarias.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

MAPA

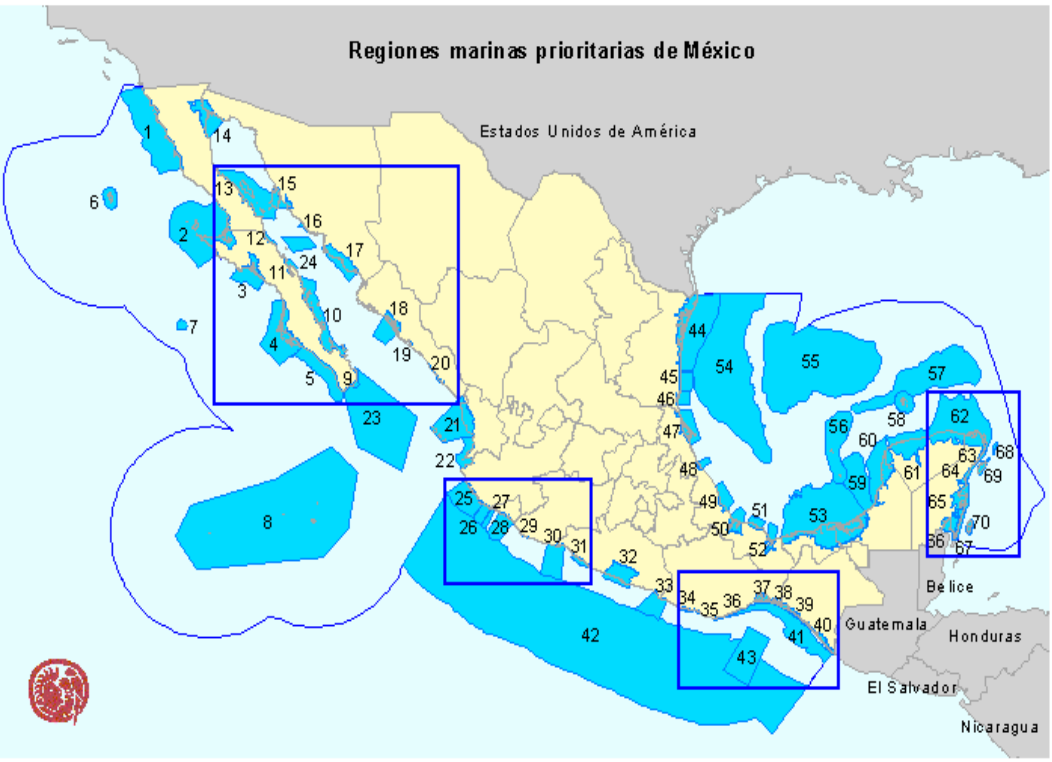
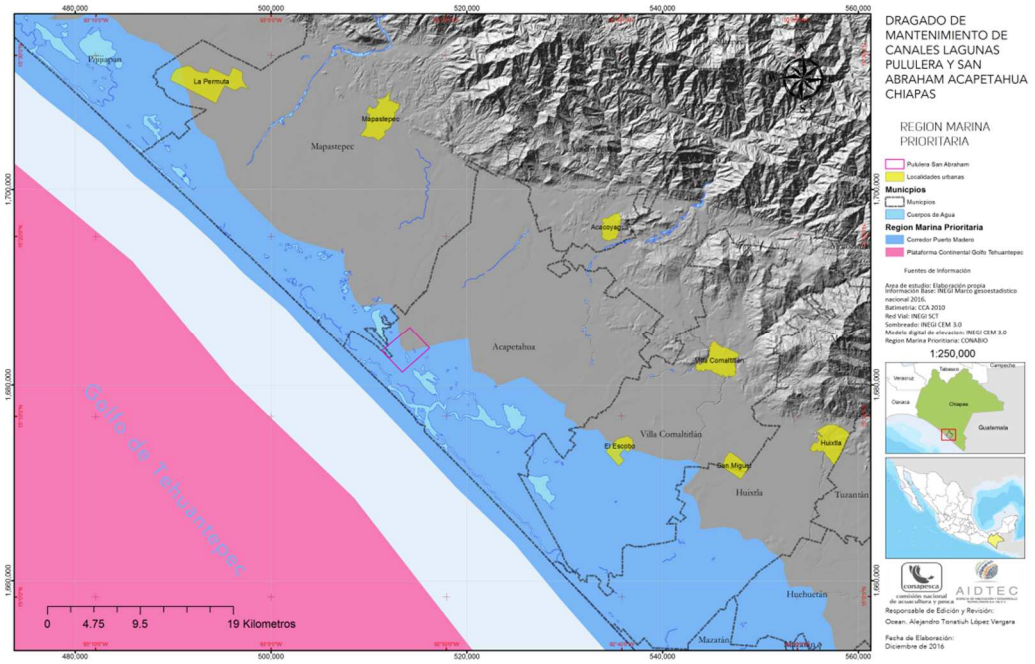


Figura 32.Regiones Marinas Prioritarias de México.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para el presente proyecto corresponde la región 40. Corredor Puerto Madero con una extensión de 1,915 Km2.

En donde se describe la planicie con zonas de esteros, marismas, lagunas. Reconociendo la existencia de varias lagunas costeras (Carretas-Pereyra, Chantuto-Panzacola, Reserva de la Biosfera La Encrucijada)

La problemática señala a la pesca con presión sobre especies de moluscos, peces y crustáceos. Azolvamiento de las lagunas (10 cm de profundidad) dado el pésimo manejo de la CNA (desvíos y encausamientos).

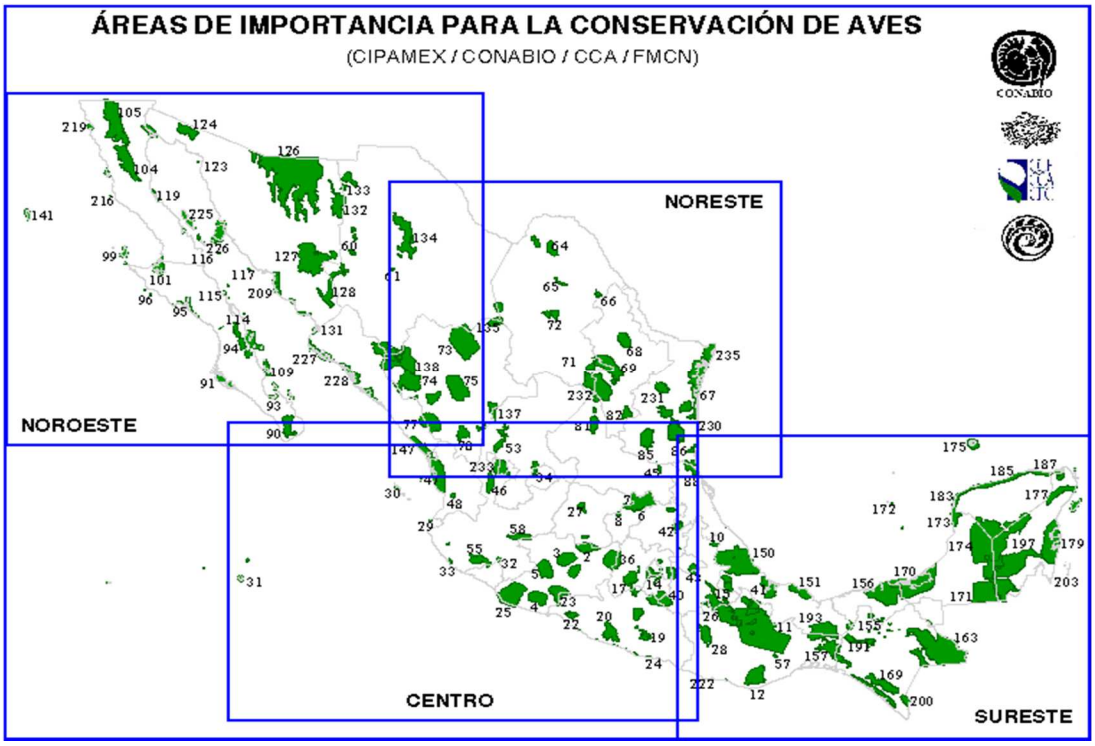
Conservación: zona poco modificada, se propone como área prioritaria por presentar alta diversidad de hábitats y los manglares y humedales mejor

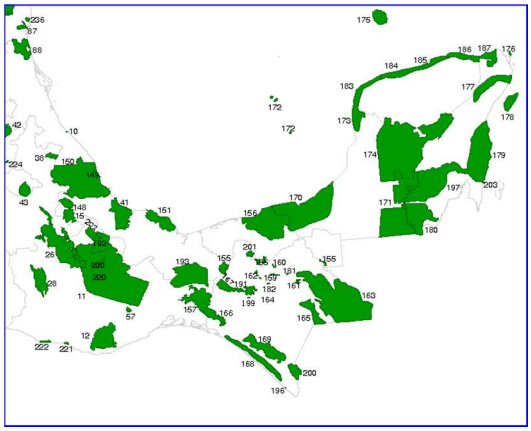
El proyecto, comparte la visión hacia la conservación de los ecosistemas y de igual manera reconoce la necesidad de restaurar, proteger y conservar el ambiente a través de la generación de mayor conocimiento ambiental y del manejo de proyectos compatibles con el ambiente.

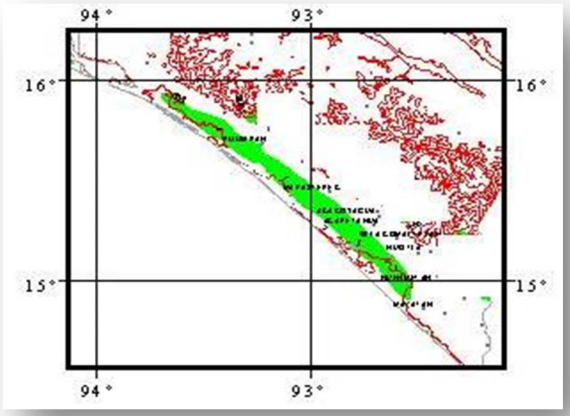
Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.







El proyecto se localiza en el AICA clave SE-22, la cual corresponde a La Encrucijada, cuenta con una superficie de 165,554.87 hectáreas, incluye dos grandes zonas de humedales, formados por ríos, lagunas, esteros, en ella se encuentran 9 tipos de vegetación destacando la altura de sus manglares que son los más altos de Mesoamérica. En esta área se encuentra el único bosque de zapotonales reportados para el país. Contiene grandes extensiones de manglares, tulares, popales y sabanas costeras. Es hábitat de especies raras, endémicas y en peligro de extinción como el jaguar, ocelote, leoncillo, garza morena, cigüeña, entre otros. Esta región se encuentra catalogada como uno de los sistemas de humedales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de mayor relevancia en la costa del Pacífico norteamericano. La producción de nutrientes en esta zona es la base para una trama alimenticia más compleja. Se han registrado 273 especies de aves.

La zona es considerada hábitat temporal y cíclico para una gran variedad de especies migratorias, así también el número de especies residentes es bastante elevado. Además, esta zona es considerada de anidación para diversas especies de aves acuáticas y es refugio para especies consideradas raras o en riesgo. Está considerado por el WWF como uno de los sistemas de humedales de mayor relevancia en la costa del Pacífico Norteamericano y tal vez el más importante del país.

Considerando la relevancia del área, el proyecto comparte los objetivos del área, el cual enfrenta de forma directa una de los importantes problemas que enfrenta el área, como lo es el azolvamiento, de tal forma que las actividades de Dragado de mantenimiento favorecerán el flujo hidrológico al interior de las lagunas, ofreciendo la continuidad de los procesos naturales y evitando la pérdida del capital natural.

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos que tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia.

Se estima que anualmente el comercio internacional de vida silvestre se eleva a miles de millones de dólares y afecta a cientos de millones de especímenes de animales y plantas.

Los niveles de explotación de algunos animales y plantas son elevados y su comercio, junto con otros factores, como la destrucción del hábitat, es capaz de mermar considerablemente sus poblaciones e incluso hacer que algunas especies estén al borde de la extinción. Muchas de las especies objeto de comercio no están en peligro, pero la existencia de un acuerdo encaminado a garantizar la sustentabilidad del comercio es esencial con miras a preservar esos recursos para las generaciones venideras.

El presente proyecto no considera el aprovechamiento, uso o explotación de ningún organismo de la vida silvestre así como productos, subproductos, partes o derivados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

AGENDA 21

La Agenda 21 tiene el propósito de que las ciudades elaboraran planes y acciones para afrontar los retos socioambientales del siglo XXI. Un compromiso que tiene que permitir avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible, un compromiso político al nivel más alto sobre el desarrollo y la cooperación en la esfera del medio ambiente. Su ejecución con éxito incumbe, ante todo y sobre todo, a los gobiernos. Las estrategias, planes, políticas y procesos nacionales son de capital importancia para conseguir esto.

En la Sección II el capítulo 14 *Fomento de la Agricultura y del Desarrollo Rural Sostenible* expone la falta de diversificación de actividades productivas diferentes a la agricultura rural, en la misma sección en el capítulo 17 *P*rotección de los Océanos y de los Mares de todo tipo, incluidos los mares cerrados y semicerrados, y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos establece como uno de los objetivos principales el aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos pesqueros.

El proyecto promueve la utilización racional y sostenible de los recursos pesqueros ubicados en la zona, por lo tanto el proyecto no contempla ni ha contemplado la sobreexplotación de los recursos.

La Convención de Ramsar

La Reserva de la Biosfera “La Encrucijada” es la única en el estado que protege los hábitats y las especies de flora y fauna en los humedales de la costa chiapaneca, además de que está considerada como una de las áreas de mayor prioridad a conservar en México. Partiendo de este antecedente La Encrucijada se encuentra dentro de la lista de humedales de importancia internacional de la Convención de Ramsar, el cual es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Compromisos de Ramsar es que las Partes Contratantes, o Estados Miembros, de Ramsar se han comprometido a llevar a cabo los “tres pilares” de la Convención: designar humedales adecuados que cumplan los criterios para la Lista de Humedales de Importancia Internacional ("Lista de Ramsar") y garantizar su gestión eficaz; trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio mediante la planificación nacional del uso del suelo, normativas y legislación apropiadas, medidas de gestión, y la educación del público; y cooperar internacionalmente con respecto a los humedales transfronterizos, los sistemas de humedales compartidos, las especies compartidas y los proyectos de desarrollo que puedan afectar a los humedales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Bajo este contexto el proyecto de modelo demostrativo plantea el uso racional de los recursos pesqueros presentes en la zona de estudio a través de la implementación de alternativas para el uso de los recursos de La Encrucijada. Se generara una mayor conciencia sobre el manejo y conservación del medio y se evitara la aplicación de técnicas extractivas tradicionales y que representan un fuerte impacto sobre el medio ambiente.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) se encuentran reguladas en los artículos 36 al 37 TER de la LGEEPA, que desarrollan dicho contenido hasta un cierto nivel de especificación, la mayoría de las veces técnica, con el propósito de que la legislación ambiental sea efectivamente aplicada. Las NOM buscan, de acuerdo con el artículo 36 de la LGEEPA garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas.

NOM-001-SEMARNAT-1996

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales

Especificación	Vinculación con el proyecto	Mecanismo de verificación de cumplimiento
4.1.- La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana.	El presente proyecto no considera la descarga de aguas residuales el cuerpo de las lagunas y sus canales en ninguna de sus etapas. En las etapas de preparación de sitio así como en la construcción que corresponde al Dragado se proponen medidas de protección.	Se integrara al primer informe de cumplimiento ambiental copia del contrato celebrado con la empresa responsable del manejo de las aguas residuales en las atapas de preparación de sitio y operacion.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

NOM-041-SEMARNAT-2006

Normas para Protección del Medio ambiente Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y óxido de nitrógeno; así como el nivel mínimo y máximo de la suma de monóxido y bióxido de carbono; y el factor lambda como criterio de evaluación de las condiciones de operación de los vehículos. Esta es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto	Mecanismo de verificación del cumplimiento
Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible	En el reglamento ambiental de la obra se establece la obligatoriedad de que los vehículos no emitan gases contaminantes por arriba de los límites que marcan las normas además de la obligatoriedad de su verificación.	En el primer informe de cumplimiento ambiental se deberán adjuntar las listas de los vehículos utilizados en el proyecto así como los registros de verificación vigentes.

Como una de las medidas preventivas se verificara previo al inicio de operaciones que el mantenimiento haya sido el adecuado a la maquinaria que operará, a fin de poder garantizar que dicha maquinaria opere en adecuadas condiciones e incluso por bajo los límites establecidos.

NOM-059-SEMARNAT-2010

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, relativa a la Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto	Mecanismo de verificación del cumplimiento
Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes	Se realizó un exhaustivo análisis y caracterización faunística el cual se integra en el capítulo IV. A fin de conocer su estatus al interior de la NOM.	En el capítulo V se integran las medidas de protección para evitar al mínimo su perturbación, asimismo en el primer informe de cumplimiento ambiental se deberán adjuntar las evidencias del cumplimiento de las medidas adoptadas.

NOM-022-SEMARNAT-2003

Por lo que corresponde a la vinculación del proyecto con la NOM-022- SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en la zona de manglar.



NOM-022-SEMARNAT-2003	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	SEGUIMIENTO
4.0 Especificaciones El manglar deberá preservarse	Como se ha mencionado anteriormente el presente estudio se realiza para mejoramiento de las condiciones hidrológicas de las lagunas Polulera y San Abraham, la cual presenta significativos azolves, por lo que se espera su	Se aplicarán las medidas de protección y mitigación propuestas. Mismas que se inscriben en el capítulo VI del presente estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: - La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la	mejoramiento como unidad ambiental integral a partir del Dragado de mantenimiento que permita dar continuidad del flujo hidrológico y estar en posibilidades de desarrollar los procesos naturales asociados a los ciclos de vida de las especies y detener las tendencias de deterioro del manglar. Asimismo el presente proyecto ha integrado las medidas de protección, mitigación y compensación ambiental correspondientes a fin de evitar afectaciones al entorno y con ello asegurar la integridad de los componentes ambientales presentes en el lugar del proyecto. El presente proyecto ha considerado preservar el manglar como una comunidad vegetal y no considera modificaciones al ecosistema de manglar y de sus procesos ecológicos toda vez que el Dragado de mantenimiento permitirá mejorar las condiciones hidrológicas del sistema lagunar a favor de las comunidades animales y vegetales que dependen de él.	La residencia de supervisión ambiental será la instancia encargada de cumplir y hacer cumplir las medidas correspondientes a la protección del manglar así como de integrar los registros e informes gráficos y documentales correspondientes para evaluar el cumplimiento de las medidas correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

plataforma continental; - Su productividad natural; - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; - Cambio de las	Como particularidades y en atención al presente punto de la Norma, se tiene que el presente proyecto mantendrá la **integralidad** del flujo hidrológico, toda vez que se pretende el Dragado de mantenimiento a fin de favorecer el flujo. No se realizara ninguna intervención que altere la unidad funcional del humedal, por el contrario el proyecto pretende incidir de forma positiva en la **capacidad de carga** natural del ecosistema, lo cual permitirá mejorar la calidad del agua y la continuidad de los procesos biológicos del sistema lagunar. Considerando que lo único que se realizara en las áreas asociadas al manglar es el Dragado de mantenimiento sobre los mismos trazos realizados anteriormente así como la depositación de materiales en áreas que anteriormente han sido destinadas para ello, no se considera afectar zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de fauna silvestre, por el contrario el mantenimiento de los canales permitirá su adecuado desarrollo y	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

características ecológicas; - Servicios ecológicos; - Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	la continuidad de los ciclos biológicos de las especies acuáticas como peces y crustáceos. Considerando como objetivo el mejoramiento de las condiciones del sistema lagunar a través del Dragado de mantenimiento de las lagunas Polulera y San Abraham, para mejoramiento de los flujos hidrológicos a favor de la continuidad de los procesos ecológicos naturales del sistema lagunar de tal suerte que se han propuesta las medidas necesarias en al capítulo VI para las etapas de preparación de sitio y construcción (Dragado) de tal forma que no se pretende vulnerar la quietud del lugar o bien incidir en las interrelaciones funcionales entre el humedal costeros, ríos, dunas o bien cualquier otro elemento natural circundante al humedal. Por el contrario, se propone mantener y mejorar las características ecológicas del humedal. Asimismo ofrecer el mantenimiento del flujo hidrológico se procuraran mejoras en los servicios	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	ecológicos, y eco fisiológicos presentes en ecosistema frenando las tendencias de deterioro.	
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El presente proyecto no considera obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua. Las obras proyectadas están diseñadas para dar mantenimiento la circulación de los canales que se encuentran al entorno de las lagunas y el canal de intercomunicación y así favorecer el desarrollo del humedal costero.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán	En las actividades de Dragado de mantenimiento no se considera la construcción de canales. Asimismo se ha diseñado un programa de Manejo del proyecto para dar	Se implementará el Programa de Manejo, realizando los registros correspondientes que permitan documentar y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

asegurar la reposición del mangle afectado y Programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	atención a las medidas de protección, conservación, mitigación y compensación las cuales incluyen el monitoreo de para asegurar el éxito de la restauración.	evidenciar las actividades de monitoreo y generar los informes sistemáticos ante las autoridades ambientales (PROFEPA y SEMARNAT) Asimismo se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina,	El presente proyecto fue diseñado para la restauración del flujo hidrológico a partir de los canales naturales existentes y que actualmente se encuentran sumamente azolvados de tal forma que con esto se induce el mejoramiento a través del diseño natural y se evita el fraccionar al ecosistema y la modificación del balance hidrológico.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

azolvamiento y modificación del balance Hidrológico.		
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El presente proyecto no considera la construcción de marinas o infraestructura marina. Para el Dragado de mantenimiento de se propone la depositación de materiales en áreas debidamente delimitadas, mismas que en su oportunidad fueran utilizadas papara dichos fines, sin que ello produzca una ganancia de terrenos a la unidad hidrológica en zonas de manglar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar	El presente proyecto no pretende la construcción de bordos colindantes.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.		verificaciones correspondientes.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento.	El objetivo central del presente proyecto es propiamente el Dragado para el mantenimiento de los flujos hidrológicos naturales a fin de ofrecer continuidad a las condiciones naturales del ecosistema y mantener su funcionabilidad integral.	Se aplicaran las medidas de protección y mitigación propuestas. Asimismo se documentaran dichas actividades en los informes correspondientes
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del	El presente proyecto no considera el vertimiento de cualquier sustancia al sistema lagunar o cuerpos de agua. Asimismo se considera que las aguas residuales provenientes del proceso de preparación de sitio y construcción serán canalizadas a los sistemas sanitarios de la población, fuera del entorno del Sistema Lagunar.	El residente ambiental deberá generar un registro fotográfico a fin de documentar el proceso de gestión de las aguas residuales del proyecto. Asimismo generara los registros gráficos para evidenciar la colocación de los carteles alusivos a las restricciones entre las que destacará la prohibición y protección del sistema lagunar descanso la restricción del vertimiento de materiales, sustancias o líquidos al humedal y cuerpos de agua como ha quedado de manifiesto en

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.		las medidas de protección y mitigación.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes	El presente proyecto no considera el vertimiento de cualquier sustancia al humedal costero o cuerpos de agua. Se considera que las aguas residuales provenientes del proceso de preparación de sitio y construcción serán canalizadas a los sistemas sanitarios de la población, fuera del entorno del Sistema Lagunar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.		
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad	El presente proyecto no considera el vertimiento de cualquier sustancia al humedal costero o cuerpos de agua. Se considera que las aguas residuales provenientes del proceso de preparación de sitio y construcción serán canalizadas a	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	los sistemas sanitarios de la población, fuera del entorno del Sistema Lagunar.	
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de Garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El presente proyecto no considera el bombeo de agua subterránea.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones	Una de las prohibiciones que considera el presente proyecto a través del reglamento ambiental de	Se aplicarán las medias de protección establecidas para el presente proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y Dictará las medidas de control correspondientes.	la obra es la introducción de especies exóticas o perjudiciales.	
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos	En el presente estudio se han realizado las caracterizaciones ambientales correspondientes a partir del desarrollo de un estudio hidrológico específico de la microcuenca cuyos principales componentes se describen en el capítulo IV del presente estudio.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Asimismo se han realizado estudios y caracterizaciones oceanográficas con la rigidez científica necesaria (Ver Capítulo IV) para promover los mecanismos necesarios para el mantenimiento del sistema lagunar sin afectar o vulnerar al ecosistema.	
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá	El presente proyecto no considera el trazo de ninguna vía en o sobre el humedal.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso operativo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

sólidos en el área.		
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos	El presente proyecto no considera ninguna construcción de vías de comunicación, aledañas, colindantes o paralelas al humedal. No obstante a lo anterior se ha propuesto realizar acciones sistemáticas de las medidas de protección propuestas para realizar el Dragado de mantenimiento a fin de poder mejorar la funcionabilidad del sistema natural en beneficio del manglar de forma limpia y sin alterar las condiciones del entorno natural.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.		
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	El presente proyecto no considera la colocación de postes, ductos, torres y líneas sobre el manglar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.16 Las actividades	El presente no considera realizar actividades productivas como la	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal.	
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de	El presente proyecto no considera ningún tipo de construcción. Solo se colocara material de protección prefabricado para evitar derrames y fugas de sedimentos dentro del área de depositación, misma que considera una franja de	En los informes semestrales por elaborar y por presentar ante SEMARNAT se acompañarán de los documentos de compra de materiales de sitios autorizados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	amortiguamiento de la vegetación circundante al área.	
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos	Entre las medidas de protección propuestas a través del reglamento ambiental de la obra destaca la prohibición de realizar quemas, o actividades de alteren o deterioren la función habilidad del humedal.	Ver Programa de Manejo del proyecto, el cual integra las medidas de protección y mitigación correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.		
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad	El proyecto ha formulado un estudio para la disposición del material producto del Dragado el cual considera las zonas donde anteriormente se realizaban estos depósitos, de tal forma que para su disposición y concentración se consideran estas zonas en las que su interacción no será negativa ambientalmente toda vez que es el área, actualmente sin uso, será acondicionada con elementos de	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	protección, de tal suerte que se evitan los riesgos de obstrucción de flujos hidrológicos o de escurrimientos por lluvias.	
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	El proyecto a través del reglamento ambiental de la obra considera la prohibición de la disposición de materiales en las áreas de intervención o de trabajo. Por el contario su manejo se realizará a través de procesos de gestión con el destino final que establezcan las autoridades municipales a través de mecanismos de coordinación	Ver medidas de protección y mitigación.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícola industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícola en la calidad del agua, así como su tiempo de		

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

residencia en el humedal costero y el ecosistema.		
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	No se considera la canalización rectificación o desviación de canales del área de manglar. El mantenimiento de los flujos naturales hidrológicos se realizará a través del Dragado. De tal forma que no habrá canalización, desviación o ratificación alguna fuera de los canales naturales del sistema.	Ver medidas de protección y mitigación. Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades acuícolas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.		
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades de producción o extracción de sal.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades turísticas.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los	El presente proyecto no tiene relación alguna con actividades	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	turísticas ni pretende actividades asociadas con el turismo náutico. Sin embargo las actividades de navegación de pescadores se realizarán de tal manera que no se dañe al entorno ecológico ya que de estas condiciones depende su bienestar. Asimismo se utilizarán las zonas de embarque y desembarque que tradicionalmente se han destinado para estos efectos.	verificaciones correspondientes.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda	El presente proyecto no pretende desarrollar actividades náuticas, solo la draga navegara de forma autónoma con apoyo de una	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	embarcación en algunos casos. La navegación de los pescadores en su mayoría es a remo con motores fuera de borda de baja potencia Hp, por lo que su velocidad es limitada y esta solamente asociada al traslado a las áreas de pesca en las cuales se navega regularmente a velocidades inferiores a 8 nudos.	verificaciones correspondientes.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de	El presente proyecto no pretende desarrollar actividades de turismo educativo, ecoturismo u observación de aves.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

aves, tortugas y otras especies.		
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor,	El presente proyecto no considera la fragmentación o alteración alguna del humedal y de sus componentes, toda vez no se construirán caminos, por el contrario se propone el Dragado de mantenimiento favoreciendo el flujo hidrológico al interior del de las lagunas más importantes del sistema lagunar.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.		
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	El presente proyecto considera el Dragado de mantenimiento de los flujos hidrológicos naturales, por lo cual no se considera su fragmentación.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.34 Se debe evitar la compactación	El presente proyecto no considera la penetración de personas al interior del humedal fuera de los	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	caminos actuales existentes, sin embargo se colocara material alusivo a la restricción de la circulación de personas y ganado al interior del humedal para evitar la compactación de suelos.	
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el	El presente proyecto considera como una de sus principales atributos el Dragado de mantenimiento a fin de mejorar, proteger y conservar el sistema lagunar y sus componentes como lo es el manglar, toda vez que estos ambientes favorecen el pleno desarrollo y libre tránsito de la fauna silvestre. Así como mejoras en la productividad pesquera.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

libre tránsito de la fauna silvestre.		
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El presente proyecto considera cono una de sus principales actividades el Dragado de mantenimiento a fin de favorecer el sistema lagunar, de tal forma que ello favoreceré el desarrollo de las especies de manglar y a la fauna favoreciendo el libre tránsito de la vida silvestre para el desarrollo de los procesos naturales de crianza y crecimiento en ambos ambientes.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten	El presente proyecto considera él y Dragado de mantenimiento y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica natural y el libre flujo de hidrológico entre los ambientes costeros de tal forma que se pretende mejorar las condiciones del manglar y sus componentes funcionales de manera natural.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

potencial para ello.		
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	El presente proyecto no corresponde a un proyecto de restauración de manglar, de tal forma que se pretende ofrecer mantenimiento a los problemas de azolvamiento que enfrentan las principales lagunas. Se propone dar mantenimiento al sistema lagunar a partir del mejoramiento de los flujos naturales entre los ambientes costeros, propiciando con ello la regeneración y el mejoramiento de las condiciones naturales. Para este proyecto se han formulado, los estudios correspondientes con el rigor científico necesario para desarrollar una propuesta que favorezca la conservación de los ambientes naturales incluyendo a la comunidad y el desarrollo del manglar y en su conjunto.	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.39 La restauración de humedales	El presente proyecto no corresponde a un proyecto de restauración de manglar, de tal	Se ofrecerán las condiciones necesarias para que el personal debidamente

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	forma que se pretende ofrecer mantenimiento a los problemas de azolvamiento que enfrentan las principales lagunas.	acreditado realice las verificaciones correspondientes.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración	El presente proyecto considera como prohibición la introducción de especies exóticas.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de los humedales costeros.		
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	Considerando que el presente proyecto integra una propuesta de Dragado de mantenimiento de los flujos naturales del sistema lagunar es importante mencionar que se ha considerado realizar actividades de monitoreo de las condiciones hidrológicas, sedimentarias, faunísticas y florísticas por un periodo de 5 años.	Ver medidas de protección y mitigación.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad	El presente estudio de impacto ambiental ha considerado la caracterización de los componentes hidrológicos, geológicos, edafológicos, oceanográficos, de flora y fauna silvestre de la zona del proyecto.	Ver medidas de protección y mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

hidrológica donde se ubican los humedales costeros.		
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los	Sobre el particular y como se ha mencionado anteriormente el presente proyecto no pretende la construcción de canales (apartado 4.2) solamente se propone el Dragado de mantenimiento de las lagunas Polulera y San Abraham, siguiendo la misma plantilla que se dragó en años anteriores (2008). Tampoco está asociado con actividades acuícolas (apartado 4.22) Asimismo no se considera construir vías de comunicación. Como se ha mencionado anteriormente no se propone el desarrollo de actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva o bien infraestructura urbana (apartado 4.16)	Para poder ofrecer una adecuada protección y conservación de los ambientes naturales acorde a al aprovechamiento sustentable de sus recursos es se ha elaborado un Plan de manejo Ambiental , mismo que forma parte de los anexos del presente estudio, sin embargo es pertinente integrar políticas más específicas asociadas a programas teles como: ⌖ Programa sistemático de Dragado de mantenimiento de cauces y arroyos que de las principales lagunas y escurrimientos que llegan al sistema lagunar. ⌖ Programa permanente de Monitoreo ⌖ Programa de conservación de suelos en la cuenca directa.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

humedales y se obtenga la Autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."		Estas acciones sin duda podrán fortalecer la protección y conservación de este importante sistema lagunar.

NOM-061-SEMARNAT-1994

Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y la fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

El presente proyecto **no considera el aprovechamiento forestal**, sin embargo adoptara las medidas necesarias para la protección de la flora y fauna silvestre.

Especificaciones	Vinculación con el proyecto	Mecanismo de verificación del cumplimiento
4.1 Cuando se requiera el establecimiento de campamentos para las actividades de aprovechamiento forestal, se deberá proveer a las personas de equipo y víveres necesarios para su alimentación y evitar la utilización de flora y fauna silvestres, así como prevenir los incendios forestales	Al interior de la comunidad se ha previsto la instalación de un campamento, fuera de las lagunas y canales, en donde se concentraran las actividades de servicios sanitarios resguardo de materiales y equipos así como la	El reglamento ambiental de obra establece que se deberá contar con equipo de control y combate de incendios forestales y extinguidores al interior de las aéreas de apoyo y servicios así como al interior de los vehículos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

conforme a las normas oficiales mexicanas correspondientes	preparación de alimentos, de tal forma que no se permitirá el uso de fuego en aéreas no autorizadas.	para el transporte de personal. En los informes correspondientes se deberá integrar evidencias documentales de la instalación y permanencia de los equipos extintores de incendios.
4.2.3 Realizar actividades de limpia y saneamiento y prevención de incendios en las franjas de protección de vegetación natural.	Durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto se contara con una Residencia de Supervisión Ambiental quien se encargará de supervisar la limpieza de la zona del proyecto a fin de evitar afectaciones.	
4.5.2 El mantenimiento de la diversidad estructural con la conservación de árboles vivos de diferente edad, así como árboles muertos derribados y en pie, para contribuir al mantenimiento de los requerimientos de hábitat de especies de flora y fauna asociadas.	Se propone la conservación de la unidad estructural vegetal del sistema lagunar, sin alterar la vegetación.	
4.5.3 En el derribo, troceo y extracción se evitara dañar la vegetación circundante, la regeneración forestal y la fauna silvestre.	En todo momento de evitará dañar la vegetación.	

El cambio climático y sus efectos

El cambio climático caracterizado por el calentamiento global y los cambios en la precipitación pluvial en el mundo, producen efectos negativos sobre la actividad

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

agropecuaria y pesquera. Conforme las temperaturas se incrementan, las áreas productivas se modifican de acuerdo a las nuevas condiciones climáticas, lo que conduce a la reconversión de cultivos. Ante estas condiciones climáticas, la producción agrícola dependerá cada vez más de la cantidad de agua disponible. También alterará la producción pecuaria al afectar los pastizales y el entorno ambiental para el desarrollo de todo tipo de ganado. En consecuencia, las condiciones climáticas también modificarán la producción de carne, leche y huevo, entre otros productos. Las mayores temperaturas también están alterando las corrientes marinas y afectando la producción pesquera. Frente a esto, habrá una mayor cantidad de insectos, virus y bacterias y aumentará la probabilidad de que la producción y la productividad agrícola, pecuaria y pesquera sufran modificaciones; de aquí la importancia de las políticas de sanidad e inocuidad alimentaria. La posición geográfica de nuestro país lo torna altamente vulnerable al cambio climático, caracterizado por la falta de certidumbre sobre la magnitud y ocurrencia de los eventos adversos. Además existe poca capacidad de adaptación de la estructura productiva para hacer frente a este fenómeno. En México, el cambio climático se ha manifestado en fenómenos extremos sin precedentes e inesperados. En 2009 ocurrió la peor sequía en 60 años, 2010 fue el año más lluvioso del que se tenga registro y en 2011 hubo intensas y atípicas heladas, así como menor precipitación pluvial. En septiembre de 2013, ocurrieron intensas lluvias que ocasionaron algunos daños a la agricultura y, lamentablemente, pérdida de vidas humanas. En varios lugares del país llovió en unos cuantos días tal cantidad de agua que es equiparable a la mitad de todo lo que llovió en 2012. Las consecuencias de estos fenómenos naturales se reflejan en pérdida de parte de la producción, brote de enfermedades y menores niveles de ingreso y riqueza para la población.

El presente proyecto aporta elementos para identificar y realizar los análisis que permitan inferir en modificaciones o cambios en los niveles del pleamar en la zona de estudio.

Estrategia Mexicana para la Conservación Vegetal (ENCV) 2012-2030

La EMCV se estructura en seis grandes ejes temáticos, a cada uno de los cuales corresponde una matriz que contiene las líneas de acción, acciones, metas con plazos de cumplimiento y principales actores involucrados:

La EMCV se establece como la hoja de ruta que orienta las acciones para la generación y la sistematización del conocimiento, la conservación y el uso sustentable de la diversidad vegetal de México. Cuenta con una misión y visión al 2030 y establece seis objetivos con líneas de acción, acciones, actores, metas y plazos de cumplimiento:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1. Se genera y transmite el conocimiento y la información que permiten la conservación de la diversidad vegetal.

2. Se mejora el estado de conservación de la diversidad vegetal.

3. Se incrementa la superficie de áreas restauradas y se recuperan los ecosistemas deteriorados o alterados.

4. Se previenen, reducen y controlan las amenazas a la diversidad vegetal.

5. La diversidad vegetal se usa de manera sustentable.

6. Educación y cultura ambiental hacia una conciencia social responsable.

Objetivo estratégico

Restauración de ecosistemas degradados

Este objetivo persigue detener y revertir los procesos de deterioro en ecorregiones y sus ecosistemas mediante la restauración y recuperación de ecosistemas degradados. Los programas que se establezcan para dar cumplimiento, deberán focalizar acciones en zonas prioritarias de alto impacto a la población, de acuerdo con parámetros de degradación de la vegetación, los suelos, los recursos hidrológicos, y tomando en cuenta el uso actual de los terrenos.

Las acciones y metas consideran ampliar y fortalecer las acciones de rehabilitación y restauración de ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales que se encuentren bajo algún proceso de degradación.

Se espera que para el año 2030 Más del 50% de ecosistemas costeros, insulares y epicontinetales, rehabilitados o restaurados a partir de la línea base que se establezca.

El presente proyecto acorde con los objetivos de restauración de ecosistemas pretende al mantenimiento de áreas que están sometidas a continuos procesos de azolvamiento, y en consecuencia de degradación ambiental que afectan directamente a la biodiversidad así como a las localidades que dependen de estos recursos.

La Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030.

Es un documento guía que presenta los principales elementos para conservar, restaurar y manejar sustentablemente la biodiversidad y los servicios que provee en el corto, mediano y largo plazo. La ENBioMex es el resultado de un proceso de planeación participativa entre diversos sectores y actores sobre la importancia de la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

diversidad biológica de nuestro país, lo cual es fundamental para garantizar la permanencia de ésta.

La ENBioMex se constituye como un instrumento articulador cuya Misión es "Establecer las bases para impulsar, orientar, coordinar y armonizar los esfuerzos de gobierno y sociedad para la conservación, el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de los beneficios derivados del uso de los componentes de la diversidad biológica y su integración en las prioridades sectoriales del país.

La naturaleza del proyecto parte de ofrecer el mantenimiento necesario a las áreas que han sido azolvadas y que traen en consecuencia un proceso de deterioro ambiental, de tal forma que es necesario mantener las condiciones hidrológicas necesarias a fin de dar continuidad a los servicios ambientales del lugar.

Estrategia Nacional de Cambio Climático

La acción global frente al cambio climático es ineludible e impostergable. De acuerdo con la comunidad científica internacional, es necesario que todos los países reduzcan, de manera conjunta y decidida, las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para evitar que los efectos se agraven. Para México, este desafío conlleva problemas sociales, económicos y ambientales que ya afectan a su población, infraestructura, sistemas productivos y ecosistemas.

Este fenómeno nos impone la necesidad de planear a largo plazo y actuar de inmediato para adaptarnos ante los impactos potencialmente adversos, así como reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Esta Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento de planeación que define la visión de largo plazo y que además rige y orienta la política nacional con una ruta a seguir que establece prioridades nacionales de atención y define criterios para identificar las prioridades regionales.

La visión de largo plazo de este instrumento rector plantea que el país crecerá de manera sostenible y promoverá el manejo sustentable y equitativo de sus recursos naturales, así como el uso de energías limpias y renovables que le permitan un desarrollo con bajas emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. También aspira a que México se vuelva un país próspero, competitivo, socialmente incluyente y con responsabilidad global que genere empleos suficientes y bien remunerados para toda su población, en particular para la más vulnerable. Propone una nación socialmente equitativa, con una economía verde, con ecosistemas y poblaciones resilientes al cambio climático y con ciudades sustentables.

Para alcanzar esta visión y con base en una ruta a 10, 20 y 40 años, la ENCC define los pilares de la política nacional de cambio climático que sustentan los ejes estratégicos en materia de adaptación que nos dirigen hacia un país desaliente y los de mitigación que nos conducen hacia un desarrollo bajo en emisiones.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El presente proyecto no está vinculado con fuentes fijas permanentes de emisiones contaminantes a la atmosfera, solamente se considera la generación de emisiones a través de fuentes móviles las cuales se establecen lineamientos ambientales al interior del proyecto fin de que previo al inicio de obras dichas fuentes cuenten con una verificación y asegurar su cumplimiento dentro de la normatividad vigente.

Estrategia de Cambio Climático para las Áreas Protegidas

Entre sus objetivos contempla aumentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas -y la población que habita en ellos- frente al cambio climático, y contribuir a la mitigación de emisiones de gases efecto invernadero y al enriquecimiento de los almacenes de carbono. La participación del proyecto en esta estrategia está vinculada al cumplimiento de los límites de emisiones contaminantes de los equipo propuestos a utilizarlos cuales no rebasaran los límites máximos permitidos establecidos en la normatividad correspondiente.

Política Nacional de Humedales (SEMARNAT 2014)

Establecer las bases y prioridades para la articulación de las acciones de la administración pública federal y la coordinación con los otros órdenes de gobierno, así como los sectores privado y social en el control, prevención y mitigación de los impactos que amenazan a los humedales.

Esta política señala al azolvamiento como una de las principales amenazas, en donde la deforestación en las partes altas y medias de las cuencas o en las planicies costeras puede producir problemas de erosión de los suelos y generar como consecuencia un aporte excesivo de sedimentos a los humedales situados aguas abajo (Flores-Verdugo et al., 2007; CONABIO, 2009; SEMARNAT, 2012). De tal forma que la sedimentación es un factor de estrés para los humedales, debido a que aumenta la turbidez del agua y reduce el paso de luz.

El desarrollo del proyecto contribuye de forma positiva a la política Nacional de Humedales a fin de realizar actividades de Dragado de mantenimiento a fin de mantener la funcionabilidad de algunas áreas del sistema lagunar.

Estrategia hacia 2040: Una Orientación para la Conservación de las Áreas Naturales Protegidas de México

Orientar el trabajo y toma de decisiones de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas para la conservación de la biodiversidad y desarrollo sustentable en contextos cambiantes al mediano y largo plazo, mediante la articulación, armonización y alineación de los instrumentos, mecanismos y herramientas intra e

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

interinstitucionales. El presente proyecto presenta elementos que permitan fortalecer los diagnósticos así como los antecedentes de este importante humedal costero.

Conclusión

Se realizó la identificación de los diferentes instrumentos y ordenamientos legales de planeación y gestión ambiental que interactúan con el objetivo del presente proyecto, mismos que se describen y forman parte del presente documento

De acuerdo a lo inscrito en las disposiciones legales de planeación, protección y gestión ambiental, se realizó una análisis de congruencia para verificar que el objetivo y las actividades planteadas en las diferentes etapas del proyecto son compatibles con dichas disposiciones legales y con las políticas y criterios de protección y conservación del proyecto, podemos mencionar que el proyecto cumple con lo establecido en dichas disposiciones sin contravenir el espíritu de protección ambiental en el marco del uso sustentable de los recursos naturales, de tal forma que se concluyó que el presente proyecto cumple con todos los lineamientos, además de que se adoptarán las medidas de prevención y conservación con la mínima afectación al ambiente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

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



Inventario Ambiental

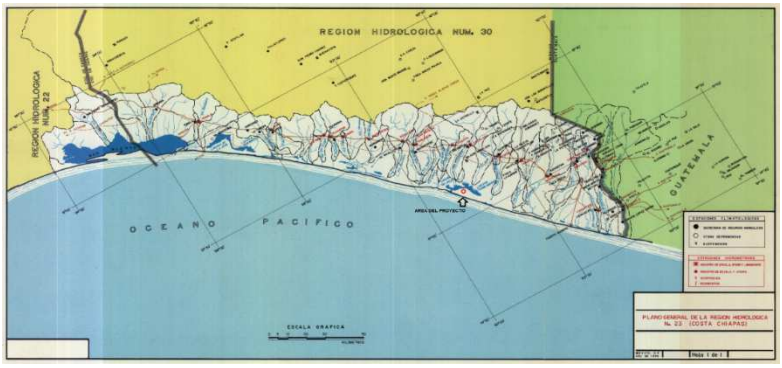
El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los

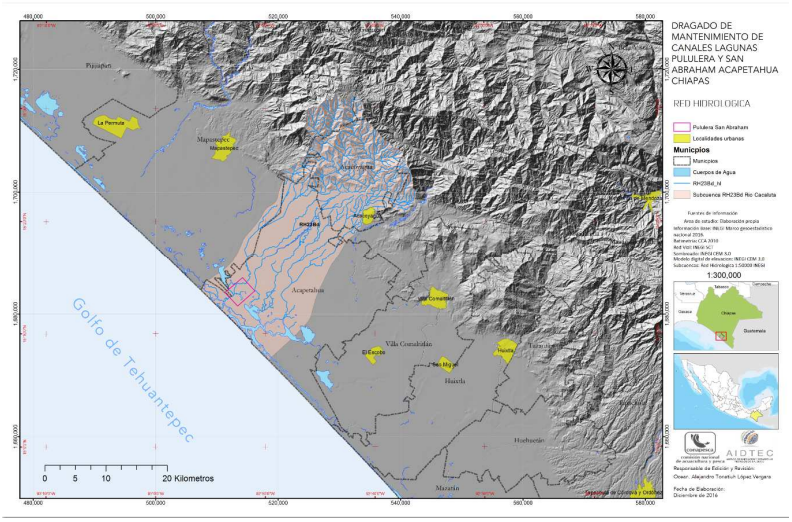
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con la finalidad de identificar sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

4.1 Delimitación del área de estudio

El Proyecto se localiza dentro de la región hidrológica número 30, en las en la subcuenca RH23Bb Rio Cacaluta, dentro del área que cubre el polígono de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.





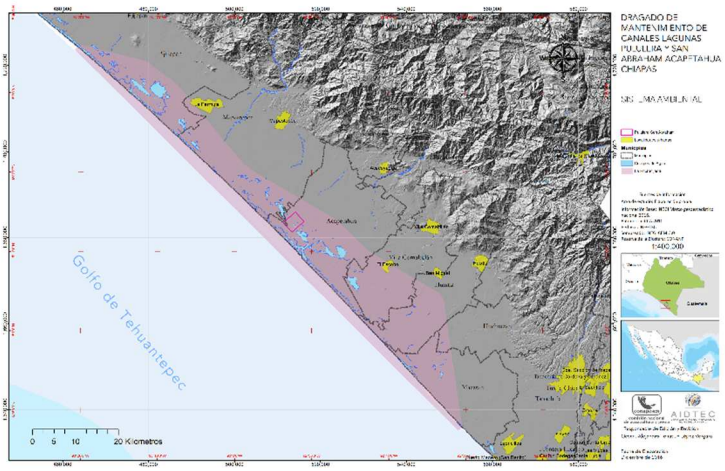
Considerando las características particulares del Proyecto el Sistema Ambiental (SA) fue delimitado considerando la amplitud de los componentes ambientales y sociales asociados al entorno del mismo, así como a los elementos de planeación territorial que establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, el cual tiene como objetivo evaluar y programar desde la perspectiva ambiental, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, y las actividades productivas con el fin de hacer compatible la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente el aprovechamiento sustentable de los recursos y elemento naturales con el desarrollo urbano y rural.

De tal forma que el área que comprende el proyecto está representada en un sistema de información geográfica que integra las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y sus respectivos criterios ecológicos, los cuales conforman el Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial, en el cual el presente proyecto se localiza en la UGA 118, con una Política de Protección y un lineamiento de Proteger la Reserva de la Biosfera La Encrucijada siguiendo el Plan de Manejo vigente.

De conformidad con el Art 11 del decreto de emisión del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Chiapas de fecha 07 de diciembre de 2012, señala que las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), bajo la política de protección, estarán sujetas a la normativa estipulada en su decreto de creación y en los Programas de Manejo definidos por la administración de las Áreas Naturales Protegidas, en este caso corresponde a la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”.



De tal forma que el Sistema Ambiental está representado por el polígono que en este caso cubre le Unidad de Gestión Ambiental No. 118, y por tanto el polígono que delimita al Área Natural Protegida, Reserva de Biosfera la Encrucijada, a lo que en adelante se denominará como Sistema Ambiental La Reserva de la Biosfera La Encrucijada (SA-RBE). En el siguiente diagrama se muestra la estructura y funcionamiento del área que se definió como el SA-RBE donde se desarrollará el Proyecto.

En este sentido, el presente proyecto se encuentra en un polígono envuelto por la Reserva de la Biosfera La Encrucijada. El Sistema Ambiental (SA) fue delimitado considerando la amplitud de los componentes ambientales y sociales asociados al entorno del Proyecto, y en función a los elementos de planeación que se establecen dentro del Programa de Manejo de la Reserva de La Biosfera de la Encrucijada, dicho instrumento regula las acciones y estrategias sobre la conservación del

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ecosistema, cuya fragilidad los hace susceptibles de alteración por las actividades humanas con el objeto de conservar sus bellezas naturales, normar y racionalizar las actividades productivas, así como realizar la investigación básica y aplicada, primordialmente en el campo de la ecología y el manejo sustentable de los recursos naturales, y aprovechamiento racional y sustentable de sus recursos naturales.

Dada la relevancia de los atributos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el área del Proyecto, el SA se define dentro del polígono de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada a lo que en adelante se denominará como Sistema Ambiental La Reserva de la Biosfera La Encrucijada (SA-RBE). En el siguiente diagrama se muestra la estructura y funcionamiento del área que se definió como el SA-RBE donde se desarrollará el Proyecto.

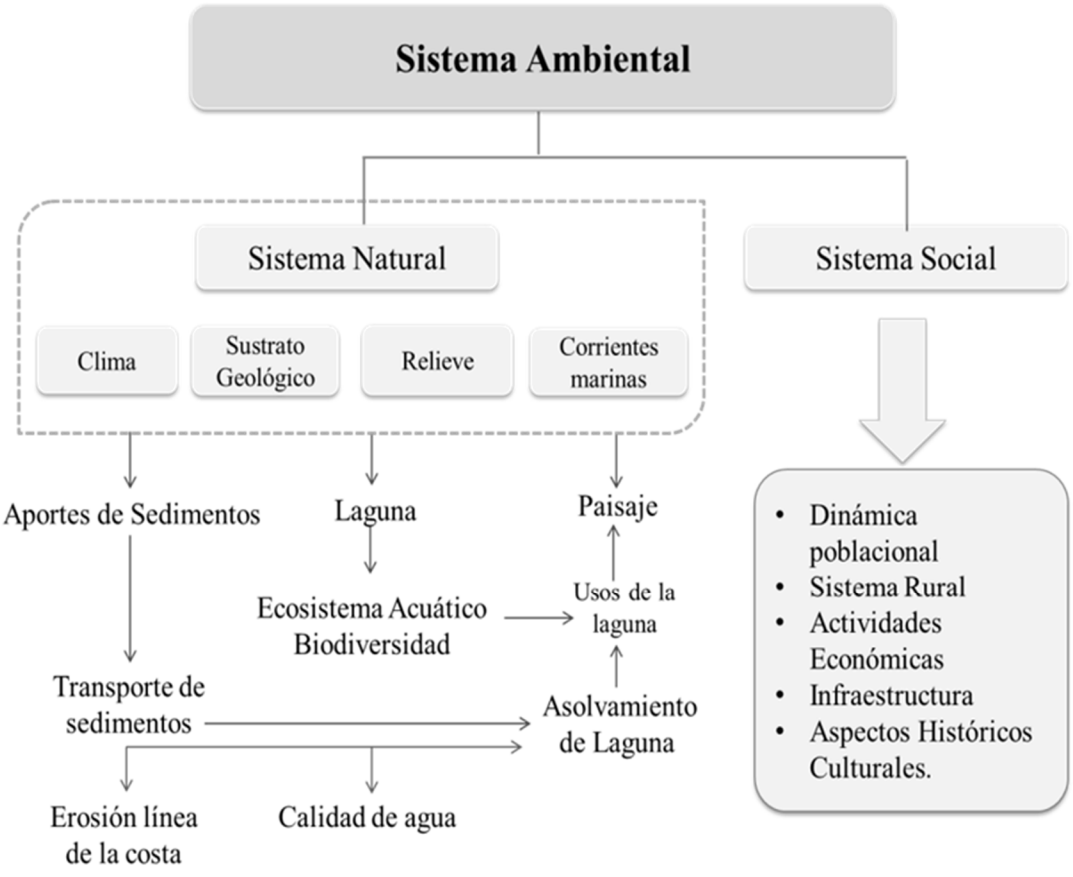


Figura 33. Diagrama de interacción del Sistema Ambiental del Proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

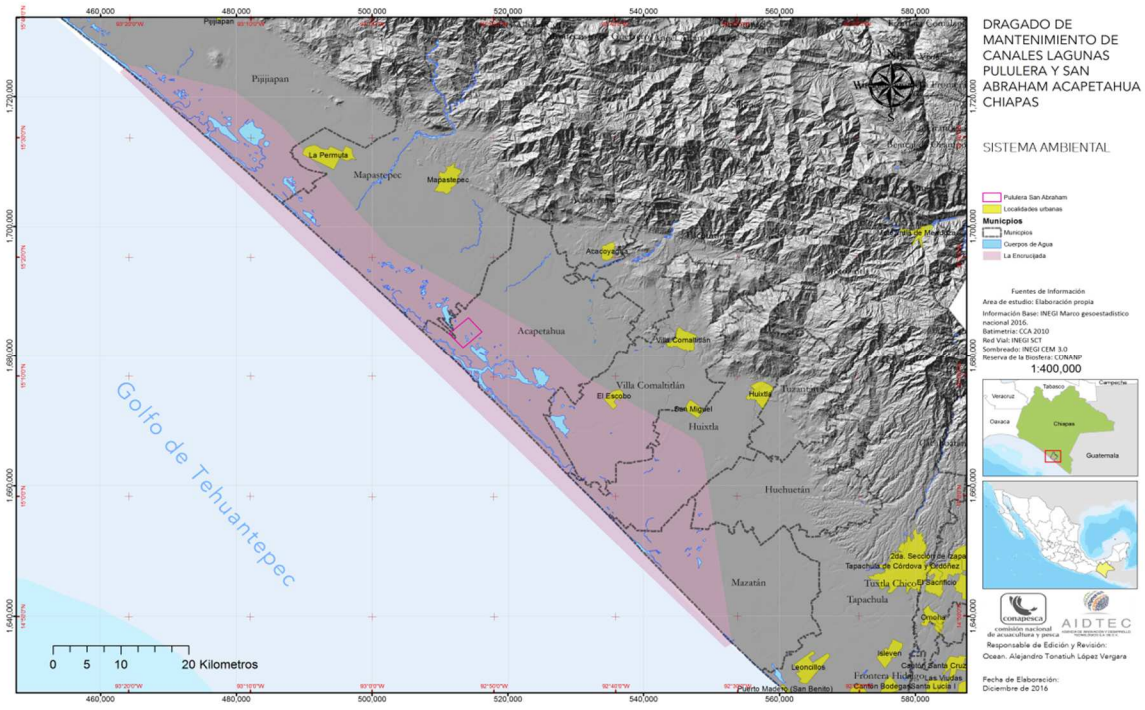


Figura 34. Polígono del Sistema Ambiental Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

Como hemos hecho mención nuestro polígono de estudio se encuentra envuelto en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada la cual fue decretada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 1995, emitiendo además el acuerdo No. REBIEN/096/2003, de fecha 29 Septiembre de 2003, la reserva en mención cuenta con una extensión territorial de 144,868-15-87.5 hectáreas, comprende parte de 6 municipios Pijijiapan, Mapastepec, Acapetahua, Huixtla, Villa Comaltitlán y Mazatlán, geográficamente ubicada entre los 14º 43´y 15º 40 latitud norte y 92º 26´y 93º 20´ longitud oeste.

Nuestra área de estudio, geográficamente se localiza en el municipio de Acapetahua, el cual se localiza al Sur del estado de Chiapas, entre las coordenadas 15º 17' de latitud norte, y 92º 41' de longitud oeste; a una altura de 30 metros sobre el nivel del mar. Las localidades cercanas son: El Herrado, Barra de Zacapulco y Carrizal y Ejido 15 de Abril. Por tierra está comunicado al norte por medio de un camino de terracería revestido de grava que entronca con la carretera No. 200 a la altura del Km. 206 saliendo por El Carrizal. Por vía fluvial se comunica con las localidades el Herrado, Barra de Zacapulco y la Palma teniendo su salida en el embarcadero de las Garzas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

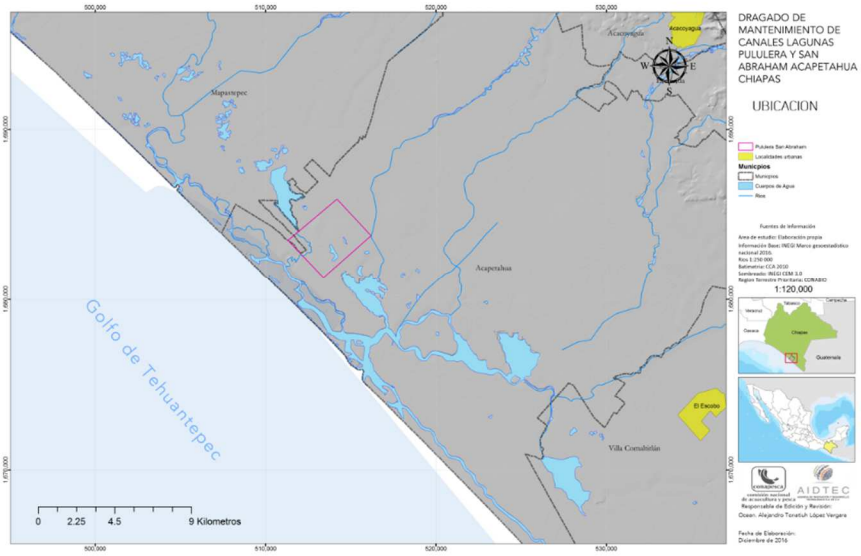


Figura 35. Ubicación del Estudio, Dragado de Mantenimiento de canales en las Lagunas de la Polulera y San Abraham Municipio de Acapetahua, Chiapas.

Cabe señalar que nuestra área de estudio pertenece al sistema estuarino - lagunar Chantuto-Panzacola localizada entre las coordenadas 92º 45´ y 92º 55 de longitud oeste y los 15º 09´ y 15º 17´ de latitud norte, donde se encuentran las lagunas La Polulera y San Abraham, además del canal de interconexión y de llamada, que en conjunto hacen una longitud de 3,540.28 metros lineales las cuales encerrarán las dos lagunas, el proyecto denominado "Dragado de Mantenimiento de Canales Laguna Polulera y San Abraham, Acapetahua, Chiapas" y es propuesto por la Sociedad Cooperativa de Bienes y Servicios Barra Zacapulco S.C.S. de CV.

El programa de manejo de la Reserva la Biosfera La Encrucijada señala que el proyecto se localiza en la "Zona Núcleo" (como se puede observar en el siguiente mapa), donde el uso permitido de estas áreas está referido a actividades Pesqueras de forma artesanal y captura de camarón y especies de escama que será permitida a los pescadores de las cooperativas autorizadas por la SEMARNAT, así como la rehabilitación de los cuerpos de agua, entendiéndose la rehabilitación de cuerpos de agua: *"En la realización de un conjunto de obras y procedimientos tendientes a reducir y prevenir los efectos de procesos de contaminación, desecamiento, azolve o perturbación que se pretendan en los distintos cuerpos de agua, lagunas, esteros y ríos y cuya necesidad sea de vital importancia para mantener vigentes los ciclos ecológicos básicos y la estabilidad de poblaciones de flora y fauna silvestre".*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

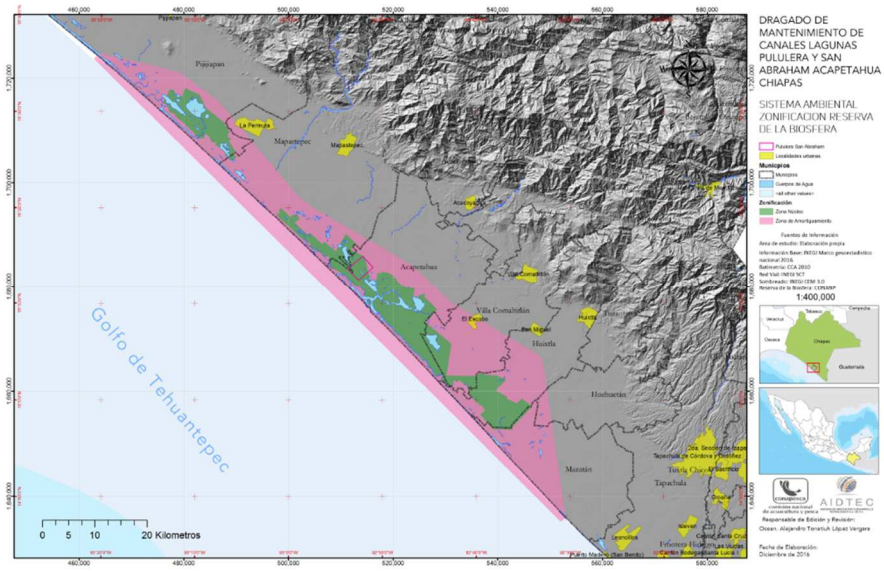


Figura 36. Zonificación del sistema ambiental del Proyecto.

Para la delimitación del Sistema Ambiental se utilizaron los siguientes insumos cartográficos digitales:

- Las subcuencas RH23Bd R. Cacaluta, obtenidas del portal de INEGI.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas
- Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada
- El modelo digital del terreno a 15 metros de pixel de INEGI para la identificación de los parteaguas en la parte alta de las subcuencas anteriormente citadas
- Uso del suelo obtenida mediante interpretación visual y digital usando insumos propios (ortofoto digital con fecha de enero de 2017, pixel 20 cm). Cabe señalar que se validó en campo para verificar la integración de las interpretaciones
- Núcleos Agrarios del Registro Agrario Nacional (2017).
- Ortofoto digital de elaboración propia
- Para el caso de los Núcleos Agrarios se consultó las capas disponibles para el Registro Agrario Nacional que sestan en el Sistema Ambiental
- La sub zonificación en formato shape file del programa de manejo de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada, descargado del portal de Comisión Nacional de Áreas naturales Protegidas.

Superficies del Sistema Ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Subucuencas:

Son las subcuentas identificadas que intersectan en el área de estudio del proyecto y se desglosan de la siguiente manera en términos de superficie:

RH23Bd: 89,187.89 ha

Microcuencas:

Microcuenca Cintalapa: 20,455.03 ha

Sistema Lagunar Chantuto Panzacola: 20,852.23 ha

Cabe destacar que para la definición del Sistema Ambiental se intersectó mediante operaciones en un sistema de Información Geográfica la subzonificación del ANP Reserva de la Biósfera además de la cobertura de suelo que se elaboró con los enfoques de clasificación digital y rodalización.

De esta manera podemos identificar la cobertura del suelo en donde se colocará el sedimento producto del dragado de mantenimiento y poder correlacionarlo con la superficie que ocupará el proyecto (0.39 ha) con respecto al sistema ambiental.

Reserva de la Biosfera la Encrucijada	Superficie ha	% de ocupación del Proyecto
Zona de Amortiguamiento	**108,676.45**	**-**
Zona Núcleo	**36,208.18**	**0.0010**
Total de la superficie de la Reserva.	**144,884.63**	**0.00026**

Ocupación de la superficie del proyecto de acuerdo a los usos de suelo

Zona de Amortiguamiento	Superficie	Porcentaje por Zona	Porcentaje del Total de la RB	% de ocupación del proyecto
Mar	29,367.60	27.0%	20.3%	-
Agricola - Pecuaria	39,184.52	36.1%	27.0%	-

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cuerpos de agua	2,674.75	2.5%	1.8%	-
Desarrollo antropico	1,166.86	1.1%	0.8%	-
Manglar	11,442.47	10.5%	7.9%	-
Manglar perturbado	8.30	0.0%	0.0%	-
Otra vegetacion	5,302.71	4.9%	3.7%	-
Otros humedales	18,826.70	17.3%	13.0%	-
Sin vegetacion	702.54	0.6%	0.5%	-
Subtotal	**108,676.45**	**100%**	**75%**	**0**
Zona Núcleo	**Superficie**	**Porcentaje por Zona**	**Porcentaje del Total de la RB**	**% de ocupacion del proyecto**
Agricola - Pecuaria	2,238.35	6.2%	1.5%	-
Cuerpos de agua	4,028.47	11.1%	2.8%	-
Desarrollo antrópico (En este caso corresponde al área donde anteriormente se habían realizado depósitos de sedimentos)	130.50	0.4%	0.1%	0.29
Manglar	17,762.19	49.1%	12.3%	-
Manglar perturbado	90.18	0.2%	0.1%	-
Otra vegetacion	1,838.55	5.1%	1.3%	-
Otros humedales	10,119.73	27.9%	7.0%	-
Sin vegetacion	0.19	0.0%	0.0%	-
Subtotal	**36,208.18**	**100%**	**25%**	**0.0010**
Total	**144,884.63**			0.00026

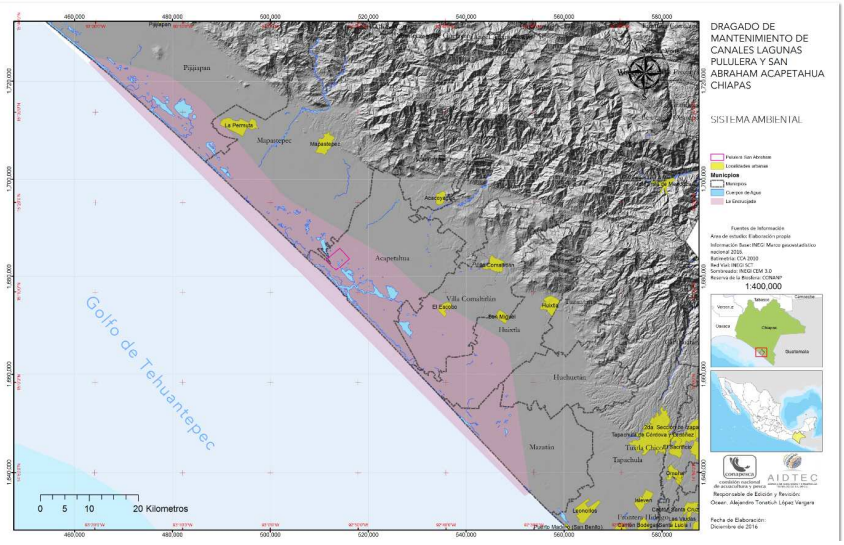
La tenencia de la tierra en el Sistema ambiental está identificado con un total de 67 núcleos agrarios, 66 Ejidos y una comunidad, según la capa disponible del registro

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Agrario Nacional vigente. De tal forma que la superficie ocupada por Núcleos Agrarios dentro del sistema Ambiental está distribuida de la siguiente manera:

Zonificación	Superficie ocupada por Núcleos Agrarios
Aprovechamiento	9,975.56
Conservación	16,027.81
Protección	11,060.39
Recuperación	3,596.86
Uso Restringido	1,172.24
Total general	41,832.86

Del Sistema Ambiental, 41,832.86 ha., son identificadas en posesión de Núcleos Agrarios, lo que representa el 29 % de la superficie total de la reserva. Los cual determina una importante ocupación y dependencia de los recursos naturales de la zona.



A continuación, se muestra el nombre de los núcleos agrarios y la superficie que intersecta al interior del Sistema Ambiental.

Núcleo Agrario	Tipo	Superficie
PIJIJIAPAN	Comunidad	5,477.70
10 DE ABRIL	Ejido	170.88
12 DE FEBRERO	Ejido	152.99
15 DE JUNIO	Ejido	183.28
15 DE JUNIO II	Ejido	80.28

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1A. AMPLIACION SOCONUSCO	Ejido	91.50
20 DE ABRIL	Ejido	236.41
ADOLFO LOPEZ MATEOS II.	Ejido	952.40
ADOLFO RUIZ CORTINEZ	Ejido	1,258.46
ALIANZA PARA LA PRODUCCION	Ejido	59.93
AQUILES SERDAN	Ejido	360.29
AZTLAN	Ejido	605.61
BADENIA	Ejido	491.28
BARRA DE SAN SIMON	Ejido	0.95
BENITO JUAREZ	Ejido	223.52
BRISAS DEL HUEYATE	Ejido	437.04
BUENA VISTA	Ejido	225.52
BUENOS AIRES	Ejido	585.08
CENICEROS	Ejido	458.91
COQUITOS, LOMITAS Y LIMONCITOS	Ejido	126.68
EFRAIN A. GUTIERREZ	Ejido	62.64
EL CARMEN	Ejido	1,539.00
EL PALMARCITO	Ejido	402.66
EL PAXTAL	Ejido	52.82
EMILIANO ZAPATA	Ejido	2,122.63
EMILIANO ZAPATA SALAZAR	Ejido	59.58
FRANCISCO I. MADERO	Ejido	186.73
FRANCISCO VILLA	Ejido	23.69
GRAL. ABSALON CASTELLANOS DOMINGUEZ	Ejido	89.79
HIDALGO (ANTES ZACUALPA)	Ejido	653.42
HUIXTLA	Ejido	1,211.70
IBARRA	Ejido	1,262.35
IBARRA II	Ejido	137.28
IGNACIO ALLENDE	Ejido	330.22
ISLA LIC. GAMALIEL BECERRA	Ejido	546.48
ISLA MORELOS	Ejido	285.70
JIQUILPAN	Ejido	30.74
JOAQUIN MIGUEL GUTIERREZ	Ejido	67.86
JUAN ESCUTIA	Ejido	260.25
LA ESPERANZA	Ejido	704.27
LA NUEVA ESPERANZA	Ejido	5,919.86
LA VAINILLA	Ejido	98.17
LA VICTORIA	Ejido	462.12

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

LAS BRISAS	Ejido	984.91
LAS MURALLAS	Ejido	83.68
LAS VEGAS DEL RIO VADO ANCHO	Ejido	53.64
LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA	Ejido	144.00
LUIS ESPINOSA	Ejido	36.26
MIGUEL HIDALGO	Ejido	153.78
NARCISO MENDOZA	Ejido	534.98
NUEVO SANTA VIRGINIA	Ejido	20.05
PAXTAL 1a. AMPLIACION	Ejido	153.93
PLAN DE IGUALA	Ejido	825.16
PUEBLO NUEVO COMALTITLAN	Ejido	59.39
QUINCE DE ABRIL	Ejido	590.58
RIO ARRIBA	Ejido	454.00
RION (ANTES EL PALMARCITO)	Ejido	539.53
ROBERTO BARRIOS	Ejido	718.49
ROGELIO PEÑALOZA ARROYO	Ejido	109.00
SALTO DE AGUA-LOS LIMONES	Ejido	420.42
SAMUEL LEON BRINDIS II	Ejido	27.42
SAN JOSE DEL HUEYATE	Ejido	332.64
SAN MARTIN	Ejido	140.71
SANTA ISABEL	Ejido	145.12
TEZIUTLAN	Ejido	4.76
TUTUAN (ANTES EL ZAPOTAL)	Ejido	1,141.03
TZINACAL (ANTES BUENOS AIRES)	Ejido	5,470.72
Total general		**41,832.86**

Para el desarrollo del presente proyecto, la representación de las condiciones ambientales descritas en el presente estudio de impacto ambiental son las adecuadas, toda vez que la delimitación del sistema ambiental en todo momento ha obedecido a la superficie que ocupa la Unidad de Gestión Ambiental 118, y por consiguiente al Polígono que delimita el área natural protegida Reserva de la Biosfera la Encrucijada. Es importante recalcar que, los mapas elaborados a través del Sistema de Información Geográfico, se han realizado a una escala más conveniente para favorecer la interpretación del componente ambiental, para detallar su descripción, de tal forma que la descripción de los atributos abióticos del aparado 4.2 del sistema ambiental descritos no representa cambios a la calidad ambiental referida en el Estudio de Impacto Ambiental entregado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Asimismo, como se muestra en la siguiente imagen, se ha integrado información más reciente para favorecer la descripción de las superficies que conforman el sistema ambiental en términos de uso de suelo y vegetación y su asociación con el proyecto como se describe en el presente documento, todo ello con apoyo de los sistemas de información geográfico.



4.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para realizar el análisis del SA donde se ubica el Proyecto, se caracterizan los elementos del medio abiótico, biótico, social, económico y cultural, de la Reserva Biosfera La Encrucijada.

Para llegar a una adecuada identificación de los principales componentes ambientales de especial importancia que corresponden con las unidades de vegetación y uso de suelo dentro del área de estudio y delimitación del Sistema Ambiental para el desarrollo del proyecto, se utilizó la Unidad de Gestión Ambiental 118 y el Sistema de Información Geográfico (SIG), como herramientas de planeación de descripción del territorio misma que es de orden público y carácter general, publicada por las autoridades ambientales de los diferente ordenes de gobiernos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.2.1 Aspectos abióticos

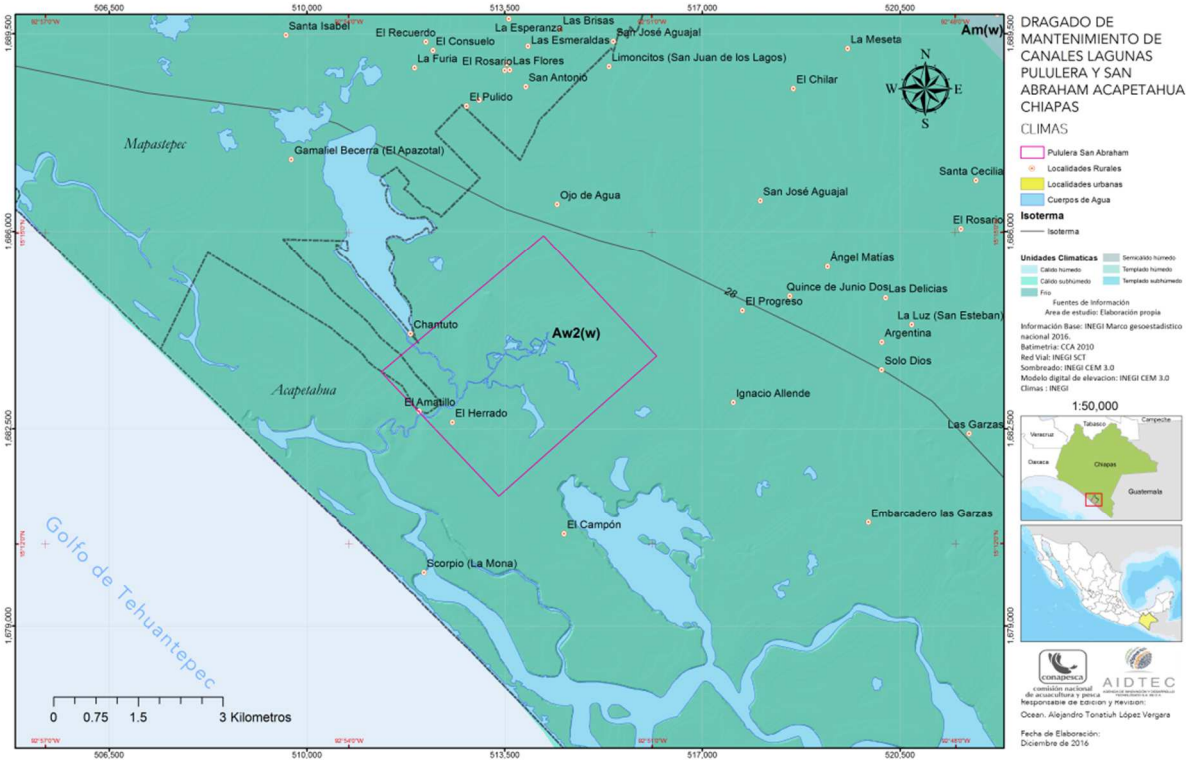
A continuación se analizarán y describirán cada uno de los componentes abióticos o físicos que intervienen en nuestro Sistema Ambiental del cual forman parte la Laguna La Polulera y Laguna San Abraham.

Clima

Según la clasificación de Köppen y modificada por E. García para la República Mexicana, el clima predominante del Sistema Ambiental (SA-LPSA) está representado por dos tipos: cálido subhúmedo con lluvias en verano, Aw (w) igW que abarca el 57.65 % de la superficie municipal y el 42.35% de Am (f) cálido húmedo con abundantes lluvias en verano.



En los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 21°C a los 22.5°C, mientras que la máxima promedio oscila entre 33°C y 34.5°C.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

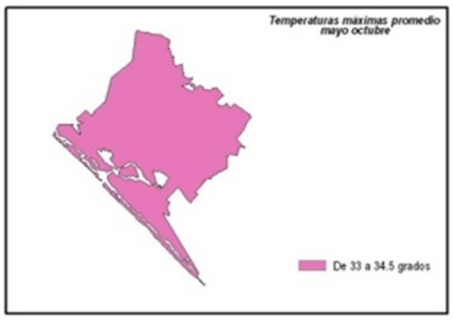
En el periodo de noviembre - abril, la temperatura mínima promedio va de 18°C a 19.5°C, y la máxima por arriba de 33 grados.

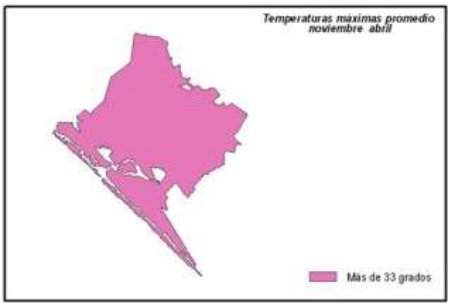
La temperatura media anual es de 28 °C; siendo constante todo el año y generalmente mayor que 22 °C (García, 1973).

En los meses de mayo a octubre, la precipitación media fluctúa entre los 1700 mm y los 3000 mm, presentándose la sequía intraestival de julio a agosto y en el periodo de noviembre - abril, la precipitación media varia de los 75 mm a 300 mm.

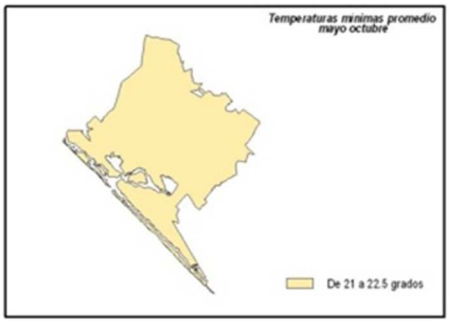
Temperatura

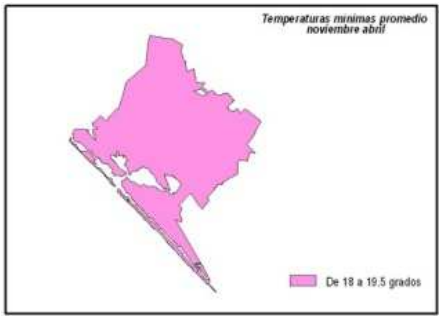
La temperatura media anual es de 28 °C; siendo constante todo el año y generalmente mayor que 22 °C. En los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va de los 21°C a los 22.5°C, mientras que la máxima promedio oscila entre 33°C y 34.5°C. En el periodo de noviembre - abril, la temperatura mínima promedio va de 18°C a 19.5°C, y la máxima por arriba de 33 grados.





Temperatura máximas promedio de mayo a octubre y Temperatura máximas promedio durante de noviembre a abril (respectivamente)





Temperatura mininas promedio de mayo a octubre y Temperatura mínimas promedio durante de noviembre a abril, (respectivamente)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 17. Temperaturas máximas, mínimas en el periodo Mayo - Octubre y periodo Noviembre – Abril.

Periodo	Mayo-Octubre	Noviembre -Abril
Temperatura mínima	21°C a los 22.5°C	18°C a 19.5°C
Temperatura máxima	33°C y 34.5°C	arriba de 33 grados

Precipitación

En el año 2016 en los meses de junio, agosto y septiembre se presentaron precipitaciones por 281.9, 306.7 y 314.7 respectivamente, la precipitación media fluctúa entre los 100 mm y los 150 mm, dosificado entre alrededor de 150 a 350 lluvias que se presentan en el año y también depende de la localización geográfica puesto que cuando la latitud disminuye es porque la altura es mayor, es decir, hacia la sierra crece y hacia la costa es menor; se presenta sequía intraestival de junio a septiembre y en el periodo de noviembre - abril, la precipitación media varia de los 50 mm a 300 mm. (Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional, 2016).

Tabla 18. Precipitación media estado de Chiapas, año 2016. Datos reportados en mm. (Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional, 2016).

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	**ANUAL**
33.9	26.6	30	28.9	143.8	281.9	177.8	306.7	314.7	128	91.7	50.2	**134.52**

Los habitantes de esta región asignaron el nombre de invierno a la temporada de lluvias y verano a la estación seca.

En cuanto a los fenómenos climáticos, el Sistema Ambiental (SA-LPSA) es sumamente vulnerable a los ciclones, de ahí el arrastre de sedimentos y azolvamiento de los canales y lagunas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

A continuación, se presenta la precipitación mensual acumulada, la climatología de precipitación acumulada para el mes de enero de 2017, la cual nos muestra en el sitio de estudio que no existe precipitación, se obtuvieron con la información de la Comisión Nacional del Agua.

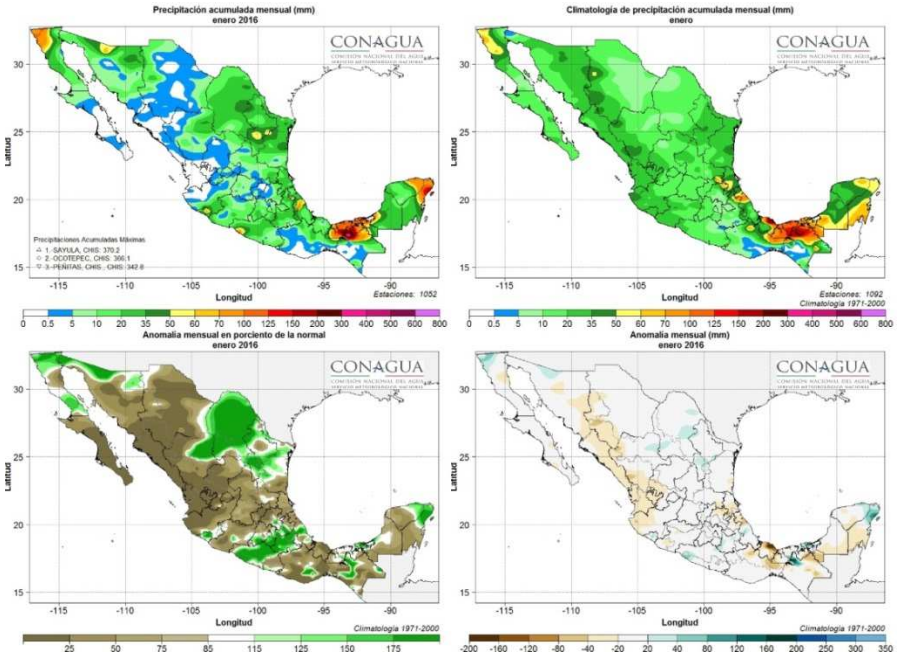


Figura 37. Climatología de precipitación acumulada para el mes de enero de 2017.

Vientos

Viento Superficial

La información de viento superficial empleada en el presente análisis en el Sistema Ambiental (SA-LPSA) corresponde a la base de datos del proyecto de multiplataformas satelitales con calibración cruzada, CCMP por sus siglas en inglés (Cross-Calibrated Multi-Platform Project) que contiene valores cada 6 horas de vientos superficiales en una malla global para el período Julio de 1987 a Diciembre de 2011. La base de datos CCMP combina los vientos estimados mediante sensores satelitales calibrados cruzadamente empleando un método de análisis multivariado para producir una malla de alta resolución (0.25 grados de latitud-longitud geográfica).

Además se incluyen datos derivados de diferentes plataformas satelitales como: SSM/I, SSMIS, AMSR-E, TRMM, TMI, QuickScat, SeaWinds, WindSat. Las

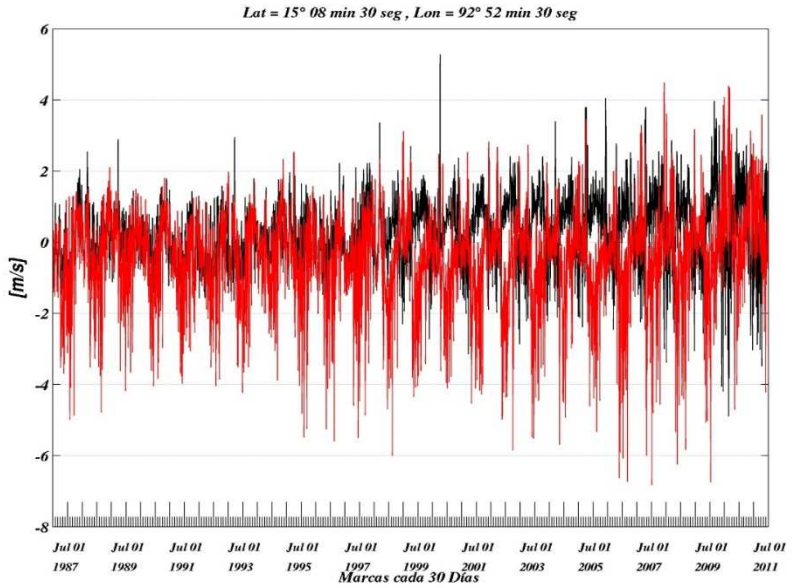
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

observaciones de las diferentes plataformas son calibradas de forma cruzada empleando una función de emisividad de la superficie marina que mejora la consistencia entre las estimaciones de la magnitud del viento de los radiómetros de microondas (ej., SSMIS, AMSR, TMI, and WindSat) y aquellas procedentes de los escaterómetros (ej., QuikSCAT and SeaWinds). El método de análisis multivariado combina los datos con las mediciones *in situ* y una primera estimación del campo de vientos.

Los datos de reanálisis ERA-40 de El Centro Europeo de Pronóstico del Tiempo de Rango-Medio (ECMWF por sus siglas en inglés) es empleado como una primera estimación desde 1987 a 1998. El análisis operacional del ECMWF es empleado desde Enero de 1999 en adelante. Todas las observaciones de viento y los campos de análisis son referidos a la altura de 10 *m*. El reanálisis ERA-40 y puede ser obtenido del Laboratorio del Centro de Computación y de Sistemas de Información (CISL) del Centro Nacional de Investigación Atmosférica de Estados Unidos (NCAR): http://rda.ucar.edu/datasets/ds117.0/. El análisis operacional del ECMWF puede también ser obtenido del CISL en: http://rda.ucar.edu/datasets/ds111.1/. El proyecto CCMP es el resultado de una investigación patrocinada por el programa de NASA MEaSUREs (Making Earth Scince Data Records for Use in Research Environments, http://community.eosdis.nasa.gov/measures/). De acuerdo al programa MEaSUREs, la base de datos CCMP es también conocida como ESDRs (Earth Data Records). El Dr. Robert Atlas ha creado el proyecto CCMP en colaboración con instituciones privadas y gubernamentales para proporcionar velocidades del viento superficial para una gran variedad de aplicaciones en investigación en meteorología y oceanografía.

La siguiente figura presenta los valores cada 6 horas de las componentes Este y Norte del viento en la posición de la zona de estudio, a las cuales se aplicó un filtro de promedios corridos de 7 días para poder apreciar sus cambios mensuales y estacionales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Componentes Este (línea negra) y Norte (línea roja) de las observaciones de viento mediante satélite para la posición de la Barra Zacapulco. Los datos han sido filtrados mediante un filtro de promedios corridos de 7 días.

Los datos de viento fueron procesados para obtener sus estadísticas en el Sistema Ambiental. Las estadísticas climatológicas mensuales se presentan en la siguiente figura mediante rosas de viento. En ellos se indica la ocurrencia del viento en intervalos de dirección de 15° e intervalos de magnitud de 2 *m/s* para cada mes del año durante el período de observaciones de la base de datos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

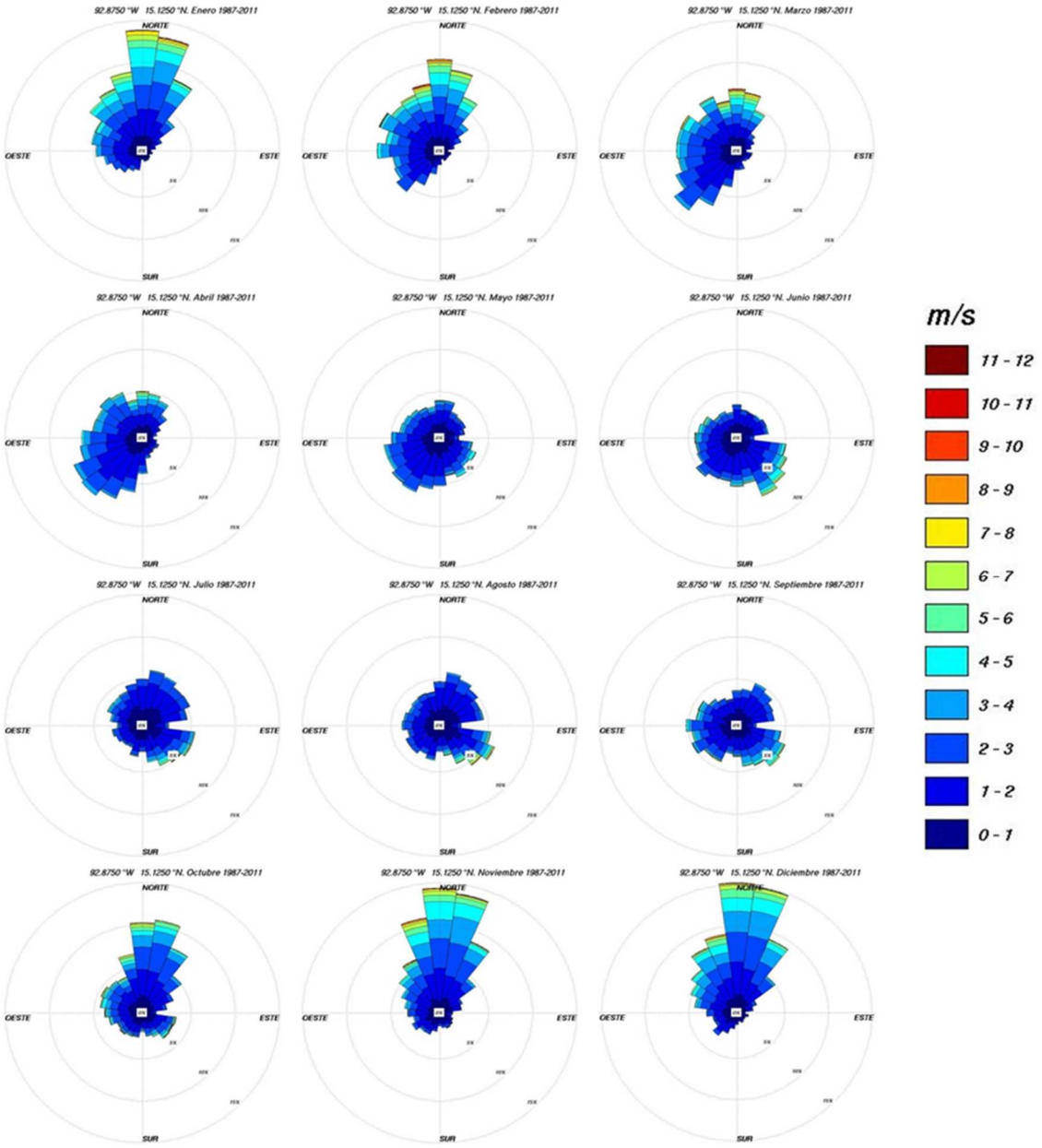


Figura 38. Diagramas de la distribución climática mensual del viento en la posición de la Barra Zacapulco. Los intervalos de dirección son de 15° y los intervalos de magnitud de 2 m/s. Los círculos punteados indican el porcentaje de ocurrencia en intervalos de 5%. Período Julio 1987 a Diciembre 2011.

Así mismo se obtuvieron datos estadísticos climáticos mensuales de las componentes Este y Norte del viento. Como se puede apreciar en nuestra siguiente tabla, durante otoño e invierno (Octubre a Marzo) la dirección dominante del viento está entre el norte noroeste y el norte noreste (-15 a 15 °*N* Verdadero) presentando

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

las mayores magnitudes del año, 10 a 12 *m/s* pero con poco porcentaje de incidencia; los mayores porcentajes de incidencia durante esta época del año corresponden a magnitudes entre 3 y 7 *m/s* proveniente de las mismas direcciones. En primavera y verano (Abril a Septiembre) la magnitud del viento se debilita y no presenta una dirección predominante; el mayor porcentaje de incidencia para la magnitud durante este período del año es de 1 a 3 *m/s*, con un bajo porcentaje de magnitudes entre 3 y 5 *m/s*.

Tabla 19. Estadísticas Climáticas de la las Componentes Este y Norte del Viento para Barra Zacapulco.

Viento Superficial									
Estadísticas Mensuales Climáticas									
Base de Datos de Viento Superficial CCPM Winds. Posición 92.8750 °W, 15.1250 °N									
Período de 1987 Jul 01 00:00:00.00 a 2011 Dic 31 18:00:00.00									
		Componente Este [*m/s*]				Componente Norte [m/s]			
Mes	**#Datos**	**Mínimo**	**Promedio**	**Máximo**	**Desv. Est.**	**Mínimo**	**Promedio**	**Máximo**	**Desv. Est.**
Enero	2976	-4.76	0.42	5.35	1.3198	-10.00	-1.53	3.23	1.8736
Febrero	2712	-3.13	0.63	7.14	1.3798	-10.33	-1.12	3.73	1.9512
Marzo	2976	-4.54	0.75	7.74	1.3227	-10.94	-0.56	4.37	1.9085
Abril	2880	-3.74	0.69	5.63	1.2371	-8.04	-0.19	4.56	1.6006
Mayo	2976	-8.05	0.22	7.98	1.3597	-6.54	0.20	6.12	1.3382
Junio	2880	-7.64	-0.07	8.11	1.5099	-4.98	0.39	8.34	1.3939
Julio	3100	-6.49	-0.29	4.94	1.2863	-5.04	-0.07	6.92	1.3182
Agosto	3100	-7.68	-0.23	4.36	1.3646	-4.35	0.05	7.37	1.3442
Septiembre	3000	-6.03	-0.04	8.60	1.5391	-4.45	0.18	8.92	1.4297
Octubre	3100	-10.03	0.04	7.39	1.4972	-8.06	-0.74	8.89	1.8031
Noviembre	3000	-5.40	0.16	5.21	1.1928	-10.92	-1.49	4.95	1.8843
Diciembre	3100	-3.75	0.23	6.13	1.2628	-10.32	-1.59	3.40	1.7698

Fenómenos climatológicos

Una de las posibles causas por las que una ciudad costera es vulnerable, es la variación de la superficie del mar, como resultado de fuerzas que actúan en el océano, las cuales, son la presión o tensión de la atmósfera (especialmente a través de los vientos), los temblores que generan tsunamis, la marea generada por la fuerza de atracción entre la Tierra y los cuerpos celestes, principalmente, el Sol y la luna.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De entre las fuerzas mencionadas, los vientos y el gradiente de presión atmosférica, generados por una tormenta provocan el ascenso nivel medio del mar, a lo que se conoce como marea de tormenta, la definición de marea de tormenta es la siguiente:

Una tormenta encima de aguas cercanas a la línea costera o islas con cuerpos de agua poco profunda puede generar grandes fluctuaciones del agua, si la tormenta es suficientemente fuerte y el cuerpo de agua es somero sobre un área bastantemente amplia. Esto es conocido comúnmente como marea de tormenta o marea meteorológica. La actividad de la tormenta puede causar tanto el ascenso como el descenso del nivel del agua en diferentes lugares y tiempos. Con el ascenso comúnmente predominan la magnitud en la vertical, la extensión lateral y la duración. (Robert 2006)

Varios sistemas meteorológicos inducen la marea de tormenta, ciclones tropicales, nortes, tormentas extra-tropicales, etc., siendo los primeros lo que causan el mayor cambio en el nivel del mar. Para que la marea de tormenta sea generada y el aumento del nivel del agua sea significativo, los vientos deben de ser perpendiculares a la costa y tener una duración del orden de días o una fuerte intensidad de velocidad de los vientos.

Los ciclones tropicales causan daños debido a sus extraordinarios vientos, intensas precipitaciones y el desplazamiento del mar. Históricamente, la inundación por marea de tormenta ha sido la más destructiva y que mayor cantidad de vidas se ha tomado. A los ciclones tropicales se les da categoría de acuerdo a la máxima velocidad de vientos y la presión mínima central. Para clasificar a los ciclones tropicales se utiliza la escala Saffir-Simpson, Tabla 3 (N. Zahibo, et. al. 2008).

Tabla 20. Categoría de Ciclones Tropicales, escala Saffir-Simpson.

Categoría	Velocidad del Viento (km h^{-1})	Marea de Tormenta (m)
Depresión Tropical	‹ 62	‹‹ 0.9
Tormenta Tropical	62-118	‹ 0.9
Huracán 1	119-153	1.2–1.5
Huracán 2	154-177	1.8–2.4
Huracán 3	178-209	2.7–3.7
Huracán 4	210-249	4–5.5
Huracán 5	› 250	›5.5

Los ciclones tropicales, con categoría 3, 4 y 5 en la escala Saffir-Simpson, son los que provocan los mayores efectos negativos tanto por vientos, precipitaciones, así como al generar la marea de tormenta, pues provocan la incursión de aguas marinas sobre zonas terrestres, en un tiempo relativamente corto, como resultado de la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

intensidad de los vientos y de manera secundaria a la disminución de la presión barométrica a nivel del mar entre el ojo y sus alrededores

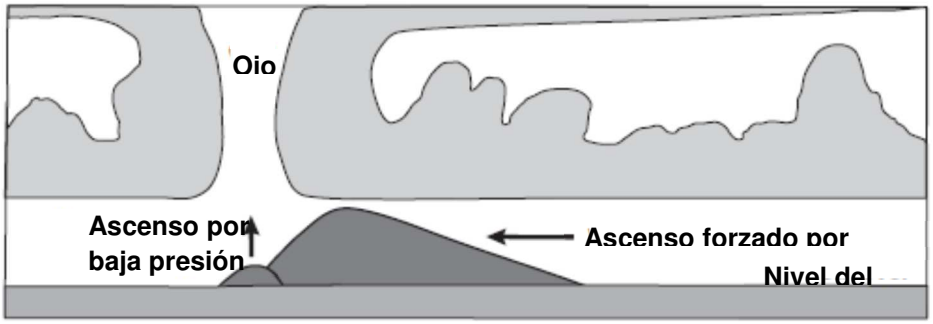


Figura 39. Componentes de la marea de tormenta, viento y baja presión barométrica, bajo un ciclón tropical, avanzando de derecha a izquierda. (James 2007)

La zona es susceptible a padecer los efectos de intemperismos severos como las fuertes e intensas precipitaciones ocurridas en los meses de junio a septiembre de 2015, así como el huracán “Carlos” (de categoría H1, del periodo 10 al 17 de junio con vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas sostenidas de 165 km/h. (CNA, 2015)

Las costas de Chiapas son afectadas principalmente por ciclones tropicales que se forman en el Océano Pacífico del este, en la región del Golfo de Tehuantepec y en ocasiones por ciclones tropicales provenientes del Mar Caribe. La Administración Nacional de la Atmósfera y el Espacio (NOAA) de los Estados Unidos de América compila la información histórica de estos fenómenos. La base de datos *IBTrACSv03r09* de NOAA contiene información histórica sobre los ciclones tropicales, a nivel global, (posición geográfica del centro, viento máximo, presión en el centro del ciclón) durante el período 1902 a 2015 (http://www.ncdc.noaa.gov/oa/ibtracs/index.php).

Se seleccionaron de la base de datos los ciclones tropicales (categorías Saffir-Simpson, *Depresión Tropical*, *TD*, *Tormenta Tropical*, *TS*, y *Huracán* categorías 1 a 5, *H1* a *H5*) dentro de la región de estudio cuya trayectoria cruzó un área circular de 300 *km* de radio con centro en la Barra de Zacapulco como se muestra en nuestra siguiente figura. Los resultados son empleados posteriormente para evaluar el oleaje de tormenta en la región de estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Escala Saffir - Simpson		
Ciclón Tropical	**Símbolo**	**Viento Máximo Promedio 10 min**
		[*km/kr*]
Depresión Tropical	TD	< 62
Tormenta Tropical	TS	63 a 117
Huracán Categoría 1	H1	119 a 153
Huracán Categoría 2	H2	154 a 177
Huracán Categoría 3	H3	178 a 209
Huracán Categoría 4,	H4	210 a 249
Huracán Categoría 5	H5	> 250

Los registros muestran la ocurrencia de 55 ciclones tropicales durante el período 1925 a 2016 en la región de estudio, cruzando el área de 300 *km* de radio. De éstos, 18 tocan tierra en la costa de Chiapas y Oaxaca y solo 3 de ellos tocan tierra a una distancia menor a 100 *km* de Barra Zacapulco.

La categoría con mayor ocurrencia de acuerdo a la escala de clasificación Saffir-Simpson corresponde a Tormentas Tropicales (*TS*), seguida de Depresión Tropical (*TD*), *TS* representando el 48% de ocurrencias y *TD* el 43% en la región. Las categorías *H1*, *H2* y *H3* presentan 6, 2 y 3% de ocurrencia respectivamente; no se presentan ciclones tropicales categorías *H4* y *H5* durante el período analizado.

Es notable la ausencia de ciclones tropicales en la zona de estudio durante las temporadas 1978 a 1982 y temporadas de mayor incidencia en 1953, 1958, 1973, 1978, 1987, 1997, 2010, años en que se presenta el fenómeno de El Niño.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

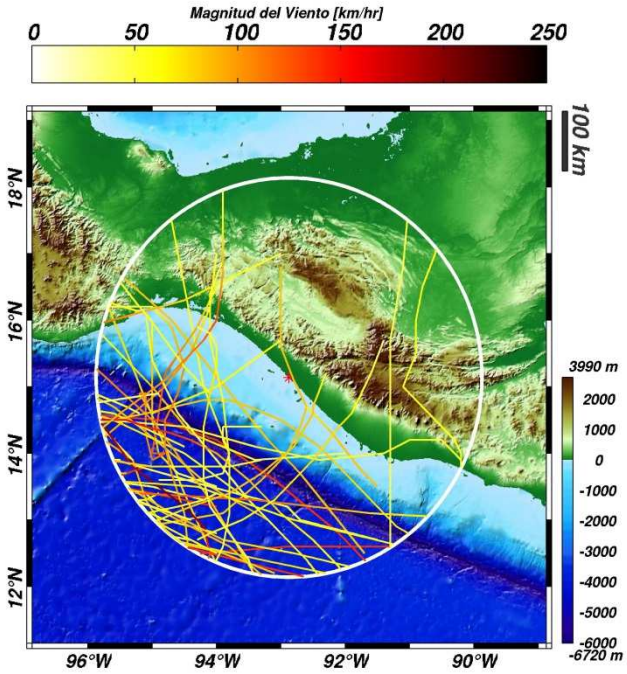


Figura 40. Ocurrencia de Ciclones Tropicales en la Zona de Estudio para el período 1920 a 2015. Trayectorias de los ciclones tropicales; el color en la trayectoria indica la velocidad de los vientos máximos en cada posición.

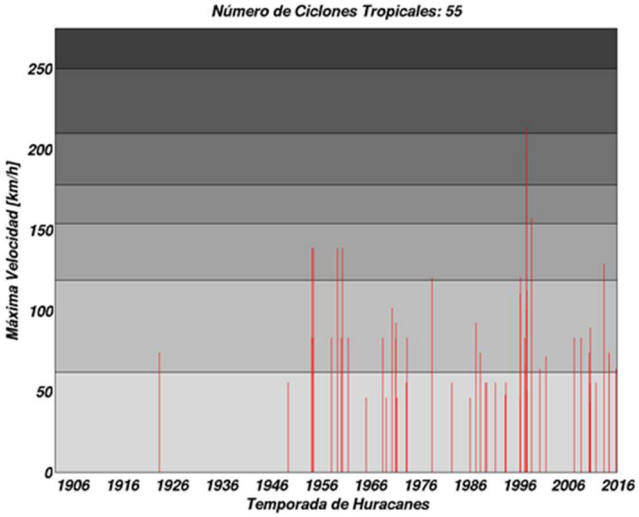


Figura 41.Ocurrencia de Ciclones Tropicales en la Zona de Estudio para el período 1920 a 2015. Ocurrencia de ciclones tropicales por temporada de huracanes; el sombreado horizontal en tonos de gris relaciona la velocidad de los vientos máximos a la escala Saffir-Simpson.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

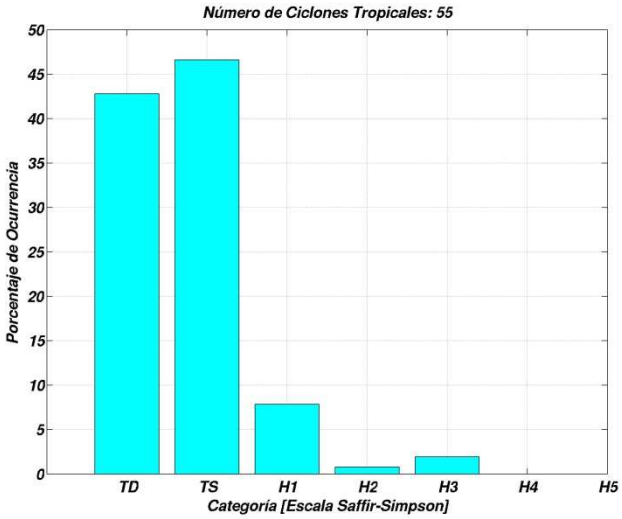


Figura 42. Ocurrencia de Ciclones Tropicales en la Zona de Estudio para el período 1920 a 2015. Distribución por categoría en la escala Saffir-Simpson.

Por otra parte, durante 1998 en el pacifico se presentaron dos presiones tropicales, cuatro tormentas tropicales y nueve huracanes. Los huracanes más intensos fueron Blas, Estelle y Howard que alcanzaron la categoría a en la escala de intensidad Zafiro-Simpson, les siguieron Darby, Georgette y Lester que alcanzaron categoría 3 (CNA, 1998).

En el año 2014 la Tormenta Tropical “Boris” toco tierra el 04 de junio a la 01:00 hrs a 20 km al este de Barra de Tonalá, Chiapas como tormenta tropical con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h. (CNA, 2014).

En octubre de 2005 el sexto ciclón del atlántico denominado Stan, genero daños, inundaciones y deslaves de gran magnitud, afectando directamente a la zona de estudio.

Estos fenómenos climatológicos han provocaron deslaves e inundaciones en toda la franja costera del estado de Chiapas. La cantidad de precipitación a estos fenómenos causaron avenidas que por la Orografía de la zona facilito el arrastre de todo tipo de material, depositándolo en las partes bajas de la costa, donde se encuentra el sistema lagunar. La temporada de huracanes en la región incluye a los meses de septiembre y octubre. (Datos obtenidos de la Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico)

Se tiene claro que Chiapas es altamente vulnerable a condiciones del clima por fenómenos hidrometeorológicos extremos. Cuando existe las condiciones del El Niño, los veranos en Chiapas tienden a presentar lluvias por debajo de lo normal y a veces sequías, mientras que La Niña significa retorno a las condiciones normales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

o incluso, lluvias por encima de lo normal (Magaña, 1999).

Estudio de Oleaje.

La condición ideal para analizar el oleaje en la zona e estudio es contar con registros de oleaje en períodos largos de tiempo (años) para estimar el evento extremo asociado con un cierto período de retorno. Se dispone de información en la zona de estudio consistente de estimaciones del oleaje empleando observaciones de satélite; estimaciones mediante métodos de pronóstico que se basan en las condiciones de viento en aguas profundas y mediante el método del huracán estándar.

Oleaje normal

Considerando la información estadística obtenida por la Oficina Hidrográfica de los Estados Unidos, a través de su publicación Sea and Swell Charts y con la información de oleaje obtenida del WIS (Waves Information Studies), del US Army Corps of Engineers, y comparada con la información de oleaje que se adquiera de la zona de estudio en Dependencias tales como Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos, Secretaría de Marina, S.C.T., o de alguna Institución Educativa de reconocido prestigio, se agruparán los oleajes correspondientes, por dirección, altura y frecuencia, así como los periodos respectivos; los resultados se presentarán en forma tabular y gráfica a fin de observar claramente las direcciones de mayor intensidad y frecuencia de oleajes en la zona de estudio.

Oleaje ciclónico

Con respecto al oleaje extraordinario que se genera por huracanes, se realizó un análisis de predicción utilizando el método del huracán estándar, con base a datos climatológicos de al menos tres de los más importantes fenómenos meteorológicos presentados en el sitio de estudio, durante el tiempo que se tenga información oficial al respecto.

Empleando los datos de NOAA de trayectoria, presión central y velocidad máxima de viento, se calcularon las características del oleaje producido por los ciclones tropicales que cruzaron por el área dentro de un radio de 300 *km* de la Barra de Zacapulco: altura y período de ola significante.

De acuerdo al método del huracán estándar (SCT, 2011) las características del oleaje ($H_{1/3}$ y $T_{1/3}$) producidas por una perturbación están definidas por:

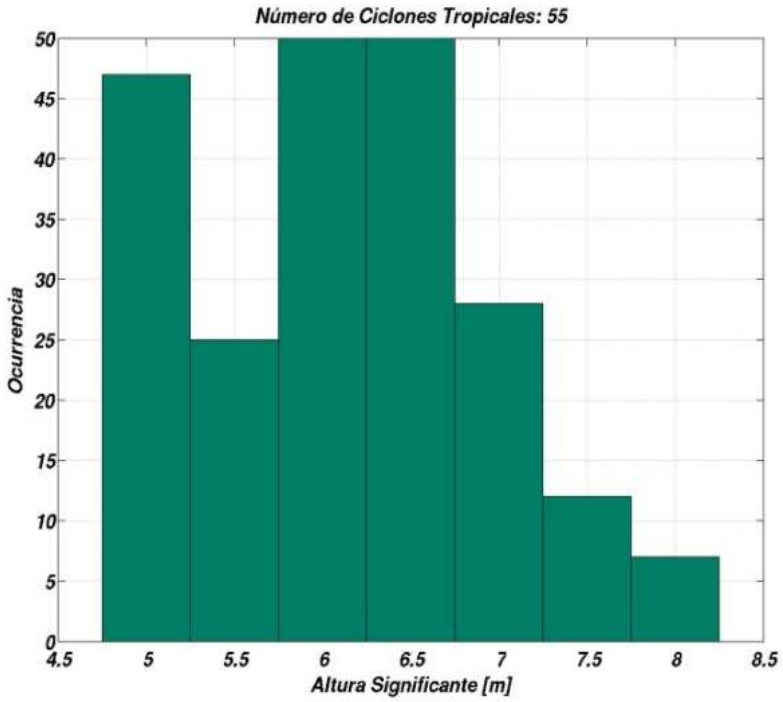
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

$$T_{1/3} = 8.6 \left(1 + \frac{0.076\ \alpha\ V_F}{\sqrt{U}}\right) e^{\left(\frac{R\ \Delta p}{12541}\right)}$$

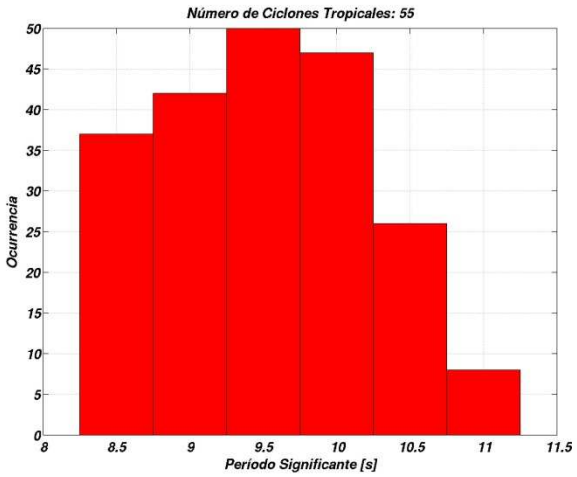
$$H_{1/3} = 5.033 \left(1 + \frac{0.153\ \alpha\ V_F}{\sqrt{U}}\right) e^{\left(\frac{R\ \Delta p}{6270}\right)}$$

donde $H_{1/3}$ es la altura de ola significante a la salida de la perturbación (*m*), $T_{1/3}$ el período de ola significante a la salida de la perturbación (*s*); *R* el radio del máximo viento (*km*), *R* = 1.853 *exp*(0.0056 P_0 – 3.45); ΔP la diferencia de presiones (*mbar*), $\Delta P = P_n - P_0$; P_n la presión normal = 1013 *mbar;* P_0 la presión central del ciclón (*mbar*); V_F *la v*elocidad de avance del ciclón (*km/h); U* la velocidad del viento dentro de la perturbación (*km/h*). *U* = 0.865 U_{max} + 0.5 V_F*;* U_{max} *la v*elocidad máxima del viento (*km/h); y* α el Coeficiente para huracanes.

La distribución de ocurrencia de altura y período significante calculadas para cada tiempo de las trayectorias de ciclones tropicales considerados muestra que las mayores ocurrencias corresponden a alturas significantes de 6 a 7 *m* y períodos de 9 a 10 *s*.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Distribución de las características del oleaje obtenidas con el método del huracán estándar para los ciclones tropicales cuyas trayectorias cruzan el área de estudio de 300 *km* de radio centrada en la Barra de Zacapulco.

Se calculó el tiempo de retorno para las alturas significativas del oleaje de huracán empleando la Teoría de Eventos Extremos. Esta teoría es una parte de la estadística ampliamente usada porque proporciona la distribución de frecuencias y los valores numéricos de eventos poco usuales. Los primeros principios de la teoría fueron establecidos en 1709 por Bernoulli (Gumbel, 1958; Jenkinson, 1969). Un paso importante fue hecho por Fisher y Tippett (1928), quienes introdujeron el principio de estabilidad a partir del cual Gumbel (1958) derivó la distribución de los extremos:

$$F(x) = e^{e^{-y}}$$

donde *F(x)* representa la probabilidad de que todos los datos sean de menor magnitud que la variable independiente *x*, la cual está relacionada con la variable transformada y por tres soluciones diferentes (Fisher y Tippett, 1928). Empleamos la primera solución Fisher- Tippett en este caso:

$$Y = \frac{x - A}{B}$$

La distribución *F-T-I* ha sido usada a menudo para olas superficiales (Jahns y Wheeler, 1972; Nolte, 1974; Cavaleri et al., 1986), además la distribución tiene solo dos incógnitas, lo que es favorable para series con pocos datos. Galambos (1978) investigando los dominios de atracción de las distribuciones de extremos concluye que el dominio de la distribución *F-T-I* contiene todas las distribuciones con fronteras y sin ellas, tales como las distribuciones de Gauss, log-Gauss, Weibull, etc. El cálculo de las incógnitas (*A, B*) puede hacerse por diferentes métodos como el

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

gráfico, de mediciones, de máxima similitud; en nuestro caso empleamos el método de mediciones para determinar la función de densidad de probabilidad.

Definimos el tiempo de retorno *T(x)* como el tiempo promedio (en años) entre la ocurrencia de dos valores mayores que *x*. De esta forma la probabilidad de que *x* será excedido en cualquier año particular está dada por:

$$\frac{1}{T(x)} = 1 - F(x)$$

La Función de distribución de los extremos y la función de tiempo de retorno para la altura significante se muestra en la siguiente figura. La mayor densidad de probabilidad corresponde a la altura significante de 6.5 *m* con un período de retorno de 20 años. La menor altura significante de 5 *m* tiene un tiempo de retorno de 5 años y la altura significante para un tiempo de retorno de 100 años es de 8.5 *m*.

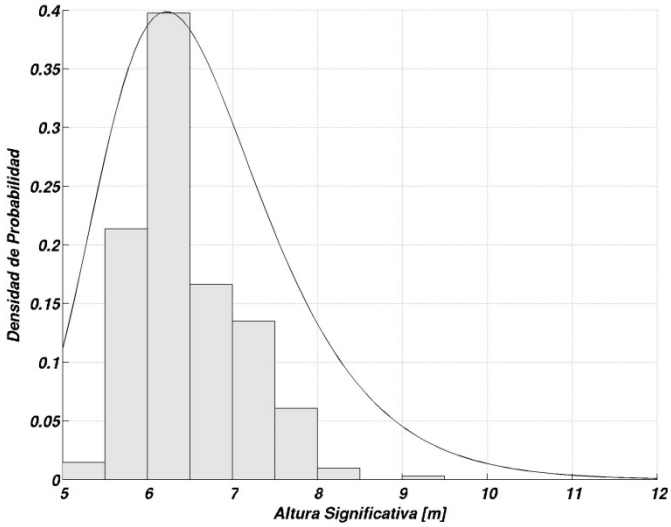


Figura 43. Función y Distribución de Densidad de Probabilidad de la altura significante del oleaje obtenidas con el método del huracán estándar para los ciclones tropicales cuyas trayectorias cruzan el área de estudio de 300 km de radio centrada en la Barra de Zacapulco.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

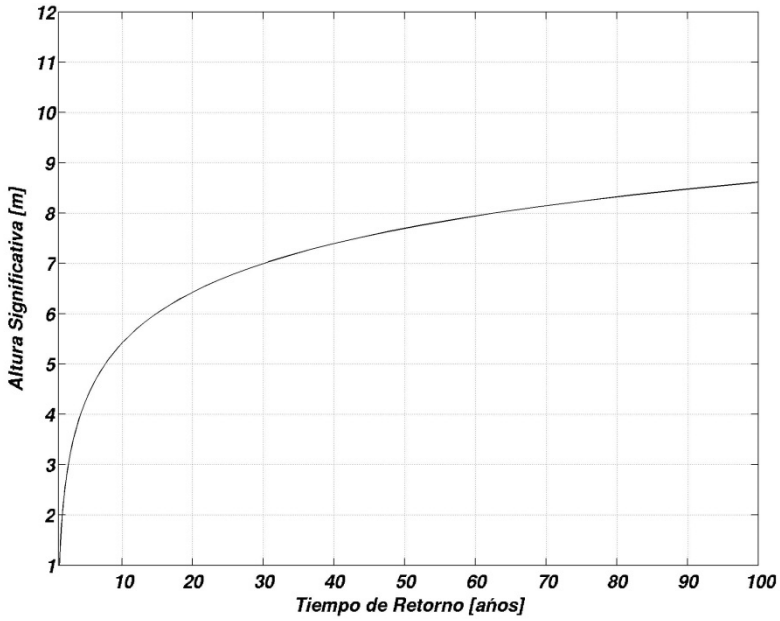


Figura 44. Curva de tiempo de retorno para la altura significante del oleaje.

Oleaje de Satélite

La base de datos de observaciones de oleaje mediante instrumentos a bordo de satélites comprende información diaria de la altura de ola significante con una resolución espacial de 1x1 grados de latitud-longitud geográfica de los 0 a 360 grados de longitud y -80 a 80 grados de latitud. Dicha base de datos no proporciona información sobre la dirección de propagación del oleaje o los períodos correspondientes. Esta información es complementada empleando las estadísticas del oleaje calculadas a partir del espectro de oleaje, estimado mediante observaciones de los vientos sobre la superficie del mar en dirección hacia la zona de estudio.

El sistema *AVISO* (http://www.aviso.oceanobs.com/en/home/index.html) compila y distribuye productos de observaciones del medio ambiente marino generadas por diferentes programas espaciales internacionales. Los datos de altimetría satelital son empleados para calcular las Alturas de Oleaje Significante analizando la forma e intensidad de la señal del radar del altímetro reflejada sobre la superficie del mar, este producto es generado por el programa SSalto/Duacs con al apoyo del *CNES* (http://www.aviso.oceanobs.com/duacs/).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El período de tiempo disponible de estas observaciones es 14 de Septiembre de 2009 al presente. Para el presente estudio se emplearon las observaciones del período 14 de Septiembre de 2009 a 31 de Diciembre de 2016.

Se compilaron y analizaron los datos para la zona del territorio Mexicano y se extrajo de éstos los correspondientes a la zona de estudio. La siguiente tabla presenta las estadísticas climatológicas mensuales de la altura significante del oleaje así como los promedios climatológicos estacionales de altura significante.

La altura significante presenta promedios climatológicos estacionales alrededor de 0.5 *m* durante todo el año y promedios climatológicos mensuales entre 1.30 y 1.50 *m*; los mayores valores promedio se presentan de Mayo a Octubre pero los mayores valores máximos (2.48 a 2.88 *m*) se presentan de Octubre a Febrero.

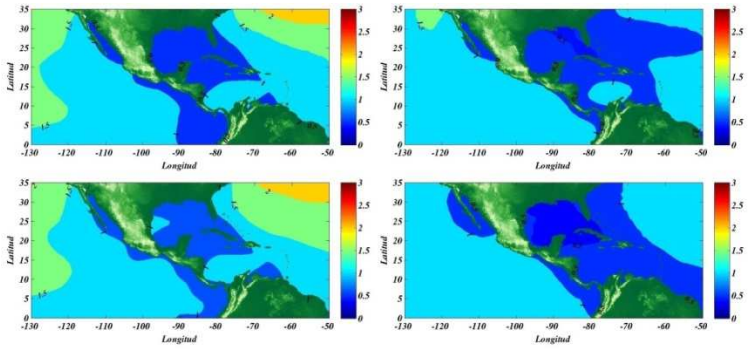


Figura 45. Promedios climatológicos estacionales (Invierno: superior izquierdo, Primavera: superior derecho; Verano: inferior izquierdo, Otoño: inferior derecho) de la altura significativa del oleaje en la región adyacente al territorio Mexicano. La escala de color indica altura en metros. Las observaciones corresponden a valores diarios de altura durante el período 14 de Septiembre de 2009 a 31 de Diciembre de 2016.

Tabla 21. Muestra de forma gráfica los valores diarios de altura significativa en la región de estudio y estos mismos valores filtrados mediante un filtro de promedios corridos de 30 días para observar mejor las variaciones mensuales y estacionales. Los datos diarios presentan alta variabilidad en períodos de 7 y 14 días típicos de la variabilidad del viento.

Estadísticas Climatológicas Mensuales de Altura Significante de Oleaje *Estimaciones Satelitales Diarias para el Período 2009 Sep 14 a 2016 Dic 31* *Posición: 15° N, 92° W*				
	MÍNIMO	*PROMEDIO*	*MÁXIMO*	*DESV.EST.*
	[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*
Enero	0.45	1.42	2.83	0.47
Febrero	0.70	1.33	2.71	0.41

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Marzo	0.69	1.35	2.22	0.31
Abril	0.27	1.30	2.26	0.27
Mayo	0.34	1.41	2.56	0.32
Junio	0.80	1.50	2.37	0.29
Julio	0.80	1.45	2.25	0.28
Agosto	0.11	1.38	2.38	0.31
Septiembre	0.53	1.41	2.35	0.34
Octubre	0.85	1.41	2.81	0.28
Noviembre	0.58	1.39	2.48	0.36
Diciembre	0.55	1.33	2.88	0.41

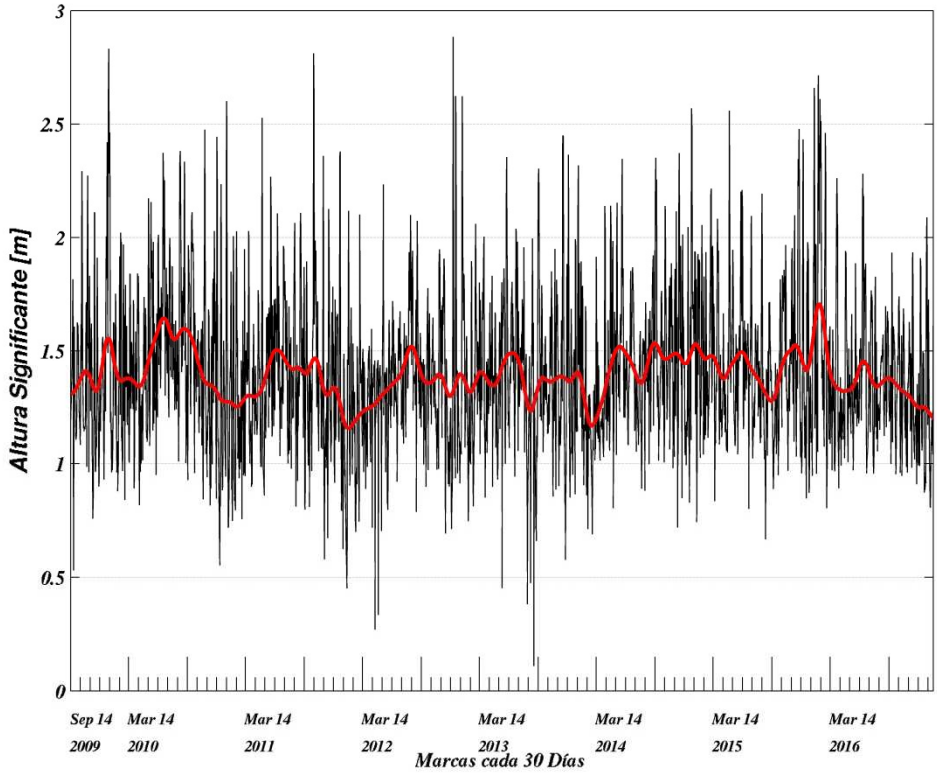


Figura 46. Valores diarios de la altura significativa del oleaje en la región de estudio. La línea negra corresponde a los datos diarios frente a la Barra de Zacapulco; el trazo rojo de mayor grosor corresponde a los valores diarios filtrados para eliminar oscilaciones menores a 30 días. Las observaciones corresponden al período 14 de Septiembre de 2009 a 31 de Diciembre de 2016.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Espectros de Oleaje

El espectro de frecuencia del oleaje generado por el viento sobre la superficie del mar en una localidad geográfica puede ser calculado empleando el método *JONSWAP* (Joint North Sea Wave Project). El método fue desarrollado por Hasselmann et al., (1973), en base al análisis de la las observaciones de oleaje en el Mar del Norte durante el experimento *JONSWAP*. Ellos encontraron que el espectro del oleaje nunca está completamente desarrollado. El espectro continúa desarrollándose mediante interacciones no-lineales entre ondas aún por largos períodos de tiempo y distancia.

El espectro de oleaje representa la distribución de la energía de las olas como una función de la frecuencia, describe la energía total transmitida por un campo de oleaje en un tiempo. El espectro de oleaje en el océano está fuertemente influenciado por el oleaje producido por el viento y sus características estadísticas espacio-temporales. La variabilidad espacial está contenida principalmente en el fetch. El fetch es la distancia sobre la que sopla el viento generando olas. Los modelos para estimar el espectro de oleaje generalmente asumen que la magnitud del viento es constante sobre el fetch.

El método *JONSWAP* para estimar el espectro de oleaje está basado en el resultado empírico que señala que, en las frecuencias más altas que la frecuencia de energía máxima del espectro la energía de un campo de oleaje se satura. Esta saturación produce energías relativamente equivalentes para una frecuencia dada sin importar el valor de virtualmente ningún otro parámetro del oleaje. Se emplearon un gran número de datos de oleaje en la costa oeste de Dinamarca para producir el modelo de espectro de oleaje:

$$S(\omega) = E(f)\exp\left[-1.25\left(\frac{f_p}{f}\right)^4\right]\gamma^{\Gamma}$$

donde

$$\Gamma = \exp\left[\frac{(f - f_p)^2}{2\beta^2 f_p^2}\right], \qquad E(f) = \frac{\alpha g^2}{(2\pi)^4 f^5}$$

f es la frecuencia f_p es la frecuencia pico (frecuencia a la cual *S(f)* es máximo), □ es la constante de Phillips (algunas veces llamada parámetro de equilibrio-rango), □ es el factor de incremento del pico (generalmente igual a 3.3), y □ = 0.07 para $f < f_p$ o □= 0.09 para $f > f_p$.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las amplitudes características del oleaje generado son estimadas a partir de los momentos estadísticos, m_n, del espectro de oleaje:

$$m_n = \int_0^{\infty} \omega^n \, S(\omega) \, d\omega$$

Empleando las relaciones siguientes se obtienen los parámetros del oleaje:

Altura Significante	$H_s = 4\sqrt{m_0}$
Altura Promedio	$\bar{H} = \sqrt{2\pi m_0}$
Altura del Percentil 0.1 *Superior*	$H_{0.1} = 5.09\sqrt{m_0}$
Altura del Percentil 0.01 *Superior*	$H_{0.01} = 6.67\sqrt{m_0}$

Usando los promedios climatológicos mensuales de la distribución del viento de la base de datos CCMP Winds, se calcularon los parámetros de magnitud del viento y fetch (distancia sobre la que sopla dicha magnitud) necesarios para evaluar el espectro del oleaje frente a la Barra Zacapulco. Se utilizaron direcciones cada 5 grados entre 120 y 270° Azimut como muestran las líneas rojas en la siguiente figura se calcularon espectros de oleaje a lo largo de cada una de estas direcciones para fetchs de 50 a 100 *km* en incrementos de 50 *km*.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

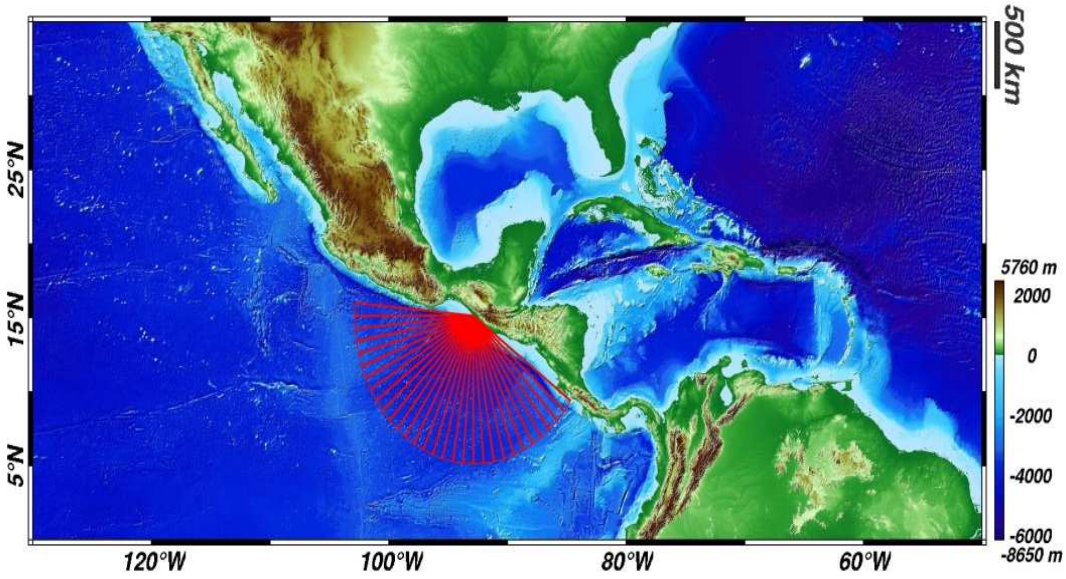


Figura 47. Región frente a Barra Zacapulco para el cálculo de magnitud y dirección del viento en la estimación de los espectros de oleaje. Las líneas rojas representan las direcciones para la magnitud del viento en intervalos de 5 grados entre 120 y 270 ° Azimut. La extensión de las líneas es 1000 km desde Barra Zacapulco.

Los espectros calculados componen la distribución direccional de energía del oleaje, de altura significante y de período promedio mostrados en las siguientes figuras.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

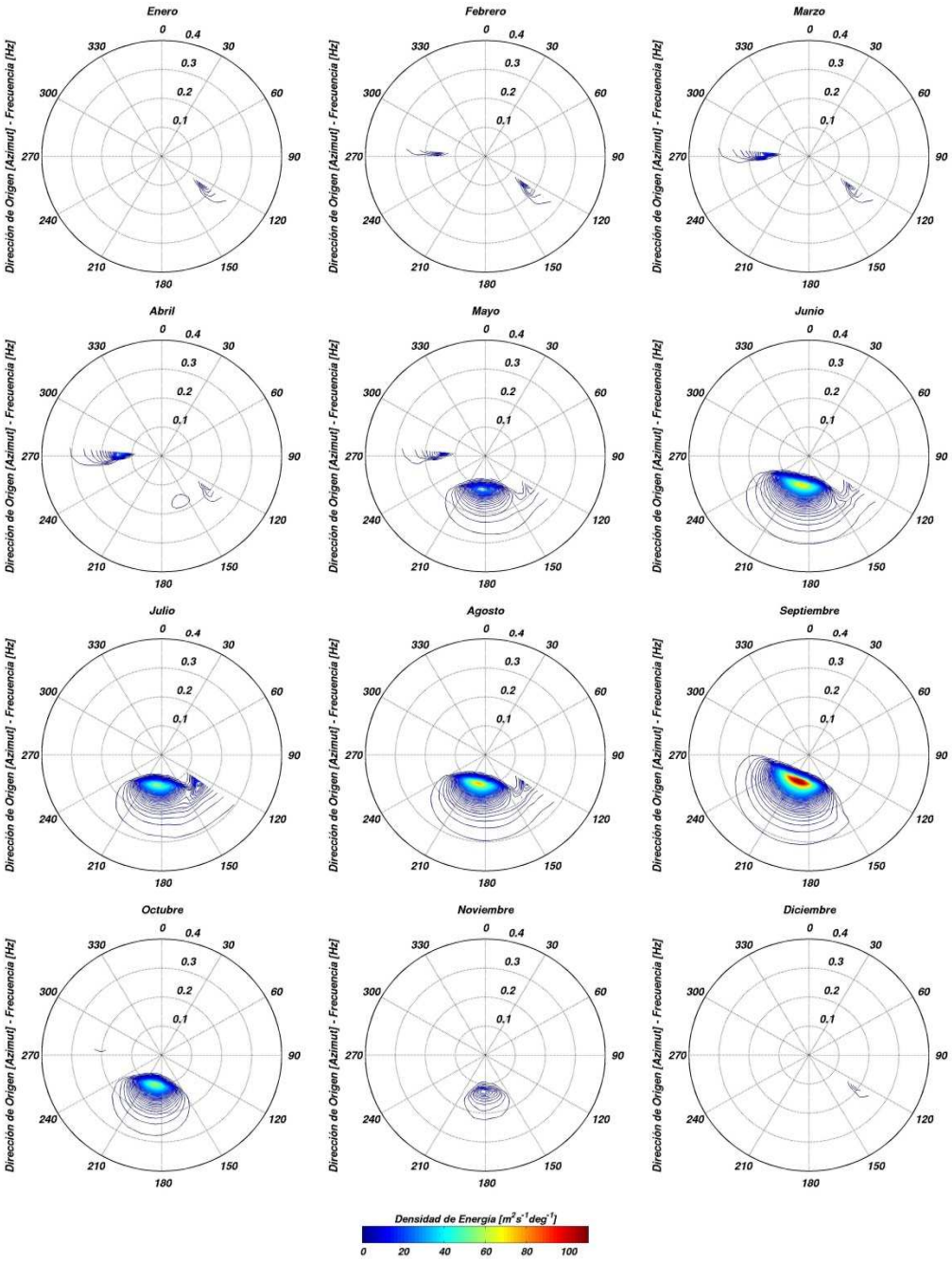


Figura 48. Distribución Climatológica Mensual de Densidad de Energía del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la frecuencia (Hz-1) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan densidad de energía en m2s-1grados-1.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

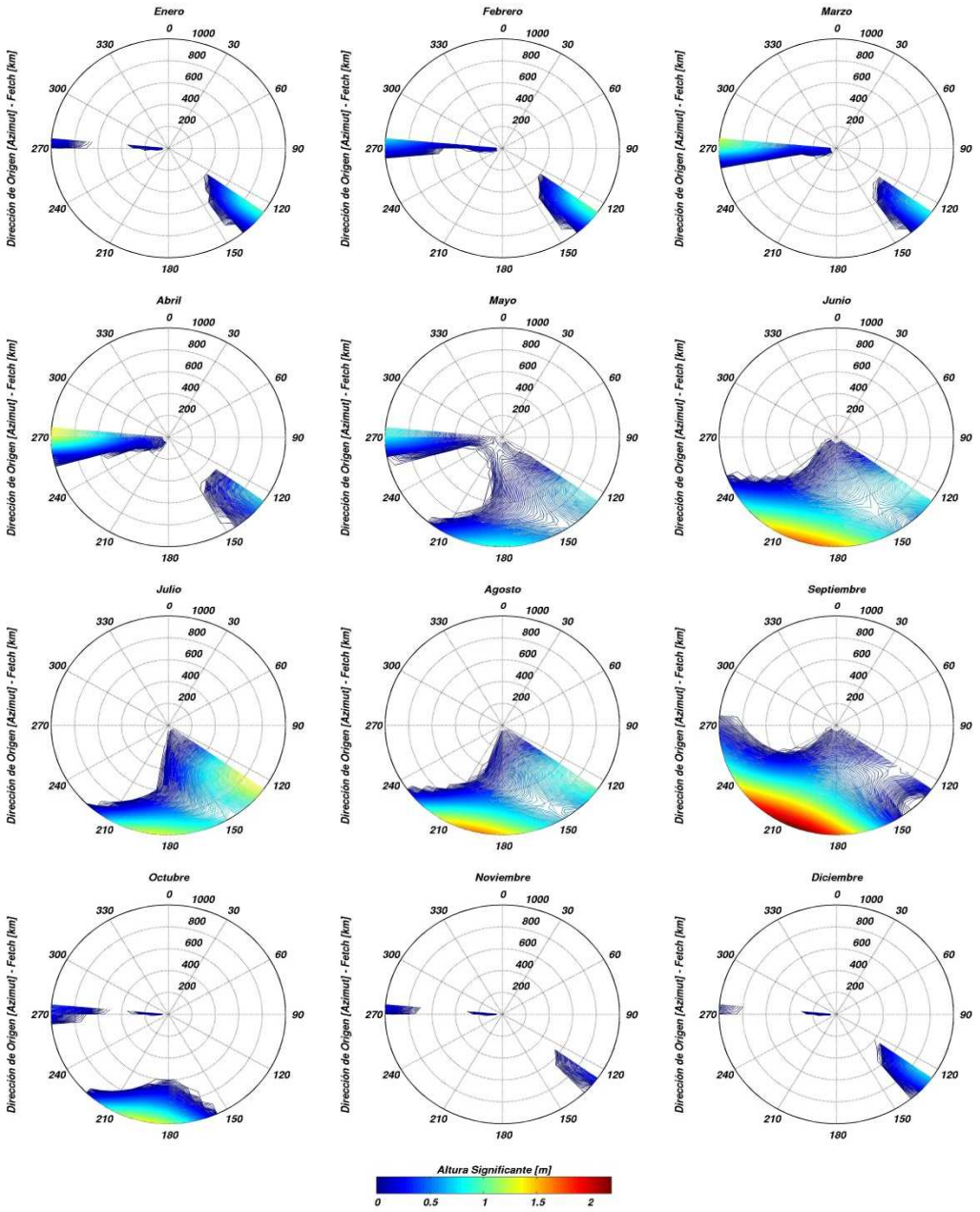


Figura 49. Distribución Climatológica Mensual de Altura Significante del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la distancia del fetch (m) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan altura significante en m.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

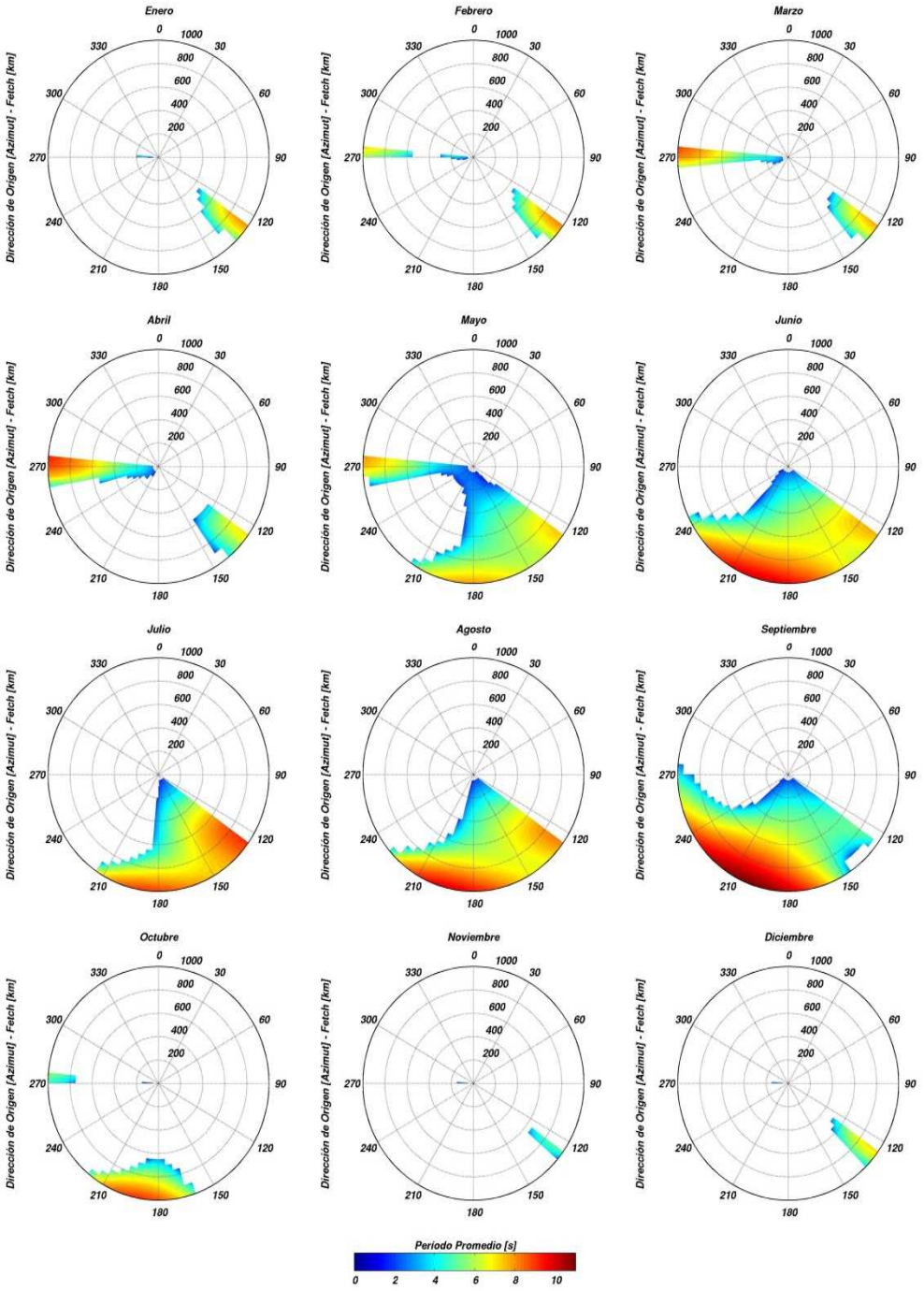


Figura 50. Distribución Climatológica Mensual de Período Promedio del Oleaje. La coordenada radial de los gráficos representa la distancia del fetch (m) y la coordenada azimutal representa dirección de procedencia. Los contornos representan período promedio en s.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Corrientes Superficiales

La base de datos del programa OSCAR (Ocean Surface Current Analyses - Real Time, por sus siglas en inglés) proporciona estimaciones globales de corrientes superficiales, derivadas mediante el uso de las ecuaciones de momentum. Las velocidades horizontales son estimadas a partir de datos de altimetría satelital, vectores de viento superficial y la temperatura superficial del mar. La resolución espacial es de 1/3 de grado de latitud – longitud y cada 5 días para el período 1992 al presente. (www.oscar.noaa.gov/objective.html)

En la siguiente tabla que se presenta se observa la serie de tiempo de la corriente superficial frente a la Barra Zacapulco, presentando alta variabilidad en escalas de tiempo desde la mensual a la interanual. El promedio climatológico mensual indica corrientes con dirección general al este durante la mayor parte del año con magnitudes entre 0.15 y 0.20 *m/s* y desviaciones estándar de 0.05 a 0.08 *m/s*; los meses de Junio y Octubre presentan la mayor variabilidad con desviaciones estándar del orden de 0.11 a 0.13 *m/s* presentando los mayores valores de magnitud durante Octubre.

Tabla 22. Estadísticas Climáticas de la las Componentes Este y Norte de la Corriente Superficial para Barra Zacapulco.

Corriente Superficial									
Estadísticas Mensuales Climáticas									
Base de Datos de Corrientes OSCAR. Posición 93.00 °W, 15.00 °N									
Período de Abril de 2014 a Enero 2017									
		Componente Este [*m/s*]				Componente Norte [m/s]			
Mes	**#Datos**	**Mínimo**	**Promedio**	**Máximo**	**Desv. Est.**	**Mínimo**	**Promedio**	**Máximo**	**Desv. Est.**
Enero	20	-0.26	-0.12	0.03	0.0832	0.04	0.16	0.27	0.0563
Febrero	10	-0.14	-0.06	0.01	0.0445	0.04	0.17	0.30	0.0730
Marzo	12	-0.08	0.02	0.17	0.0768	-0.05	0.09	0.25	0.0953
Abril	17	0.10	0.13	0.17	0.0248	-0.05	0.08	0.21	0.0760
Mayo	18	-0.14	0.03	0.13	0.0787	-0.06	0.04	0.17	0.0708
Junio	18	-0.11	0.07	0.28	0.1148	-0.28	0.00	0.20	0.1358
Julio	18	0.09	0.17	0.28	0.0516	-0.17	-0.04	0.06	0.0618
Agosto	18	-0.12	0.04	0.18	0.0829	-0.07	0.05	0.22	0.0794
Septiembre	18	-0.11	0.00	0.18	0.0787	-0.14	0.05	0.23	0.0979
Octubre	18	-0.04	0.11	0.32	0.0899	-0.29	0.01	0.17	0.1350
Noviembre	18	-0.02	0.11	0.26	0.0772	-0.09	0.05	0.20	0.0897

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Diciembre	18	-0.08	0.01	0.08	0.0557		-0.01	0.09	0.25	0.0763

La siguiente figura presenta de forma gráfica las estadísticas de la distribución climatológica mensual de corrientes superficiales frente a la Barra de Zacapulco. La magnitud de la corriente se encuentra en el rango 0.01 a 0.43 *m/s* con las mayores magnitudes presentes durante el invierno. La dirección predominante es del sureste en invierno y del oeste y suroeste el resto del año, con excepción de los meses de Mayo, Junio, Agosto y Septiembre en que no existe una dirección preferente con magnitudes menores a 0.2 *m/s* en la mayor parte de los casos.

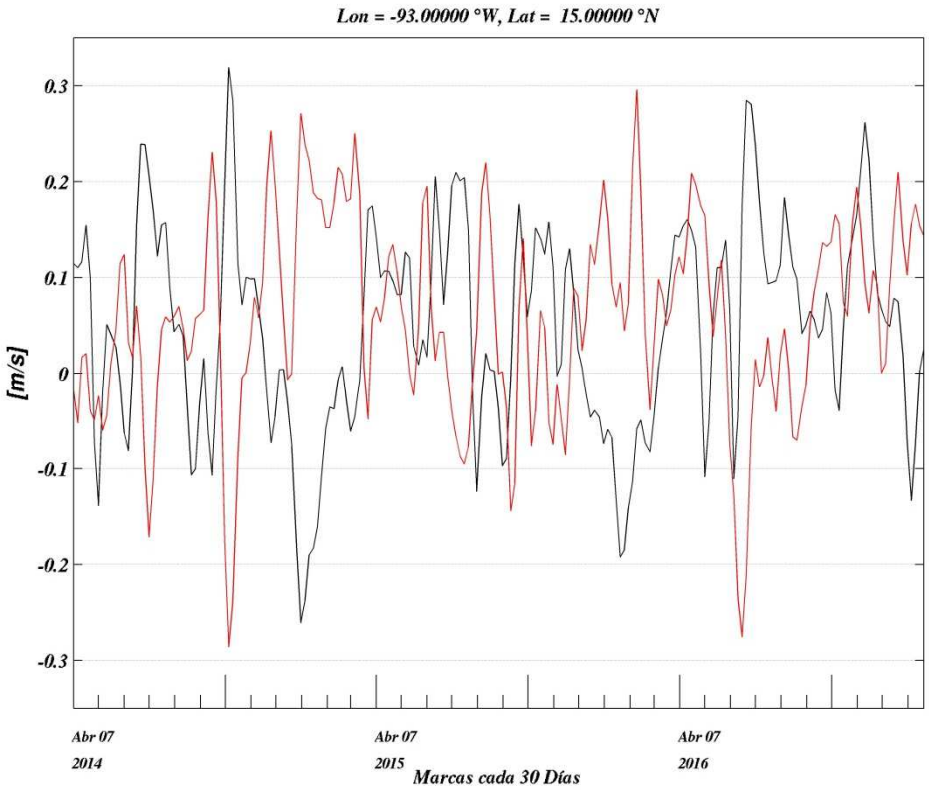


Figura 51. Componentes Este (línea negra) y Norte (línea roja) de las estimaciones de corrientes superficiales mediante satélite para la posición frente a la Barra Zacapulco. Valores cada cinco días durante el período Abril 2014 a Diciembre de 2016.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

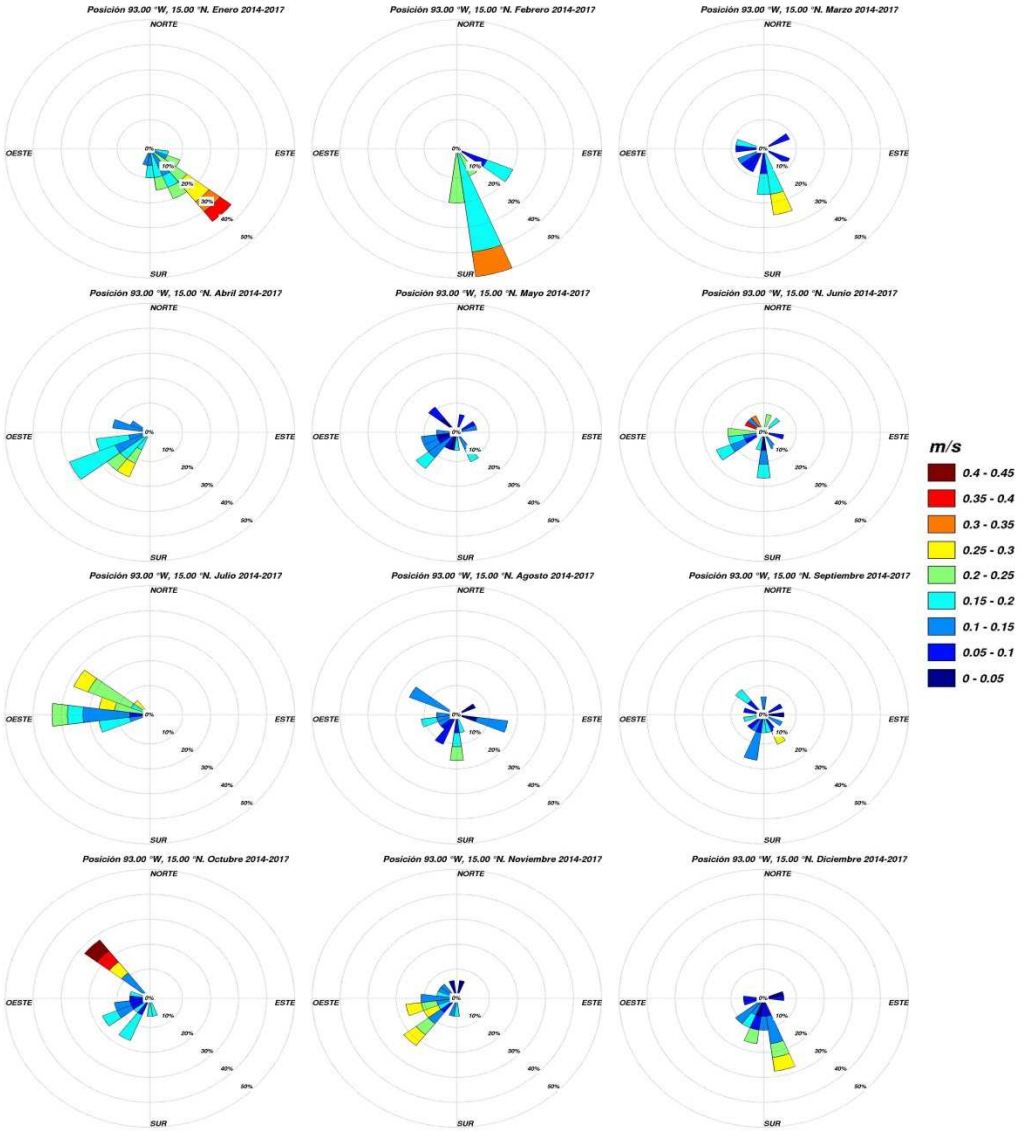


Figura 52. Rosas de la distribución mensual de corrientes superficiales frente a la Barra de Zacapulco. Los intervalos de dirección son de 15° y los intervalos de magnitud de 0.05 m/s. Los círculos punteados indican el porcentaje de ocurrencia en intervalos de 5%. Se usa la convención meteorológica para la dirección: la dirección corresponde a la procedencia de la corriente.

Análisis de las Mareas Astronómica y Sobreelevación por Tormenta

La descripción de la marea en la zona de estudio, donde no existe una estación mareográfica permanente, se basa en las observaciones de la estación mareográfica más cercana, instalada por la Universidad Nacional Autónoma de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

México en Puerto Madero, Chiapas. El análisis de las observaciones de la estación de Puerto Madero ha sido reportado por Godin, et al. (1980).

Hemos utilizado las observaciones mareográficas de la estación de Puerto Madero para determinar las constantes armónicas de la estación y los planos de referencia de la marea empleando la metodología denominada *Análisis Armónico* (Godin, 1972) descrita a continuación y que forma la base de la metodología requerida en el documento SCT, 2011: Predicción de la marea meteorológica. Estudios de Mareas. Documento M-PRY-PUE-1-04-004/08.

Un escrutinio de las observaciones del nivel del mar en una localidad indica que éste cambia en el tiempo de forma periódica, con períodos idénticos a los de la fuerza de marea más otros creados por la fricción. Podemos entonces describir los cambios del nivel del mar mediante una suma de funciones periódicas de la forma:

$$\eta(t) = \eta_0 + \sum_{k=1}^{N} \left[A_k \cos\left(S_k\, t - a_k\right)\right] + \epsilon(t)$$

la cual representa con bastante precisión las variaciones del nivel del mar en una localidad específica, una vez que las amplitudes y fases (A_k, a_k) de la suma de funciones, las ***Constantes Armónicas***, han sido determinadas a partir de la inspección de las observaciones. El significado de los símbolos es el siguiente:

□(*t*) : Nivel del agua observado al tiempo *t*.
□$_0$: Nivel de referencia.
S_k : Frecuencia presente en el potencial de la marea o creada por la fricción, la cual está relacionada con el período T_k como S_k = 360° / T_k = 2□ / T_k siendo sus unidades grados o radianes por unidad de tiempo.
N : Número de componentes armónicas significantes.
A_k, a_k : Amplitud y fase de la componente de índice *k*.
□(*t*) : Contribución de otros factores físicos e instrumentales a la variación del nivel del mar.

El método usual para obtener una estimación de los valores A_k, a_k que representen un conjunto de observaciones del nivel del mar, es el de mínimos cuadrados. Estos valores se encuentran minimizando la diferencia entre las observaciones y la representación de éstas mediante la serie de armónicos, es decir minimizando el término □(*t*):

$$\epsilon(t) = \eta(t) - \eta_0 - \sum_{k=1}^{N} \left[A_k \cos\left(S_k\, t - a_k\right)\right]$$

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Suponemos que □(*t*) cambia al azar o que el promedio de □(*t*) sobre el intervalo de tiempo (-*T*, *T*) es cero. La expresión para □(*t*) mide el error de la representación del nivel del mar observado por medio de las componentes armónicas y su varianza es:

$$\bar{\epsilon}^2(t) = S_n^2$$

El error cuadrado de la representación es:

$$\epsilon^2(t) = \left\{\eta(t) - \eta_0 - \sum_{k=1}^{N}\left[A_k \cos\left(S_k\, t - a_k\right)\right]\right\}^2$$

y su valor acumulado sobre el intervalo de observación (-*T*, *T*) es:

$$E = \sum_{t=-T}^{T}\left\{\eta(t) - \eta_0 - \sum_{k=1}^{N}\left[A_k \cos\left(S_k\, t - a_k\right)\right]\right\}^2$$

La magnitud del error *E* depende de los valores (A_k, a_k) escogidos. Los valores óptimos serán aquellos para los cuales *E* tenga su mínimo valor dentro del intervalo de tiempo analizado. El problema se simplifica matemáticamente definiendo nuevas variables:

$$X_k \equiv A_k \cos a_k \qquad y \qquad Y_k \equiv A_k\, sen\, a_k$$

con lo cual el error es ahora:

$$E = \sum_{t=-T}^{T}\left\{\eta(t) - \eta_0 - \sum_{k=1}^{N}\left[X_k \cos\left(S_k\, t\right) + Y_k\, sen\left(S_k\, t\right)\right]\right\}^2$$

La condición para obtener el valor mínimo de *E* es:

$$\frac{\partial E}{\partial X_{k'}} = \frac{\partial E}{\partial Y_{k'}} = 0$$

donde *k*' designa un valor específico del índice *k*. Aplicando el criterio anterior obtenemos:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

$$\sum_{t=-T}^{T}\left[\eta(t)\cos(S_{k'}t)\right]=\sum_{t=-T}^{T}\sum_{k=1}^{N}\left[X_k\cos(S_k t)\cos(S_{k'}t)+Y_k\,sen(S_k t)\cos(S_{k'}t)\right]$$

$$\sum_{t=-T}^{T}\left[\eta(t)\,sen(S_{k'}t)\right]=\sum_{t=-T}^{T}\sum_{k=1}^{N}\left[X_k\cos(S_k t)\,sen(S_{k'}t)+Y_k\,sen(S_k t)\,sen(S_{k'}t)\right]$$

un conjunto de ecuaciones lineales para las variables desconocidas (X_k, Y_k) en términos de las observaciones {□(*t*)} y de las frecuencias conocidas S_k. El término de la izquierda es determinado por las observaciones y por la frecuencia escogida; el segundo factor del término derecho es determinado por las frecuencias ($S_{k'}$ y S_k) y varía con la duración de las observaciones *2T*. La solución del sistema de ecuaciones empleando una computadora provee los valores óptimos de (X_k, Y_k) que empleamos para encontrar la amplitud y fase de cada frecuencia:

$$A_k=\sqrt{X_k^2+Y_k^2};\qquad a_k=\arctan\left(\frac{Y_k}{X_k}\right)$$

La capacidad de los sistemas de cómputo modernos permite realizar el análisis de los datos horarios para el período completo de observaciones (32 años), con lo cual podemos resolver las amplitudes y fases de 68 frecuencias de la fuerza de marea. La Tabla 6.1 muestra los resultados del análisis enlistando el nombre y frecuencia de los armónicos, los valores de amplitud y fase resultantes y el error cuadrático en la estimación.

Tabla 23. Constantes Armónicas de La Marea.

Nombre	Frecuencia [1/hr]	Amplitud [m]	Fase [Grados]	Nombre	Frecuencia [1/hr]	Amplitud [m]	Fase [Grados]
Z0	0.00000000	0.0000	0.00	**N2**	0.07899924	0.1260	34.16
SA	0.00011407	0.0796	236.69	**NU2**	0.07920161	0.0234	45.40
SSA	0.00022816	0.0302	214.37	**H1**	0.08039732	0.0036	349.63
MSM	0.00130978	0.0069	28.75	**M2**	0.08051139	0.6007	67.08
MM	0.00151215	0.0082	71.03	**H2**	0.08062546	0.0077	104.69
MSF	0.00282193	0.0051	40.04	**MKS2**	0.08073956	0.0053	75.51
MF	0.00305009	0.0128	30.86	**LDA2**	0.08182117	0.0064	14.21
ALP1	0.03439657	0.0053	316.32	**L2**	0.08202355	0.0207	133.07

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2Q1	0.03570635	0.0004	277.70	**T2**	0.08321926	0.0078	167.52
SIG1	0.03590871	0.0059	42.32	**S2**	0.08333333	0.1073	140.17
Q1	0.03721850	0.0166	55.68	**R2**	0.08344740	0.0034	15.68
RHO1	0.03742087	0.0038	134.83	**K2**	0.08356148	0.0270	142.37
O1	0.03873064	0.0651	49.19	**MSN2**	0.08484548	0.0023	47.30
TAU1	0.03895880	0.0075	25.67	**ETA2**	0.08507363	0.0035	232.85
BET1	0.04004043	0.0020	327.56	**MO3**	0.11924206	0.0018	353.52
NO1	0.04026859	0.0048	5.15	**M3**	0.12076709	0.0038	181.60
CHI1	0.04047097	0.0029	212.65	**SO3**	0.12206398	0.0025	191.89
PI1	0.04143851	0.0016	43.64	**MK3**	0.12229215	0.0019	221.55
P1	0.04155259	0.0347	6.78	**SK3**	0.12511405	0.0014	298.91
S1	0.04166666	0.0131	281.72	**MN4**	0.15951064	0.0017	315.71
K1	0.04178075	0.0974	15.98	**M4**	0.16102278	0.0016	53.58
PSI1	0.04189482	0.0046	343.76	**SN4**	0.16233256	0.0015	288.88
PHI1	0.04200891	0.0006	11.50	**MS4**	0.16384470	0.0020	110.78
THE1	0.04309053	0.0015	92.69	**MK4**	0.16407287	0.0025	269.05
J1	0.04329289	0.0064	4.94	**S4**	0.16666666	0.0007	320.98
SO1	0.04460268	0.0042	32.16	**SK4**	0.16689482	0.0006	206.39
OO1	0.04483084	0.0062	8.49	**2MK5**	0.20280352	0.0008	266.70
UPS1	0.04634298	0.0004	112.25	**2SK5**	0.20844740	0.0012	206.20
OQ2	0.07597494	0.0057	34.38	**2MN6**	0.24002203	0.0016	321.45
EPS2	0.07617731	0.0055	5.89	**M6**	0.24153417	0.0004	214.48
2N2	0.07748710	0.0172	30.12	**2MS6**	0.24435613	0.0006	83.74
MU2	0.07768947	0.0242	357.34	**2MK6**	0.24458426	0.0006	87.09
N2	0.07899924	0.1260	34.16	**2SM6**	0.24717805	0.0012	206.66
NU2	0.07920161	0.0234	45.40	**MSK6**	0.24740621	0.0006	198.98
H1	0.08039732	0.0036	349.63	**3MK7**	0.28331494	0.0019	300.10
M2	0.08051139	0.6007	67.08	**M8**	0.32204556	0.0002	313.14

Tipo de Marea

El tipo de marea es un resultado directo de la importancia relativa de los armónicos diurnos y semidiurnos en una localidad debido a las posiciones de la Luna y el Sol con respecto del plano ecuatorial de la Tierra (*declinación*), de la latitud geográfica del punto de observación, y del efecto de la topografía local sobre las oscilaciones forzadas por la marea.

Para determinar el tipo de marea en una localidad de forma objetiva se utiliza la razón entre la suma de la magnitudes de las principales componentes diurnas (O_1 + K_1) y las principales componentes semidiurnas (M_2 + S_2). Este cociente o *Número*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de Forma fue definido en 1953 por Defant y considera que la marea es semidiurna para valores menores a 0.25, mixta para valores entre 0.25 y 3.00, y diurna para valores mayores a 3.00.

El valor del Número de Forma para las Constantes Armónicas de La Paz es de 0.23, lo que indica que el tipo de marea es de tipo *semidiurno*. Este tipo de marea presenta poca desigualdad en el rango y en el tiempo entre las pleamares y bajamares de cada día.

$$F = \frac{O_1 + K_1}{M_2 + S_2} = \frac{0.2137 + 0.3194}{1.9708 + 0.3521} = 0.23 \qquad \left\{ \begin{matrix} < 0.25 & Semidiurna \\ 0.25 \rightarrow 3.0 & Mixta \\ > 3.0 & Diurna \end{matrix} \right\}$$

Niveles de Referencia de la Marea

Se utilizaron las Constantes Armónicas para predecir las observaciones horarias durante un período de 31 años (Enero 1985 a Diciembre 2016). El rango (diferencia entre las pleamares y bajamares consecutivas) varía dependiendo de los ciclos quincenales y mensuales de la marea por lo que para este tipo de marea se definen los siguientes *Planos de Referencia*:

- ***Pleamar Máxima***: Valor máximo observado durante el período de tiempo analizado.
- ***Pleamar Media Superior***: Promedio de la altura de las pleamares altas de cada día durante el período de tiempo analizado. La pleamar alta es la pleamar de mayor altura durante un día lunar.
- ***Pleamar Media***: Promedio de la altura de todas las pleamares durante el período de tiempo analizado.
- ***Pleamar Media Inferior:*** Promedio de la altura de las pleamares bajas de cada día durante el período analizado. La pleamar baja es la pleamar de menor altura durante un día lunar.
- ***Nivel de Media Marea***: Promedio de la altura de todas las pleamares y bajamares durante el período de tiempo analizado.
- ***Bajamar Media Superior:*** Promedio de la altura de todas la bajamares altas durante el período de tiempo analizado. La bajamar alta es la bajamar de mayor altura durante un día lunar.
- ***Bajamar Media***: Promedio de la altura de todas las bajamares durante el período de tiempo analizado.
- ***Bajamar Media Inferior***: Promedio de la altura de todas la bajamares bajas durante el período de tiempo analizado. La bajamar baja es la bajamar de menor altura durante un día lunar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- ***Bajamar Mínima***: Valor mínimo observado durante el período de tiempo analizado.

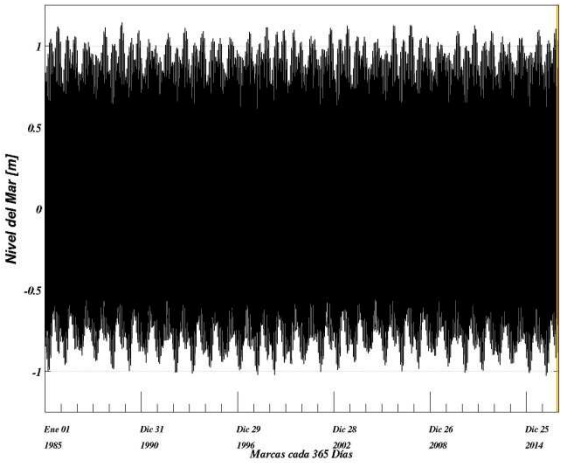


Figura 53. Predicción de la Marea para la estación Mareográfica de Puerto Madero, Chiapas. Izquierda: Período Enero 1985 a Diciembre 2016.

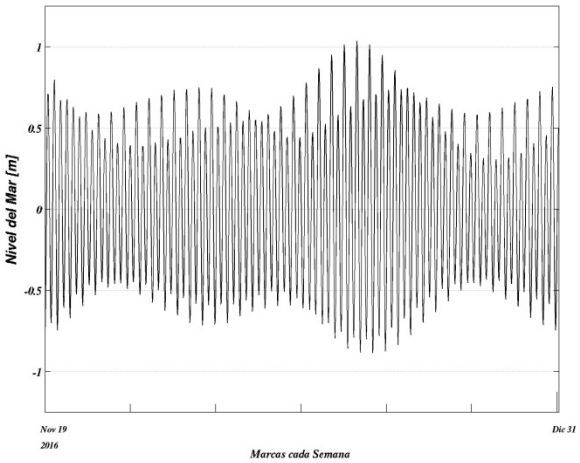


Figura 54. Detalle de la predicción para el período 19 de Noviembre a 31 de Diciembre de 2016.

Se utilizaron los 31 años de nivel del mar para calcular los niveles de referencia de la marea descritos. Los valores de estos niveles de referencia, referidos al nivel medio del mar, se muestran en la siguiente tabla y la distribución del número de horas en que el nivel del mar se encuentra entre los diferentes planos de referencia se muestra en el histograma.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 24. Planos de Referencia del Nivel del Mar para la Estación Mareográfica de Puerto Madero, Chs. Valores referidos al Nivel Medio del Mar.

Planos de Referencia Respecto del Nivel Medio del Mar	Altura [m]
Pleamar Máxima	1.144
Pleamar Media Superior	0.713
Pleamar Media	0.601
Pleamar Media Inferior	0.482
Nivel Medio del Mar	0.000
Nivel de Media Marea	-0.002
Bajamar Media Superior	-0.573
Bajamar Media	-0.604
Bajamar Media Inferior	-0.641
Bajamar Mínima	-1.009

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

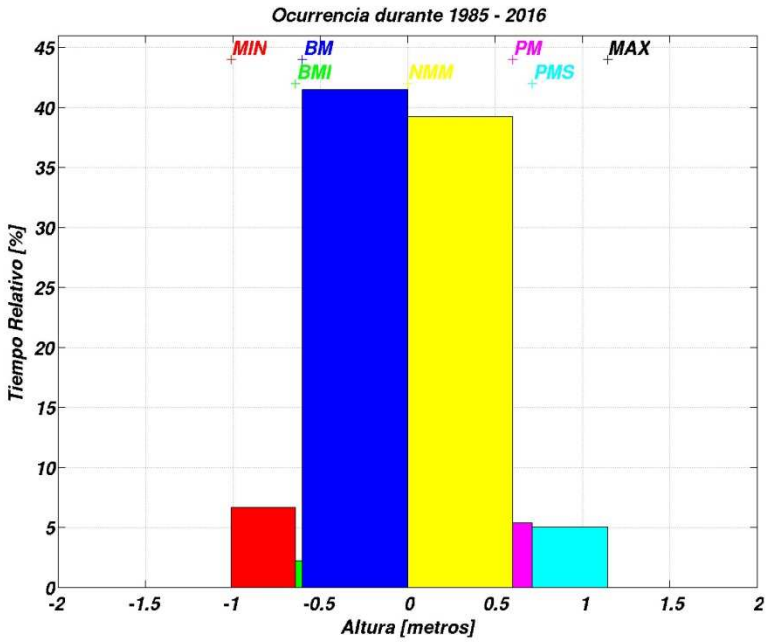
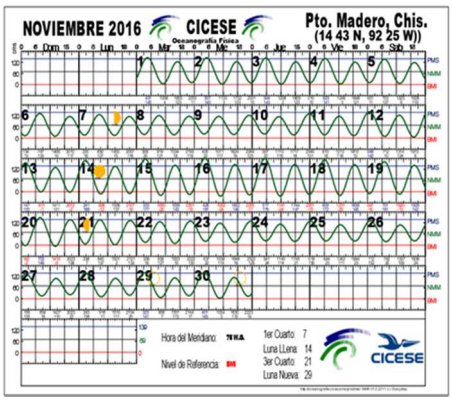
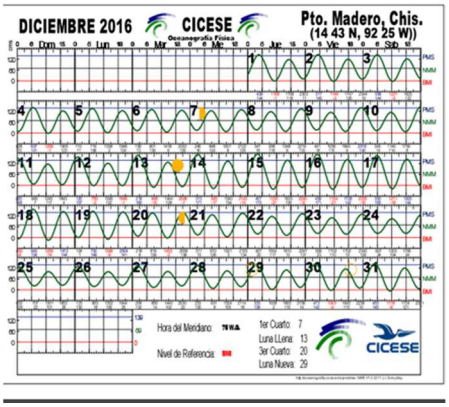


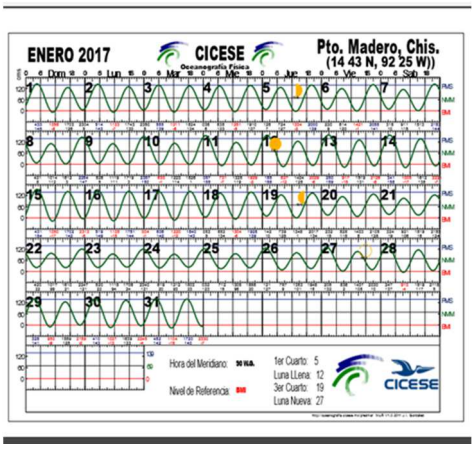
Figura 55. Histograma de la distribución de las observaciones del nivel del mar en la estación mareográfica de Puerto Madero, Chs. Para el período 1952 a 1983.

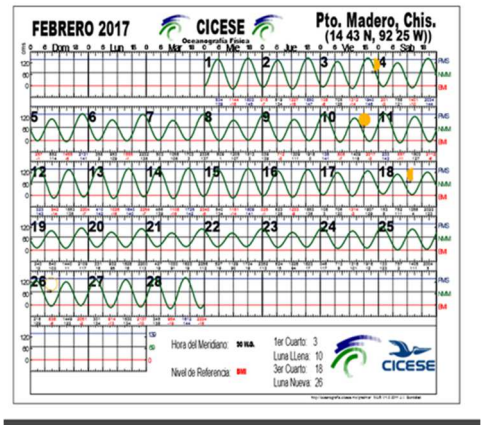
A continuación se muestra el ciclo de mareas durante los meses noviembre y diciembre 2016 en la época de lluvias, así como en los meses de enero y febrero 2017, de acuerdo a los datos de la estación de CICESE de Puerto Madero Chiapas.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





Simulación del Sistema Lagunar en Modelo Matemático

Debido a la alteración de los patrones de circulación interna y niveles de las Lagunas ocasionados por el azolvamiento al interior del mismo y su deficiente comunicación con el mar, se hace indispensable conocer las características de la hidrodinámica y distribución de concentración de salinidad en el interior de la laguna.

Para ello se emplearon los modelos matemáticos bidimensionales que simulan el comportamiento hidráulico (MIKE 21HD o similar) y de distribución de salinidad de la laguna, (MIKE 21 AD o similar) de acuerdo al límite de las fronteras propuesto, comprendiendo la zona de la laguna en estudio y la Boca de comunicación.

La finalidad de estas simulaciones es definir el comportamiento hidráulico de las masas de agua por efecto de la marea y los aportes superficiales que llegan a la laguna, en las condiciones actuales y con las obras que se propongan, así como las concentraciones de salinidad en la laguna que permitan conocer las zonas susceptibles de mejoramiento y/o aprovechamiento con fines de explotación pesquera.

Con la finalidad de contar con la información para la aplicación de los modelos, el reconocimiento batimétrico se realizó durante el tiempo de operación del grupo de limnígrafos. Asimismo, la medición de los parámetros físicos del agua, con énfasis en las salinidades, deberá hacerse también durante el tiempo que operen el limnígrafo.

La calibración de los modelos se efectuó con base en la información recopilada, analizada y procesada del presente estudio (geometría y batimetría de la laguna y

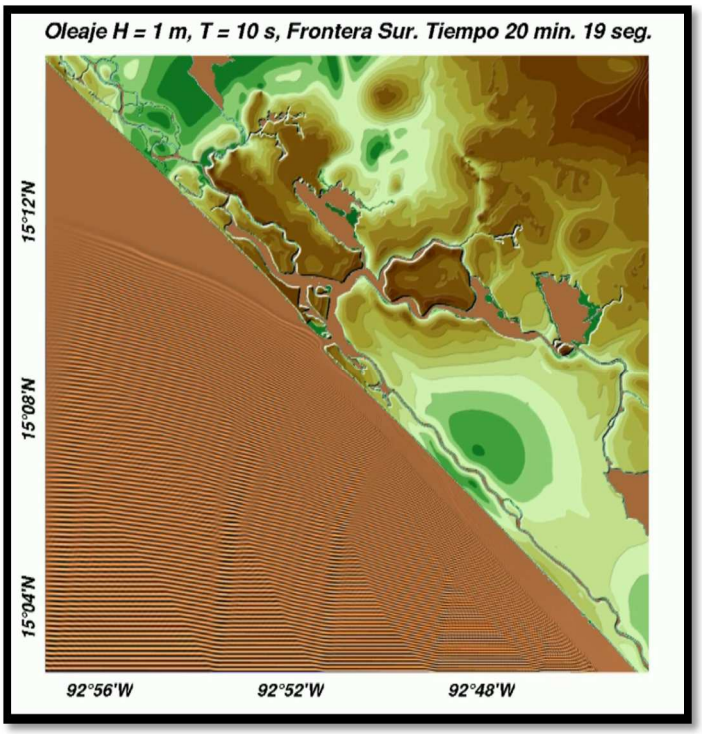
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

del frente marítimo, balance hidrológico, oleaje, medición de mareas y corrientes, etc.).

Una vez calibrados los modelos, se efectuaron las simulaciones del funcionamiento de la laguna para las siguientes condiciones:

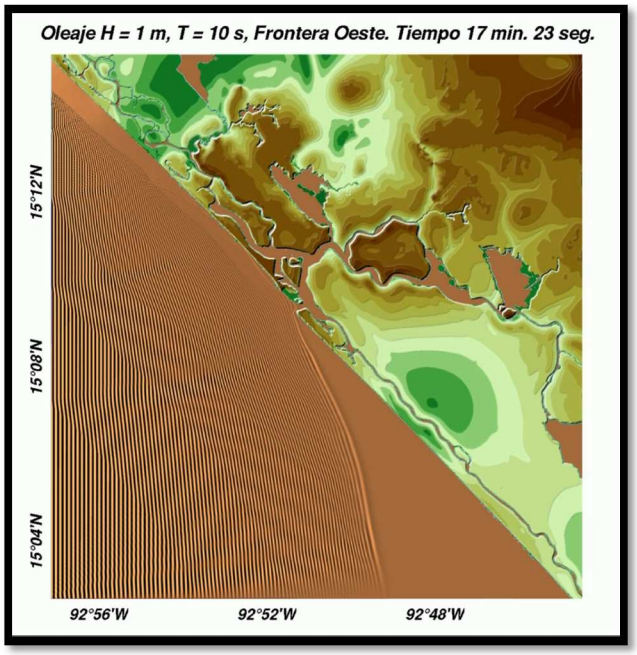
1. Hidrodinámica y concentración de salinidades de la laguna y la Boca bajo las condiciones actuales, durante un ciclo de marea viva (25 horas).

2. Hidrodinámica y concentración de salinidades de la laguna y la Boca bajo las condiciones actuales, durante un ciclo de marea muerta (25 horas).

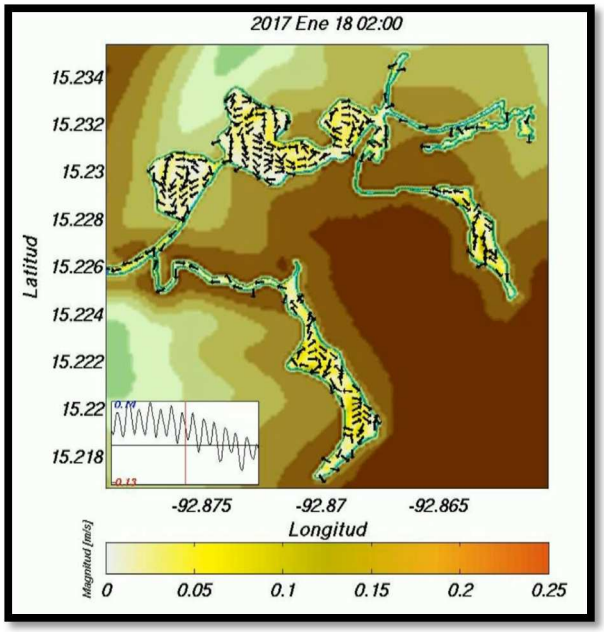


Modelo de simulación corriente oceánica sur.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

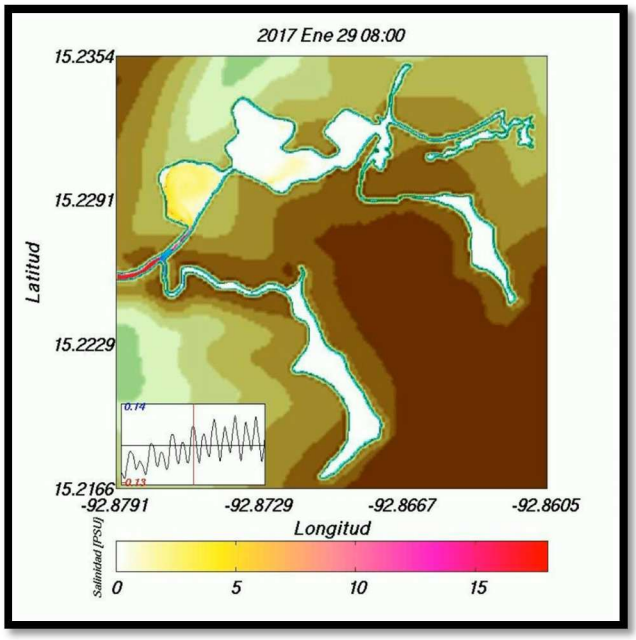


Modelo de simulación corriente oceánica este.



Modelo de simulación corriente al interior de las lagunas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Modelo de simulación corriente salina al interior de las lagunas.

De forma anexa se presentan los modelos en animaciones gráficas.

Geología y geomorfología

Según Toledo la zona costera del Pacífico Sur corresponde a una colisión continental. Destacan en ella la Trinchera Mesoamericana y la Sierra Madre que la enmarca; entre ambas se formaron ambientes que determinan los patrones de las cuencas de drenaje, la dirección de los ríos, la velocidad e intensidad de los procesos erosivos y los depósitos sedimentarios (Carranza, 1980).

Desde el punto de vista geológico, la zona costera donde se localiza el sistema lagunar donde se realizara el dragado de mantenimiento, está constituida por terrenos que datan del periodo Cuaternario. Estos depósitos tienen origen en medios depositacionales acuáticos, e incluyen arenas y gravas fluviales, así como depósitos de playa y albufera en la costa (INEGI, 1993).

El municipio de Acapetahua comprende terrenos que se formaron en el período plioceno de origen terrestre, lacustre y fluvial. Debajo de estos depósitos, existen rocas como esquistos cristalinos y metamórficos del Precámbrico y parte del Paleozoico (Müllerried, 1957).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Existen rastros de que en épocas pasadas los suelos de los manglares de la zona de estudio dentro del municipio de Acapetahua estuvieron sumergidos en el mar debido al régimen de lluvias, la desembocadura de los ríos, y movimientos de aguas marinas, se forman lagunas salobres y esteros, cuyas zonas adjuntas contienen gran cantidad de islotes, formados por guijarros, suelo escaso y bancos de moluscos bivalvos, así como arenales en la Barra San José (Müllerried, 1957).

Sismicidad

Por su ubicación geográfica, Chiapas es uno de los estados con mayor actividad sísmica. Las zonas donde se presenta la principal actividad sísmica del estado es en la costa Chiapaneca, donde se encuentra la Trinchera Mesoamericana (límite entre placa Norteamericana y la placa de Cocos) y en la parte central del estado donde se encuentra la continuación del Sistema de Fallas Motagua-Polochic (límite entre la placa Norteamericana y la placa del Caribe).



En este sentido la zona de estudio es susceptible a fenómenos sísmicos. Solo en lo que va del año (2009), el Servicio Sismológico Nacional (SSN) ha reportados en Chiapas 30 sismos durante el mes de abril, es decir, un promedio de uno diario, de los cuales 21 ocurrieron en la Costa y el resto en otras regiones de la Entidad.

Fisiografía

El sitio de estudio se encuentra situado sobre una llanura costera inundable salina, o también llamada llanura litoral, la cual, es la denominación geomorfológica de una llanura o planicie de baja altitud que se dispone junto a un mar (incluyendo los mares interiores). Usualmente la llanura costera se prolonga bajo el mar en lo que se conoce como plataforma continental.

En geología, la llanura costera es una prolongación del continente, y frecuentemente es producto de aluviones sedimentados por la acción de los ríos (que en ocasiones pueden incluso haber sido causados en parte por la acción del hombre -antrópica-).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

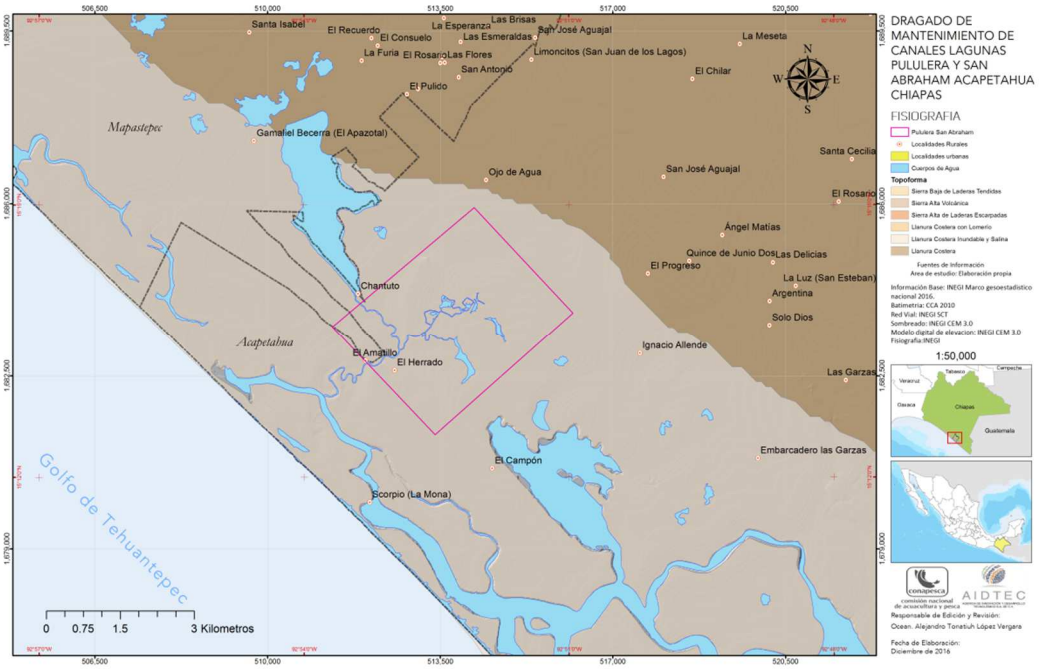


Figura 56. Fisiografía del sistema ambiental.

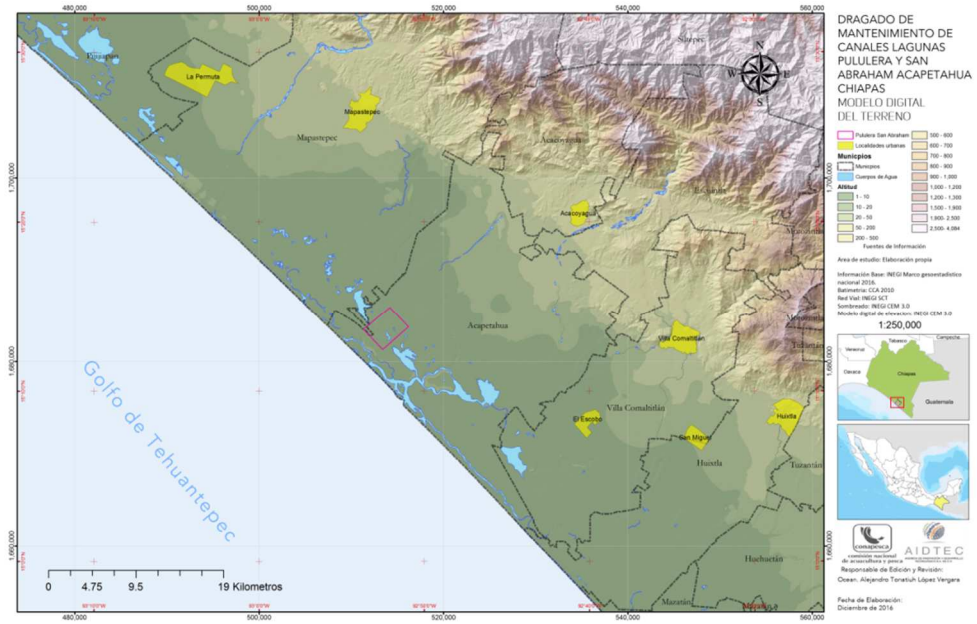
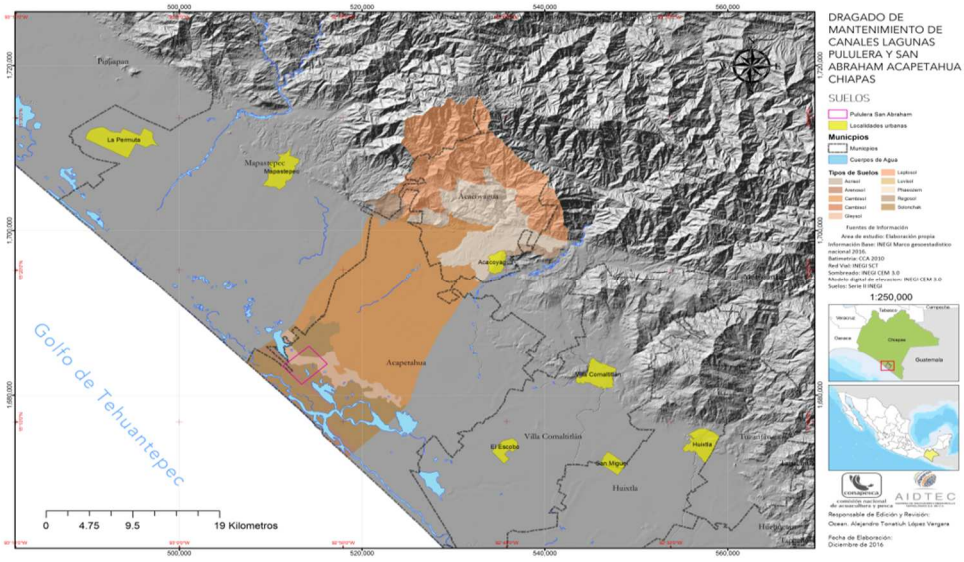


Figura 57. Modelo digital del terreno.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Suelos

Los suelos de la zona costera, por lo general son de color café oscuro, con tendencia a negro, de texturas medias y finas, rara vez gruesa y bastante profundos.



De acuerdo con el INEGI, que utiliza la clasificación de suelos propuesta por la FAO/UNESCO (modificada), las lagunas La Polulera y San Abraham se encuentran en una franja que corre paralela a la costa, en la que el suelo predominante es de tipo Solonchak Gleysol, con suelos secundarios de tipo Regosol eutrico y Gleysol eutrico de textura media (clase 2).

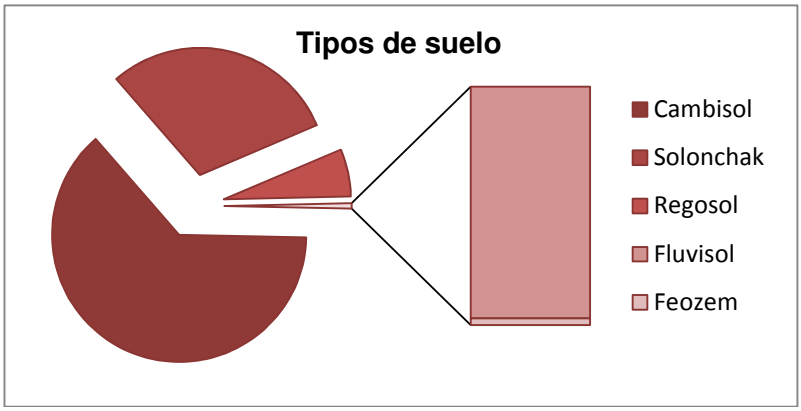
Los sistemas lagunares son ecosistemas de transición de la interfase agua-tierra y de acuerdo con su proceso evolutivo son propensos a desaparecer naturalmente en un lapso largo, en parte por el constante aporte de sedimento transportado por los ríos.

Los suelos de la zona de estudio son arcillosos y/o lodosos-turbosos, formando depósitos arcillo-arenosos, de grano fino y de estratificación irregular, presentando en algunos islotes afloramientos de moluscos fosilizados y abundante material orgánico en diferentes grados de descomposición, lo cual provoca el olor característico del lugar.

Los suelos de la zona son producto de la constante depositación que hacen las corrientes fluviales del región, siendo los de mayor abundancia e importancia los de tipo solonchak y regosol; en menor proporción se encuentran el cambio, fluvisol y feozem; caracterizados por ser arcillosos, arcillo-arenosos, arenas, capas de guijarros y depósitos arenosos con guijarros.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Dentro del área de estudio se encuentran presentes los suelos cambrisol, solonchak, regosol, fluvisol y feozem, de acuerdo a la clasificación de la FAO-UNESCO (1988) y distribuidos de la siguiente manera:



Cambizo

Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial, distinguiéndose por ser suelos jóvenes que muestran poco desarrollo, con escaso contenido de materia orgánica y alto contenido de humificación, la susceptibilidad a la erosión puede ser alto o moderado.

Solonchak

Suelos constituidos por cualquier material no consolidado, que generalmente presentan un alto contenido de sales como son sulfatos, carbonatos, bicarbonatos, cloruros, entre otras.

Regosol

Suelos jóvenes de material no consolidado, alterado y de textura fina, pueden presentar diversas estructuras desde gruesas, medias y finas, susceptibles a la erosión y con bajo contenido de materia orgánica, de poca profundidad con un pH que varía de ácido a neutro, algunos son ligeramente alcalinos. Estos suelos son comunes en la comunidad de La Palma.

Fluvisol

Son suelos que se originan de depósitos aluviales, lacustres o marinos, predominantemente recientes, constituidos de materiales sueltos que no forman terrones; suelos poco desarrollados

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos.

Feozem

Son suelos que presentan una capa superficial muy rica en materia orgánica y nutrimentos, con una textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables.

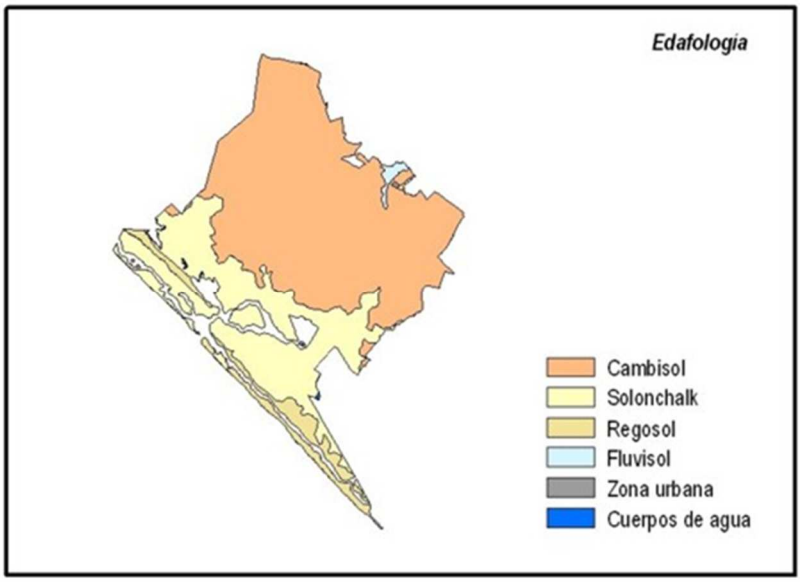


Figura 58. Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental.

Con respecto a las características del tipo de suelo presentes en la zona, se ha identificado que por ser un suelo de tipo arenoso.

En general los suelos son producto de la constante depositación que hacen las corrientes fluviales del área, siendo los de mayor abundancia e importancia los de tipo Solonchak y Regosol y en menor proporción se encuentra el Cambisol, Fluvisol, Gleysol y Feozem; caracterizados por ser arcillosos, arcillo-arenosos, arenas, capas de guijarros y depósitos arenosos con guijarros (INEGI, 1981).

A continuación se presentan los rasgos y aspectos más relevantes de los estratos identificados durante la realización del sondeo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Wp15 POLULERA

Peso Vol. Seco Suelto	Densidad de Sólidos	Granulometría						
		Malla #4	Malla #10	Malla #20	Malla #40	Malla #80	Malla #100	Malla #200
1.024 ton/m^3	2.61	100	98	95	90	75	61	40
SUCS	SC			**LIM LIQUIDO: 62**		**INDICE PLASTICO: 13**		
								
OBSERVACIONES:	Es una arcilla con arena y contiene material orgánico (caracoles).							

Ser identifica dos estratos. El estrato superficial se compone arenas conglomeradas con material arcilloso de grano fino, que son el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

Estrato primero, de -1.00 a -1.40.
Los materiales detectados en el primer estrato de este sondeo presentan un peso unitario medio de 1.024 T/m3; definido como una arcilla de baja compresibilidad color café claro grisáceo, de grano medio a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 10 a la 100. El material retenido en las mallas 10, 20, 40 y 80 y una composición media de 55.5% de gravas de hasta ¾", 35.5% de arena y 9.0% de finos menores a 0.072mm.

Estrato segundo de -1.40 a una profundidad no determinada.

Los materiales observados en este estrato presentan un peso unitario medio de 0.840 T/m3; definido como una arena poco gravosa de baja compresibilidad color café gris con pequeños fragmentos de conchas marinas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

WP 16 San Abraham

Peso Vol. Seco Suelto	Densidad de Sólidos	Granulometría						
		Malla #4	Malla #10	Malla #20	Malla #40	Malla #80	Malla #100	Malla #200
0.940 ton/m^3	2.62	100	100	100	98	88	73	48
SUCS	ML		**LIM LIQUIDO**		INAP			
								
OBSERVACIONES:								

En términos generales se identificaron dos estratos. El estrato superficial se compone arenas y arcillas de grano fino, que son el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

Estrato primero, de +1.00 a -1.40.
Los materiales detectados en el primer estrato de este sondeo presentan un peso unitario medio de 0.940 T/m3; definido como una arena gravosa de baja compresibilidad color café claro grisáceo, de grano medio a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 80, 100 y 200, y una composición media de 57.5% de gravas de hasta ¾", 33.9% de arena y 8.6% de finos menores a 0.072mm.

Este material no plástico presentó un límite líquido medio INAP; una compacidad relativa media de 17.6% que define un material de baja compacidad, con un ángulo de fricción interna medio de 28.2º. De acuerdo con sus cualidades el material de este estrato se clasifica por S.U.C.S. como ML.

Estrato segundo de -1.40 a una profundidad no determinada.

Los materiales observados en este estrato presentan un peso unitario medio de 1.450 T/m3; definido como una arena poco gravosa de baja compresibilidad color café gris con pequeños fragmentos de conchas marinas, de grano medio a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 80, 100 y 200, y una composición

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

media de 59.1% de gravas de hasta 3/8”, 17.8% de arena y 23.1% de finos menores a 0.078mm.

CANAL

Peso Vol. Seco Suelto	Densidad de Sólidos	Granulometría						
		Malla #4	Malla #10	Malla #20	Malla #40	Malla #80	Malla #100	Malla #200
0.507 ton/m^3	1.99	100	49	47	46	45	44	42
SUCS	CH			**LIM LIQUIDO: 66**		**INDICE PLASTICO: 14**		



OBSERVACIONES: Arcilla con arena, contiene material organico (vegetal) retenido en la malla #10.

En términos generales se identificaron dos estratos. El estrato superficial se compone. De loam arenoso y arcilloso de grano fino con compuestos orgánicos, que son el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

Estrato homogéneo de sedimentación de -1.10 a -3.80.
Los materiales detectados en este sondeo presentan un peso unitario medio de 0.871 T/m3; definido como una arena gravosa limosa de baja compresibilidad color café claro grisáceo, de grano medio a fino, con dominio en los tamaños retenidos por las mallas 10, 20, 40, 80 y 100 con una composición media de 37.5% de gravas de hasta ¾”, 53.9% de arena y 8.6% de finos menores a 0.075mm.

Este material no plástico presentó un límite líquido medio de 14; una compacidad relativa media que lo define un material de baja compacidad. De acuerdo con sus cualidades el material de este estrato se clasifica por S.U.C.S. como CH.

De los pozos de lavado penetrados se obtiene que los sedimentos están ampliamente representado por limos, arenas y arcillas de alta plasticidad con compuestos orgánicos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El origen de los sedimentos analizados está determinado por el resultado de fenómenos litorales y la degradación de la roca existente en la región.

El porcentaje de abundamiento se encuentra entre los rangos de 1.12 a 1.3, concordando con las características físicas del sedimento encontrado, sin embargo para fines de diseño del proyecto se consideró un valor de 1.6 de forma conservadora a fin de contar con volumen suficiente en las áreas de depósito.

Además se llevaron a cabo muestreos para medir parámetros de Arsenico, Cadmio, Cromo total, Cobre, Mercurio, Niquel, Plomo y Zinc, se enviaron las muestras a laboratorio, el resultado de lo analizado se encuentra dentro del rango, como se muestra en la siguiente tabla:



ANASA
ANALISIS DE AGUA, S.A. DE C.V.

ANALISIS DE AGUA, S.A.DE C.V.

Tels.: 01(33) 3673-3588, 3673-3589 y 1657-1090
Av. Circunvalación Pte. 231-E 45010 Cd. Granja, Zapopan, Jalisco.
www.anasa.mx

No. DE LAB: 70728-1
27 DE FEBRERO DEL 2017

INFORME DE RESULTADOS

CLIENTE: AIDTEC, S.A. DE C.V.
DIRECCION: PASO DE LAS AVES No.2255, COL. MISION DEL BOSQUE
MUNICIPIO: ZAPOPAN
ESTADO: JALISCO , 45130 TEL: 33 31 05 19 55 email:aidtec@gmail.com
AT'N: OCEONOGRAFO ALEJANDRO TONATIUH

FECHA Y HORA DE MUESTREO: 20/01/17 09:26
MUESTREADO POR: AIDTEC, S.A. DE C.V. MUESTREADOR: EL CLIENTE
FECHA RECEPCION: 08/02/17 MATRIZ: LODO
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: EST. 1
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: LODO
PROCEDENCIA: EST. 1

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	U (+/-)	LDM	LPC	ANALIZADO
SUBCONTRATADOS								
X	ARSENICO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	23.5000	1.6330	10.0000	14/02/17 SUB
X	CADMIO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	27.3000	1.5520	10.0000	14/02/17 SUB
X	CROMO TOTAL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	33.360	NA	1.3660	10.000	14/02/17 SUB
X	COBRE	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	34.560	29.700	1.1860	10.000	14/02/17 SUB
X	MERCURIO	US EPA 7471B-2007	mg/Kg	0.026223	NA	0.0150	0.1000	14/02/17 SUB
X	NIQUEL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	22.650	26.300	1.3500	10.000	14/02/17 SUB
X	PLOMO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	8.812	34.3000	1.4480	10.0000	14/02/17 SUB
X	ZINC	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	66.930	27.400	1.4390	10.000	14/02/17 SUB

---------- FIN DE PARAMETROS ----------

OBSERVACIONES ANALITICAS:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ANASA
ANALISIS DE AGUA, S.A. DE C.V.

ANALISIS DE AGUA, S.A. DE C.V.

Tels.: 01(33) 3673-3588, 3673-3589 y 1657-1090

Av. Circunvalación Pte. 231-E 45010 Cd. Granja, Zapopan, Jalisco.

www.anasa.mx

No. DE LAB: 70728-2
27 DE FEBRERO DEL 2017

INFORME DE RESULTADOS

CLIENTE: AIDTEC, S.A. DE C.V.
DIRECCION: PASO DE LAS AVES No.2255, COL. MISION DEL BOSQUE
MUNICIPIO: ZAPOPAN
ESTADO: JALISCO , 45130 TEL: 33 31 05 19 55 email:aidtec@gmail.com
AT'N: OCEONOGRAFO ALEJANDRO TONATIUH

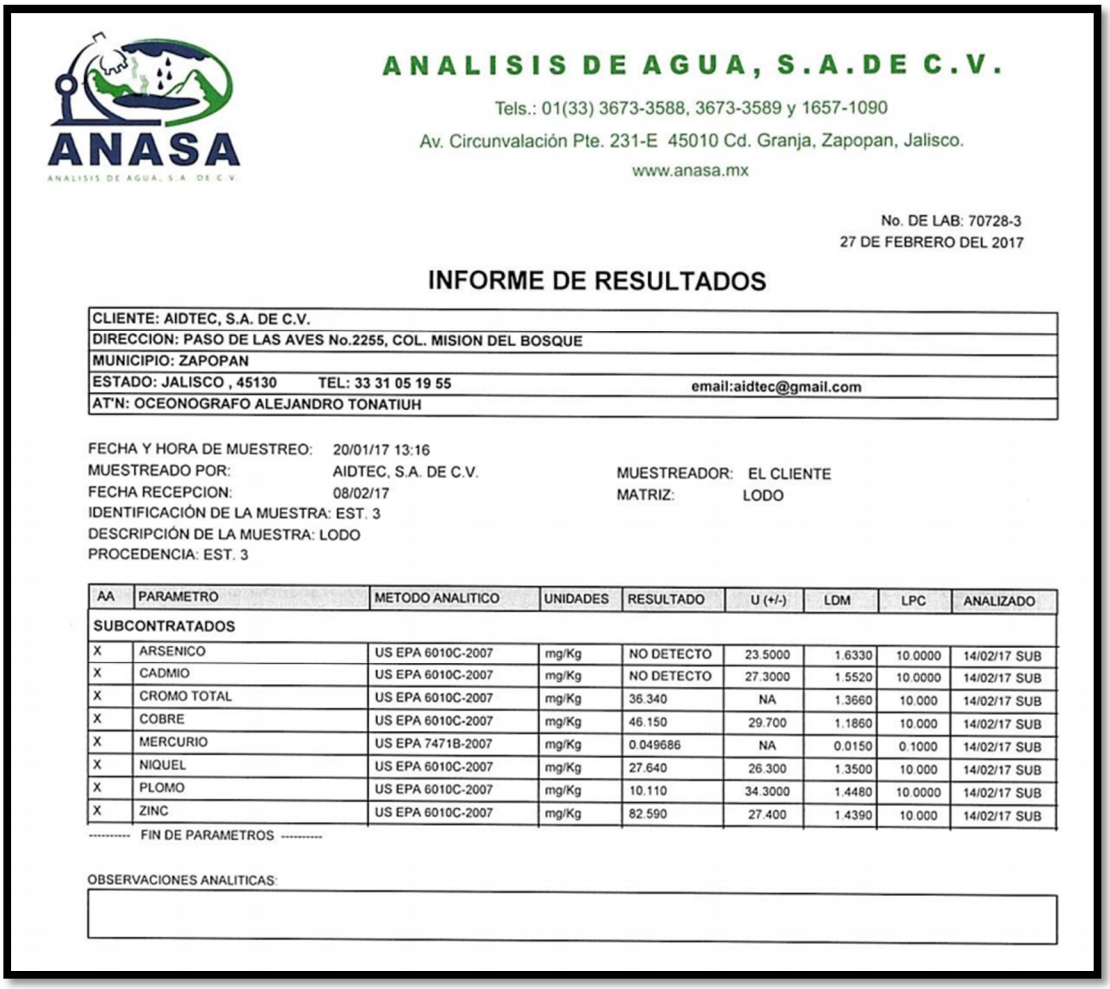
FECHA Y HORA DE MUESTREO: 20/01/17 08:45
MUESTREADO POR: AIDTEC, S.A. DE C.V. MUESTREADOR: EL CLIENTE
FECHA RECEPCION: 08/02/17 MATRIZ: LODO
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: EST. 2
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: LODO
PROCEDENCIA: EST. 2

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	U (+/-)	LDM	LPC	ANALIZADO
SUBCONTRATADOS								
X	ARSENICO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	23.5000	1.6330	10.0000	14/02/17 SUB
X	CADMIO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	0.249	27.3000	1.5520	10.0000	14/02/17 SUB
X	CROMO TOTAL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	14.750	NA	1.3660	10.000	14/02/17 SUB
X	COBRE	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	11.040	29.700	1.1860	10.000	14/02/17 SUB
X	MERCURIO	US EPA 7471B-2007	mg/Kg	0.019016	NA	0.0150	0.1000	14/02/17 SUB
X	NIQUEL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	7.392	26.300	1.3500	10.000	14/02/17 SUB
X	PLOMO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	4.247	34.3000	1.4480	10.0000	14/02/17 SUB
X	ZINC	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	35.800	27.400	1.4390	10.000	14/02/17 SUB

---------- FIN DE PARAMETROS ----------

OBSERVACIONES ANALITICAS:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



ANALISIS DE AGUA, S.A. DE C.V.

Tels.: 01(33) 3673-3588, 3673-3589 y 1657-1090
Av. Circunvalación Pte. 231-E 45010 Cd. Granja, Zapopan, Jalisco.
www.anasa.mx

No. DE LAB: 70728-3
27 DE FEBRERO DEL 2017

INFORME DE RESULTADOS

CLIENTE: AIDTEC, S.A. DE C.V.
DIRECCION: PASO DE LAS AVES No.2255, COL. MISION DEL BOSQUE
MUNICIPIO: ZAPOPAN
ESTADO: JALISCO , 45130 TEL: 33 31 05 19 55 email:aidtec@gmail.com
AT'N: OCEONOGRAFO ALEJANDRO TONATIUH

FECHA Y HORA DE MUESTREO: 20/01/17 13:16
MUESTREADO POR: AIDTEC, S.A. DE C.V. MUESTREADOR: EL CLIENTE
FECHA RECEPCION: 08/02/17 MATRIZ: LODO
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: EST. 3
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: LODO
PROCEDENCIA: EST. 3

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	U (+/-)	LDM	LPC	ANALIZADO
SUBCONTRATADOS								
X	ARSENICO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	23.5000	1.6330	10.0000	14/02/17 SUB
X	CADMIO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	NO DETECTO	27.3000	1.5520	10.0000	14/02/17 SUB
X	CROMO TOTAL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	36.340	NA	1.3660	10.000	14/02/17 SUB
X	COBRE	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	46.150	29.700	1.1860	10.000	14/02/17 SUB
X	MERCURIO	US EPA 7471B-2007	mg/Kg	0.049686	NA	0.0150	0.1000	14/02/17 SUB
X	NIQUEL	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	27.640	26.300	1.3500	10.000	14/02/17 SUB
X	PLOMO	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	10.110	34.3000	1.4480	10.0000	14/02/17 SUB
X	ZINC	US EPA 6010C-2007	mg/Kg	82.590	27.400	1.4390	10.000	14/02/17 SUB

---------- FIN DE PARAMETROS ----------

OBSERVACIONES ANALITICAS:

Hidrología superficial y subterránea

El sistema lagunar se encuentra en la Región Hidrológica 23, Costa de Chiapas, dentro de la cuenca del Río Huixtla y Oros, (INEGI, 1998). El área de influencia del proyecto se caracteriza por ser un sistema lagunar conformado por cinco lagunas principales (Campón, Chantuto, Teculapa, Cerritos y Panzacola) y dos lagunas de menor tamaño que se encuentran dentro de nuestra zona de estudio (La polulera y San Abraham), incluyendo el estero.

El sistema lagunar presenta una boca de comunicación con el mar conocida como la barra de San Juan y un largo cordón estuarino paralelo a la barrera arenosa llamado El Hueyate. En este ecosistema desembocan cinco ríos principales: Cacaluta, Cuilapa, Doña María, Cintalapa y Vado Ancho.

A la laguna de Chantuto desemboca directamente el río Cacaluta. Hay además otros ríos indirectos que se diseminan sobre extensas áreas pantanosas que rodean al sistema. Entre estos se incluyen al Tilapilla, Ulapa que están en la parte de más arriba. Estos se encuentran fuertemente influenciados por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo. En general, son ríos cuya parte inicial se caracteriza por tener una fuerte pendiente, lecho muy pedregoso, cauce reducido y poca profundidad; en la parte media se amplía el cauce, la pedregosidad disminuye o se hace más pequeña y aumenta el volumen y la profundidad.

Los sistemas lagunares son ecosistemas de transición de la interfase agua-tierra y de acuerdo a su proceso evolutivo son propensos a desaparecer naturalmente en un lapso largo, en parte a causa de los sedimentos transportados por los ríos.

Las principales corrientes donde se llevara a cabo el proyecto son: los ríos perennes Cacaluta, el Tejar y Camargo entre otros; además cuenta con influencia de inter comunicación con la laguna perenne Chantuto.

El territorio municipal donde se encuentra el proyecto, está dentro de la cuenca Cacaluta y Laguna del viejo y Tembladeras (ambas de la cuenca río Huixtla y otros).

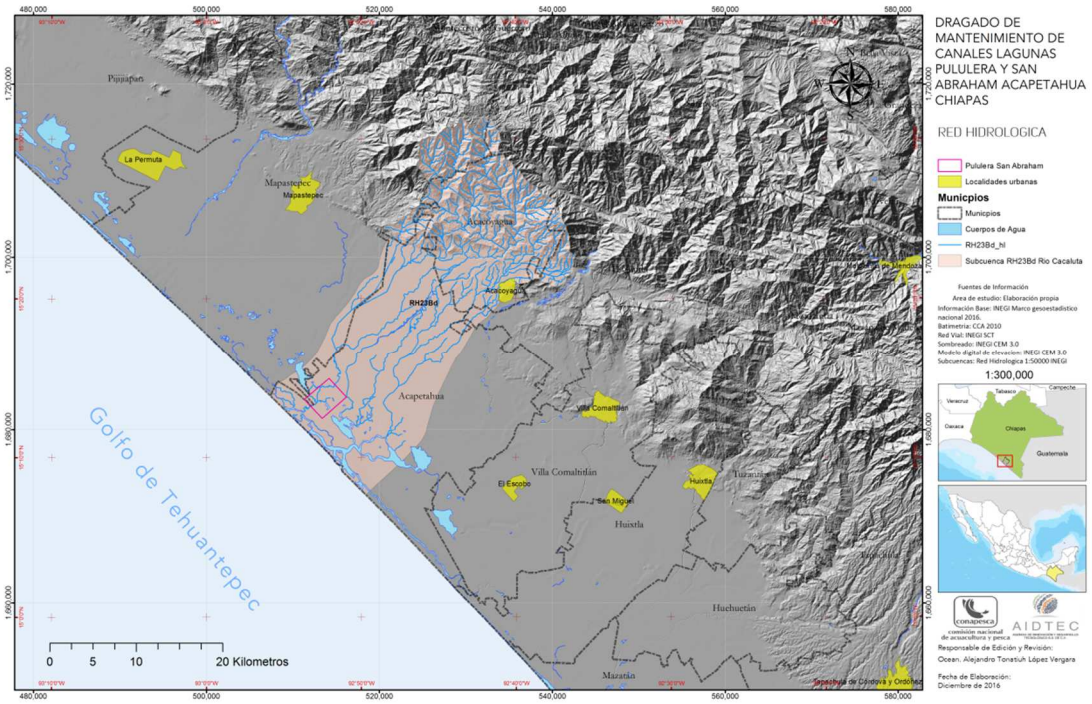


Figura 59. Red hidrológica de la cuenca del Río Cacaluta.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las características del sistema fluvial del área de la Encrucijada es que los ríos que presentan un curso corto con un promedio cercano a 45 km, se encuentran fuertemente influenciados por la temporada de lluvias y el volumen que transportan cambia a lo largo del año, llegando algunos a secarse casi por completo. En general, son ríos cuya parte inicial se caracteriza por tener una fuerte pendiente, lecho muy pedregoso, cauce reducido y poca profundidad; en la parte media se amplía el cauce, la pedregosidad disminuye o se hace más pequeña, y aumentan el volumen y la profundidad.

En la parte final, la pedregosidad es nula, la pendiente muy ligera y arrastran una gran cantidad de sedimentos. La hidrografía está constituida por 17 corrientes principales: Huixtla, Cintalapa, Vado Ancho, Comaltitlán, Coapa, Urbina, Pijijiapan, Margaritas, Novillero, San Nicolás, Cacaluta y Sesecapa, entre otros; así como por diversos arroyos secundarios y terciarios que abastecen de agua dulce a las distintas lagunas tales como San Fernando, Buenavista, Carretas, Pereyra, San Abraham, Polulera, Panzacola, Los Cerritos, Teculapa, El Campón y Chantuto; además de los esteros Hueyate, Palo Gacho, Salitral, Pampa Honda, Castaño, El Coco, La Bolsa, La Barrita, Palmarcito, Palo Blanco, Las Brujas, Santiago y Chocohuital (INEGI, 1988).

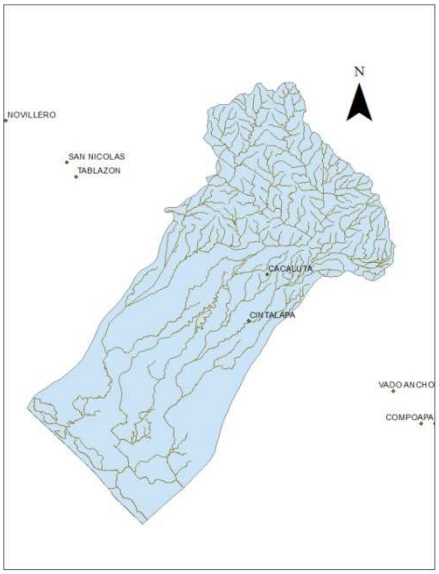
Hidrológicamente el área incluye dos de los tres grandes sistemas lagunares costeros del estado: “Carretas- Pereyra” y “Chantuto-Panzacola”, éstos representan áreas de gran interés biológico y socioeconómico, debido a su gran riqueza y biodiversidad, así como a la elevada producción de recursos pesqueros. Es necesario señalar que la heterogeneidad físico- biótica de la región responde a cambios en la salinidad del agua (Ocampo, M. y A. Flores, 1995), la cual puede variar de 10 a 25 ppm (masas de agua con concentración de sales intermedia entre agua dulce y agua marina), generando así un entorno hidrológico idóneo para el desarrollo de organismos típicamente estuarinos y/ o eficientemente adaptados a éste (Contreras, et al., 1997).

Mediante la utilización del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM), y la Red Hidrográfica escala 1:50,000 editadas por el INEGI, se determinaron los datos fisiográficos de la subcuenca Río Cacaluta,

Datos básicos.

Dato	Valor	Unidad
Área de la Cuenca	639.75	km^2
Longitud del Cauce	68.05	km
Desnivel topográfico	2260	m

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Subcuenca Río Cacaluta.

Es importante mencionar que el parteaguas de la subcuenca en análisis, se realizó con apoyo del Software ArcGIs sobre el Modelos Digital, resultando un valor de superficie de la cuenca de 639.75 km^2.

La clasificación de la subcuenca, de acuerdo al tipo de salida de los escurrimientos corresponde a una cuenca tipo **exorreica**, y de acuerdo al tamaño pertenece a un tipo de **cuenca Intermedia-grande**.

Clasificación de tamaños de las cuencas.

Tamaño de la cuenca, en km²	Clasificación
< 25	Muy pequeña
25 a 250	Pequeña
250 a 500	Intermedia-pequeña
500 a 2500	Intermedia-grande
2500 a 5000	Grande
> 5000	Muy grande

La subcuenca rio Cacaluta, cuenta con una **pendiente promedio de 3.32%**, de acuerdo al desnivel topográfico y la longitud del cauce principal.

En lo que respecta a la pendiente del cauce principal, se utilizó el criterio de Taylor-Schwarz. Por lo que la pendiente del **cauce principal** de la subcuenca rio Cacaluta se estimó en **S=0.0115**.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ecuación 0.1. Fórmula de Taylor Schwartz.[1]

$$S = \left[\frac{L}{\frac{l_1}{\sqrt{S_1}} + \frac{l_2}{\sqrt{S_2}} + \cdots + \frac{l_m}{\sqrt{S_m}}} \right]^2$$

Donde:

S Pendiente media de la corriente de orden mayor.

m número de segmentos en que se divide el cauce principal.

L Longitud horizontal del cauce principal, desde su nacimiento como corriente de orden uno hasta la salida de las cuencas.

lm Longitud horizontal de los tramos en los cuales se subdivide el cauce principal.

Sm Pendiente de cada segmento, en que se divide el cauce principal.

El perfil de un cauce indica gráficamente la variación de la elevación a lo largo de su desarrollo, se obtiene llevando a una gráfica los valores de sus recorridos horizontales (abscisas) contra los cambios de elevaciones respectivos (ordenadas).

Con objeto de conocer la potencialidad hidrológica de los diferentes puntos a estudiar, es necesario analizar la información hidrométrica y climatológica de la zona de estudio. La primera, es la referente a los escurrimientos en un determinado sitio de los ríos o arroyos y consiste en los volúmenes de agua que están cuantificados históricamente con la ayuda de las estaciones hidrométricas existentes.

La segunda, que se refiere a datos climáticos, principalmente precipitaciones máximas anuales, que se han registrado históricamente en las estaciones climatológicas existentes, esta información es útil para el análisis hidrológico de sitios que no cuentan con medición directa de escurrimientos. Para llevar a cabo este análisis es necesario aplicar métodos o modelos denominados de Lluvia-Escurrimiento, que se basan en la información observada en las estaciones climatológicas disponibles y en algunos factores hidrográficos y fisiográficos, es decir, geomorfológicos de cada subcuenca.

Dentro del grupo de estaciones hidrométricas existentes, algunas disponen de instrumentación para hacer medición de varios parámetros, sin embargo sólo se

[1]Taylor Schwartz. Propone calcular la pendiente media como la de un canal de sección trapecial uniforme que tenga la misma longitud y tiempo de recorrido que la corriente en cuestión.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

recopilaron los gastos máximos anuales, ya que son los datos hidrométricos que se requieren para desarrollar el análisis.

La información climatológica es fundamental para los casos en que no se tiene hidrometría o cuando ésta es deficiente o insuficiente, ya que es a través de aquella como se puede obtener el volumen de agua escurrido en un determinado sitio.

Aquí también, sucede que algunas estaciones climatológicas disponen de instrumentación para hacer mediciones de varios parámetros, pero sólo se recopilaron los registros históricos totales de precipitación máxima en 24 horas, para cada mes.

Es oportuno mencionar, que con base en la amplitud de los períodos de información de las estaciones hidrométricas disponibles, tomando en cuenta además lo que propone la normatividad para este tipo de estudios, la cual señala que para elaborar un estudio hidrológico que dé resultados confiables, se requieren datos estadísticos con períodos de 10 años como mínimo.

Estaciones de influencia subcuenca Río Cacaluta.[2]

Clave estación	Nombre	Periodo de registros de gasto máximo anual
23015	Cacaluta	1965-2011
23016	Cintalapa	1965-2011

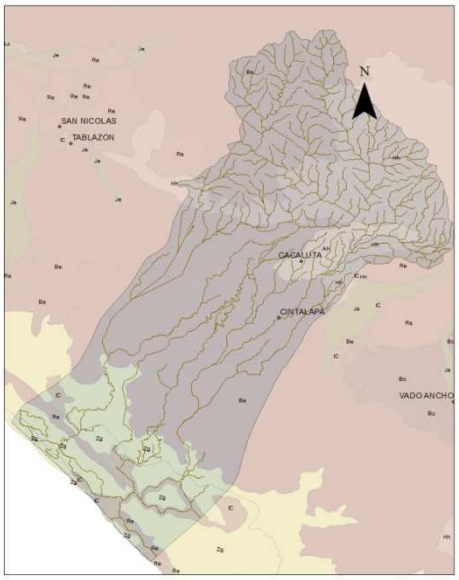
EDAFOLOGÍA Y USO DE SUELO.

La magnitud de las avenidas que se generan en una cuenca depende además de la precipitación, en gran parte del uso del suelo, de su cobertura vegetal, y del tipo de suelo (edafología). Por tal motivo, se recopiló y procesó la información cartográfica escala 1:250,000 disponible en el INEGI respecto de estas tres componentes básicas, con el propósito de establecer la modelación del proceso lluvia-escurrimiento en la cuenca estudiada.

En lo que respecta a la edafología de la subcuenca de análisis, los tres tipos de suelo principales son: Cambisol Eutrico, Regosol Eutrico, Feozem Haplico y Solonchak Gleyico.

[2] Información estadística del gasto máximo anual proporcionadas por la CONAGUA.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Edafología.

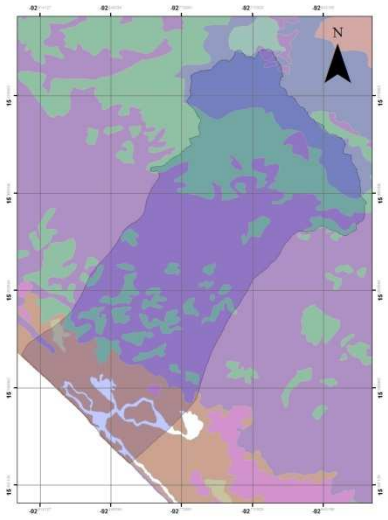
Grupo de suelo		Área km²	%
Cambisol	Eutrico	392.63	63.27%
Regosol	Eutrico	91.16	14.69%
Solonchak	Gleyico	59.45	9.58%
Feozem	Haplico	52.69	8.49%
Acrisol	Humico	24.64	3.97%
Total			100%

En lo que respecta a los tres principales usos de suelo la mayor parte de la subcuenca de análisis, estos corresponden a agricultura de temporal, seguido de Paztizal y Bosque de Encino, entre otros.

Uso de suelo.

Descripción	Área (km²)	%
Manejo Agricola, pecuario y forestal	379.40	59.31%
Bosque mesofilo de montaña	120.15	18.78%
Selva alta perennifolia y subperennifolia	58.89	9.21%
Manglar	25.22	3.94%
Bosque de coniferas distintas a Pinus	2.56	0.40%
Cuerpo de agua	53.42	8.35%
Popal y tular	0.13	0.02%
Total	620.56	100%

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



DETERMINACIÓN DE GASTOS MÁXIMOS PROBABLES PARA DIFERENTES PERIODOS DE RETORNO.

En todo estudio hidrológico el conocimiento pleno de las distintas características que predominan en la zona en estudio constituye un factor importante para su culminación, por tal motivo se realiza una caracterización detallada de la cuenca para disponer de los elementos esenciales que den confiabilidad a los resultados finales del análisis hidrológico, es decir los gastos pico de las posibles avenidas y la distribución en el tiempo de los caudales durante el paso de tales avenidas.

Los métodos para la estimación de avenidas se pueden dividir en métodos con enfoque hidrometeorológico y métodos con enfoque hidrométrico. Los primeros se basan en datos de precipitación y en la modelación del proceso lluvia-escurrimiento, mientras los segundos aprovechan la información histórica de avenidas en el sitio específico, pudiendo o no tomar en cuenta información de precipitaciones.

Cabe mencionar que los métodos para estimar la avenida máxima probable a través de un modelo lluvia-escurrimiento no están estandarizados, debido principalmente a que el proceso de transformación de lluvia en escurrimiento es uno de los problemas más complejos en la hidrología y su modelación continúa siendo cuestionada. Por mencionar algunos de los factores más importantes se pueden citar que, entre otros, las variaciones espaciales y temporales de la lluvia, las características del suelo y el uso del suelo, la cobertura vegetal, la función de pérdidas y las condiciones antecedentes de humedad de la cuenca mantienen interrelaciones importantes que propician gran complejidad del fenómeno. Por estas razones, parece indudable que la transformación lluvia-escurrimiento es el punto más débil de los métodos de estimación con enfoque hidrometeorológico.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Con base en lo expuesto, resulta deseable mejorar los métodos para la determinación de la probabilidad de excedencia del evento de diseño de las estructuras hidráulicas, lo cual lleva a la revisión de las técnicas con base hidrométrica.

En el análisis de frecuencias de avenidas desde el punto de vista del enfoque hidrométrico se realiza mediante una descripción probabilística de la ocurrencia de los gastos máximos anuales por medio de una función de distribución, a la cual se le determinan sus parámetros utilizando la información histórica disponible, que se considera como una muestra aleatoria. En hidrología se considera que éste enfoque es más acertado que el enfoque hidrometeorológico, debido a que se realiza la extrapolación de los gastos escurridos en la cuenca directamente sin considerar un proceso de transformación como en los métodos hidrometeorológicos.

A continuación se describe las metodologías para la estimación de la avenida máxima probable (gasto) asociado a diferentes periodos de retorno de cada enfoque:

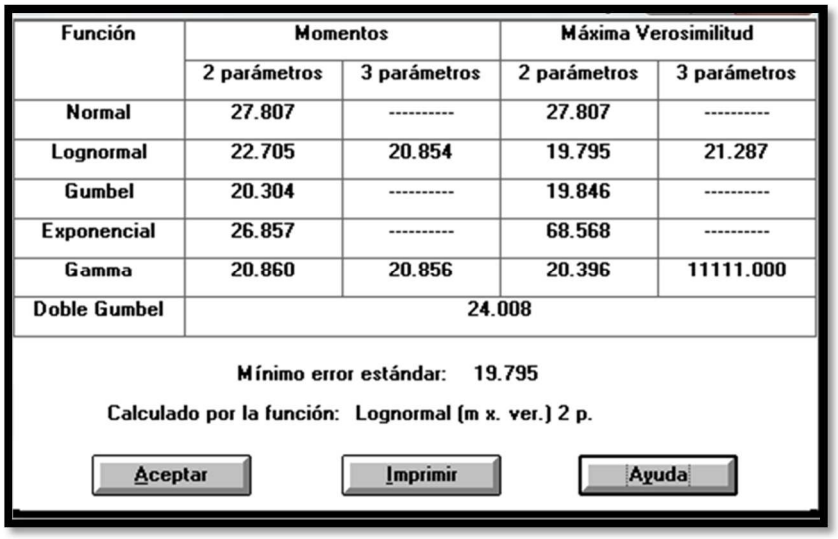
ENFOQUE HIDROMÉTRICO.

Se recabó información disponible de las estaciones hidrométricas que tienen influencia en el tramo analizado, para determinar la avenida máxima probable, siendo que para la subcuenca en análisis se ubican tres estaciones Hidrométricas, desafortunadamente los registros de dos de las estaciones presentan muchos datos faltantes por lo que se descartaron para realizar el presente análisis, la estación hidrométrica 23015 Cacaluta es la que se considera óptima para determinar los gastos de la cuenca ya que cuenta con registros históricos desde 1965 hasta el 2011.

Se realizó el análisis de frecuencia de la estación hidrométrica para diferentes periodos de retorno (2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 y 1000 Años), se procesaron mediante análisis de probabilidades. Se utilizó el software denominado AX, creado por el CENAPRED en 1992. El software ajusta distintas funciones de probabilidad al conjunto de datos de eventos máximos anuales y calcula el error estándar de cada una de ellas respecto de la muestra. Aplica las funciones de distribución de probabilidad Normal, Log-normal, Gumbel, exponencial, Gamma, y doble Gumbel.

Los métodos para calcular los parámetros de las funciones de probabilidad que utiliza el software AX, son por momentos y por máxima verosimilitud; además, las funciones Log normal y Gamma pueden calcularse para dos o tres parámetros. Con la función de probabilidad mencionada se calcularon los valores de gastos máximos asociados a diferentes periodos de retorno para las estaciones hidrométricas en análisis, se obtuvo la función que menor error cuadrático estándar presenta de cada estación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Función	Momentos		Máxima Verosimilitud	
	2 parámetros	3 parámetros	2 parámetros	3 parámetros
Normal	27.807	----------	27.807	----------
Lognormal	22.705	20.854	19.795	21.287
Gumbel	20.304	----------	19.846	----------
Exponencial	26.857	----------	68.568	----------
Gamma	20.860	20.856	20.396	11111.000
Doble Gumbel	24.008			

Resultados del análisis de frecuencias estación hidrométrica 23015 Cacaluta, mediante la utilización del software AX.

Los criterios de selección de los registros históricos de la estación hidrométrica de influencia son los siguientes:

En los años donde no se cuenta con registros de gastos máximos anuales, se descartaron dichos años faltantes.

Se realizó el ajuste de probabilidad mediante el software referido, y se determinó el gasto asociado a diferentes periodos de retorno los cuales son: 2,5,10,20,50,100,200,500,1,000,2,000,5,000 y 10,000 años. Los resultados se muestran en la Tabla 2.7.

Resultados análisis de frecuencias estaciones hidrométricas.

Tr	Gasto máximo (m^3/s)
	Cacaluta
2	161.46
5	268.65
10	336.5
20	393.42
50	462.52
100	512.96
200	562.83

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tr	Gasto máximo (m^3/s)
	Cacaluta
500	628.46
1,000	677.80
2,000	727.53
5000	791.51
10,000	843.94

Para este estudio se utilizará como gasto diseño el correspondiente a un periodo de retorno de 100 años el cual es de Q= 512.96 m^3/s, el cual será utilizado como gasto de diseño correspondiente a la cuenca río Cacaluta.

En la mayoría de los casos, es suficiente con la obtención del gasto máximo, propósitos prácticos. Sin embargo, si la extensión de la curva de recesión del hidrograma afecta el diseño, se puede usar un Hidrograma curvilíneo. El método propuesto para la generación de los hidrograma curvilíneos es mediante el hidrograma unitario sintético desarrollado por la SCS.

El servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos (SCS) desarrollo un Hidrograma unitario adimensional a partir de una serie de Hidrograma observados en cuencas de muy diversos tamaños ubicadas en diferentes partes geográficas de los Estados Unidos. Dicho método requiere de poca información de entrada que es posible generar con registros de precipitación y caudal de la cuenca de interés. Para su uso es necesario conocer solamente el tiempo de respuesta que existe entre el pico del Hidrograma de escurrimiento.

Hidrograma unitario sintético SCS.

Hidrograma Sintético	
t/tp	**q/qp**
0.000	0.000
0.100	0.030
0.300	0.190
0.400	0.310
0.600	0.660
0.700	0.820
0.800	0.930
0.900	0.990
1.000	1.000
1.100	0.990
1.200	0.930

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Hidrograma Sintético	
t/tp	**q/qp**
1.300	0.860
1.500	0.680
1.700	0.460
1.900	0.330
2.200	0.210
2.600	0.110
3.200	0.040
5.000	0.000

Para la determinación del tiempo de respuesta del hidrograma de la subcuenca fue necesaria la estimación del tiempo de concentración Tc. El cual se define a partir de las características fisiográficas de la subcuenca. Para su estimación se utilizaron las fórmulas de Rowe, Kirpich y de la USSCS, cada una de estas fórmulas se define mediante las siguientes ecuaciones.

Ecuación. Rowe

$$Tc = \left(\frac{0.87L^3}{D} \right)^{0.385} =$$

Ecuación. Ecuación de Kirpich

$$Tc = 0.0003245 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77} =$$

Ecuación. USSCS.

$$Tc = \left(\frac{L^{1.15}}{3085D^{0.38}} \right) =$$

Resultados tiempo de concentración.

Ecuación	Tc (h)
Rowe	6.34
Kirpich	7.42
USSCS	6.22

Para efectos del estudio se adoptó el Tc correspondiente a la fórmula de Kirpich ya que con dicha fórmula se considera la pendiente media del cauce principal.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

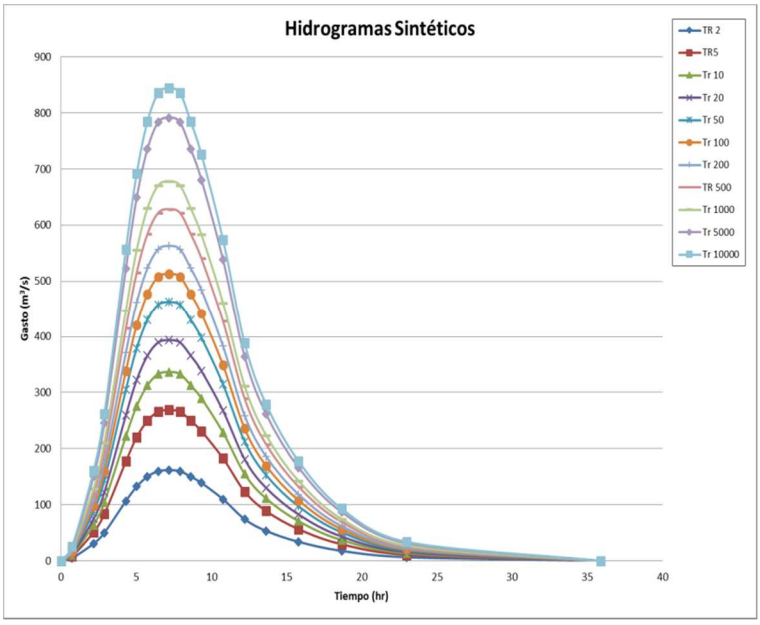
El tiempo pico se puede definir como el tiempo que transcurre desde que se inicia el escurrimiento directo hasta el pico del hidrograma, una de las ecuaciones más utilizadas para la determinación del tiempo pico es mediante la metodología desarrollada por Mockus, el cual desarrolló un hidrograma unitario sintético de forma triangular, donde se concluye que el tiempo pico se expresa como:

Ecuación

$$Tp = 0.6Tc + \frac{de}{2}$$

Donde de es la duración en exceso y Tc es el tiempo de concentración. Para fines prácticos se consideró que la duración de la lluvia en exceso de la subcuenca en análisis es igual al tiempo de concentración. El tiempo pico para la corresponde a Tp=7.18 horas

Una vez conocido el tiempo pico y mediante el hidrograma adimensional propuesto, así como los gastos máximos de diseño, se determinaron los diferentes hidrogramas sintéticos



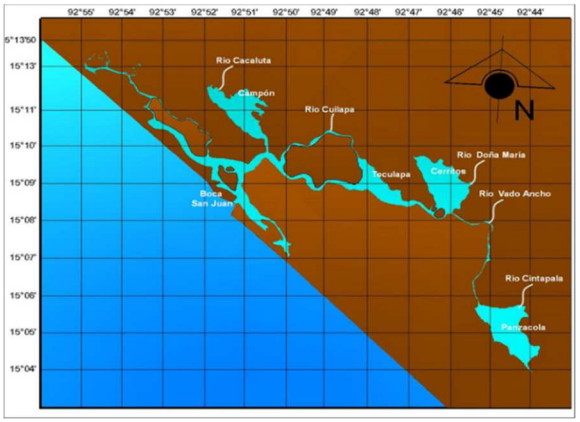
Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno.

Hidrogramas sintéticos para diferentes periodos de retorno											
t (hr)	TR 2	TR5	TR 10	TR20	TR 50	TR 100	TR 200	TR500	TR 1000	TR 5000	TR 10000
	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)	q(m^3/s)
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.718	4.84	8.06	10.10	11.80	13.88	15.39	16.88	18.85	20.33	23.75	25.32
2.154	30.68	51.03	63.94	74.75	87.88	97.46	106.94	119.41	128.78	150.39	160.35
2.872	50.05	83.27	104.32	121.96	143.38	159.02	174.48	194.82	210.12	245.37	261.62
4.308	106.56	177.28	222.09	259.66	305.26	338.55	371.47	414.78	447.35	522.40	557.00
5.026	132.40	220.25	275.93	322.60	379.27	420.63	461.52	515.34	555.80	649.04	692.03
5.744	150.16	249.80	312.95	365.88	430.14	477.05	523.43	584.47	630.35	736.10	784.86
6.461	159.85	265.91	333.14	389.49	457.89	507.83	557.20	622.18	671.02	783.59	835.50
7.179	**161.46**	**268.60**	**336.50**	**393.42**	**462.52**	**512.96**	**562.83**	**628.46**	**677.80**	**791.51**	**843.94**
7.897	159.85	265.91	333.14	389.49	457.89	507.83	557.20	622.18	671.02	783.59	835.50
8.615	150.16	249.80	312.95	365.88	430.14	477.05	523.43	584.47	630.35	736.10	784.86
9.333	138.86	231.00	289.39	338.34	397.77	441.15	484.03	540.48	582.91	680.70	725.79
10.769	109.79	182.65	228.82	267.53	314.51	348.81	382.72	427.35	460.90	538.23	573.88
12.205	74.27	123.56	154.79	180.97	212.76	235.96	258.90	289.09	311.79	364.09	388.21
13.641	53.28	88.64	111.05	129.83	152.63	169.28	185.73	207.39	223.67	261.20	278.50
15.795	33.91	56.41	70.67	82.62	97.13	107.72	118.19	131.98	142.34	166.22	177.23
18.666	17.76	29.55	37.02	43.28	50.88	56.43	61.91	69.13	74.56	87.07	92.83
22.974	6.46	10.74	13.46	15.74	18.50	20.52	22.51	25.14	27.11	31.66	33.76
35.897	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Descripción de la zona costera



El sistema lagunar se encuentra en el litoral del Golfo de Tehuantepec, el cual cuenta con una extensa plataforma continental que forma parte de la llanura costera. Asimismo el litoral es de tipo secundario, formado por deposición marina, lo cual implica la presencia de bancos de arena y dunas. Estas condiciones determinan también el tipo de fauna y flora se establezcan en la zona.

El sistema lagunar al que pertenece el sistema laguna Chantuto- Panzacola, se encuentra conectada a la zona sur del Golfo de Tehuantepec por la bocabarra conocida como San Juan y un cordón esteárico paralelo a la barrera arenosa llamada El Hueyate. En este ecosistema presenta condiciones eurihalinas con niveles de saturación de oxígeno disuelto y un elevado contenido de nutrientes. De acuerdo con los criterios de Lankford esta laguna es de tipo III-A, a lo que refiere que es una laguna de plataforma de barrera interna.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cercano al área de estudio y con dirección a la franja litoral se localiza la boca de comunicación con el mar conocida como San Juan y un largo cordón estuarino paralelo a la barrera arenosa llamado El Hueyate. En este ecosistema desembocan cinco ríos principales: Cacaluta, Cuilapa, Doña María, Cintalapa y Vado Ancho.

El sistema lagunar del área de estudio limita con un bosque de manglar, el cual sin lugar a dudas vine a juaga un papel muy importante sobre el ecosistema lagunar, puesto que los manglares además de marcar la transición entre mar y tierra. Poseen múltiples valores ecológicos entre los que se destacan la producción de hojarasca, detritos y compuestos orgánicos solubles, que son aprovechados por gran cantidad de organismos que conforman complejas redes alimentarías, constituyendo de esta manera el hábitat de una variada fauna acuática residente y migratoria. Sin dejar de mencionar que son cuneros y mantienen la producción pesquera y desempeñan otros papeles importantes en lo que se refiere a valores sociales y económicos.

El Manglar de Franja Lagunar se encuentra bordeando los litorales de las lagunas costeras y canales estuarios a lo largo de la zona de estudio. Este tipo de manglar está sujeto a procesos hidrológicos estuarinos, bajo la influencia del agua dulce o salobre de la parte interna de las cuencas inundables. En las partes internas de los ríos las comunidades de manglar están más influenciadas por procesos netamente lacustres o estuarinos.

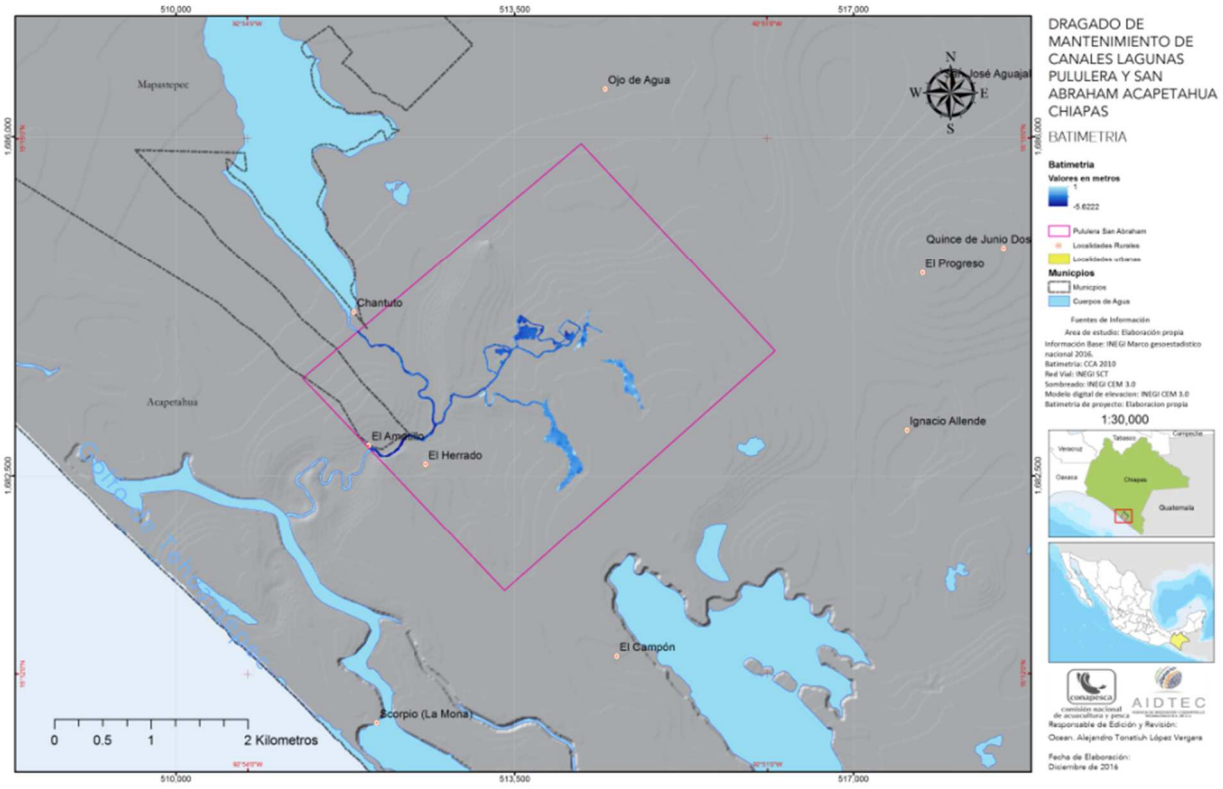


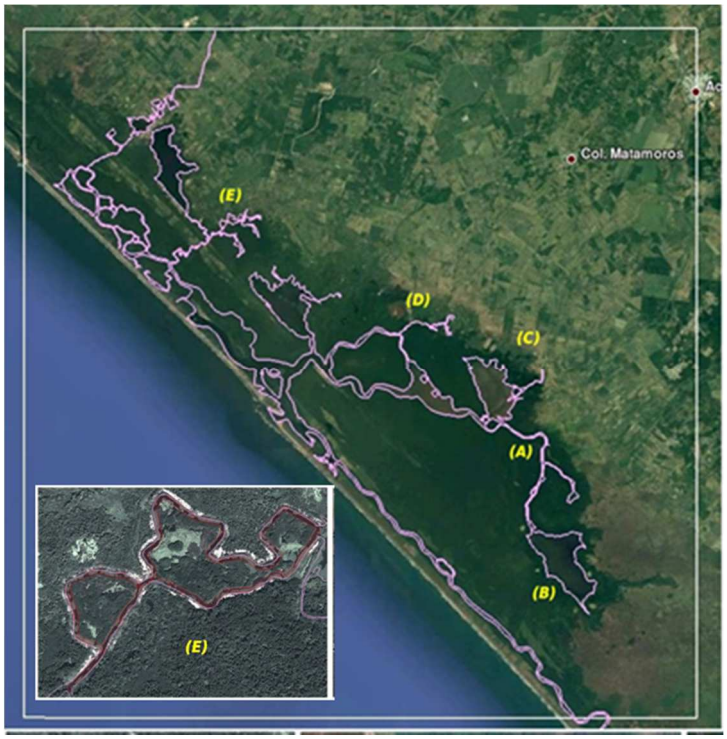
La estructura de los manglares, está determinada por la capacidad de adaptación de las diferentes especies a los gradientes topográficos, a la inestabilidad del sustrato y a la salinidad, de manera que cada especie domina aquellas áreas a la cual se adapta mejor.

Batimetría del sistema lagunar

A continuación se describen las actividades y metodología para la obtención de la información de la batimetria en el sistema lagunar delimitado por la barra de Zacapulco, Chiapas como parte de los trabajos de campo y gabinete para la manifestación de impacto ambiental para la obra de dragado de mantenimiento de canales en los sitios del sistema lagunar conocidos como La Polulera y San Abraham.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Localización de la zona de análisis batimetrico. (E) La Polulera y San Abraham. Imágenes Google^{TM} Earth.

El procedimiento de trabajo comprendió el análisis de la información disponible en las bases de datos de dominio público, la medición y análisis de profundidad para determinar la batimetría actual del sistema necesaria para los cálculos de dragado y para la modelación numérica de la hidrodinámica del sistema.

Batimetría y Modelo de Elevación

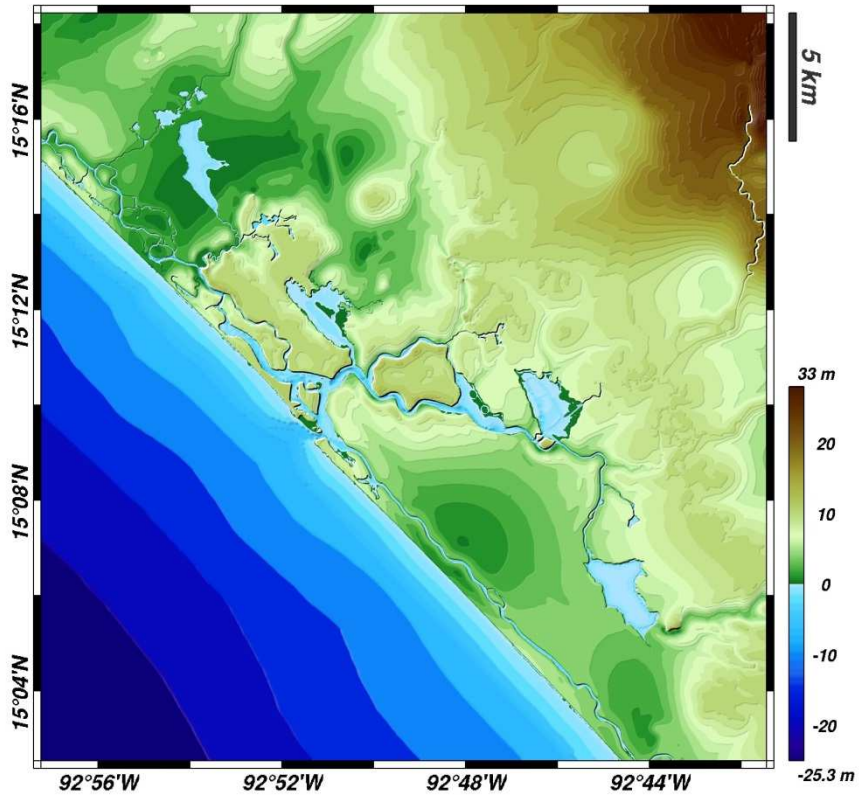
Se requiere conocer el relieve del fondo en la zona de estudio para determinar las zonas y volúmenes de dragado, y para la modelación numérica de la hidodinámica, pues de este relieve dependen en gran medida los patrones de corrientes generados por la marea y el viento, y su propagación. La información de elevación de la zona de estudio se obtuvo de diferentes fuentes con el fin de determinar la batimetría y las elevaciones de la topografía, como referencia para la modelación:

- Modelo global de elevación GEBCO-2014 descrito por ***Weatherall, et al.*** (2015), que proporciona la elevación terrestre en una malla espacial con una resolución de 0.5 minutos de arco de latitud y longitud geográfica. En este caso se emplearon los datos para la zona marina frente a la barra de Zacapulco.
- Modelo digital de elevaciones denominado *Contínuo de Elevaciones Mexicano Ver. 3.0* (CEM 3.0) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que proporciona el relieve topográfico del territorio de México con una resolución de 0.5 segundos de arco de latitud y longitud geográfica.
- Mediciones de profundidad de un levantamiento batimétrico de detalle en la zona de estudio efectuadas empleando una embarcación menor equipada con una ecosonda con posicionador global satelital diferencial (DGPS) con actualización de posición de 5 Hz, marca Garmin modelo echoMAPCHIRP72dv, almacenando la posición y profundidad cada segundo; la densidad mínima de las fijas a lo largo de los canales a dragar fue de 40 por hectárea, distribuidas uniformemente. La navegación y la posición de las observaciones se ligó a los puntos de control establecidos como PCL y PCA en el estudio topográfico. Las observaciones de profundidad fueron filtradas para eliminar el efecto del oleaje y corregidas por los cambios del nivel del mar debidos a la marea, empleando los datos del nivel del mar descritos en la sección del estudio de mareas.

La información de las diferentes fuentes se utilizó para generar un modelo digital de elevación, mediante una combinación de interpolación de Laplace y Splines que ajusta los

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

valores de elevación observados a una superficie, con resolución horizontal de 5 *m,* para ser utilizado en las modelaciones numéricas y en los cálculos de dragado.



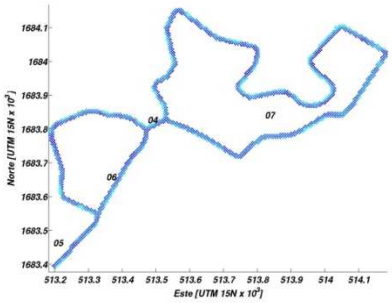
Representación gráfica del modelo digital de elevación de la zona de estudio.

Plantillas de Dragado

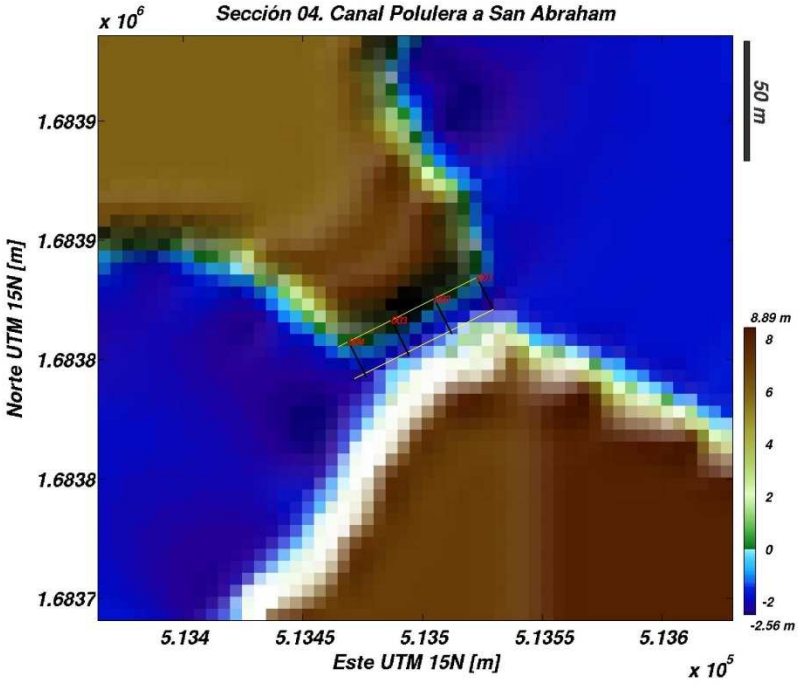
Las regiones consideradas para dragado fueron divididas en 3 secciones de la siguiente forma

- Sección 04: Canal Polulera a San Abraham (gráfico (E)
- Sección 05: Canal Polulera Sur (gráfico (E) Figura 1.1)
- Sección 06: Polulera (gráfico (E) Figura 1.1)
- Sección 07: San Abraham (gráfico (E)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

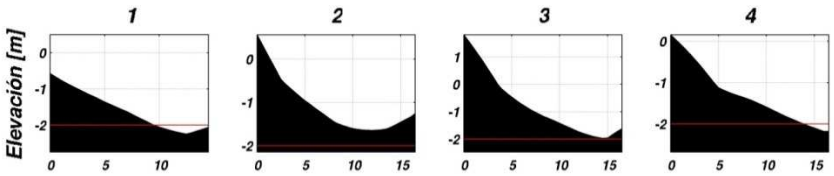


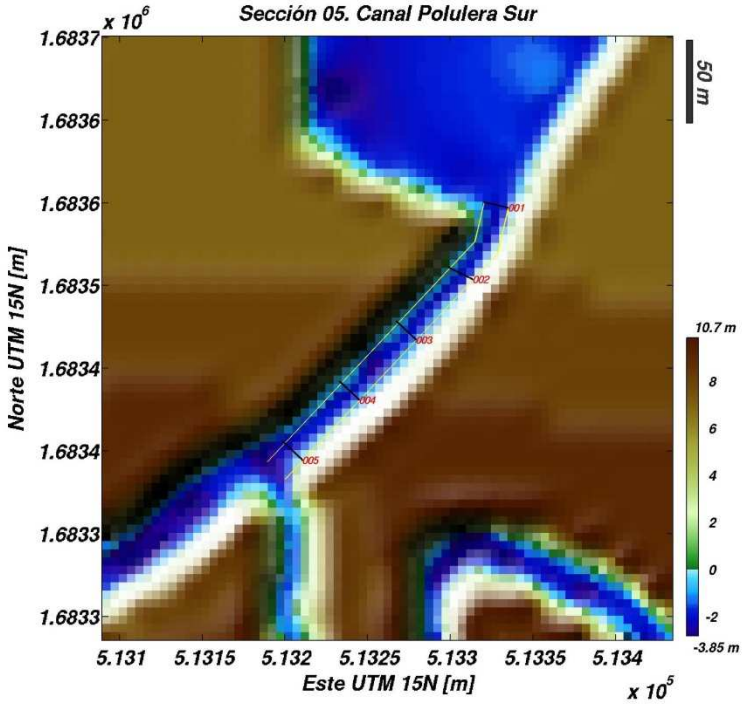
En las figuras siguientes figuras muestran los perfiles verticales de elevación de las secciones transversales a dichas secciones cada 50 *m*. La primera figura para cada sección muestra el plano de la sección señalando las posiciones y numeración de los perfiles verticales a lo largo de ésta. El eje x en los gráficos de los perfiles verticales indica la distancia transversal y el eje y la elevación sobre el nivel medio del mar. la línea roja en cada gráfico indica la elevación de -2 *m* considerada para el programa de dragado.



Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 04**.**

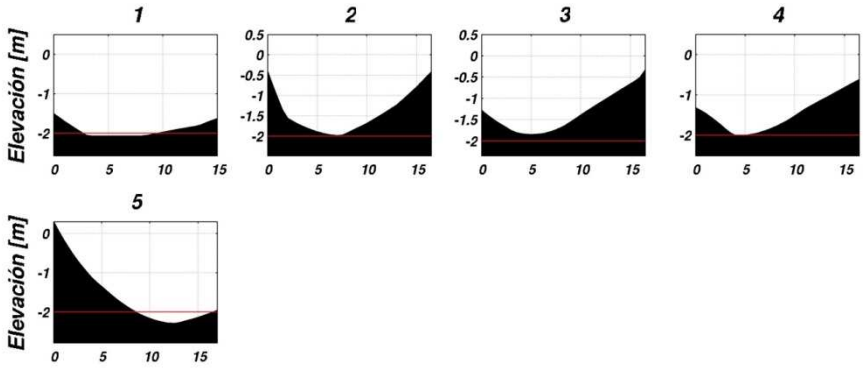
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

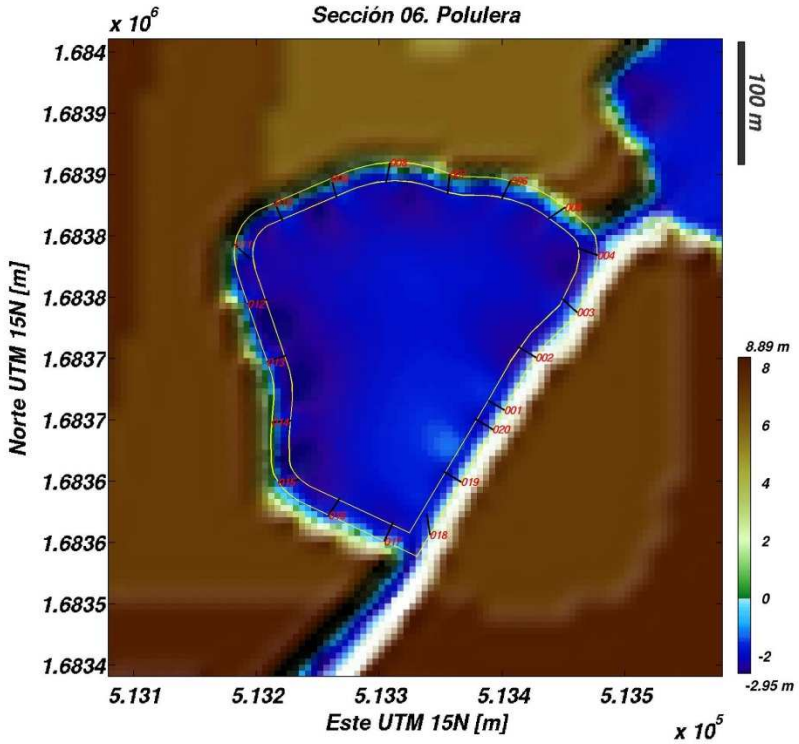




Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 05**.**

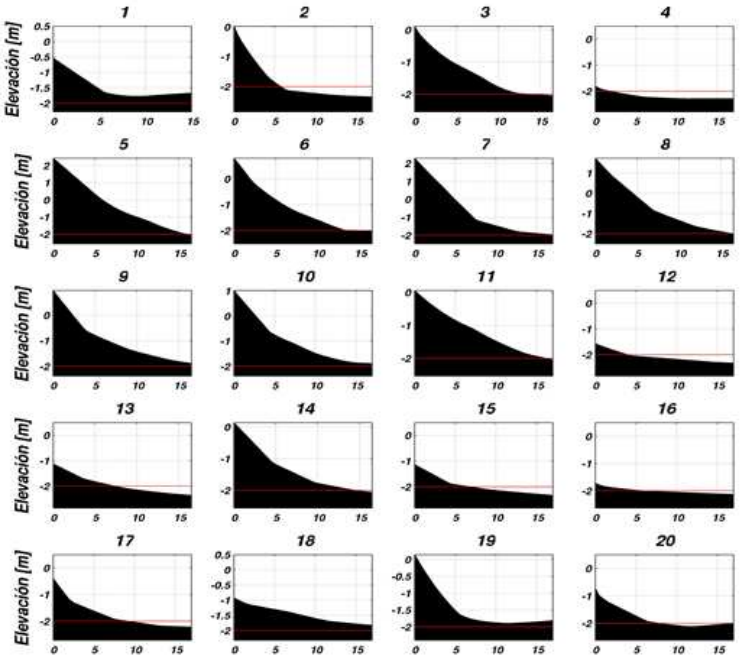
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

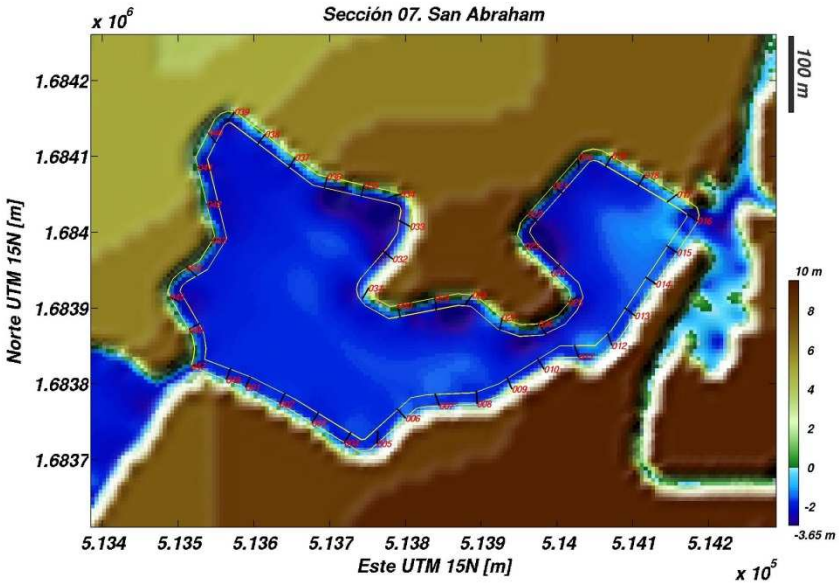




Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 06**.**

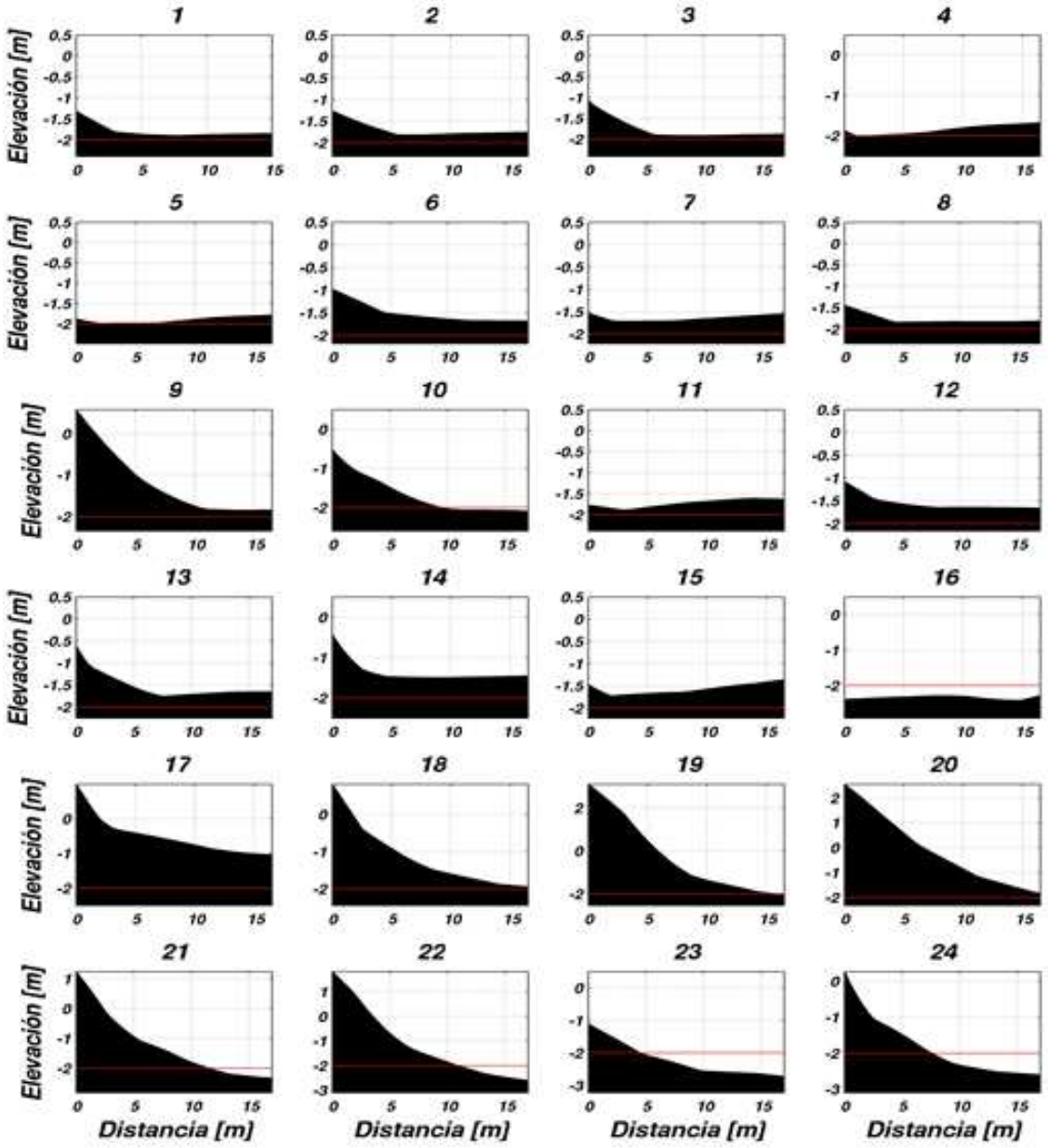
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



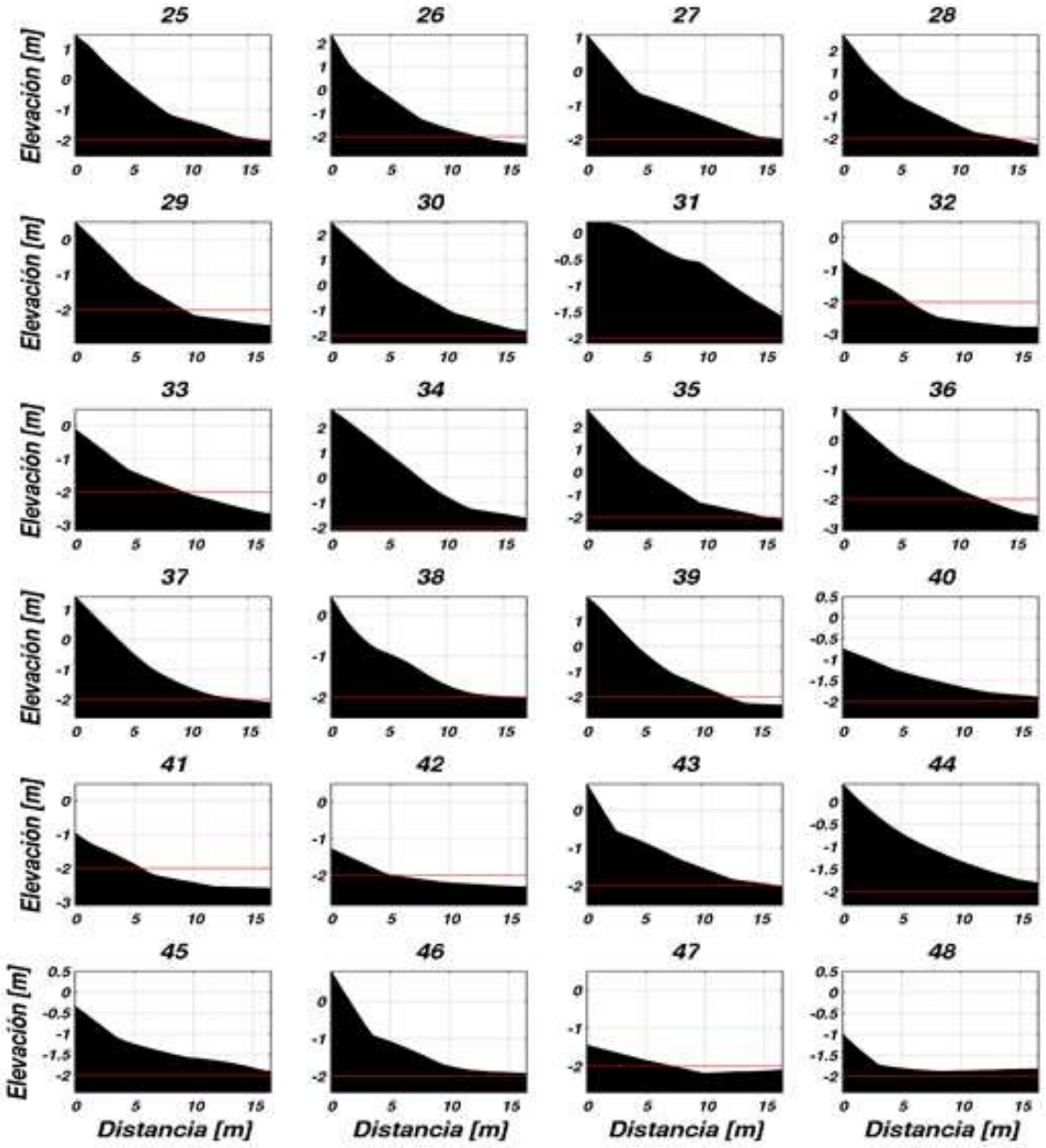


Plano de las posiciones de perfiles verticales de elevación en la sección 07.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



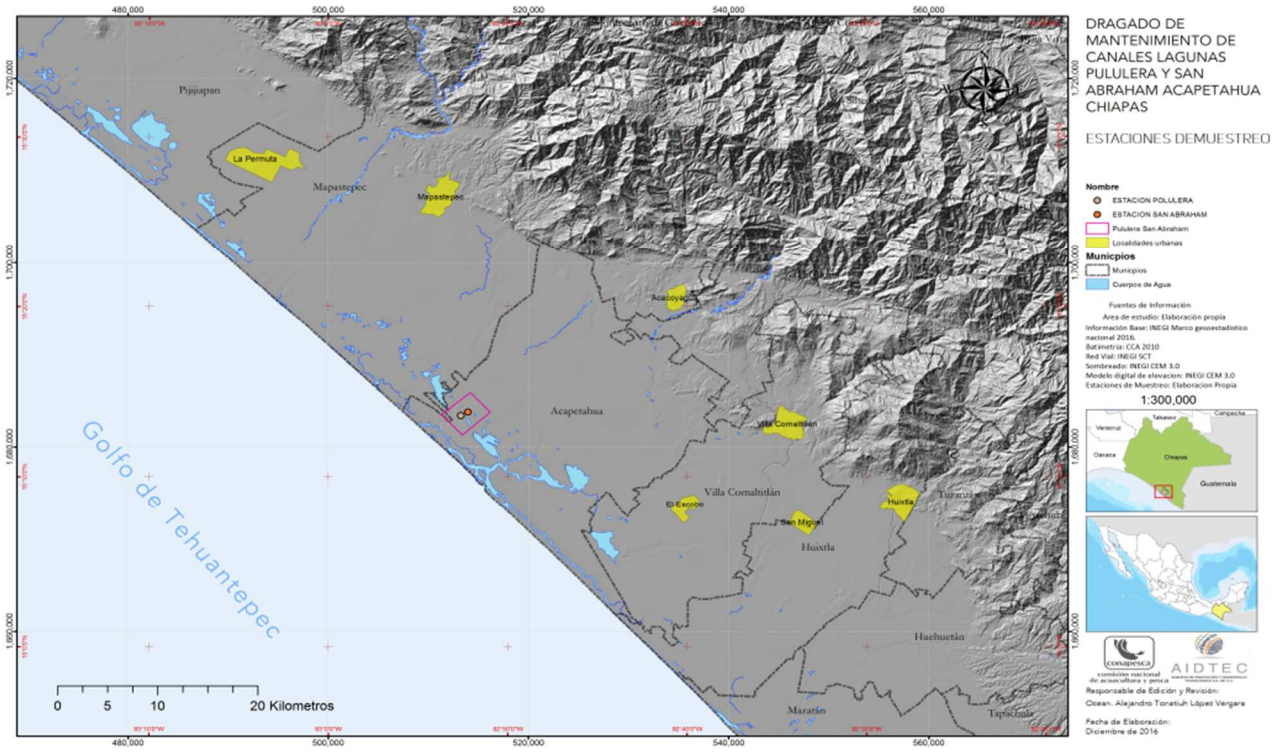
Calidad del agua

Para llevar a cabo el monitoreo y muestreos de calidad de agua en el área de estudio, un grupo de expertos en el tema, estableció el diseño de acuerdo a los tipos de parámetros biológicos y fisicoquímicos a determinar, sin hacer a un lado las peculiares características ambientales presentes en la zona de estudio al momento del muestreo. Así mismo se estandarizaron métodos de muestreo en las campañas y estaciones de colecta con la finalidad

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de disminuir el error estándar de los datos estadísticos. Esto evitó obtener fluctuaciones anormales en los valores de los parámetros registrados. Las campañas fueron realizadas siempre en las mismas localidades de muestreo, la misma hora, las mismas personas, los mismos equipos y artes de pesca.

Asimismo se propuso analíticamente la ubicación de dos Estaciones de muestreo como se muestra en la siguiente figura para la determinación diurna y nocturna de los parámetros fisicoquímicos y biológicos para la calidad del agua.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 60. Mapa de las estaciones de muestreo en la Laguna La polulera y San Abraham.

Es importante mencionar que los parámetros físico-químicos de dividieron en dos grupos, una parte fue realizada *in situ* como el caso de Profundidad (cm), Transparencia (cm), Temperatura del agua (ºC), Salinidad (º/oo), Oxígeno disuelto (mg/l), pH, DBO_5(mg/l), CaCO2(mg/l), Orto fosfatos(mg/l), Nitrógeno amoniacal(mg/l), Nitritos(mg/l), Nitratos (mg/l), Sólidos en suspensión; el resto fueron enviados a laboratorios para su análisis, a fin de corroborar que se encuentran dentro de los rangos señalados por diversos autores en investigaciones previas y así estar alerta a cualquier diferencia significativa que represente un riesgo para el sistema.

Los parámetros fisicoquímicos para este estudio se llevaron a cabo de manera diurna y nocturna así como en algunos casos también de manera superficial y de fondo según fuera posible debido a lo somero de las lagunas, asimismo la determinación de los parámetros evaluados se realizaron in situ a través de equipo de medición directa y para algunos parámetros a través de laboratorio de análisis de calidad de agua en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, certificados por la EMA que rige sus procedimiento en función a las normas oficiales mexicanas e internacionales como (EPA) aplicables y vigentes.



Figura 61. Toma de parámetros fisicoquímicos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La profundidad es uno de las primeras mediciones de campo que se llevaron a cabo dentro del área de estudio. Obteniendo los siguientes resultados:

ESTACION DE MUESTREO	HORARIO	FECHA	PROFUNDIDAD cm
estación 01 Polulera	mañana	13-ene	205
estación 02 San Abraham	mañana	11-ene	200
estación 01 Polulera	noche	13-ene	247
estación 02 San Abraham	noche	13-ene	236

Transparencia:

Los cuerpos de agua como las lagunas constituyen un hábitat donde viven y se desarrollan gran variedad de seres vivos, los cuales dependen del agua para su subsistencia, por lo que es de vital importancia conocer la cantidad de materiales en suspensión que se encuentran en esta.

La limitación de la penetración de la luz por la turbidez en ambientes ricos en nutrientes es uno de los factores que más se cita como un mecanismo regulador de la producción Fito plantónica (Cloern, 1996; Santamaría del Ángel *et al*., 1996; Gameiro *et al*., 2004). La suspensión de los sedimentos por la marea y los aportes de estos por los ríos son factores importantes que modifican la concentración de materiales en suspensión y por lo tanto, la profundidad de la zona fótica en la columna de agua.

De acuerdo a investigaciones realizadas por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa a través de Mendieta *et al* (2006), se obtienen datos donde manifiestan que la profundidad promedio en temporada de estiaje se encuentra en los .63m, mientras en la época de lluvias promedia .52m, quien explica que en el caso de la transparencia, la mayor penetración de luz estuvo asociada con altas salinidades, especialmente en época de estiaje y por el contrario las menores transparencias están asociadas a bajas salinidades, denotando la entrada de agua proveniente de los ríos la cual de manera general acarrea sedimentos y materiales en suspensión, limitando el paso de la luz a la columna de agua.

Los datos anteriores no tienen mucha variación a los reportados por Gómez (2013) del Colegio de la Frontera Sur, donde explica que la transparencia registrada en ese año mostro un valor promedio mínimo de .35m en junio, correspondiente a la época de lluvias, mientras que su máximo fue de .56m durante mayo y diciembre correspondiente a la época de estiaje, con un promedio anual de .41m.

Ahora bien, en este estudio la obtención de la transparencia del cuerpo de agua se llevó a cabo por medio del disco de Sechii el cual nos ayuda a conocer la transparencia del agua con respecto a la luz, de la cantidad de material en suspensión y colorantes que se encuentren en el agua, los que proceden bien sea del sedimento que es arrastrado hacia el cuerpo de agua

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

o bien de la actividad biológica de este último. En el presente estudio se determinó la utilización del disco Secchii debido a que el cuerpo de agua no presenta grandes corrientes, por lo que se puede utilizar de manera adecuada.



Figura 62. Muestreo de transparencia dentro del sistema lagunar.

Metodología de muestreo:

- Una vez instalados en la estación de muestreo (WP) se procedió a descender el disco suavemente en el agua hasta que desapareció, se sujetó la soga constantemente y se marcó en este punto con una cinta de color.
- Acto seguido se elevó el disco Secchi, una vez que se pudo visualizar dentro del cuerpo de agua se aplicó una nueva marca al ras del nivel del agua. (estas marcas no difieren en más de 10 cm)
- Se llevó a cabo el registro de ambas profundidades en una hoja de trabajo.

Si ambas marcas de profundidad se encontraban a más de 10cm una de otra, se procedía a repetir la operación, con la finalidad de validar los datos.

Como resultado de los muestreos descritos, se obtuvo la siguiente información:

ESTACIÓN DE MUESTREO	HORARIO	FECHA	TRANSPARENCIA cm
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	70
Estación 02 San Abraham	mañana	11-ene	50
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	N/A
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	N/A

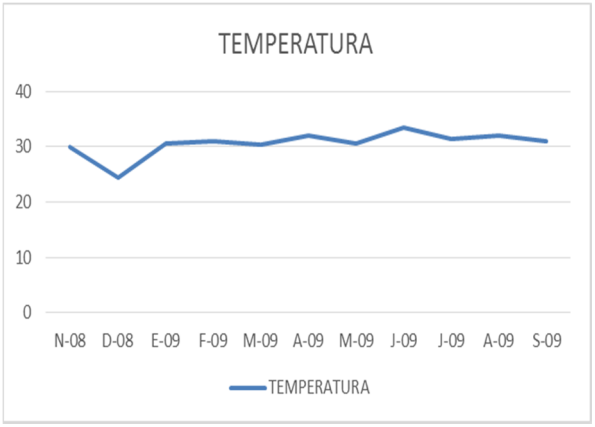
Temperatura

La temperatura es un factor abiótico que regula los procesos vitales para los organismos vivos, así como también afecta las propiedades químicas y físicas de otros factores abióticos en un

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ecosistema, este parámetro determina la densidad, viscosidad y movimiento del agua. La temperatura juega un papel importante en la distribución, periodicidad y reproducción de los organismos.

De acuerdo a los estudios realizados por Gutiérrez Mendiola *et al* (2006) en general el intervalo interanual fue estrecho (31.9 ± 1.74) promedio, cercano al máximo ambiental y característico de zonas tropicales (Alongi, 1998) estando siempre por arriba de los 30ºC en promedio, esta situación se puede explicar por la existencia de dos máximos de temperatura ambiental que corresponden al doble paso del sol por el cenit, de los cuales el primero se presenta en Mayo y el segundo en Agosto (Cardoso, 1979), correspondiendo cada uno de estos a las épocas de secas y lluvias respectivamente.



Para este proyecto, la determinación de temperatura fue tomada directamente en el cuerpo de agua, sin extraer muestra y fue hecha por medio de equipo digital YSI Professional Plus.



Figura 63. Muestreo de temperatura.

Metodología de muestreo.

- La determinación de temperatura fue tomada con un ecosonda in situ.
- Calibración del ecosonda según el fabricante de la misma
- Introducción del sensor del ecosonda dentro del agua hasta quedar debidamente inmerso de manera vertical.
- Esperar hasta obtener mediciones constantes
- Enjuague con agua destilada del sensor de la ecosonda para futuras mediciones

La temperatura del agua en el área de estudio (Lagunas La Polulera y San Abraham) se encuentra en un rango que va desde los 27.5˚C a los 30.3˚C.La media de temperatura oscilo en los 28.8ºC. Con estos parámetros de temperatura se puede clasificar como un cuerpo de agua cálido. En cuanto a la temperatura de fondo donde existía una profundidad de más de 1 metro, se observaron variaciones muy pequeñas de máximo .2 ˚C. Estos rangos de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

temperatura están dentro de los indicados para este tipo de cuerpos de agua de acuerdo a las referencias de otros autores que realizan investigaciones en este sistema lagunar.

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	TEMPERATURA ˚C
estación 01 Polulera	mañana	13-ene	27.5
estación 01 Polulera	noche	13-ene	29.4
estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	28
estación 02 San Abraham	noche	13-ene	30.3
ESTACION PROFUNDO			
estación 01 Polulera	mañana	13-ene	27.4
estación 01 Polulera	noche	13-ene	29.3
estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	27.8
estación 02 San Abraham	noche	13-ene	30.1

Salinidad

La salinidad se refiere al contenido en sales en porcentaje de una solución. Debe notarse que existe una relación entre conductividad y salinidad y que esta relación es constante a temperaturas determinadas. Por lo general el terminó conductividad es reservado para las mediciones en agua dulce, en tanto que el termino salinidad es utilizado para las mediciones que se llevan a cabo en agua de mar.

En lo que refriere al patrón de la salinidad, diversos estudios (Alongi, 1998; Trócola *et al*. 2004). Han demostrado que uno de los principales factores que afectan su distribución es la entrada de agua dulce proveniente de los ríos y la precipitación. Además del efecto que tiene sobre la salinidad las descargas pluviales también ocasiona que disminuya la transparencia, especialmente en las desembocaduras de los Ríos (Barona Cordero y Gutiérrez 2003).

En 2006 de acuerdo a los estudios de Gómez, se puede observar que la salinidad en este sistema lagunar presentó un promedio anual de 14.26 ups, mientras que Gutiérrez (2013) mostró una clara diferencia entre cada una de las épocas climáticas respecto a la salinidad indicando la influencia que las entradas de agua dulce provenientes de los ríos y la lluvia tienen sobre el sistema, señalando un promedio anual de 14.3 ups. Con lo anterior se confirma que las condiciones actuales se mantienen dentro del rango expuesto por otros investigadores.

Para la medición de la salinidad en este estudio se utilizó un Refractómetro Modelo RHS-10ATC

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 64. Toma de muestras de salinidad.

Metodología de muestreo.

- Medición i*n situ*
- Calibración del refractómetro según especificaciones del fabricante.
- Se limpió y seco cuidadosamente la tapa y el prisma antes de comenzar la medición.
- Se colocó de 1-2 gotas de la prueba en el prisma, al cerrar la tapa, la prueba se reparte homogéneamente entre tapa y prisma.
- Se sostuvo el refractómetro bajo la luz solar, para después observar a través del ocular.
- El valor se pudo leer entre el límite claro / oscuro
- Se anotó la lectura en ppm
- Con la finalidad de evitar mediciones erróneas en el futuro, se procedió a limpiar y secar cuidadosamente el prisma y la tapa.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	SALINIDAD ˚/oo
estación 01 Polulera	mañana	13-ene	3
estación 01 Polulera	noche	13-ene	3.5
estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	2.8
estación 02 San Abraham	noche	13-ene	3.1
ESTACION PROFUNDO			
estación 01 Polulera	mañana	13-ene	3
estación 01 Polulera	noche	13-ene	3.6
estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	2.9
estación 02 San Abraham	noche	13-ene	3.2

Oxígeno Disuelto.

El oxígeno disuelto proviene de la mezcla del agua con el aire, ocasionada por el viento y/o en la mayoría de los casos, principalmente del oxígeno que liberan las plantas acuáticas en sus procesos de fotosíntesis. La solubilidad del oxígeno como la de cualquier otro gas en el agua, depende de la presión atmosférica imperante en casa sitio, de la temperatura media del

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

cuerpo de agua y de su contenido en sales disueltas. En términos generales, la solubilidad del OD en el agua es directamente proporcional a la presión e inversamente proporcional a la temperatura y a la concentración de sales disueltas.

Investigaciones realizadas por Torres et al., (2006 citado por Gutiérrez et al., 2006) menciona que debido al incremento de la entrada de materia orgánica por parte de los ríos en la temporada de lluvias, la concentración de oxigeno fue baja (2.9 ml/L). La concentración promedio anual indica que el sistema presentó una deficiencia importante en este gas, pudiendo estar asociada con una alta demanda biológica de oxigeno (DBO) debido a un mayor contenido de material orgánico aportado por los ríos (Ere, 1998). Para el año 2013, Gómez describe que de acuerdo a las investigaciones realizadas, en el mes de julio se presentaron valores de oxígeno disuelto con un promedio mínimo de 1.7 ml/L, correspondiente a las épocas de lluvia; el promedio máximo fue de 5.68 ml/L durante el mes de Noviembre que corresponde a la época de estiaje y un promedio anual de 2.7 ml/L

La determinación del Oxígeno Disuelto es este estudio se llevó a cabo *in situ* por el método electrométrico con electrodo de membrana, de acuerdo a lo establecido en la norma mexicana NMX-AA-012-SCFI. Los aceites, grasas o cualquier sustancia que se adhiera a la membrana puede ser causa de baja respuesta en el electrodo.

El muestreo para la medición de OD requiere un cuidado particular, dado que cualquier contacto de la muestra con el aire, modificara los resultados.

Para la medición del oxígeno disuelto se utilizó un Oxímetro YSI Professional Plus.



Figura 65. Trabajos de muestreo para obtener oxígeno disuelto en l agua.

Metodología de muestreo

Calibración del Oxímetro de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

- Una vez que el equipo se enciende hay que esperar que este se estabilice (usualmente 15 minutos) antes de usarlo.
- Introducción del electrodo dentro del cuerpo de agua procurando su posición vertical.
- Se obtuvieron las lecturas de OD para incrementos de profundidad de 1 o 2 metros, tanto durante el descenso como el ascenso del electrodo.
- Anotación de la lectura en la hoja de trabajo.
- Limpieza del electrodo con agua destilada para futuras mediciones.

De lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	OXÍGENO DISUELTO mg/l
estación 01 Polulera	mañana	13-ene	4.2
estación 01 Polulera	noche	13-ene	5.3
estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	6.68
estación 02 San Abraham	noche	13-ene	7.43
ESTACION PROFUNDO			
estación 01 Polulera	mañana	13-ene	4.2
estación 01 Polulera	noche	13-ene	5.2
estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	6.57
estación 02 San Abraham	noche	13-ene	7.38

PH

El pH (Potencial de Hidrogeno) es una forma convencional de expresar mediante una escala numérica, el grado de acidez, alcalinidad, o neutralidad de una sustancia cualquiera.

Los valores altos y bajos de pH son tóxicos para organismos acuáticos, ya sea directamente o indirectamente. Es el parámetro más importante utilizado en la evaluación de las propiedades corrosivas de un medio ambiente acuático.

Se utilizan distintos métodos de determinación, que van desde la simple utilización de papel indicador a sofisticados métodos utilizando un medidor de pH. La determinación de pH se puede clasificar en dos clases, colorimétricas y electrométrico métodos.

El método electrométrico se basa en la medición de la fuerza electromotriz de una celda electroquímica, que consta de la muestra, un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia. Se puede obtener Una desviación estándar de ΔpH = 0,05 o menos mediante este método. Si la muestra es baja en la fuerza iónica, es decir, menos de 5 mS/m de conductividad electrolítica, son necesarios equipos de análisis y procedimientos especiales. Este método es aplicable a todos los tipos de agua y muestras de aguas en el intervalo de pH 3 a pH 10

Es importante señalar que de acuerdo a los trabajos realizados por diversos autores, el efecto del océano adyacente y el de los ríos influyen en el pH de las lagunas, por ejemplo en la época de secas, los valores tienden a incrementarse, disminuyendo durante las lluvias, sin embargo las diferencias entre ambas épocas son poco significativas. Gutiérrez (2006) determino condiciones ácidas asociadas con bajas salinidades y por lo tanto relacionadas con las entradas de agua dulce, mientras que las características básicas reflejaron la influencia del océano sobre la laguna, especialmente durante la época de secas. Gómez (2013) por su parte, registro el valor promedio mínimo de 6.86 en Septiembre, mientras que el promedio máximo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

fue de 8.70 en Octubre y un promedio anual de 7.55, coincidiendo con otros autores acerca de la poca diferencia entre épocas climáticas y zonas de muestreo.

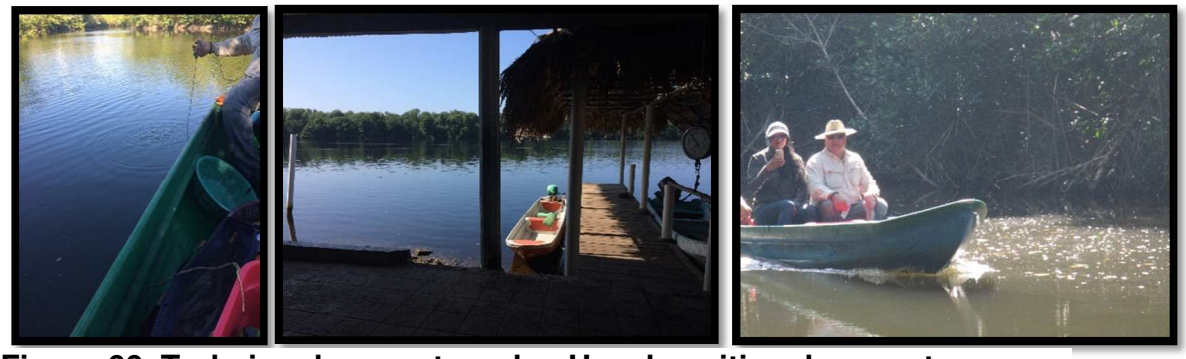


Figura 66. Trabajos de muestreo de pH en los sitios de muestreo.

Metodología de muestreo.

- Se procedió al lavado del electrodo con agua común y se sumergió en un amortiguador para calibración a pH7
- Se agito la solución suavemente con el electrodo con la finalidad que la disolución repose
- Tome la lectura sin agitación (El punto de iso-potencial debe caer en un intervalo $\Delta pH < 0.5$
- Introducción del sensor al cuerpo de agua, procurando que se cubra en su totalidad el sensor
- Reporte de pH con cifras decimales indicadas por el sensor
- Anotación de lectura en hoja de trabajo
- Limpieza del sensor con agua destilada

Una vez realizado lo anterior los resultados obtenidos son los siguientes:

DBO5:

El DBO es la sigla que traduce literalmente demanda biológica de oxígeno, pero desde el punto de vista ambiental, las pruebas de DBO constituyen una estimación semi cuantitativa de la cantidad de materia orgánica fácilmente biodegradable que contiene una muestra de agua. Y que no existen formas directas para medir la diversidad tan grande de sustancias, como la que puede ser cobijada bajo el rotulo de materia orgánica fácilmente biodegradable, los métodos de mediación se fundamentan en una ponderación indirecta basada en la cantidad de oxigeno que se requiere para oxidar biológicamente la materia orgánica presente.

En otras palabras, lo métodos de medición se fundamentan en la hipótesis de que la cantidad de materia orgánica contenida en la muestra, es directamente proporcional a la cantidad de oxigeno que requiere una población bacteriana para digerirla.

El método se basa en medir la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para efectuar la oxidación de la materia orgánica presente en aguas naturales y residuales y se

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

determina por la diferencia entre el oxígeno disuelto inicial y el oxígeno disuelto al cabo de cinco días de incubación a 20°C.

Trabajos realizados en años anteriores por Grupo de ingeniería Sagitario, muestran que los valores máximos registrados en el área de estudio son de 2.4 mg/l, resultados que son mayores a los valores encontrados en el presente estudio, datos que no representan señal de alerta en este parámetro.



Figura 67. Trabajos para obtener DBO5.

Metodología de muestro.

- Se utilizó una botella limpia y etiquetada de 500ml de capacidad plástica.
- No se debe agregar ningún preservador a las muestras. Solo deben conservarse a 4ºC hasta su análisis en laboratorio.
- El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 24 h
- Se entregaron las muestras al laboratorio para su análisis

Los Resultados obtenidos son:

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	DBO5 mg/l
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	0.92
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	0.96
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	1.02
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	1.07
ESTACION PROFUNDO			
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	0.91
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	0.96
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	1.01
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	1.06

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ortofosfatos

El fósforo generalmente se encuentra en aguas naturales, residuales y residuales tratadas como fosfatos. Éstos se clasifican como orto fosfatos, fosfatos condensados y compuestos órgano fosfatados. Estas formas de fosfatos provienen de una gran cantidad de fuentes, tales como productos de limpieza, fertilizantes, procesos biológicos, etc. El fósforo es un nutriente esencial para el crecimiento de organismos, por lo que la descarga de fosfatos en cuerpos de aguas puede estimular el crecimiento de macro y microorganismos fotosintéticos en cantidades nocivas.

Debido a que en la mayoría de los cuerpos de agua existen cantidades relativamente altas de iones calcio y magnesio y que los fosfatos de dichos elementos son altamente insolubles, la concentración de fosforo bajo la forma de Orto fosfatos en aguas naturales es relativamente baja y en general, rara vez excede de los 10ppm. Los lodos y sedimentos, en donde se acumulan los fosfatos precipitados, suelen contener cantidades muchos mayores a las que pueden encontrarse en la fase acuosa.

En investigaciones realizadas en el año 2013 por Gómez Ortega, establece que la concentración de orto fosfatos presento un promedio mínimo de 20.54 µg-at/l en mayo correspondiente a la época de estiaje y una concentración promedio máxima de 101.62 µg-at/l en julio correspondiente a la época de lluvias, con un promedio anual de 57.38 µg-at/l. Estos comportamientos concuerdan con los estudios realizados por García - Nagaya y Castañeda-López (1994) así como con Gutiérrez Mendieta (2006) quienes afirman que las concentraciones máximas se presentaron durante los meses de mayor precipitación y disminuyen progresivamente en la época de estiaje, cuando las concentraciones de salinidad son más altas, sin embargo estos últimos autores presentaron índices por debajo de los señalados por Gómez Ortega, valores que van desde 3.25 a 23.5 µg-at/l.



Figura 68. Toma de muestras de calidad de agua en el sistema lagunar.

Ahora bien, en el presente estudio se realizaron muestreos que arrojaron lo siguientes resultados:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	ORTO FOSFATOS mg/l
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	22.9
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	20
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	22.9
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	20
ESTACION PROFUNDO			
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	22.9
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	20
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	22.9
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	20

Metodología de muestreo.

- Se tomó un mínimo de 300 mL de muestra en envases de plástico.
- La muestra se conservó en refrigeración a 4°C**.**

Nitrógeno Amoniacal

Los compuestos nitrogenados se encuentran ampliamente distribuidos en la naturaleza. Las fuentes de nitrógeno incluyen además de la degradación natural de la materia orgánica, fertilizantes, productos de limpieza y tratamiento de aguas potables.

Debido a que el nitrógeno es un nutriente esencial para organismos fotosintéticos, es importante su monitoreo y control de descargas del mismo al ambiente.

En el método Kjendahl los compuestos nitrogenados de la muestra se descomponen con ácido sulfúrico concentrado en caliente, transformándose el nitrógeno de la mayoría de los grupos funcionales orgánicos en amonio. Cuando la descomposición se ha completado la disolución se enfría, se diluye y se alcaliniza con hidróxido de sodio concentrado. El amoniaco concentrado se destila y se absorbe en una disolución de concentración conocida de ácido bórico.

En investigaciones realizadas por diversos autores refleja un una concentración de nitrógeno amoniacal promedio de 3.97 (Gutiérrez Mendieta, 2006), lo que resulta mayor a los resultados obtenidos en este estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 69. Toma de muestra para medición de Nitrógeno Amoniacal.

Metodología de Muestreo.

- Debe preservarse la muestra con ácido sulfúrico a un pH de 1,5 a 2,0. Posteriormente mantener a 4ºC hasta su análisis
- El tiempo máximo de almacenamiento previo al análisis es de 7 días.

Resultados obtenidos de los muestreos realizados en este estudio:

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	N Amoniacal mg/l
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	0.78
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	0.65
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	0.6
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	0.79
ESTACION PROFUNDO			
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	0.81
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	0.79
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	0.76
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	0.86

Nitritos

El nitrito considerado como una etapa intermedia en el ciclo del nitrógeno puede estar presente en el agua como resultado de la descomposición biológica de materiales proteicos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En aguas superficiales crudas, las huellas de nitritos indican contaminación. También se puede producir el nitrito en las plantas de tratamiento o en los sistemas de distribución de agua, como resultado de la acción de bacterias sobre el nitrógeno amoniacal.

El nitrito puede entrar en un sistema de abastecimiento a través de su uso como inhibidor de corrosión en agua de proceso industrial. El nitrito es un agente etiológico potencial de metahemoglobinemia. El ácido nitroso, que se forma de nitritos en solución ácida, puede reaccionar con aminas secundarias (RR'-NH) para formar nitros aminas (RR'-N-N=0) muchas de las cuales son conocidas por ser potentes agentes carcinogénicos.

El nitrógeno de nitritos rara vez aparece en concentraciones mayores a 1 mg/L aún en efluentes de plantas de tratamiento municipales. Su concentración en aguas superficiales y subterráneas es normalmente más baja de 0,1 mg/L Debido a que el nitrógeno es un nutriente esencial para organismos fotosintéticos, es importante el monitoreo y control de descargas del mismo al ambiente.

En documentos de investigación se encontró que los nitritos presentan una concentración anual promedio de .754 mg/l, parámetro que no muestra diferencias significativas entre épocas climáticas, ni entre estaciones de muestreo (Gómez 2013). Sin embargo las cantidades obtenidas en el presente estudio muestran cantidades más bajas que las reportadas por otros autores.



Figura 70. Toma de muestras de nitritos

Metodología de muestreo

- Las muestras deben ser colectadas y conservadas en frascos de vidrio o polietileno, a una temperatura de 4 ± 2 ºC, para evitar la conversión de nitritos a nitratos o amoniaco.
- El análisis debe realizarse durante las 24 horas posteriores a su recolección, almacenar las muestras a 4 ± 2 ºC.

Resultados obtenidos en el presente estudio:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Nitratos

El nitrato es una de las formas de nitrógeno de mayor interés en las aguas naturales, residuales y residuales tratadas, se presenta generalmente a nivel de trazas en el agua de superficie, pero puede alcanzar niveles elevados en las subterráneas.

El nitrato se encuentra sólo en pequeñas cantidades en las aguas residuales domésticas, pero en el diluyente de las plantas de tratamiento biológico des nitrificante, el nitrato puede encontrarse en concentraciones de hasta 30 mg de nitrato como N/L. El nitrato es un nutriente esencial para muchos autótrofos fotosintéticos, y en algunos casos ha sido identificado como el determinante del crecimiento de estos.

Una

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	Nitrito mg/l
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	0.012
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	0.03
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	0.012
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	0.015
ESTACION PROFUNDO			
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	0.012
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	0.031
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	0.012
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	0.015

concentración alta de nitratos es indicio de una etapa mayor de mineralización de los compuestos nitrogenados. En las aguas de algunos pozos suele encontrarse cantidades apreciables de nitratos, lo que es objetable desde el punto de vista sanitario.

Autores como Gutiérrez-Mendieta et al (2006) y Gómez (2013) encontraron la concentración de nitratos con valores altos por su parte, Gutiérrez Mendieta con un promedio anual de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

67.57mg/l, mientras que las investigaciones de Gómez arrojaron valores promedio de 5.7 mg/l muy por encima de los resultados obtenidos durante este estudio.



Figura 71. Muestreo para obtención de Nitratos.

Metodología de muestreo.

- Recolectar 300 mL de muestra en frascos de vidrio o polietileno.
- Los análisis deben realizarse lo más pronto posible.
- Se puede almacenar hasta por 48 h a 4°C.
- Se procedió a su análisis en laboratorio

Resultados obtenidos en el presente estudio:

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	Nitrato mg/L
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	0.16
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	0.3
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	0.21
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	0.09
ESTACION PROFUNDO			
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	0.3
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	0.63
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	0.35
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	0.14

Sólidos en suspensión

Sólidos suspendidos se refiere a las partículas sólidas pequeñas que se encuentran en suspensión en el agua. Se utiliza como un indicador de calidad del agua.

Las aguas naturales con altos contenidos de sólidos suspendidos o sales disueltas no pueden ser utilizadas en forma directa por las industrias o por las plantas potabilizadoras. De ello se deriva el interés por determinar en forma cuantitativa estos parámetros.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El principio de este método se basa en la medición cuantitativa de los sólidos y sales disueltas así como la cantidad de materia orgánica contenidos en aguas naturales, mediante la evaporación y calcinación de la muestra filtrada o no, en su caso, a temperaturas específicas, en donde los residuos son pesados y sirven de base para el cálculo del contenido de estos.

Estudios realizados con anterioridad por otros investigadores no hacen mención de este parámetro, sin embargo los resultados en este estudio se encuentran dentro de los límites máximos permitidos según la norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.



Figura 72. Muestreo para determinar sólidos en suspensión.

Metodología de muestreo.

- Se tomó un mínimo de 300 mL de muestra en envases de polietileno y se taparon inmediatamente después de la colecta.
- No se requirió de ningún tratamiento específico en campo.
- Se preservarse la muestra a 4°C hasta su análisis.

En la siguiente tabla se pueden apreciar los resultados obtenidos del muestreo:

ESTACION SUPERFICIAL	HORARIO	FECHA	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES mg/L
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	40
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	82
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	40
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	86
ESTACION PROFUNDO			
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	40
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	82
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	40
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	86

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Parámetros biológicos

Coliformes:

La presencia y el grado de contaminación fecal es un factor importante en la evaluación de la calidad de un cuerpo de agua. Examinar muestras de agua para detectar presencia de organismos del grupo coliformes 1 (los cuales normalmente habitan el intestino del hombre y de otros animales de sangre caliente), provee de un indicador de contaminación. Como la habilidad de algunos organismos miembros del grupo coliforme de sobrevivir en el agua es limitada, su cantidad puede también ser utilizada para estimar el grado de contaminación fecal reciente.

Organismos coliformes totales: Organismos capaces de crecimiento aerobio tanto a 35 °C ± 0,5 °C como a 37 °C ± 0,5 en un medio líquido de lactosa, con producción de ácido y gas en un período de 48 horas.

De acuerdo a los estudios realizados en 2007 por GS Ingeniería Integral, se encontró que reportan una baja concentración de bacterias coliformes. Los rangos encontrados de coliformes fecales en dicho estudio van de los 4.3 a los 9.2 NMP/100ml.



Figura 73. Toma de muestras para medir Coliformes en la zona de estudio.

Metodología de muestreo.

- Se sumerge el recipiente en el agua con el cuello hacia abajo hasta una profundidad de 15 a 30 cm, abrir y enderezar el recipiente ligeramente hacia arriba, procurando que sea a contracorriente. Se destapa el recipiente y se llena hasta 2/3 partes, se tapa y se retira.
- El frasco donde se colecto la muestra no se abrió sino hasta el momento en que se efecto el muestreo, se evitó tocar el cuello del frasco con los dedos para evitar que la muestra se contamine.
- Se colocó la etiqueta de identificación, con todos sus datos.
- La muestra para Coliformes fecales requieren de refrigeración a 4°C, para inhibir el crecimiento de los microorganismos.

Los resultados obtenidos en este estudio son:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ESTACION	HORARIO	FECHA	Coliformes Totales NMP/100ML	Coliformes Fecales NMP/100ML
Estación 01 Polulera	mañana	13-ene	790	79
Estación 01 Polulera	noche	13-ene	1300	240
Estación 02 San Abraham	mañana	13-ene	940	49
Estación 02 San Abraham	noche	13-ene	1670	180

Es importante señalar que los resultados obtenidos en este estudio, así como los arrojados en los estudios de otros investigadores, han sido comparados con los límites máximos permitidos por la norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, donde se refiere a los coliformes como contaminantes patógenos y parasitarios, considerando 1000 y 2000 como el número más probable (NMP) de coliformes por cada 100 ml para el promedio mensual y diario respectivamente. Concluyendo que se encuentran dentro de estos límites.

Los presentes estudios se realizan a fin de comparar la información bibliográfica existente en las últimas investigaciones realizadas por autores como Gómez (2013), Gutiérrez-Mendieta *et al* (2006) y Botello (1978) y así identificar si existe alguna variación que requiera de algún estudio más específico. Los cuales no fueron necesarios debido a que no se encontraron valores fuera de los obtenidos en otras investigaciones.

En general algunos estudios se realizaron en dos condiciones, es decir, una medición durante el flujo y otra sobre reflujo provocada por la dinámica oceánica. Debido a lo somero de las lagunas (promedio de 1.80 mts), se tomaron muestras que son consideradas superficiales y de fondo, sin embargo debido a la poca diferencia de la profundidad, los resultaron no tuvieron cambios significativos.

Clorofila

La determinación de la concentración de pigmentos foto sintetizadores se realiza para estimar la biomasa y la capacidad fotosintética del fitoplancton. Entre las formas de medir el fitoplancton presente en un cuerpo de agua, la más utilizada es la concentración de clorofila-a, expresada como los pigmentos fotosintéticos por unidad de volumen. Los crecimientos masivos de algas y cianbacterias que se producen por eutroficación, pueden ocasionar mortandades de animales y producir malestares gastrointestinales en los seres humanos, debido a la producción de cianotoxinas (Vincent et al., 2004).

Estudios realizados en 2013 por Gómez, reporto una concentración promedio mínima de 4.93 mg/m3 en agosto, correspondiente a la época de lluvias; y un promedio máximo de 42.91 mg/m3 durante noviembre correspondiente a la época de estiaje, mostrando diferencias significativas entre estaciones, coincidiendo con Gutiérrez (2006) quien menciona que el comportamiento de la biomasa Fito plantónica (Clorofila a) se relacionó con las

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

concentraciones de nutrientes, y a que las mayores biomasas estuvieron asociadas a bajas salinidades y altas concentraciones de nutrientes, como resultado de las diferentes épocas climáticas.



Figura 74. Muestreo para análisis de clorofila a

Metodología de muestreo

- Se utilizaron botellas de 600 ml completamente limpias
- Se protegieron de la luz envolviéndolas en papel aluminio
- Se mantuvieron en temperatura de 2 a 4 ˚C
- Se colocó la etiqueta de identificación, con todos sus datos.

Patógenos Virales

Los virus son moléculas de ácido ribonucleico que pueden penetraren las células y replicarse en ellas. Los virus entéricos se multiplican en el intestino del hombre y son excretados en gran número en las heces de los individuos infectados.

Algunos virus entéricos sobreviven en el ambiente y permanecen infectivos. Es complicado encontrar la relación entre la ocurrencia de virus en agua y el riesgo para la salud de la población, debido a que en el desarrollo de la enfermedad están involucrados muchos factores.

La incidencia y el comportamiento de los virus humanos en los ambientes acuáticos y en los procesos de tratamiento pueden ser diferentes de la incidencia de los indicadores fecales. Este comportamiento se debe a las siguientes razones:

El número de virus en los ambientes acuáticos es generalmente inferior, en varios órdenes de magnitud, a los Coliformes termo tolerantes.

Los virus son excretados durante periodos cortos y en número elevado; hasta 10^{12} por gramo de heces.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La estructura, la composición, la morfología y el tamaño de los virus difiere fundamentalmente del de las bacterias, lo que implica que el comportamiento y la supervivencia son diferentes.

Dentro de las enfermedades de transmisión hídrica las de etiología viral llaman la atención, pues aunque el medio acuático no es el hábitat natural de los virus, en esta se dispersan fácilmente y pueden permanecer activos de semanas a meses (*Abad et al 1994*).

La cantidad de virus en agua es variable, de modo que con frecuencia es necesario concentrar muestras de agua para detectarlos, la concentración de muestras por filtración es la más utilizada y se realiza por medio de filtros de membrana. Después de la filtración los virus que estén absorbidos son eludíos y reconcentrados por una seria de cambios en el pH y centrifugación. A partir de las muestras concentradas se detectan las partículas virales presentes por diferentes métodos. Uno de ellos es el método directo, es decir, las partículas virales se caracterizan por su talla y morfología a través de microscopia electrónica.

Para el caso de este estudio se llevó a cabo el método directo para la identificación de virus en las muestras de agua, que fueron recolectadas de igual manera que las muestras de agua para otros estudios de laboratorio.

4.2.2. Aspectos bióticos



Para la identificación de los elementos bióticos en el Sistema Ambiental Laguna La Polulera y San Abraham, se realizó un análisis integral de los estudios y literatura reportada por la CONABIO, Instituto Nacional de Historia en Chiapas, el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera la Encrucijada y el Colegio de la Frontera Sur, entre otros.

Se realizó un vuelo fotogramétrico digital en color con una resolución de 20 cm por pixel, apoyo terrestre, Aerotriagulación y la Generación de una Ortofoto a escala de 1:1000,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Posteriormente esta fue validada con los trabajos de campo efectuados durante el mes de diciembre, en el caso de la vegetación, Puntos de muestreo, con observaciones diurnas y nocturnas por 5 horas aproximadamente, mejor conocida como línea de Canfield.

En el caso de la vegetación, se realizó un inventario mediante un censo de vegetación, siguiendo la metodología fitosociológica propuesta por Braun - Blanquet (1964), actualizada por Müeller-Dombois y Ellenberg (1974). La identificación de los grupos, se realizó de acuerdo a la literatura existente.

La descripción faunística partió de la identificación cualitativa de las especies avistadas en la zona, para ello se seleccionaron varios transectos de observación de 5 kilómetros de largo, de manera aleatoria, con observaciones diurnas y nocturnas con caminatas de 5 horas aproximadamente.

La tipificación de las especies fue mediante la observación directa, identificación de rastros (huellas, excretas, refugio, etc.) y la identificación de los sonidos característicos que emiten algunas especies.

Vegetación

Con base en los tipos de vegetación de INEGI escala 1:50,000, y la corrección realizada con imágenes de satélite, dentro de nuestro Sistema Ambiental (SA-LPSA) como se pueden apreciar en la siguiente imagen y de acuerdo a lo reportado al sistema de Miranda y Hernández X., (1963), y considerando complementariamente la clasificación de otros autores como Rzedowski (1978) y Breedlove. El SA-LPSA presenta nueve tipos de vegetación, de los cuales se identifican los siguientes: 1) manglar, 2) zapotonal, 3) popal, 4) tular, 5) selva mediana subperennifolia, 6) selva baja caducifolia, 7) vegetación flotante y subacuática, 8) vegetación de dunas costeras y 9) palmares. Los cuales a continuación se describen sus características ecológicas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

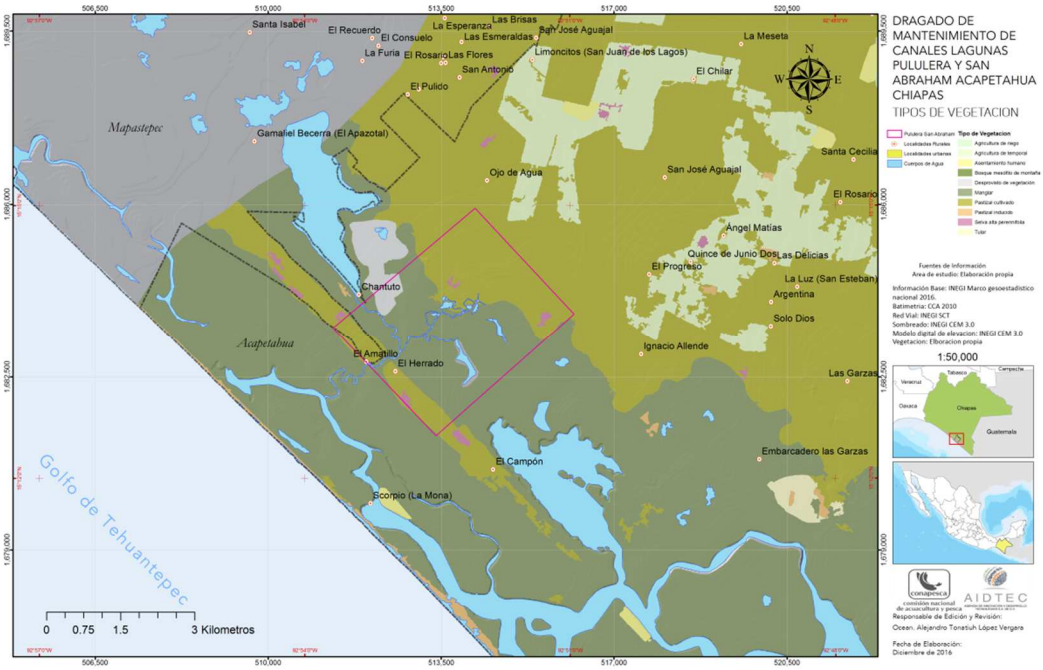


Figura 75. Clasificación general de la vegetación.

Los usos de suelo que destacan dentro del SA-LPSA son: la agricultura ocupando una superficie del 11.4% y la producción de pastos para la ganadería con 19% de la superficie toral del SA-LPSA.

Las principales comunidades vegetales presente en el SA-LPSA corresponde a los manglares ocupando el 22.1% de la superficie total, seguido del popal y el tular que representa el 19.41%. Además de su abundancia en el ecosistema, los manglares desempeñan un papel primordial en los ciclos ecológicos, tal como se describe a continuación.

Manglar



El manglar es un ecosistema que marca la transición entre mar y tierra, es importante como hábitat de una gran variedad de fauna, como refugio y sitio de anidación de aves residentes, albergan a especies amenazadas y en peligro de extinción, proporcionan las condiciones para el desarrollo de estadios juveniles de diversas especies marinas, permiten la formación de suelos y con ello la sucesión natural, además de tener un papel preponderante

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

en las actividades socioeconómicas de los habitantes de la región (Tovilla, 1998). Además desempeñan un papel importante como fitorremediadores de contaminantes presentes en el agua.

A pesar de su importancia, estos ecosistemas enfrentan alteraciones severas, como la contaminación por descarga de aguas residuales y la sobreexplotación de productos derivados de dichos ecosistemas, que afectan su estructura, funcionamiento y existencia. Uno de los principales factores de este deterioro es el uso no sostenible de los recursos naturales que provoca la pérdida de la biodiversidad biológica, así como sus formas de vida, cuyas causas más comunes son la alteración y pérdida de hábitat, la sobreexplotación, la introducción de especies y enfermedades, así como fenómenos globales de contaminación y cambio climático (Quarto, 1999; Epstein, 1999). Con base a la clasificación Miranda y Hernández X. (1963), complementad con las clasificaciones de otros autores como Rzedowski (1978) y Breedlove (1981). Los manglares son estructuras leñosas, densas, arbustivas o bien arborescentes, bien definidas, de 2 a 25 m de altura, de composición florística simple, sin plantas herbáceas ni trepadoras y rara vez con alguna epífita o parásita.

Dentro de la reserva de la Biosfera “La Encrucijada” se encuentran bosques de manglar de hasta 35 mts de altura, los más altos y desarrollados del pacífico americano. De acuerdo a Loa-Loza, en 1993 y a Suman en 1994, en México se estima una superficie de manglar de 488.367 ha, de las cuales el 57% (291,540 ha) se localizan en el litoral Pacífico y el 43% (224.035 ha) en el Golfo de México.

Los manglares están concentrados básicamente a los alrededores del sistema lagunar Chantuto-Panzacola, incluyendo las lagunas donde se encuentra el área de estudio. En este sistema se encuentran manglares de 20 a 35 m de altura.

La vegetación reportada por CONABIO y el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada, el mangle características dentro de este tipo de vegetación son: el mangle rojo (*Rizophora mangle*) es el más abundante, el mangle negro o botoncillo (*Conocarpus erectus*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el madre sal (*Avicennia germinans*) (CONABIO), también se reporta para la zona la presencia del mangle amarillo (*Rizophora harrisonii*), Rico-Gray (1990),



Mangle rojo *Rizophora mangle*

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Mangle blanco *Laguncularia racemosa*



Madre Sal, *Avicenia germinanis*



Mangle negro o botoncillo,
Conocarpus erectus

Acorde con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y al Libro Rojo de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza en el área de estudio existen tres especies sujetas a protección especial y corresponden al mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y madre sal (*Avicennia germinans*), consideradas en la categoría de protegidas.

Por parte de las actividades del Proyecto en su diseño y operación se implementará un Plan de Manejo donde se establecen las medidas de protección y mitigación que garanticen la conservación de los manglares como lo establece la LGVS (Ley General de Vida Silvestre) en su artículo 60 TER.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

También reporta CONABIO la presencia de sotobosque, aunque no es muy diverso, pero es común encontrar al helecho (*Acrosticum aureum*), la piñuela (*Bromelia plumieri*) y el lirio (*Crinum erubescens*). Sobre los árboles se encuentran algunas epífitas como bromelias y orquídeas.



Acrosticum aureum *Crinum erubescens* *Bromelia plumieri*



Helechos presentes en el sitio de estudio

Vegetación flotante y subacuática

En las “pampas” (lagunas), se extienden estas comunidades de lirio acuático (*Eichornea crassipes*), ninfa o balona (*Nymphaea amplea*), la oreja (*Pistia stratiotes*) y el chichicastle (*Lemna aequinoctialis*). Así mismo se distribuyen estas comunidades en diversos canales que se localizan dentro de los sistemas lagunares. (CONABIO). Así mismo se observa influencia de pastos dentro del espejo de agua del cuerpo lagunar como se puede mostrar en la siguiente imagen

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 76. Imágenes de Lirio acuático (Eichornea crassipes), ninfa o balona (Nymphaea amplea) y oreja (Pistia stratiotes) respectivamente.



Figura 77. Pastos dentro del espejo de agua del cuerpo lagunar en áreas azolvadas

Popal

En la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, según lo reportado por CONABIO habitan comunidades vegetales de popal que son herbáceas que abarcan grandes superficies pantanosas de agua dulce estancada, la fisonomía de esta comunidad vegetal es muy característica, formado por especies de 1 a 3 m de altura, de hojas grandes y anchas que sobresalen de la superficie del agua constituyendo una masa muy densa. Este tipo de vegetación se encuentra en suelos profundos de textura fina y de agua salina tranquila o estancada. Con una altitud de hasta 2,750 msnm.

La especie dominante de este tipo de vegetación es la llamada Platanillo (*Thalia geniculata L*), también se encuentran algunas especies de Heliconia sp. y *Calathea sp*. Formando

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

agrupaciones puras o mezcladas, abundan además otros componentes vegetales como las gramíneas *Paspalum sp., Leersia sp., Panicum sp., Oryza sp.* y otras especies de Ciperáceas.



Thalia geniculata L



Calathea sp



Heliconia sp



Paspalum sp



Leersia spp



Panicum spp



Oryza spp

Tular



La CONABIO y el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada reportan comunidades de tulares, las cuales están constituidas principalmente por monocotiledóneas, de 1 a 3 m de alto, de hojas angostas o bien carentes de órganos foliares; son tolerantes al agua dulce o salobre, arraigados en el fondo del terreno formando masas densas.

Habita superficies pantanosas o de agua dulce, permanentemente estancada, de 0.5 a 1.5m de profundidad, con altitud de hasta 2,750 msnm.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Typha dominguensis *Cyperus sp* *Scirpus validus*

Los tulares y popales son ecosistemas pantanosos considerados de gran importancia ecológica y biológica, al servir de refugio y zona de reproducción para una gran diversidad de especies animales, además contribuyen al mantenimiento de procesos ecológicos y sirven como banco de germoplasma, colaboran en la conservación de los suelos y en el ciclo hidrológico y de nutrimentos; asimismo actúan como un filtro natural de contaminantes.

Dunas costeras



Además la CONABIO y el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada reportan la vegetación de dunas costeras, las cuales se desarrollan en sustratos arenosos fuera del área de estudio, pero parte del sistema natural.

Estos ambientes arenosos albergan una rica biodiversidad vegetal y animal, la cual presenta adaptaciones especiales y únicas, como la tolerancia al movimiento de la arena. Aunque se llegan a considerar como invasora por el hecho de que frecuentemente coloniza lugares de arenas móviles, colinda con zonas donde se distribuye la selva baja caducifolia, son considerados ecosistemas de importancia porque purifican el agua y protegen contra el impacto de tormentas, huracanes y tsunamis, además de manera física, actúan como una barrera contra las mareas y fuertes vientos, asimismo de estabilizar los frentes de playa permitiendo el establecimiento de otros tipos de vegetación.

Las especies componentes son arbustos, hierbas plantas rastreras y algunas gramíneas que también invaden arenas de la playa, las especies más comunes son:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.


Canavalia rosae


Croton draco


Ipomoea pescaprae


Coccoloba barbadensis

Pastizales y herbazales (pastizal inducido)

Las comunidades vegetales compuestas principalmente gramíneas, cuya altura media son de 20 a 70 cm. En general prosperan en suelos de reacción cercana a la neutralidad, con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso; sobre suelos rocosos o someros en terrenos inclinados, o bien en suelos profundos de lugares planos, de coloración rojiza a café o de color grisáceo. CONABIO


Bouteloua gracilis


B. curtipendula


B. hirsuta


Aristida spp


Hilaria spp


Byrsonima crassifolia


Muhlenbergia spp

Zona Agrícola

En la Reserva de la Biosfera la Encrucijada habitan algunos cultivos de banano, papaya, palma africana y cocoteros.

El avance de la frontera agrícola, esta actividad está presente al interior, en las zonas de dunas; así como en la parte posterior de los manglares, el avance de la agricultura es más

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

crítica en sitios, donde esta actividad es intensiva, debido al enorme uso de insumos para los cultivos, el agua de los ríos, fertilizantes, plaguicidas, incluso al uso de semillas transgénicas.

Flora encontrada

De los recorrido realizados para la identificación de la comunidad florística, se encontró que *Rhizophora mangle* es la especie con mayor dominancia dentro del ecosistema de manglar. Asimismo *Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa y Avicennia germinans* se encuentran presente pero en menor proporción. Estas cuatro especies están incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de Protección especial.

Independientemente del estatus legal de protección de las especies identificadas, todas son consideradas como ejemplares a proteger y conservar dentro de la zona de influencia.

Vegetación que actualmente se encuentra en las márgenes de las lagunas así como en la zona de depositación (flora terrestre y acuática)

Metodologia.

La identificación de las especies vegetales se realizó a través de observaciones directas realizadas durante las diferentes jornadas de campo, con el apoyo de guías de identificación de especies vegetales (Antonio Lot, Ecosur, CONABIO, Plan de Manejo), realizando recorridos al interior y sobre las áreas marginales de cada una de las lagunas. Para fines de identificación y representatividad de la comunidad vegetal de la zona, se seleccionaron los siguientes sitios de muestreo.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

SITIO	X	Y
MFL1	513352.00	1683558.00
MFL2	514025.99	1683814.55
MFL3	514046.41	1684112.29
MFL4	513812.74	1684042.12
MFL5	513276.53	1683861.49
MKL6	512328.05	1683796.46

Para una mayor interpretación del área de estudio, se realizaron diversos recorridos, partiendo del estero denominado las Mujeres, es un camino sinuoso de 3.9 km de largo que sirve de conexión entre la Laguna de Chantuto y La Pululera; a ambos lados del este estero existen bosques maduros de *R mangle*, con árboles dispersos de *L. racemosa*, con una densidad de 889-1004 individuos/ha. (Morales 2006), así como asociaciones de buen porte de *A. germinans*, como sucede en las inmediaciones de El Amatío y El Herrado, de estas comunidades hacia laguna de Chantuto, el manglar está fuertemente alterado en ambos lados del estero.



A través de un estero estrecho y sinuoso esta laguna está unida a Laguna La Polulera, rodeado por bosques de mangle blanco 59% y 41% de mangle rojo. Hacia el Noroeste, de Campón esta proporción cambia a rodales de R. mangle frente a la laguna y mono específicos de *L. racemosa* 73% en la parte posterior, en una franja de 50-90 m, a medida que la influencia de la marea se hace menor, aparecen rodales de *A. germinans* a la orillas de muchos de los canales que confluyen hacia la laguna (Morales 2006).

El Río Camargo o Cintulapa drena sus aguas sobre esa zona, creando grandes zonas de pantanos entre el límite del manglar con tierra firme, desafortunadamente a partir de 1990, con el establecimiento de plantaciones de platano, papaya y palma africana río arriba, el río cada día trae menos agua, modificándose paulatinamente el hábitat. Aún bajo estas condiciones el área presenta una gran diversidad subsistemas como resto de pantanos, palmar, tutelares, zonas inundables, popales y bosques de galería a la orilla de los canales.

El bosque de manglar en la zona tiene una altura de aproximadamente de 25 metros, sin contar las eminencias, entre las que destacan numerosos ejemplares de mangle blanco (*L. racemosa*). Los canales que se rehabilitarán con los dragados de mantenimiento, tienen vegetación de segundo crecimiento en las partes de los bordos y en algunas partes se pudo apreciar manchones de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle colorado (*Rizophora mangle*) que colindan con el trazo, se hace la aclaración que no se derribará ningún árbol de estas especies, el 90% está compuesta por zacate amargo (*Setaria geniculata*), palma real (*Sabal mexicana*), camalote (*Paspalum paniculatum*), tule (*typha domingensis*), y vegetación flotante *Eichornea crassipes*, *Nymphaea amplea*, y *Pistia stratiotes* actualmente el canal tiene una anchura promedio de 10 metros y 1 metro de profundidad, se plantea respetando el levantamiento topográfico de 10 metros para el canal perimetral y 6 metros para los canales de llamada e interconexión.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 78. **Vegetación flotante en el sitio de estudio Pistia stratiotes, Nymphaea amplea, Eichornea crassipes.**



Figura 79. Vegetación de manglar presente en la zona de estudio R. mangle y L. racemosa.

De acuerdo a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y al Libro Rojo de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza en el área de estudio existen cuatro especies categorizadas como Amenazadas, siendo estas:

Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*)
Mangle rojo (*Rhizophora mangle*)
Madre sal o Mangle negro (*Avicennia germinans*)
Mangle Botoncillo (Conocarpus erectus)

Sin embargo e independientemente del estatus legal de protección que correspondan, para el presente proyecto todas las especies son consideradas como ejemplares a proteger y conservar, por lo tanto como parte de las actividades del Proyecto en su diseño y operación se implementará un Plan de Manejo donde se establecen las medidas de protección y mitigación que garanticen la conservación de los manglares como lo establece la LGVS (Ley General de Vida Silvestre) en su artículo 60 TER.

Asimismo, con apoyo de un vuelo aerofotogrametrico el cual a través de una técnica de aerotriangulacion y restitución vertical se desarrolló un proceso de extracción métrica y registro de la información del modelo digital mediante la marca flotante el cual se reconoce como restitución, con la cual nos apoyamos para identificar las topoformas del terreno y a su vez las comociones vegetales presentes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La compilación de las fotografías aéreas, se realizó en el sistema de restitución digital Summit Evolution, el cual cumple con todos los estándares de calidad y precisión basada al sistema de coordenadas UTM huso 15, y en referencia a datum ITRF2008 época 2010, obtenidas en el proceso de Aerotriangulación. Este proceso comprende la digitalización tridimensional de todos los elementos solicitados perceptibles en la fotografía, y de la compilación de las curvas de nivel con una equidistancia de un metro para las curvas ordinarias y a cada 5 metros para las curvas maestras.

Con la compilación de las curvas de nivel y de todos los datos del terreno se realizó el modelo digital de elevación necesario para la ortorectificación de las imágenes en la elaboración de la ortofoto digital.

Es importante mencionar que, en la restitución los elementos planimétricos se registraron en 3 dimensiones, es decir cada punto o línea viene definido por coordenadas X,Y,Z terreno.

La representación del relieve se hizo normalmente mediante curvas de nivel y puntos acotados, que nos definen cimas, depresiones, puertos y densifican las curvas de nivel en terrenos llanos.

A continuación, se presenta la clasificación de la vegetación a partir del análisis de una estación fotogramétrica 3D.



Figura 80. Imagen de la vegetación presente en la zona de estudio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El cálculo del Modelo Digital de Superficie (MDS) se realizó considerando los puntos del primer pulso. En el proceso, se seleccionaron los puntos de cota máxima en un radio de búsqueda de 1 m y luego se realizó una interpolación por el método IDW. Posteriormente, se calculó un mapa de las alturas restando al MDS el MDE. Este fichero se clasificó en 3 niveles. Sus límites se definieron a partir de la siguiente información: observación en campo, análisis visual de las coordenadas z de los puntos lidar y de la vegetación observada en la imagen aérea y, finalmente, a partir de los valores hallados en el cálculo de la clasificación de las elevaciones por el método de agrupación natural. La primera clase se fijó hasta un valor máximo de 2.5 m, la segunda entre 2.5 y 5.0 m y la tercera entre 5.0 m y la altura máxima que en estos casos se encuentran ejemplares de mas de 30 metros. Este fichero se cruzó con el mapa de vegetación obtenido en la clasificación no supervisada de la imagen aérea. Del resultado, se extrajeron las tres clases relativas a la altura de la vegetación: clase 1 vegetación herbácea con altura entre 0 y 2.5 m, clase 2 vegetación arbustiva entre 2.5 y 5.0 m y clase 3 correspondiente a la vegetación arbórea con altura entre 5.0 y 35 m.

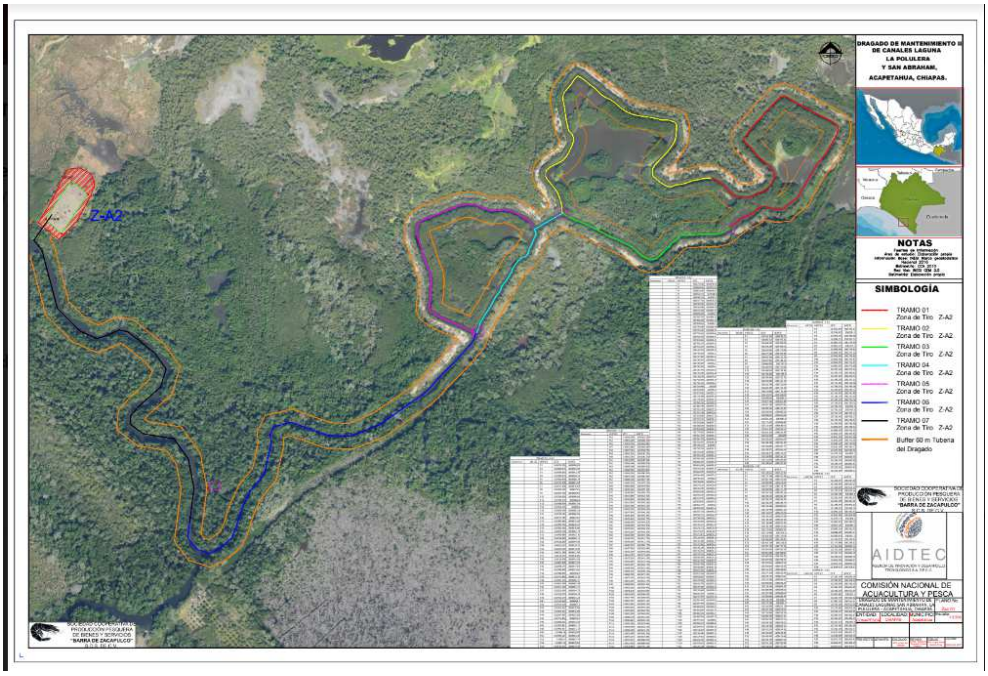
A continuación, se muestran la vegetación que se encuentra en las márgenes de las lagunas.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-2010
Sagittaria lancifolia	Lirio	
Monstera sp.		
Pistia stratiotes	Lechuga de agua	
Sabal mexicana	Palma real	
Attalea presussii	Palma de manaca	
Cyperus sp	Pastos de litoral	
Hydromystria laevigata	lentejuela	
Spirodela polyrrhiza	lentejuela	
Nymphaea ampla	Balona	
Chlorys sp	Pasto	
Cynodon dactylon	Pato	
Cynodon plectostachyus	Pasto	
Eragrostis spp	Pasto mechudo	
Hymenachne amplexicaulis	Pasto de rio	
Lasiacis sp	Pasto	
Crinum erubescens	Azucena	
Pappophorum sp	Pasto	
Oryza latifolia	Pasto	
Eichornea crassipes	Jacinto de agua	
Heliconia sp		
Thalia gennicullata		
Typha domingensis	Tule	
Bravaisia integerrima	Canacoite	
Leersia sp	Pasto	
Amaranthus spinosus		
Spondias mombin	Jobo	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Conyza canadensis		
Pachira aquatica	zapoton	
Ceratophyllum demersum		
Conocarpus erectus	botoncillo	A
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	A
Merremia sp		
Tragia sp		
Chamaecrista diphylla		
Mimosa sp		
Bromelia plumieri	Piñuela	
Struthanthus orbicularis		
Achrosticum aureum	helecho	
Paspalum sp	Pasto	
Rizophora mangle	Mangle colorado	A
Avicennia germinans	Madre sal	A

A continuación, se muestran los planos que contienen los trazos de la tubería y las coordenadas geográficas UTM datum WGS84 para la zona 15 con la localización de cada segmento por laguna. (la coordenada geográfica del trazo de la tubería se acompaña en formato digital .xls)



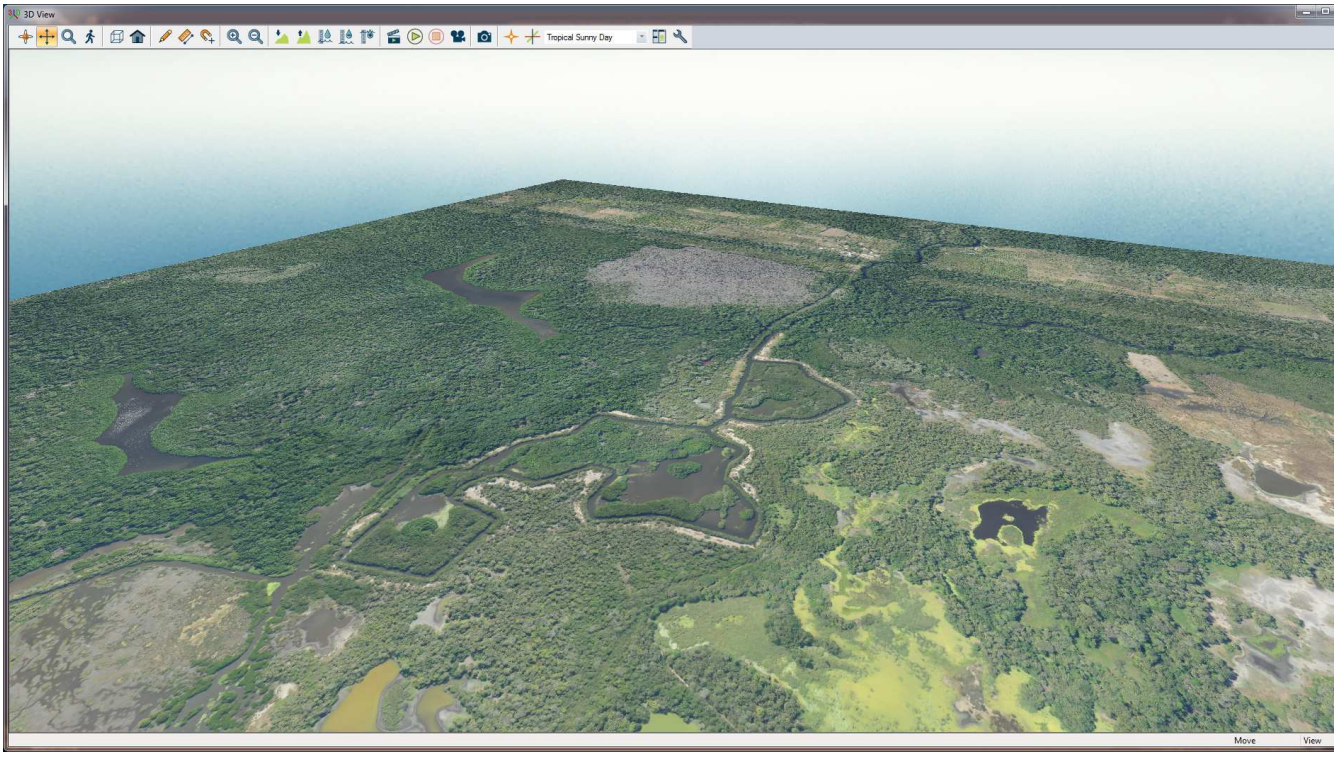
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Para realizar a una adecuada interpretación de los diferentes estratos arbóreos identificados en las áreas por donde se instalará la tubería que conducirá los sedimentos, con el apoyo de las observaciones de campo así como con una nube de puntos obtenidos del proceso de restitución, se obtiene los perfiles de los estratos arbóreos por área a intervenir los cuales nos indican claramente las alturas de la vegetación, esto es el resultado del procesamiento de la imagen aérea y la generación de la nube de puntos para la clasificación e identificación de especies por estrato arbóreo.

Las siguientes imágenes muestran la imagen tridimensional, con la sobre posición de una línea amarilla, la cual corresponde al trazo del perfil, en donde se obtiene como respuesta, una imagen en la que se pueden identificar las alturas de la vegetación por segmento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Perfiles de nube de puntos

Listado de las especies encontradas por estrato en el área de dragado de mantenimiento.

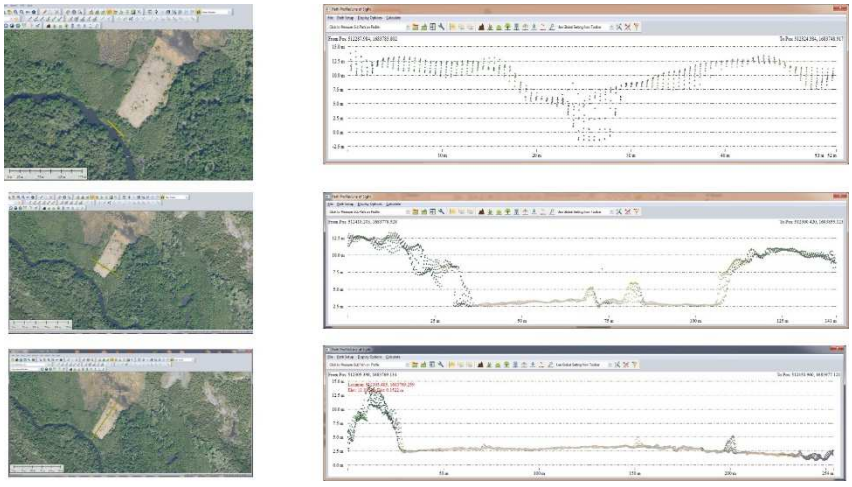
Nombre científico	Nombre común	Tipo de Estrato	NOM-059-2010
Sagittaria lancifolia	Lirio	Herbácea	
Monstera sp.		Herbácea	
Pistia stratiotes	Lechuga de agua	Planta acuática	
Chamaedorea sp.		Arbusto	
Sabal mexicana	Palma real	Arbusto	
Attalea presussii	Palma de manaca	Arbusto	
Cyperus sp	Pastos de litoral	Herbácea	
Hydromystria laevigata	lentejuela	Planta acuática	
Lemna aequinoctialis	lentejuela	Panta acuática	
Spirodela polyrrhiza	lentejuela	Panta acuática	
Nymphaea ampla	Balona	Planta acuática	
Chlorys sp	Pasto	Herbácea	
Cynodon dactylon	Pato	Herbácea	
Cynodon plectostachyus	Pasto	Herbácea	
Eragrostis spp	Pasto mechudo	Herbácea	
Hymenachne amplexicaulis	Pasto de rio	Herbácea	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Lasiacis sp	Pasto	Herbácea	
Crinum erubescens	Azucena	Herbácea	
Pappophorum sp	Pasto	Herbácea	
Oryza latifolia	Pasto	Herbácea	
Eichornea crassipes	Jacinto de agua	Planta acuática	
Heliconia sp		Herbácea	
Typha domingensis	Tule	Herbácea	
Bravaisia integerrima	Canacoite	Árbol	
Leersia sp	Pasto	Herbácea	
Amaranthus spinosus		Herbácea	
Spondias mombin	Jobo	Árbol	
Conyza canadensis		Herbácea	
Pachira aquatica	zapoton	Árbol	
Thalia genniculata		Herbácea	
Ceratophyllum demersum		Planta acuática	
Conocarpus erectus	botoncillo	Árbol	A
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Árbol	A
Merremia sp		Herbácea	
Tragia sp		Herbácea	
Chamaecrista diphylla		Herbácea	
Mimosa sp		Herbácea	
Bromelia plumieri	Piñuela	Herbacea	
Struthanthus orbicularis		Árbol	
Achrosticum aureum	helecho	Arbusto	
Paspalum sp	Pasto	Herbácea	
Rizophora mangle	Mangle colorado	Árbol	A
Avicennia germinans	Madre sal	Arbol	A

Del análisis de restitución de la ortofoto, se generó una nube de puntos en la cual se puede identificar el estrato arbóreo de un perfil determinado de las diferentes zonas del proyecto, de forma tal que en las siguientes imágenes se muestran los perfiles de la vegetación presente en la zona de depositacion ZA-2, generando dos perfiles longitudinales (líneas amarillas al interior de la imagen), el primero sobre el canal natural por donde pasara la tubería, el segundo sobre la zona de depositación y el tercero de forma perpendicular al canal sobre lo largo de la zona de depositación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Especies vegetales identificadas catalogadas bajo algún estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Conocarpus erectus	botoncillo	Árbol	A
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Árbol	A
Rizophora mangle	Mangle colorado	Árbol	A
Avicennia germinans	Madre sal / Mangle negro	Arbol	A

Si bien es cierto no se ha considerado la utilización de ningún tipo de madera, en ninguna de las etapas del proyecto, también es cierto que por las condiciones de maleabilidad, dureza, resistencia y disponibilidad la madera es un material un comúnmente utilizado para resolver algunas complicaciones técnicas, es importante resaltar que en todo caso las maderas deberán de adquirirse en por un distribuidor y centros autorizados.

Fauna

La fauna, junto con la flora silvestre, son elementos de la biodiversidad, representan valores éticos, culturales, económicos, políticos, ecológicos, recreacionales, educativos y científicos, que han ido de la mano con el desarrollo de la humanidad y la historia de la tierra.

Por lo anterior, además de los servicios ambientales que la flora y fauna silvestres brindan, resulta imperioso y prioritario proteger y conservar los ecosistemas y hábitat representativos del país, para así procurar la sustentabilidad de los recursos naturales que en la actualidad enfrentan una de las crisis ambientales más severas, colocándonos en vísperas de presenciar una de las más grandes extinciones masivas en la historia del planeta.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 81. Diversidad faunística de México.



Cabe mencionar, que la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica identificó la fauna en la región prioritaria El Triunfo – La Encrucijada – Palo Blanco, a manera de contexto, se puede mencionar que dentro de las especies relevantes ya sea por carismáticas o por su estado de conservación reportadas para la región cercana a la zona de estudio y especialmente en las partes altas de la región se reporta al jaguar (*Pantera onca*), el caimán (*Crocodylus acutus*), la cotorra o perico (*Amazona finschi*), la guacamaya verde (*Ara militaris*) el perico atolero (*Aratinga canicularis*), la catarinita (*Forpus cyanopygius*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) la víbora de cascabel (*Crotalus basiliscus*), el cantil (*Agkistrodon bilineatus*), la coralillo (*Micrurus distans*) y la serpiente de mar (*Pelamis platurus*).



Figura 82. Especies relevantes de la región, reportado por CONABIO.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, a continuación se presenta el estatus de distribución y categoría de riesgo, que guarda cada especie de fauna reportados por CONABIO en la Reserva de la Biosfera la Encrucijada:

Fauna Invertebrada				
Grupo	Especie	Nombre común	Categoría (Norma Oficial Mexicana)	Distribución (Norma Oficial Mexicana)
Artrópodos. Diptera	*Aedes albopictus*	Mosquitos; Zancudo		
	Anopheles albimanus	Mosquito de paludismo; Zancudo		
	Anopheles crucians	Zancudo; Mosquito de paludismo		
	Anopheles punctimacula	Zancudo; Mosquito de paludismo		
	Anopheles vestitipennis	Mosquito de paludismo; Zancudo		
Artrópodos. Lepidoptera	*Ganyra phaloe*			
	Heliconius hecale			
	Hesperocharis graphites			
	Lieinix nemesis			
Malacostraca. Decapoda	*Emenita rathbunae*			
	Grapsus grapsus			
	Ocypode occidentalis			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Fauna Vertebrada				
Grupo	Especie	Nombre común	Categoría (Norma Oficial Mexicana)	Distribución (Norma Oficial Mexicana)
Peces. Actinopterygii	*Atractosteus tropicus*			
	Profundulus candalarius			
Anfibios. Anura	*Bufo coccifer*	Sapo chichito	Sujeta a protección especial	No endémica
Anfibios. Anura	*Bufo marinus*			
	Bufo valliceps			
	Eleutherodactylus rhodopis			
	Gastrophryne usta	Sapo boca angosta huasteco	Sujeta a protección especial	No endémica
	Hyalinobatrachium fleischmanni			
	Hyla ebraccata			
	Hyla microcephala			
	Leptodactylus labialis			
	Leptodactylus melanonotus			
	Smilisca baudini			
	Smilisca cyanosticta			
Anfibios. Caudata	*Bolitoglossa flaviventris*			
Reptiles. Crocodylia	*Caiman crocodylus*			
	Caiman crocodylus		Sujeta a protección especial	No endémica
	Crocodylus acutus	Cocodrilo de río, Cocodrilo americano	Sujeta a protección especial	No endémica
	Crocodylus moreleti		Sujeta a protección especial	No endémica
Reptiles. Squamata	*Ameiva undulata*			
	Anolis biporcatus	Anolis verde neotropical		
	Anolis cuprinus	Anolis chiapaneco	Sujeta a protección especial	Endémica
	Anolis lemurinus			
	Anolis petersi			
	Anolis sericeus			
	Aristelliger georgeensis	Geco pestañudo	Sujeta a protección especial	No endémica
	Basiliscus vittatus			
	Boa constrictor			
	Boa constrictor	Boa constrictor, Boa	Amenazada	No endémica

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Reptiles. Squamata	*Cnemidophorus deppii*			
	Coniophanes fissidens			
	Conophis pulcher			
	Ctenosaura pectinata	Iguana espinosa mexicana	Amenazada	Endémica
	Ctenosaura similis		Amenazada	No endémica
	Ctenosaura similis	Iguana espinosa rayada	Amenazada	No endémica
	Drymarchon corais			
	Drymobius margaritiferus			
	Enulius flavitorques			
	Hemidactylus frenatus			
	Iguana iguana	Iguana verde	Sujeta a protección especial	No endémica
	Imantodes cenchoa	Culebra cordelilla chata	Sujeta a protección especial	No endémica
	Imantodes gemmistratus	Culebra cordelilla Centroamericana	Sujeta a protección especial	No endémica
	Leptophis mexicanus	Culebra perico mexicana	Amenazada	No endémica
	Leptotyphlops goudoti			
	Loxocemus bicolor	Serpiente chatilla	Sujeta a protección especial	No endémica
	Mabuya brachypoda			
	Oxybelis aeneus			
	Pelamis platurus			
	Scaphiodontophis annulatus			
	Sceloporus siniferus			
	Sphaerodactylus glaucus	Geco enano collarejo	Sujeta a protección especial	No endémica
	Sphenomorphus assatus			
	Spilotes pullatus			
	Tantilla jani			
	Trimorphodon biscutatus	Culebra lira cabeza negra		

Reptiles. Testudines	*Kinosternon creaseri*			
	Kinosternon cruentatum			
	Kinosternon scorpioides			
	Kinosternon scorpioides		Sujeta a protección especial	No endémica
	Kinosternon scorpioides	Tortuga pecho quebrado, Escorpión, Tortuga casquito	Sujeta a protección especial	No endémica
	Staurotypus salvini	Tortuga almizclera crucilla, Tortuga tres lomos	Sujeta a protección especial	No endémica
	Trachemys scripta			
Aves. Apodiformes	*Amazilia rutila*			
Aves. Caprimulgiformes	*Nyctibius griseus*			
Aves. Charadriiformes	*Jacana spinosa*			
Aves. Ciconiiformes	*Botaurus pinnatus*			
	Cochlearius cochlearius			
	Chloroceryle aenea			
	Chloroceryle amazona			
Aves. Cuculiformes	*Piaya cayana*			
Aves. Falconiformes	*Busarellus nigricollis*	Aguililla canela	Sujeta a protección especial	No endémica
	Herpetotheres cachinnans			
	Ictinia plumbea	Milano plomizo	Amenazada	No endémica
	Rostrhamus sociabilis			
Aves. Gruiformes	*Aramus guarauna*			
	Heliornis fulica			
	Porphyrula martinica			
Aves. Passeriformes	*Campylorhynchus rufinucha*			
	Icterus pectoralis			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mamíferos	*Choeroniscus godmani*			
	Dermanura phaeotis			
	Dermanura tolteca			
	Desmodus rotundus			
	Glossophaga commissarisi			
	Glossophaga leachii			
	Glossophaga morenoi			
	Glossophaga soricina			
	Micronycteris megalotis			
	Micronycteris schmidtorum	Murciélago orejón Centroamericano	Amenazada	No endémica
	Micronycteris sylvestris			
	Molossus aztecus			
	Molossus coibensis			
	Molossus molossus			
	Molossus rufus			
	Myotis fortidens			
	Myotis nigricans			
	Noctilio albiventris	Murciélago pescador menor	Sujeta a protección especial	No endémica
	Noctilio leporinus			
	Phyllostomus discolor			
	Pteronotus parnellii			
	Pteronotus personatus			
	Rhogeessa parvula			
	Rhogeessa tumida			
	Rhynchonycteris naso		Sujeta a protección especial	No endémica
	Saccopteryx bilineata			
	Sturnira lilium			
Aves. Passeriformes	*Lepidocolaptes souleyetii*			
	Myiarchus tuberculifer			
	Pitangus sulphuratus			
	Sporophila torqueola			
	Stelgidopteryx serripennis			
	Tachycineta albilinea			
	Vireo pallens	Vireo manglero	Sujeta a protección especial	No endémica
Aves. Pelecaniformes	*Anhinga anhinga*			
Aves. Piciformes	*Dryocopus lineatus*			
	Veniliornis fumigatus			
Aves. Podicipediformes	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor menor	Sujeta a protección especial	No endémica
Aves. Strigiformes	*Ciccaba nigrolineata*	Búho blanquinegro	Amenazada	No endémica
Mamíferos	*Tayassu pecari*			
	Nasua narica			
	Panthera onca	Jaguar	En peligro de extinción	No endémica
	Procyon lotor			
	Artibeus intermedius			
	Artibeus jamaicensis			
	Artibeus lituratus			
	Balantiopteryx plicata			
	Carollia brevicauda			
	Carollia perspicillata			
	Carollia subrufa			
	Centurio senex			
	Chiroderma salvini			
	Chiroderma villosum			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mamíferos	*Tonatia evotis*	Murciélago oreja redonda Mesoamericano	Amenazada	No endémica
	Trachops cirrhosus	Murciélago labio verrugoso	Amenazada	No endémica
	Uroderma bilobatum			
	Vampyressa pusilla			
	Philander opossum			
	Tapirus bairdii	Tapir Centroamericano	En peligro de extinción	No endémica
	Ateles geoffroyi	Mono araña	En peligro de extinción	No endémica
	Agouti paca			
	Coendou mexicanus	Puerco espín tropical	Amenazada	No endémica
	Liomys irroratus			
	Liomys salvini			
	Oryzomys couesi			
	Peromyscus mexicanus			
	Reithrodontomys gracilis			
	Sciurus deppei			
	Sciurus variegatoides	Ardilla jaspeada	Sujeta a protección especial	No endémica
	Cabassous centralis	Armadillo Centroamericano, Armadillo rabo liso	En peligro de extinción	No endémica
	Dasypus novemcinctus			

A continuación se describirán las generalidades de cada grupo taxonómico de fauna reportada por CONABIO y el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada, así como el análisis y resultados de los registros obtenidos en nuestros muestreos:

Mamiferos

México se reconoce como el territorio del continente americano con el mayor número de especies silvestres de mamíferos nativos y se encuentra en segundo lugar a nivel mundial. Es por ello que el uso potencial de la mastofauna mexicana como un recurso natural renovable, así como la responsabilidad de protegerlo para su manejo y preservación futuros, identifican la necesidad de obtener una lista actualizada del número y tipo de las especies de mamíferos silvestres que habitan nuestro país.

Cabe destacar el vital papel que juega la Reserva en el mantenimiento de una de las últimas y la más importante comunidad de mamíferos de la costa del estado. Entre las 73 especies se encuentran: jaguar (*Panthera onca*), mono araña (*Ateles geoffroyi vellerosus*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), ocelote (*Leopardus pardalis*), leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), nutria (*Lontra longicaudis*), tepezcuintle (*Agouti paca*), murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), coatí o tejón (*Nasua nasua*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), mapache (*Procyon lotor*), entre las más importantes.

Reptiles y Anfibios

Los anfibios (Amphibia) son una clase de vertebrados anamniotas (como los peces), tetrápodos, con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar el estado adulto. A diferencia del resto de los vertebrados, se distinguen por sufrir una transformación

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

durante su desarrollo. Este cambio puede ser drástico y se denomina metamorfosis. Fueron los primeros vertebrados en adaptarse a una vida semiterrestre.

Entre las especies de anfibios y reptiles registradas por CONABIO y además incluidas en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada, reportan las siguientes: al pululo o caimán o lagarto pululo (**Caiman crocodylus*), cocodrilo de río o lagarto real (**Crocodylus acutus*), tortuga laúd, (*Dermochelys coriácea*), parlama (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*), golfina (*Lepidochelys olivácea*); entre las tortugas de agua dulce se encuentran la tortuga crucilla o cruzalluchi (*Staurotypus salvini*), tortuga sabanera (*Rhinochlemys pulcherrima*), tortuga negra (*Pseudemys grayi*), casquillo amarillo (*Kinosternon scorpioides*) y la iguana verde (*Iguana iguana rhynolopha*).

El Programa de Manejo de la reserva, reporta 61 especies de anfibios y reptiles, de las cuales destaca: el pululo o caimán o lagarto pululo (**Caiman crocodylus*), cocodrilo de río o lagarto real (**Crocodylus acutus*), entre las tortugas de agua dulce se encuentran la tortuga crucilla o cruzalluchi (**Staurotypus salvini*), tortuga sabanera (*Rhinochlemys pulcherrima*), tortuga negra (*Pseudemys grayi*), casquito amarillo (**Kinosternon scorpioides*), la iguana verde (**Iguana iguana rhynolopha*), Gequillo collarejo (**Sphaerodactylus glaucus*), rana de selva (Eleutherodactylus rhodopis), rana (**Rana brownorum*). De estas especies reportadas 7 se encuentran enlistados bajo la categoría de protección especial de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cuales se marcan con un asterisco (*).



Figura 83. Especies de reptiles reportadas por CONABIO presentes en la Reserva La Biosfera La Encrucijada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Aves

Las aves pertenecen a uno de los grupos de animales más diversos entre los vertebrados: faunístico, vistoso y carismático y por lo tanto, de los más llamativos para el ser humano, además de ser fáciles de observar durante el día o de escuchar sus cantos, en las ciudades o en el campo.

Estos organismos se caracterizan principalmente por sus adaptaciones al vuelo; sus huesos son huecos y modificados, lo que es más evidente en sus extremidades anteriores, en las que se fusionan formando las alas, su cuerpo está cubierto de plumas, son endotérmicos y presentan sacos de aire internos ubicados en la zona del abdomen. Estos animales comen constantemente para poder mantener su alto metabolismo necesario para el vuelo, por lo que comen todo el día, sus lenguas están modificadas según su alimento, puesto que todas las aves carecen de dientes.

Una de las características más importantes de la Reserva como Humedal de Importancia Internacional es el sostenimiento de la comunidad de aves migratorias del norte del continente, además de las migratorias locales.

La avifauna de los humedales es un recurso de inmenso valor económico, ya sea directo o indirecto; las actividades de observación de aves constituyen una de las principales fuentes de ingresos a las áreas naturales protegidas en muchos países, por concepto de actividades recreativas. Si bien es cierto que en nuestro país, dicha actividad es incipiente, esta se encuentra en desarrollo. Por otra parte, se ha visto que la avifauna es una de las herramientas principales para el diseño de programas y estrategias de educación ambiental (Binquist, et al. 1994).

Son importantes para el funcionamiento de los ecosistemas, por ejemplo, los colibríes contribuyen al intercambio de polen entre las plantas, fenómeno conocido como polinización.

Las chachalacas, pericos y guacamayas colaboran en la dispersión de semillas. Los mosqueros y pájaros carpinteros ayudan a regular las poblaciones de insectos que son plagas y enferman los bosques.

México cuenta con 30% más especies de aves que estados Unidos y Canadá juntos, incluso más de la mitad de las migratorias de Norteamérica, pasan de seis a ocho meses al año en territorio nacional, ya que nuestro país les ofrece mejores condiciones climáticas, alimentos y lugar para criar a sus polluelos.

En cuanto al número de especies de aves, México ocupa el undécimo lugar a nivel mundial, con un aproximado de 1,100, de las cuales 104 son endémicas, lo cual equivale al 10% del total de las existentes en el país. El ecosistema que alberga el mayor número de especies endémicas es la Selva Baja de la vertiente del Océano Pacífico.

Dentro de la Reserva se han reportan 294 especies de aves, de las cuales 94 son migratorias. Muchas de estas especies forman sitios de anidación colonial, que pueden ser

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

monoespecíficas o multiespecíficas. Generalmente, estos sitios de anidación se instalan en, o cerca de, lagunas costeras y esteros, pues se constituyen con especies de hábitos acuáticos. En nidales como el ubicado en la laguna Chantuto, se da una especie de sucesión entre la garza espátula, el cormorán y la garza blanca.

En el nidal de El Castaño, se observa la comunión entre la cigüeña M. americana y la espátula P. ajaja con el pijiji *Dendrocygna autumnalis*. Por otra parte, especies que tienen hábitos secretivos, requerimientos de hábitat específicos y un estado de protección especial como el pato cucharón *Cochlearius cochlearius* y la garza cándida *Agamia agami* encuentran en La Encrucijada las condiciones necesarias para su reproducción y supervivencia.

Daba la importancia de este tipo de ecosistemas, en la zona de estudio llegan aves migratorios, de las cuales encontramos: cerceta azul (*Anas discors*), cerceta canela (*A. cyanoptera*), pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), fragata (*Fregata magnificens*), gaviotas (*Larus atricilla, L. pipixcan, L. argentatus*), gallitos de mar (*Sterna maxima, S. hirundo y S. sandvicensis*); playeros chicos como (*Calidris alba, C. mauri, y Tringa solitaria*), y otros playeros grandes como el sanquilargo (*Himantopus mexicanus*), avocetas (*Recurvirostra americana, Limosa fedoa y Numenius phaeopus*), entre otros.

Asimismo se encuentran aves que residen durante todo el años entre las que destacan: el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), cigüeñón (*Mycteria americana*), combatiente (Jacana spinosa), ibis blanco (*Eudocimus albus*),pato aguja (*Anhinga anhinga*), cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), garza estilete (*Agamia agami*), garza cucharón (*Cochlearius cochlearius*), garza verde (*Butorides striatus y B. virescens*) pijiji (*Dendrocygna autumnalis*), pato de alas blancas (*Cairina moschata*), pato cucharón (*Anas clypeata*), así como varias especies de loros y otras aves que son muy raras, tales como el pájaro cantil (*Heliornis fulica*), zopilote cabeza amarilla (*Cathartes burrovianus*) y espátula rosada (*Platalea ajaja*).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Águila negra cangrejera
Buteogallus anthracinus



Garcita verde
Butorides striatus virescens



Garza tricolor
Egretta tricolor



Golondrina marina común
Sterna hirundo



Martín pescador de collar
Ceryle torquata



Composición de las Comunidades nectónicas en la reserva

Haciendo una referencia en términos ecológico de las especies nectónicas (peces y crustáceos) identificadas en el Sistema Lagunar de las lagunas La Polulera y San Abraham, nos encontramos que la composición y abundancia se encuentra limitada por condiciones relacionadas a la hidrología del sistema, debido a la topobatimétria que lo forma, asimismo a los gradientes de salinidad, al grado de explotación pesquera ilegal y los niveles de productividad primaria. Todo lo anterior afecta la productividad económica de la cooperativa que allí opera legalmente.

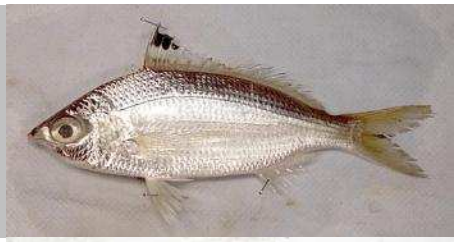
De los invertebrados presente en la zona de estudio típica de un sustrato fango arenoso, se encuentra entre ellos la especie de mayor importancia económica los camarones (*Litopenaeus vannamei*), lo cual son la base de la economía pesquera de la región, encontrándose, además, diferentes especies de cangrejos y jaibas.

A continuación, se muestran las especies de especial importancia y más representativas comercialmente de la comunidad de peces y crustáceos al interior de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Bagre o Juiles	* Rhamdia guatemalensis	
Robalo prieto	*Centropomus nigrescens*	
Robalo aleta amarilla	*Centropomus robalito*	
Lisa	*Mugil cephalus*	
Lisa	*Mugil hospes*	
Pargo mapache	*Lutjanus argentiventris*	
Pargo	*L. novemfasciatus*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mojarra tahuina	*Cichlasoma macracanthum*	
Mojarra negra o nativa	*Cichlasoma trimaculatum*	
Mojarra blanca	*Diapterus peruvianus*	
Jurel	*Caranx caballus*	
Huachinango	*Lutjanus peru*	
Cabrilla	*Paralabrax loro*	
Bacoco	*Anisotremus interruptus*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Rasposa	*Haemulon maculicauda*	
Sarangola	*Microlepidotus brevipinnis*	
Chivo	*Mulloidichthys dentatus*	
Sierra	*Scomberomorus sierra*	
Lunajero	*Lutjanus guttatus*	
Cabezuda	*Mugil cephalus*	
Sulema	*Sectator ocyurus*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Zapatero	*oligoplites saurus*	
Sabalete	*Chanos chanos*	
Pargo amarillo	*Lutjanus argentiventis*	
Mojarra malacapa	*Diapterus peruvianus*	
Mojarra blanca	*Eucinostomus currani*	
Tilapia	*Oreochromis niloticus*	
*Cuatete, bagre	*Ariopsis seemanii*	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Burrito	*Pomadasys leuciscus*	
Lisa blanca	*Mugil curema*	
Barracudas	*Sphyraena ensis*	
Camarón blanco	*Litopenaeus vannamei*	
Jaiba	*Callinectes sapidus*	

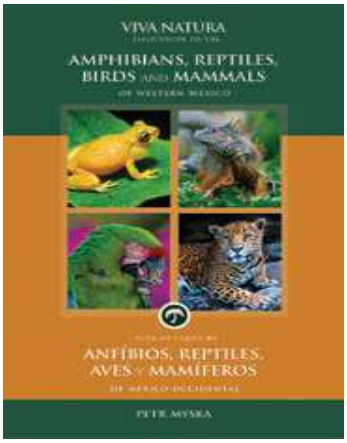
*De los ejemplares enlistados solo el Bagre o Juiles (*Rhamdia guatemalensis*) se encuentra bajo la categoría de protección especial de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resultados de los trabajos de muestreo directamente en campo

Los trabajos de campo se realizaron a través de recorridos a pie y a bordo de embarcaciones (diurno y nocturno) de tres meses de diciembre de 2016 a febrero de 2017, efectuando una búsqueda minuciosa en los lugares y micro hábitats más factibles para detectar a estos organismos como son orillas de canales, debajo de hojarasca, rocas y troncos. Para la obtención de datos se generó una hoja de campo, en la cual se anotaron los datos generales: fecha, número de salida, zona, sitio y hora inicio y tipo de hábitat. Cabe señalar que se realizó un registro fotográfico. En términos generales las observaciones se realizaron en horarios diurnos y nocturnos. Se efectuaron salidas con los grupos de pescadores para ver las especies de peces capturadas y búsqueda de la audición de cantos guturales y otros sonidos de vida silvestre, para determinar la abundancia cualitativa de los principales ejemplares faunísticos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

presentes en la zona de estudio; así mismo como complemento de la evaluación faunística se tuvieron platicas con los pobladores



Como apoyo se utilizaron Guías de Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos, así mismo se revisaron listados de la base de datos de la fauna reportada por la CONABIO (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad). Se realizó la consulta del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de la Encrucijada, así como la revisión bibliográfica de distintos estudios realizados dentro. Al final se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010, para saber el estatus de conservación de la especie.

Asimismo para obtener un listado potencial de la fauna reportada se hizo una selección de registros de la base de datos proporcionada por la CONABIO (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad). Se realizó la consulta bibliográfica de distintos estudios realizados en la zona de trabajo, su área de influencia y de otras regiones en la vertiente del Pacífico, en las que se hace referencia a la distribución de las especies de fauna silvestre que comparten hábitats similares a los que se desarrollan en los alrededores del sitio en el que se realizara el proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



SITIOS DE MUESTREO DE MAMIFEROS, REPTILES Y ANFIBIOS

(Coordenadas UTM, Datum WGS 84, Zona 15)

SITIO	X	Y
SF1	513377.16	1683583.67
SF2	513949.20	1683788.94
SF3	513996.99	1684109.88
SF4	513450.95	1683922.52
SF5	512387.06	1683877.17
SF6	512491.78	1683565.30

Resultados del muestreo:

En general realizar la identificación de la fauna silvestre presente en la zona de estudio, realizaron diferentes recorridos al interior de las lagunas durante las jornadas de campo en donde se reconocieron diversas especies de vida silvestre, se definieron diferentes sitios de muestreo principalmente para los grupos de **mamíferos, reptiles y anfibios**, y a partir de la ellos, en los casos donde se presenta accesibilidad del terreno el proceso de muestro se basó en caminatas sobre transectos lineales s de 50 m en banda (dos metros hacia cada lado) diurnas (entre 8:00 hrs y 10:00 hrs) sobre un transecto predeterminado y nocturnas de 9:00 a 11:00 hrs),. En el caso de anfibios se prestó atención al método de identificación por vocalización, toda vez que resulta un método práctico y conveniente para la identificación de este grupo. Dentro de cada transecto se realizó un registro sistemático de cualquier rastro, huellas y excretas, se tomaron datos de frecuencia de las especies y se registraron las coordenadas geográficas del sitio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para casos de áreas de menor accesibilidad, se fijaron sitios de muestreo diurnos y nocturnos sobre el margen litoral sobre un tiempo de 4 horas con apoyo de binoculares Vortex de 10X50 y guías de campo ilustradas (Campbell 1998, Lee 2000, McCranie & Wilson 2002), sobre esta superficie se realizaron observaciones directas e indirectas.

Con el fin de conocer la abundancia relativa se fijaron prospecciones sobre un área fijada de antemano y se calculó sacando un porcentaje de organismos observados (de forma directa o indirecta) por especie entre el total de organismos observados del grupo (anfibios o reptiles).

Mamíferos

Composición de las comunidades de mamíferos observados en el área de estudio

Durante los trabajos de campo se registraron ocho especies de mamíferos de las cuales 6 especies fueron observadas de manera directa siendo únicamente dos (*Odocoileus virginianus* y *Dasypus novemcinctus*) las registradas sólo por medios indirectos. Estos registros fueron realizados junto al manglar, así como en caminos adyacentes a ellos.

Especies de mamíferos registradas en campo				
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**NOM-059**
Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado	Excreta, huellas	---
Tayassuidae	Tayassu tajacu	Jabalín de collar	Observación, excreta y huellas	---
	Procyon lotor	Mapache	Observación, huellas	---
Sciuridae	Sciurus aureogaster	Ardilla gris	Observación	---
Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo	Madriguera	---
Didelphidae	Didelphis virginiana	Tlacuache	Observación	---
Phyllosomidae	Artibeus sp.	Murciélago	Observación	---

La especie con mayor abundancia relativa es el mapache (*Procyon lotor)* seguida por el pecarí (*Tayassu tajacu).*

Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Especie	Nombre Común	Abundancia Relativa	Nom-059
Odocoileus virginianus	Venado	3.1	N/A
Tayassu tajacu	Pecarí	11.3	N/A
Procyon lotor	Mapache	27.3	N/A
Sciurus aureogaster	Ardilla gris	25.3	N/A
Dasypus novemcinctus	Armadillo	6.3	N/A
Didelphis virginiana	Tlacuache	6.2	N/A

Abundancia relativa de los mamíferos registrados en campo, en donde ninguna especie registrada en campo aplica en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Reptiles y Anfibios

A través de los trabajos realizados en los sitios de muestreo fue posible registrar 11 especies pertenecientes a las clases Amphibia y Reptilia. El organismo con mayor abundancia relativa dentro de estos grupos es *Hemidactylus frenatus,* especie de origen asiático que ha logrado adaptarse a la compañía humana y se reproduce de manera continua a lo largo del año.

Tabla 25. Listado de reptiles y anfibios registrados en campo.

Especies de reptiles y anfibios registradas en campo			
Especie	**Nombre común**	**Tipo de registro**	**NOM-059**
Bufo marinus	Sapo	Observación	---
Conophis pulcher	Culebra sabanera	Observación	---
Crocodylus acutus	Caimán	Observación	Pr
Crotalus durissus	Cascabel tropical	Muda	Pr
Ctenosaura similis	Iguana rayada	Observación	A
Hemidactylus frenatus	Besucona	Observación	---

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Iguana iguana	Iguana de ribera	Observación	Pr
Kinosternon scorpioides cruentatum	Casquito amarillo	Observación	Pr
Oxybelis aeneus	Bejuquillo pardo	Observación	---
Sceloporus siniferus	Escamoso costeño	Observación	---
Smilisca baudini	Rana trepadora	Observación	---

De las especies encontradas, 6 (seis) se encuentran enlistadas de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 4 se encuentran enlistados bajo la categoría de protección especial y una como amenazada.

Especie	Nombre Común	Abundancia Relativa	NOM-059
Bufo marinus	Sapo	12.5	----
Conophis pulcher	Culebra sabanera	2	----
Crocodylus acutus	Caimán	1	Pr
Crotalus durissus	Cascabel tropical	1.1	Pr
Ctenosaura similis	Iguana rayada	10	A
Hemidactylus frenatus	Besucona	35	-----
Iguana iguana	Iguana de ribera	15	Pr
Kinosternon scorpioides cruentatum	Casquito amarillo	1	Pr
Oxybelis aeneus	Bejuquillo pardo	3.2	----
Sceloporus siniferus	Escamoso costeño	9	-----
Smilisca baudini	Rana trepadora	1.4	-----

--- = No reportada. A= Amenazada Pr= Sujetas a protección de especial

.

Puede observarse que el organismo con mayor abundancia relativa dentro de estos grupos es *Hemidactylus frenatus,* especie comúnmente conocida como besucona, de origen asiático que ha logrado adaptarse a la compañía humana y se reproduce de manera continua a lo largo del año.



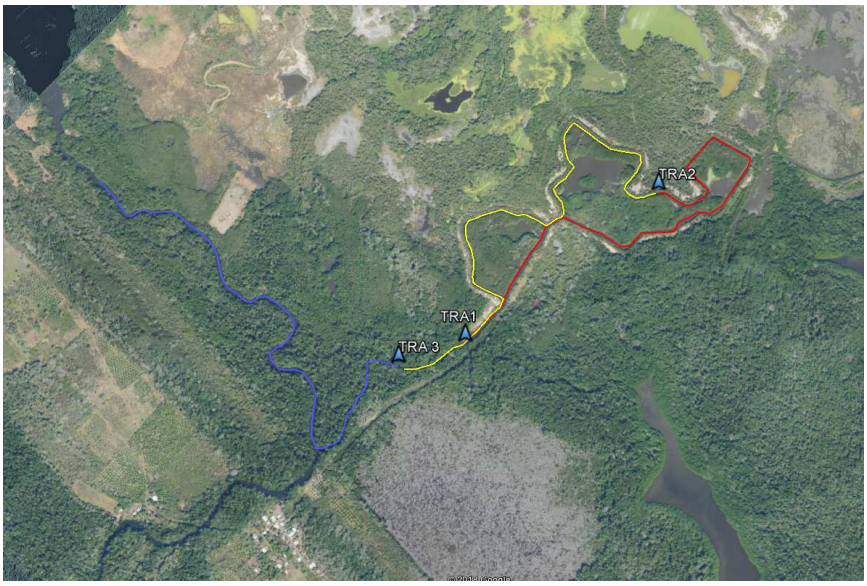
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Aves

Metodología

Para el conteo de aves acuáticas en est caso en particular, y considerando que el área de trabajo corresponde a un circuito de canales, se empleó el método descrito por Tasker et al. (1984) y adaptado a la zona de estudio a partir de transectos de 300 metros de ancho sobre una trayectoria de 2 km de longitud a una velocidad promedio de 1 nudo.

Los transectos iniciaron a las 7:00 a.m. La observación e identificación de las aves se realizó con ayuda de binoculares marca Vortex de 10X50 y las guías de campo de Howell y Webb (1995) “A Field Guide to Mexican Birds” (Peterson, 1973) y “A guide to the birds of México and northern Central América” (Howell, 1995).



En la siguiente tabla se muestran los puntos geográficos de inicio de cada transecto de observación.

TRANSECTO	X	Y
TRA1 ROJO	513187.30	1683386.75
TRA2 AMARILLO	513854.17	1683906.62
TRA3 AZUL	512957.26	1683313.24

Durante los trabajos de campo se observaron y registraron 24 especies de aves,

Asimismo a través de los recorridos se efectuó un registro fotográfico de las especies, y se realizaron anotaciones sobre frecuencia de observación, coordenadas geográficas y tipo de vegetación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Derivado a las observaciones durante los muestreos se registraron los siguientes organismos a los alrededores de La Laguna La Polulera Y San Abraham así como en sus canales:

La siguiente tabla muestra las especies de las aves avistadas en campo y el estatus de vulnerabilidad, el cual se categorizo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies de aves registradas en campo				
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**Lugar de registro**	**NOM 059**
Ciconiidae	*Mycteria americana*	*Cigüeña americana*	Laguna	A
Anatidae	*Anas Clypeata*	*Pato Cucharon*	Laguna	---
	Butorides Virescens	*Garcita Verde*	Laguna	---
	Cairina Moschata	*Pato de Alas Blancas*	Laguna	---
Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	*Ibis blanco*	Laguna	---
	Ajaia ajaja	*Ibis espátula rosada*	Laguna	---
Troglodytidae	*Camphylorhynchus chiapensis*	*Matraca chupahuevo Chiapaneca*	Laguna	R
	Ceryle alcyon Martín pescador norteño	*Martín pescador verde*	Laguna	---
Cathartidae	*Coragyps atratus*	*Zopilote negro / común*	Laguna	---
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	*Águila cangrejera / aguililla negra*	Laguna	A
	Buteogallus subtilis	*Águila Manglera*	Laguna	A
	Pandion haliaetus	*Águila pescadora*	Laguna	---
Ardeidae	*Egretta Alba*	*Garzon Blanco*	Laguna	Pr
	Egretta Caerulea	*Garza Azul/ Garcita Morena*	Laguna	---
	Egretta Thula	*Garza pie Dorado*	Laguna	---
	Egretta Tricolor	*Garza Tricolor*	Laguna	---
	Tigrisoma Mexicanum	*Garza Tigre*	Laguna	---
Jacanidae	*Jacana spinosa*	*Combatiente / Jacana mesoaméricana*	Laguna	---
Anhingidae	*Anhinga anhinga*	*Pato aguja / anhinga americana*	Laguna	---
Rallidea	*Aramides cajanea*	*Tutupana / rascón cuelligri*	Laguna	R
Corvidae	*Urraca copetona*	*Calocitta formosa*	Laguna	---
Fregatidae	*Fragata*	Fregata Magnificens	Laguna	---

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Galliforme	*Ortalis poliocephala*	*Chachalaca pálida*	Laguna	---
Celiridae	*Chloroceryle aenea*	Martin pescador enano	Laguna	---

Listado de aves registradas en campo. Nota: --- = No Reportada, A= amenazada, P= peligro de extinción, R= Riesgo y Pr= sujeta a protección especial.

Mediante las observaciones realizadas en campo se registraron 24 especies de aves, las cuales se encuentran en 14 familias distintas, siendo Ardeidae la familia mayor representada con cinco especies distintas. Así mismo se revisó el estatus de vulnerabilidad y se categorizó de acuerdo a NOM-059-SEMARNAT-2010, encontrándose a 03 especies en estatus Amenazada, 02 especies en estatus de Riesgo y una en Protección especial.

En lo que respecta a los índices de abundancia relativa de aves se obtuvieron al dividir el número de individuos de cada especie por el número total conteo. De esa manera este índice se expresa como, número de individuos dividido entre los puntos de conteo. Como se puede mostrar en la siguiente tabla y gráfica de abundancia relativa

Tabla 26. Abundancia relativa de aves registradas en campo.

Nombre común	Especie	Abundancia Relativa de aves (%)
Calocitta formosa	*Urraca copetona*	2.5
Garza tigre	*Tigrisoma mexicanum*	4.2
Águila pescadora	*Pandion haliaetus*	4.4
Chachalaca	*Ortalis policephala*	1.6
Cigüeña americana	*Mycteria americana*	3.9
Combatiente / Jacana mesoamericana	*Jacana spinosa*	1.7
Fragata	*Fregata Magnificens*	4
Ibis blanco	*Eudocimus albus*	4.5
Garza tricolor	*Egretta tricolor*	5.5
Garza pie dorado	*Egretta thula*	6.6
Garza Azul/ Garcita morena	*Egretta caerulea*	4.2
Garzon blanco	*Egretta alba*	7.3
Zopilote negro / común	*Coragyps atratus*	6.2
Martin pescador enano	*Chloroceryle aenea*	4.4
Martín pescador norteño	*Ceryle alcyon*	5.6
Matraca chupahuevo chiapaneca	*Camphylorhynchus chiapensis*	4.4

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Pato de alas blancas	*Cairina moschata*	4.3
Garcita verde	*Butorides virescens*	5.2
Águila manglera	*Buteogallus subtilis*	4.3
Águila cangrejera / aguililla negra	*Buteogallus anthracinus*	3.4
Tutupana / Tascón cuelligri	*Aramides cajanea*	4.8
Pato aguja / Anhinga americana	*Anhinga anhinga*	2.5
Pato cucharon	*Anas clypeata*	3.1
Ibis espátula rosada	*Ajaia ajaja*	1.7

Las siguientes imágenes corresponden a las aves avistadas en campo



Garza pie dorado, *Egretta thula*



Garzón blanco, *Egretta alba*

El taxa observado con mayor frecuencia dentro del área del proyecto fue *Egretta alba*, dicha especie residente de la zona fue observada dentro de la vegetación de manglar en todas las ocasiones; cabe mencionar que esta especie se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como sujeta a protección especial.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Cigueña americana
Mycteria americana



Águila manglera
Buteogallus subtilis



Pato de alas blancas
Cairina Moschata



Ibis espatula rosada
Ajaia ajaja

Necton.

Para este caso aplicaremos el nombre colectivo **necton** al conjunto de los organismos que nadan activamente en las áreas acuáticas (peces y crustáceos). El concepto se aplica por igual tanto a los sistemas de agua dulce como a los oceánicos, de tal forma que en este grupo integraremos a la **Ictiofauna** como parte del conjunto de peces de la zona.

A fin de conocer la estructura del necton y por tanto de la ictiofauna presente en la zona de estudio, se realizaron 4 colectas directas mediante el uso de "red agallera" (10 m x 2 y luz de maya de 2 pulgadas), así como el uso de red atarraya de 2 pulgadas, los muestreos se realizaron durante la mañana en un horario de las 05:00 am con el acompañamiento de los pescadores de la SCPPBS Barra de Zacapulco, a fin de apoyar la captura y complementar la información de captura de las especies presentes en la zona de estudio



SITIO	X	Y
ICH1	513200.29	1683361.11
ICH2	514080.73	1683871.38
ICH3	513459.00	1683795.82
ICH4	512498.42	1683552.96

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De forma cuantitativa la muestra de las lagunas La Polulera y San Abraham colectaron 9 especies, de las cuales la especie de *Centropomus robalito* (15%) presentó mayor abundancia, seguido de *Centropomus nigrecens* (14%), tal como se muestra en la siguiente tabla de abundancia relativa por especie, además se realizó una revisión en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y ninguna de las especies nectónicas tienen algún estatus especial.

Tabla 27. Abundancia relativa por especies nectónicas en las estaciones La Polulera y San Abraham,

(---=no aplica).

Nombre científico	Nombre común	Abundancia relativa por *sp.* (%)	NOM-059
Lepisosteus tropicus	Acorazado	8.8	---
Anableps dowi	Cuatro ojos	7	---
Centropomus nigrecens	Robalo prieto	14	---
Centropomus robalito	Robalo aleta amarilla	15	---
Mugil cephalus	Lisa	10	---
Litopenaeus vannamei	Camarón	26.4	---
Lutjanus novemfasciatus	Pargo	11.1	---
Cichlasoma macracanthum	Mojarra	11.8	---
Diapterus peruvianus	Mojarra	9.9	---

Composición de las Comunidades Bentónicas

La estructura de las comunidades bentónicas está compuesta por poliquetos, destacado el grupo de los nematodos, bivalvos compuestos por especies de mejillón de manglar, Choromytilus Palliopunctatus, Chamelea sp y Anadara grandis, esta ultima de importancia comercial entre los pescadores denominada casco de mula y los gasterópodos caracterizados por el caracol de manglar en su mayoría compuesto por especies de Littorina sp.

Plancton

Se denomina plancton al conjunto de organismos, principalmente microscópicos, que flotan en aguas saladas o dulces, más abundantes hasta los 200 metros de profundidad, aproximadamente. Se clasifica en fitoplancton (plancton vegetal) y zooplancton (plancton animal), este último se subdivide en necton (nadadores activos) y necton (viven en la interfase o límite con el aire), bentos (del fondo de ecosistemas acuáticos) y odeón (de la comunidad que habita los suelos).

En esta sección se presentan los resultados de los muestreos realizados en el mes de diciembre del 2017, a fin de conocer la composición, diversidad y distribución del plancton (fitoplancton y zooplancton), realizando un análisis cualitativo y cuantitativo mediante registros del número de individuos (abundancia) y de especies (riqueza) en la estación de muestreo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ubicadas dentro de las lagunas La Polulera y San Abraham y así determinar su potencialidad biótica y productiva en torno a la actividad pesquera.



Localización geográfica de las estaciones de muestreo

ESTACION	X	Y
POLULERA	513245.58	1683451.83
SAN ABRAHAM	513935.09	1683811.11

Figura 84. Sitio donde se instalaron las estaciones de muestreo.

Las muestras de fitoplancton y zooplancton se obtuvieron mediante arrastres diurno y nocturno, el método de muestreo de superficial y de fondo, efectuados a bordo de una lancha con motor fuera de borda, a una velocidad entre 2 y 2.5 nudos por medio de una red tipo cono, de 153 µm de luz de malla de 30 cm longitud, 15 cm de diámetro de la boca. Los arrastres fueron a unos 40 cm de la superficie, de forma horizontal, con una duración de 5 minutos siguiendo la trayectoria del canal. El volumen de agua filtrada se estimó con la ayuda de un flujometro.



El material recolectado se colocó en 6 frascos oscuros de plástico de 250 ml de capacidad, fijándose con formol al 10% para su conservación final. De forma simultánea, en cada sitio de muestreo se obtuvieron los datos de temperatura, oxigeno, pH, salinidad superficial y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

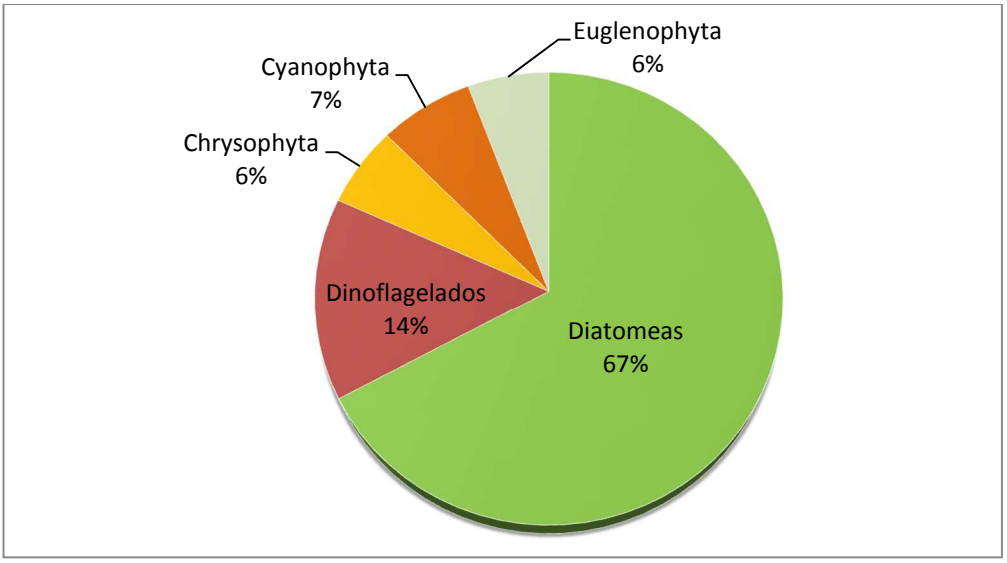
transparencia por medio de una Oxímetro YSI Professional Plus, refractómetro modelo RHS-10ATC y disco Secchi, respectivamente.

El análisis de las muestras para la identificación taxonómica se realizó con Microscopio binocular XSZ 107 BN y una cámara Neubauer, así como material de laboratorio (caja de petri, pipeta graduada de 10 ml, vaso de precipitado de 25 ml).

Composición de las Comunidades de Fitoplancton

Del análisis de la colecta realizada en las estaciones de muestreo dentro de las Lagunas La Polulera y San Abraham, se identificaron 27 géneros y especies los cuales pertenecen a las siguientes divisiones: 17 Diatomeas, 4 Dinoflagelados, 1 Chrysophytas, 2 Cyanophytas y 3 especies de la división Euglenophyta. Las células que mayor representación fue el grupo de las Diatomeas con un 67% y las Chrysophytas y Euglenophytas con un 6% de la abundancia total, respectivamente.

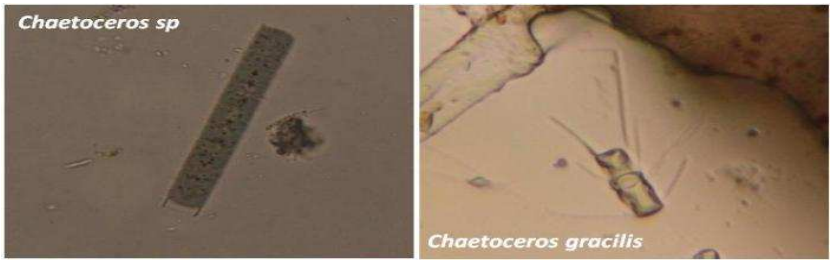
Le siguió el grupo de los Dinoflagelados con un porcentaje de abundancia del 14%, Cyanophytas un 7% y con un 5% de abundancia se encuentra representado el grupo de las Chrysophytas.



Las especies con mayor predominancia son *Gyrosigma balticum*, Coscinodiscus gigas, ambas pertenecen a la división de las Diatomeas. La especie Ceratium fusus de la división de los Dinoflagelados son los de mayor incidencia. Mientras que la división de Dinoflagelados, la especie con mayor predominancia fue Ceratium fusus. En la siguiente tabla se presentan los resultados de abundancia relativa para la zona de muestreo.

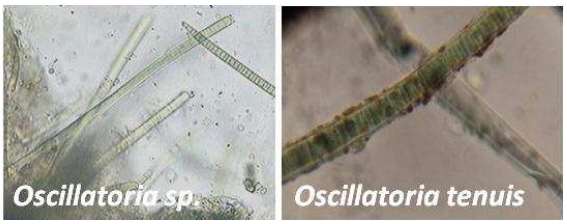
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Diatomeas





Cyanophyta



Euglenophyta



Zooplancton

Composición de las Comunidades Zooplanctónicas

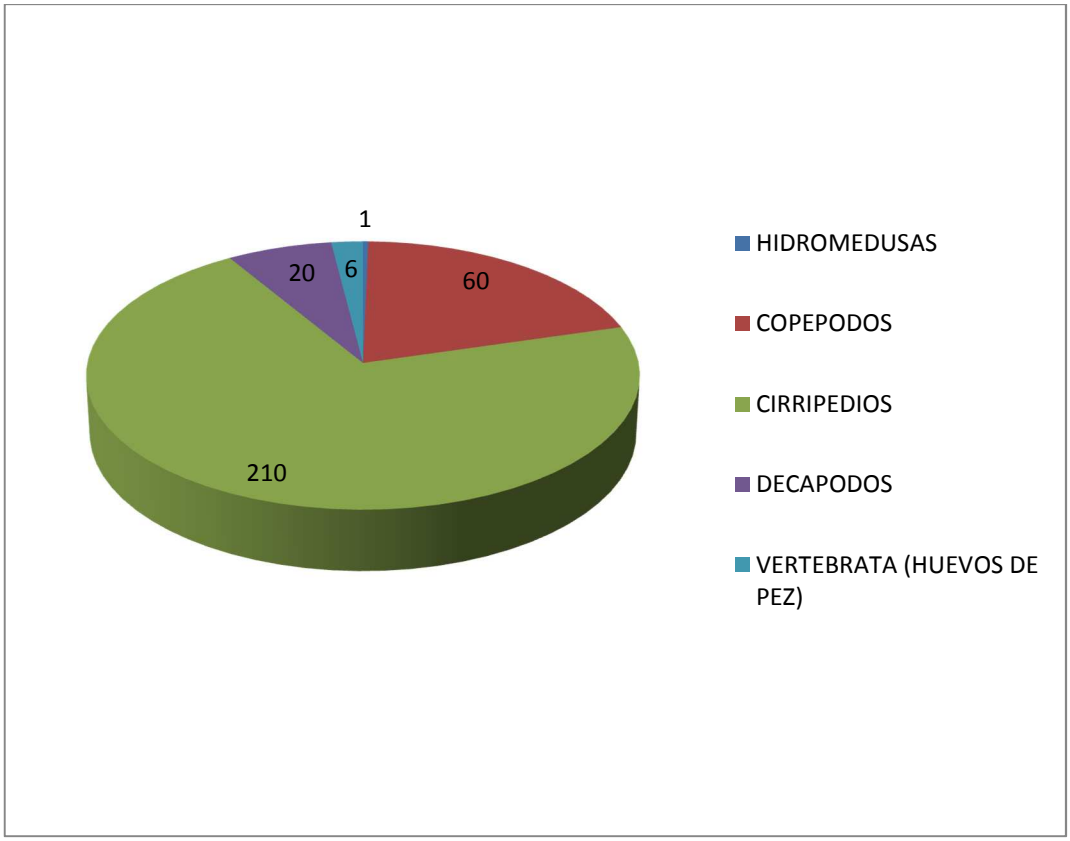
En las lagunas La Polulera y San Abraham se identificaron 05 grupos Zooplanctónicos. Entre ellos destacaron por su abundancia relativa las larvas de decápodos (45.6%), larvas de peces (25.2%), Cirripedia (19%), Copépodos (6%) y huevos de peces (4.2%).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 28. Abundancia de zooplancton.

Zooplancton	Abundancia Relativa %
Decápoda	45.6
Larvas de peces	25.2
Cirripedia	19
Copépodos	6
Huevos de peces	4.2

El número de organismos por m^3 presente en las muestras se compuso en el siguiente orden: 01 erg/m^3 larvas de Hydromedusa, para el caso de la presencia de copépodos de 60 org/ m^3, como parte de las muestras se encontraron 210 org/m^3 de Cirrípedos, los Decápodos encontrados fue a una relación de 20 org/m^3, y para los huevos de peces 06 org/ m^3. La representa de la abundancia promedio de zooplancton contenidas en la muestra analizada se integra en el siguiente gráfico.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Las especies con mayor predominancia son *Zoea de brachyura* y le sigue la larva de nauplio, corresponden a Decápodos y Cirripedia. En la siguiente tabla se presentan los resultados de abundancia relativa para la zona de muestreo.



Figura 85. Zooplancton presente en la zona de estudio.

Asimismo es importante destacar que el zooplancton depende del fitoplancton para desarrollarse, demostrando pulsos de desarrollo al mismo tiempo o inmediatamente después de él, por lo que la productividad primaria en la zona de estudio es baja.

Por lo anterior la estructura y abundancia de las comunidades tanto fitoplanctónicas como zooplanctónicas son indicadores de los cambios de circulación de la laguna y por las condiciones de salinidad debido al intercambio de agua dulce y marinas.

Derivado de los muestreos realizados se presentan las especies y abundancia correspondiente para cada laguna. De forma cuantitativa la muestra se compone por 9 especies, de las cuales el 67% corresponde al grupo de los crustáceos y el 33% al grupo de los teleósteos.

Posibles afectaciones a la fauna

Dada la naturaleza de los trabajos, la afectación esperada consiste en el ahuyentamiento temporal de organismos (acuáticos y terrestres), debido a la emisión de ruido por parte de la draga. No obstante, dado que esta perturbación estará presente en un diámetro específico alrededor de la draga durante su avance, el área de afectación momentánea será mínima en relación con los ambientes afectados, por lo que existen condiciones para desplazamientos a áreas contiguas libres de perturbación, con el posterior regreso una vez que el paso de la draga haya terminado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

4.2.3. Paisaje

El paisaje es la percepción plurisensiorial de un sistema de relaciones ecológicas, es decir, el complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas y animales. Pero además, es el escenario de las actividades humanas, por tanto determina de alguna manera las costumbres de los habitantes de una zona.



Figura 86. Paisaje canales de la Laguna La Polulera.

La interpretación del paisaje depende de la percepción del entorno; es decir, el paisaje es diferente dependiendo de la persona que lo percibe.

Se ha pasado de la idea del paisaje como fondo estético de la actividad humana a definirlo como un recurso debido a los valores estéticos, culturales y educativos que posee. El paisaje es, por lo tanto, un recurso patrimonial que conviene conservar, gestionar racionalmente y proteger.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Podemos, entonces, considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso.

El paisaje de la zona tiene diversos componentes tanto naturales como antropogénicos. Se trata de una Reserva de la Biosfera la Encrucijada ambiente poco impactado y transformado por las actividades primarias (agricultura, pesca, forestal y ganadería) y turística de escala reducida, de carácter local y que se lleva a cabo de manera estacional.



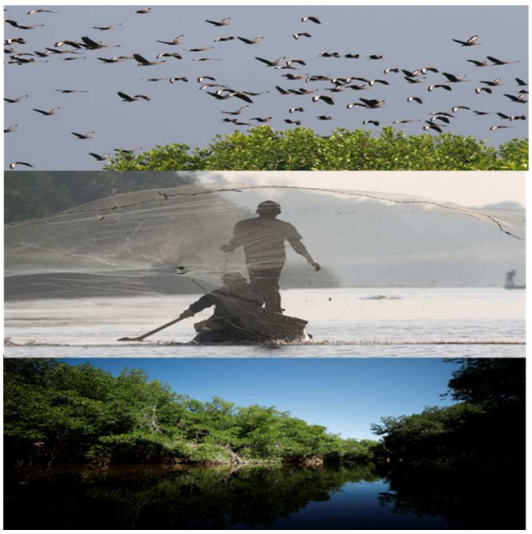


Figura 87. Escenarios naturales al interior del sistema lagunar.

Los elementos naturales son, en primera instancia los diferentes tipos de vegetación, que en la zona están bien representados por grandes manglares, tulares, popales y algunos elementos de vegetación halófila, en tanto que la porción terrestre se conforma por pastizales y agricultura de temporal.

Un papel importante en el paisaje lo constituye, desde luego las Lagunas La Polulera y San Abraham, la que, junto con los elementos ya mencionados, los manglares y sus canales, así como la cercanía a la playa y el mar ofrecen un contraste que, es apreciado por los pobladores y visitantes. El entorno natural del sistema ambiental presenta características paisajísticas y ecológicas representativas de la zona neártica y la neotropical de inobjetable valor escénico.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El paisaje es útil y demandable; es un recurso natural permanente, pero rebajable por su uso inadecuado. Es un recurso fácilmente despreciable y difícilmente renovable, por lo que merece especial consideración al momento de evaluar los impactos ambientales en el Proyecto.

En la zona de estudio se encuentra en un manglar en donde destaca su riqueza y diversidad biológicas, representadas por un ecosistema natural y de espectaculares bellezas escénicas. Asimismo esta zona ofrece múltiples y muy variados los beneficios ambientales, económicos y sociales.

Donde indudablemente los paisajes predominantes son: terrestres, lacustres, palustres y marinos, los cuales integran diversos componentes tanto naturales como antropogénicos. Así mismo se trata de un ambiente transformado por las actividades primarias (agricultura, pesca y en menor medida ganadería) y turística de escala reducida, de carácter local y que se lleva a cabo de manera estacional.



Figura 88. Paisaje de manglar.

Cabe destacar que la zona de estudio es susceptible a los fenómenos naturales, por consiguiente ha sido afectada por huracanes y ciclones tropicales originando daños a la infraestructura de la zona, a la flora y fauna tanto terrestre como acuática. Estos fenómenos aunados a la afectación antropogénicos han traído como consecuencia la transformación y modificación del el paisaje en repetidas ocasiones, debido al efecto combinado de dichas acciones.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



La zona en donde se localiza el proyecto se caracteriza por una red de lagunas costeras, humedales y esteros comunicados por canales, las cuales están sujetas a inundaciones temporales, aporte de ríos permanentes y estacionales (temporal). En estos paisajes se desarrollan importantes actividades pesqueras.

En este sentido, es importante no perder de vista que la calidad visual de la zona parte de promover su conservación, toda vez que, es uno de los atractivos más importantes del lugar y por ende no se pretende afectar la fragilidad visual del escenario presente en la zona de estudio.



Debido a su fragilidad pueden ser considerados medios de estabilidad condicionada desde el punto de vista hidrológico, biológico y geomorfológico, de ahí que las actividades que se desarrollan en estos paisajes tengan un alto impacto en la geodinámica regional y local presentándose procesos que tienen efecto cuenca arriba y en ocasiones azolvamiento excesivo, el cual también impacta en la geodinámica de los paisajes.

Considerando las características anteriores, la metodología propuesta para la evaluación del paisaje visual del presente proyecto se basa en la investigación de diferentes profesionales que han desarrollo diversas técnicas para evaluar el paisaje visual o percibido. A continuación se describirán las dos etapas del estudio:

- ✓ La primera, comprende el estudio de los componentes básicos de los elementos que intervienen tanto en la composición como en la formación del paisaje sin la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

implementación del proyecto y que son materia de observación definiendo su composición, contraste y dominancia visual.

- ✓ En esta parte, a la que llamaremos Línea Base del Paisaje Percibido, (calidad visual del paisaje, capacidad de absorción visual del paisaje) se trata de describir el estado del paisaje en su etapa pre operacional o estado cero antes de la ejecución del proyecto.

4.2.3.1 Análisis de la calidad visual del paisaje.

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management 1980. Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un valor según los criterios de ordenación y la suma total de estos determina la clase de calidad visual del área en estudio. A continuación se presenta la tabla para determinar los valores.

Calidad Visual Método BLM (1980)

Tabla 29. Determinación de valores para calidad visual.

Elementos	Criterios, Ordenación y Puntuación		
MORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. **Valor = 5**	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales **Valor = 3**	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular **Valor = 1**
VEGETACIÓN	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. **Valor = 5**	Alguna variedad en la vegetación pero sólo uno o dos tipos. **Valor = 3**	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. **Valor = 1**
AGUA	Factor dominante en el paisaje limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. **Valor = 5**	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. **Valor = 3**	Ausente o inapreciable **Valor = 0**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. **Valor = 5**	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante. **Valor = 3**	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados. **Valor = 1**
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. **Valor = 5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto. **Valor = 3**	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto. **Valor = 0**
RAREZA	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional. **Valor = 6**	Característico, o aunque similar a otros en la región. **Valor = 2**	Bastante común en la región. **Valor = 1**
ACTUACIÓN HUMANA	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual. **Valor = 2**	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. **Valor = 0**	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. **Valor = 0**

Valoración para evaluar la calidad visual mediante el método BLM (1980)

Con base en los criterios, la ordenación y la puntuación de la tabla anterior, se procedió a calificar el proyecto obteniendo lo siguiente:

Tabla 30. Evaluación paisajística.

Elementos	Puntuación
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	5
Color	3
Fondo Escénico	5

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Rareza	2
Actuación Humana	0
Total	**21**

Derivado de la evaluación paisajística, se obtuvo que la calidad visual del paisaje correspondiente a la zona en que se encuentra el proyecto, se encuentra calificada en la **Clase A** como área de ***calidad alta***, cuya área posee rasgos singulares y sobresalientes, como se puede ver en la siguiente tabla del método utilizado.

Tabla 31. Clases Utilizadas para Evaluar la Calidad Visual.

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del **19-33**)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Valoración de la calidad paisajística de la zona de estudio.

La calidad visual del paisaje correspondiente a la zona de estudio es calificada en la **Clase A** como área de ***calidad alta***, cuya área posee rasgos singulares y sobresalientes, como se puede ver en la siguiente tabla del método utilizado.

Fragilidad Visual o Capacidad de Absorción Visual

Está definida como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, es decir, es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Un concepto similar es la vulnerabilidad visual, definido como la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde una menor capacidad de absorción visual.

Para determinar la fragilidad y la Capacidad de Absorción Visual del paisaje en el área de estudio, se desarrolló una técnica basada en la metodología de Yeomans, teniendo en cuenta las condicionantes del escenario en estudio. Esta técnica consiste en asignar un valor a los factores básicos del paisaje. Los valores obtenidos ingresan a una fórmula, quedando el resultado bajo la clasificación de una escala determinada.

A continuación se presenta la tabla de valores de la capacidad de absorción visual (C.A.V), propuesta por Yeomans en 1986:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 32. Capacidad de absorción visual propuesta por Yeomans 1986.

Factor	*Características*	*Valores de C.A.V*	
		Nominal	***Numérico***
PENDIENTE (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Alto	3
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Bajo	1
DIVERSIDAD DE VEGETACIÓN (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
ESTABILIDAD DEL SUELO Y EROSIONABILIDAD (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
CONTRASTES DE COLOR (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3
POTENCIAL ESTETICO (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
ACTUACIÓN HUMANA (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1

A continuación se presenta el cálculo correspondiente

Análisis y Cálculo de la C.A.V.

Para el cálculo de la C.A.V. se aplica la siguiente formula: CAV= P x (E +R + D + C + V)

Dónde:

P = pendiente
E = erosionabilidad
R = potencial
D = diversidad de la vegetación

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

C = contraste de color
V = actuación humana

Escala de la CAV:
BAJA = < 15
MODERADA = 15-30
ALTA = >30

Resultados CAV = 1x (3 +2 + 2+ 1 + 2) = **10**

El valor obtenido responde a una capacidad de absorción visual baja, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio es poco susceptible ante algunas modificaciones determinadas, esto influenciado por las características geomorfológicas que presenta el escenario.

Diagnostico paisajístico

Después de la aplicación de las tablas para obtener una parte del análisis correspondiente, se puede establecer que se trata de una zona que por sus características naturales importantes en su composición, tiene un determinado valor estético que la prescribe como una zona altamente privilegiada visualmente con baja capacidad de absorción visual. Si bien es cierto que actualmente existe presencia de personas en la zona no es determinante, pues es absorbida por las características principales del escenario del fondo actual. Lo anterior comparte al escenario a aceptar una nueva actividad o modificación, siempre y considere elementos armónicos desde el momento del diseño de la nueva infraestructura.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Escenario con la implementación del proyecto

En esta segunda parte, se analiza el escenario en la etapa operacional con el proyecto, desarrollándose el análisis de visibilidad, en el cual se identifican los puntos de mayor accesibilidad visual aplicando los criterios de distancia y el de áreas de concentración visual.

También se determina la calidad escénica del escenario una vez instalado el proyecto con el fin de establecer en qué medida varía (si fuera el caso) la calidad visual del escenario con y sin proyecto.



La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 89. Escenario de la calidad visual actual.

Análisis Ambiental

Una vez establecidos los resultados de los análisis de Línea Base del Paisaje Percibido, (calidad visual del paisaje y capacidad de absorción visual del paisaje) se procedió a identificar los posibles efectos, en materia de percepción visual, generados por la ejecución del Proyecto determinando, cuales son los impactos más relevantes y cual su caracterización.

Accesibilidad Visual

Este análisis se desarrolló en base al método de aproximación de sitios o cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario y sus áreas de influencia desde los cuales se lanzan líneas a manera de rayos que barren la zona de estudio, estas líneas (rayos) al estar en contacto con el relieve o algún otro elemento del paisaje definen zonas visibles y no visibles las cuales determinan la accesibilidad visual en el paisaje.

Partiendo de la morfología del sistema lacustre que presenta el área de estudio, se optó por evaluar las aéreas visuales tomando como punto de observación las zonas donde se instalará la infraestructura del proyecto.

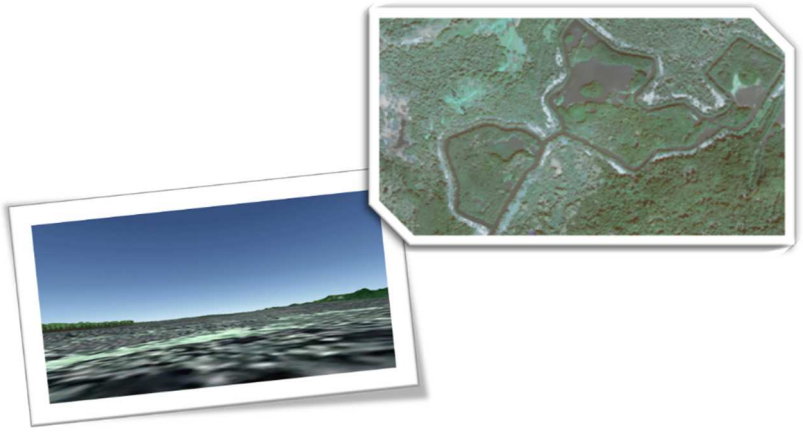
Asimismo se tuvo como criterio la distancia; ya que a medida que esta aumenta la calidad de la percepción visual disminuye: Para esto se elaboró una imagen en la cual se identifica parte del paisaje (ver imagen siguiente), en el cual se muestra una zonificación del área de influencia del Proyecto según el método STEINITZ.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 90. Criterio de distancia método Steinitz.

Este punto corresponde a la zona donde serán proyectadas las obras de mantenimiento de dragado.



Cuenca Visual La Polulera: Este punto corresponde a la ubicación de la laguna La Polulera, la zona tiene aproximadamente una extensión de 4 km a lo largo de un espejo de agua, el cual está rodeado por un vasto bosque de manglar de borde con ejemplares de más de 15 metros de altura. Desde esta cuenca visual las líneas o rayos dirigidos al noroeste tienen acceso visual hacia toda la extensión de la laguna La Polulera, donde se observa a simple vista dos estratos paisajísticos: a) el primero lo conforma el medio palustre y b) el segundo por el estrato arbóreo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Por el relieve del escenario y moderada concentración de elementos naturales, la laguna mantiene un acceso visual directo y extenso lo que permite que el paisaje tenga una capacidad de respuesta para absorber las actividades del Proyecto.

Cuenca visual San Abraham: Esta zona se compone por canales de comunicación lo que hace que sea una cuenca visual cerrada, tal como lo indica los rayos dirigidos al noroeste, desde este punto el acceso visual directo va al a) primer estrato de manglar de borde donde los ejemplares tienen altura desde los 15 a los 25 metros. b) el segundo estrato con una extensión limitada corresponde al espejo de agua de los canales donde se observa una turbidez importante producto del azolvamiento.



Considerando que la cuenca visual presenta una estructura cerrada, la visibilidad de elementos diferentes al paisaje natural, tendrán una presencia puntual de fácil percepción, sin

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

embargo al momento de su retiro el paisaje se recuperará de inmediato y tendrá mejor condiciones de circulación de agua lo cual promoverá una mayor calidad visual.

Asimismo bajo un modelo tridimensional descrito en el capítulo 2, se realiza la selección de sitios de tarquinas con mayor factibilidad, considerando como elemento principal espacios libres de vegetación, donde la cuenca visual y sus características ambientales no se vean impactas.

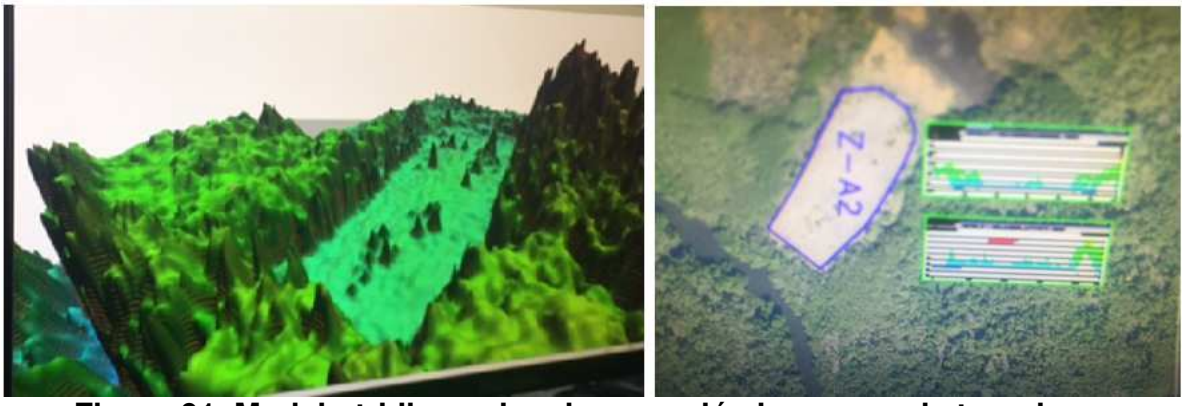


Figura 91. Modelo tridimensional que evalúa las zonas de tarquinas.

Partiendo del análisis de las distintas cuencas visuales, se puede establecer que las zonas presenta una vulnerabilidad a la presencia de elementos ajenos al paisaje, sin embargo este paisaje presenta una alta capacidad de resiliencia a la recuperación de visual dependiendo de la naturaleza de actividades humana propuesta, ya que el paisaje se caracteriza por presentar extensiones amplias del sistema palustre, lo cual le permite absorber los posibles cambios.

Diagnóstico paisajístico

Después de la aplicación de las tablas para obtener una parte del análisis correspondiente, se puede establecer que se trata de una zona que por sus características naturales importantes en su composición, tiene un determinado valor estético que la prescribe como una zona altamente privilegiada visualmente con baja capacidad de absorción visual. Si bien es cierto que actualmente existe presencia de personas en la zona no es determinante, pues es absorbida por las características principales del escenario del fondo actual. Lo anterior comparte al escenario a aceptar una nueva actividad o modificación, siempre y cuando considere elementos armónicos desde el momento del diseño de la nueva infraestructura.

4.3 Medio Socioeconómico

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Antecedentes

El significado náhuatl de Acapetahua, “Acatl-Petatl-Hua”, “agua que se derrama de los canales”; el territorio y pueblo fueron fundados por los aztecas, aproximadamente entre los años de 1486 a 1502, en su paso hacia la conquista de centro América, durante el reinado de Ahuizotl.

Históricamente los habitantes del pueblo de Acapetahua, se han dedicado a actividades económicas como son la agricultura, la pesca y la ganadería, desarrollando sectores económicos.

A lo largo de la historia de Acapetahua, han acontecido sucesos importantes que se han venido dando a lo largo de la historia, el cual ha permitido el crecimiento e innovación y desarrollo del municipio las fechas más relevantes se encuentran:

- En 1611, cuando se levantó el primer censo de población, aparecía solamente con 60 habitantes.
- 1907 con este año llega el tendido de la vía del ferrocarril entrando en servicio.
- 1908 edificación de las estaciones de la colonia Soconusco y la de Acapetahua, que lleva por nombre: Estación de ferrocarriles de Escuintla. A raíz de este acontecimiento, los habitantes del lugar empezaron a edificar cerca de la estación, acercándose a las vías aproximadamente un kilómetro.
- 1931, Acapetahua se separa de Escuintla para convertirse en municipio libre, pasa a ser delegación. Aquí principia a tener sus delegados y después sus Presidentes municipales.
- 1964 se pavimenta el acceso a la carretera costera.
- 1970 se crea la escuela secundaria,
- 1992 se define la reserva Ecológica de La Encrucijada y La Concepción.
- 1988 el 8 de septiembre fuertes lluvias afectan e incomunican a Acapetahua.

En el territorio chiapaneco, se han conjuntado casi la totalidad de los ambientes naturales existentes en México. Esta riqueza de ambientes se refleja en una enorme diversidad de ecosistemas, que incluyen las complejas y frágiles selvas tropicales, los bosques de coníferas de la región de los altos, los bosques mesófilos de montaña de la Sierra Madre y los humedales costeros localizados en la planicie costera del pacifico.

El Municipio de Acapetahua, orgullosamente tiene en su territorio parte de dos Reservas ecológicas muy importantes, las cuales son:

- ✓ Reserva de la Biosfera La Encrucijada: Decreto: 6 de junio de 1995, Ubicada al Sureste del Estado, en la región fisiográfica conocida corno Uanura Costera del Pacífico. En los Municipios de Acapetahua. Huixtia. Mapastepec, Mazatlán Pijijiapan, Villa Cornaltidán. (Paralelos 14043" y 15040" latitud Norte y 92°26' y 93°2Cr" longitud Oeste). Superficie 144 368.15 hect. Mantiene una gran riqueza biótica derivada de su privilegiada situación geográfica en el puente natural entre la zona neártica y la no tropical.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Manglares de hasta 35 metros de altura considerados como los más altos del Pacífico Americano. Única comunidad de selva baja anegadiza de zapotonales en el país. Extensas áreas de tulares-popales, palmares y vegetación de dunas costeras, así como selva mediana subdeádua y selva baja cadudfolia. Lagunas costeras altamente productivas. Es considerado el sistema de humedales de mayor relevancia en el país. En el área se encuentran recursos bióticos potencialmente aprovechables que resultan de gran importancia para la pesca, agricultura, investigación y educación. Protege especies de flora y fauna endémicas raras, amenazadas o en peligro de extinción, además de ser un centro de reproducción y crecimiento de aves migratorias y una importante zona de captación y suministro de agua. Considerada como sitio RAMBAR. Administrado a cargo del CCNW.

- ✓ La Zona de Reforestación Huizapa-Sesecapa

Religión

En el municipio predomina la religión católica, la cual es profesada por la mayoría de la población el 66.81% seguida de protestante 13.98%, bíblica no evangélica 3.38% y 15.18% no profesa credo.
En el ámbito regional el comportamiento es: católica 58.98%, protestante 13.79%, bíblica no evangélica 6.47% y el 19.60% no profesa credo. Mientras que en el estatal es 63.83%, 13.92%, 7.96% y 13.07% respectivamente.

Cultura

Trajes típicos

El municipio de Acapetahua, Chiapas, promueve la cultura a través de la Dirección de la casa de la cultura cuya función es proyectar al municipio en sus Diversas manifestaciones artísticas y culturales, contando con diversos trajes y Atuendos representativos de los municipios y del estado, sin embargo no cuenta con un traje típico distintivo y autóctono adoptando el Traje típico chiapaneco en la proyección del municipio; el cual es una blusa de satín, escote semi-circular y lleva un vuelo de tul, con flores bordado en petalillo con hilos de seda, de colores naranja, blanco y rosa.



Gastronomía

Alimentos y bebidas.

Dentro de los platillos típicos abunda la Cochinita horneada, mole de camarón con chipilín, fríjol negro con chicharrón o carne, tamales, pescado en distintas formas, caldo de hierba mora, frijol, escumite con chipilín, frito de marrano, bolita de maza con chipilín, tamal de pescado asado, mole de peje lagarto, refresco de chaya, jugo de cacao, pozol con leche, atole de plátano tierno, atole de elote, refresco de tamarindo, marañon, guanábana, de carambolo, taberna.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Eventos

Fiestas religiosas

La cabecera municipal cuenta con un templo católico, y seis capillas distribuidas en otros tantos barrios así como seis iglesias más de religiones diferentes: Iglesia Piedra Angular, Iglesia del Nazareno, Iglesia Cristiana testigos de Jehová, Iglesia Tabernáculo de Jesús, Iglesia de Pentecostés.

Dentro de las celebraciones importantes en el municipio de Chiapas destacan:

- El 2 de febrero se celebra el día de la candelaria,
- 4 de octubre el día de San Francisco de Asís
- Cuarto viernes de cuaresma se celebra el día del Señor Jesucristo de Acapetahua.
- El mes de mayo, lo dedican a la Virgen María.
- 12 de diciembre, día de la Virgen de Guadalupe.
- En cada capilla celebran el día del patrón o patrona del barrio.
- Día de todos los santos y semana santa.

Feria comercial

El 20 de Noviembre se conmemora el día de la revolución con una feria Comercial con duración de una semana.

Tradiciones y costumbres

Por el día primero de noviembre salen los niños a pedir dulces, la gente ya tiene preparado lo que le obsequiará a los niños; el día dos, salen los jóvenes, si son bien recibidos les desean vida para el otro año, si no, les desean que Mueran.

Por la semana santa está prohibido desde el día miércoles, correr, barrer, brincar, hacer ruido, pelear, bañarse en el río, subir a los árboles, ya que puedes volverte sardina, o chango, o te gana el Judas que anda por los montes pagando su pecado, hay que esperar que llegue el sábado de gloria para poder hacer vida normal.

En el mes de diciembre se celebran las tradicionales posadas.

La tradición dicta que los habitantes salen de casa por casa, cuando nace el niño se lo roban y lo entregan cuando diga. Él que lo robo, el o la madrina hará fiesta el día de la entrega.

Por el día de Candelaria se lleva a cabo el baile de la danza de los moros, por las fiestas de San Francisco de Asís organizan carreras de caballos llamadas balonas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 92. Fiestas de Diciembre, posadas.

Leyendas

Como en todo lugar las leyendas de los pueblos de la costa son los mismos, en Acapetahua permanecen: el sombreron, la llorona, la malora, el zipe, la cocha enfrenada, el cadejo y la zapatilluda.

Artesanías:

Las artesanías más representativas del estado de Chiapas están hechas con cerámica, tejidos y productos de ámbar, aunque otros trabajos hechos con madera, piel y roca también son importantes. El estado de Chiapas, es uno de los principales productores de artesanía en México, la mayoría son mujeres indígenas, quienes dominan la producción de cerámica y tejido. El trabajo hecho a mano se ha vuelto importante económica y socialmente en el estado, especialmente desde 1980, con el ascenso del mercado turístico, asociaciones artesanas y otras organizaciones. Estos artículos no pueden competir con los productos fabricados en el mercado, ya que se venden por su valor cultural, además de los juguetes de carrizo, objetos de madera e instrumentos musicales.



Monumentos Históricos

No cuenta con monumentos históricos.

Música

Entre la música más escuchada por los habitantes de Acapetahua son los sonidos populares y la música ranchera

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Región Socioeconómica X. Soconusco

El estado de Chiapas se divide en 15 regiones económicas promulgadas el 5 de enero del 2011, según última reforma en el Periódico Oficial No. 299, Tomo III, de fecha 11 de mayo de 2011.

La Región X, Soconusco está conformada por 15 municipios Acacoyagua, Acapetahua, Cacahoatán, Escuintla, Frontera Hidalgo, Huehuetán, Hixtla, Mazatlán, Metapa, Suchiate, Tapachula, Tuxtla Chico, Tuzantán, Unión Juárez y Villa Comaltitlán.

El sistema lagunar pertenece al municipio de Acapetahua que cuenta con 275 localidades, y solo tres localidades en ámbito urbano Acapetahua, Tapachula y Soconusco, el municipio en mención pertenece a la Región Socioeconómica número X Soconusco, dicha región cuenta con una superficie total de 4,605.4 Km^2, equivalente al 6.28% de la superficie del Estado.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda en el año 2010, la Región X Soconusco registró 710,716 habitantes, personas que representa el 14.8% del total estatal, la estructura poblacional de la región se distribuye en 48.70 % para el sexo masculino y 51.30 % para el sexo femenino.

Al interior de la región se destaca Tapachula que cuenta con 320,451 habitantes, siendo el segundo mayor municipio en cuanto a población en el estado. La densidad de población en esta región fue de 153 habitantes por Km^2, para el año 2013 la población incrementó a 759,478 habitantes.

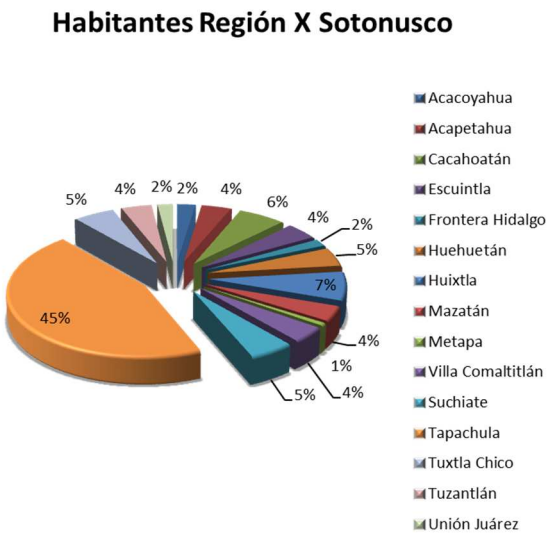
El patrón de asentamiento para las cabeceras municipales y localidades urbanas de mayor tamaño, está asociado a la presencia de los ríos, por lo que se ubican en los límites de la llanura costera con la sierra, donde los ríos ensanchan su cauce y permiten un mayor uso agrícola del agua en las inmediaciones de Acacoyagua, Acapetahua, Villa Comaltitlán, Huehuetán, Mazatlán, Cd. Hidalgo y el poblado urbano de Nuevo Pumpuapa. La presencia de estas localidades de mayor tamaño en la llanura deja ver la importancia de la actividad agropecuaria en la región.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tabla 33. Densidad demográfica.

Municipio	Total	Hombres	Mujeres
Acacoyahua	16,814	8,436	8,378
Acapetahua	**27,580**	**13,891**	**13,689**
Cacahoatán	43,811	21,417	22,394
Escuintla	30,068	14,786	15,282
Frontera Hidalgo	12,665	6,229	6,436
Huehuetán	33,444	16,355	17,089
Huixtla	51,359	24,914	26,445
Mazatán	26,573	13,165	13,408
Metapa	5,033	2,432	2,601
Villa Comaltitlán	27,899	13,850	14,049
Suchiate	35,056	17,171	17,885
Tapachula	320,451	154,221	166,230
Tuxtla Chico	37,737	18,487	19,250
Tuzantlán	28,137	13,896	14,241
Unión Juárez	14,089	6,883	7,206
Región X Sotonusco	**710,716**	**346,133**	**364,583**

Tabla 34. Población en Región X Soconusco.



Mientras que en el municipio de Acapetahua habitan 27,580 de los cuales 13,891 son hombres y 13,689 mujeres; distribuidos en las áreas de los sistemas lagunares de la llanura costera cercana al litoral del Pacífico y las áreas naturales protegidas, siendo el número de personas que habitan en estas localidades menor a 250 personas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Población total

El Municipio de Acapetahua colinda: al norte con el municipio de Acacoyagua, al noroeste con Escuintla, al este y sureste con Villa Comaltitlán, al Sur, Sureste y Oeste colinda con el Océano Pacífico y al noroeste con el municipio de Mapastepec. Tiene una extensión territorial de 560 km^2, lo que constituye el 0.76% del total de la superficie del estado.
La Población total del municipio, de acuerdo a lo publicado en los resultados del Conteo de Población y Vivienda 2010, es de 27,580 habitantes, representa 3.79% de la regional y 0.64% de la estatal; el 50.57% son hombres y 49.43% mujeres. Su estructura es predominantemente joven, 66.00% de sus habitantes son menores de 30 años y la edad mediana es de 19 años. El índice de fecundidad (hijos por mujer) es de 2.87, la población soltera de más de 12 años es del 34.21%

En el período comprendido de 1990 al 2010, se registró una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) del 0.54%, el indicador en el ámbito regional 1.41% y estatal 2.06%

Tabla 35. Evolución demográfica Acapetahua entre 1990 y 2010.

Evolución demográfica de Acapetahua entre 1990 y 2010			
1990	2000	2005	2010
23,632	25,154	24,165	27,580

Índices de población

Porcentaje de la población indígena

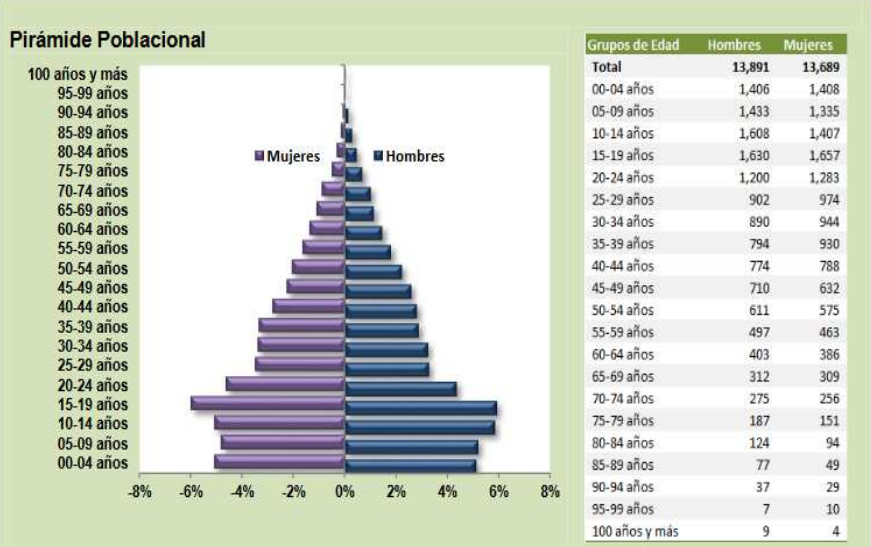
De acuerdo al Censo de Población y Vivienda del 2010, INEGI en el municipio de Acapetahua habitan 27,580 personas, de los cuales el 13,891 corresponden al género masculino y 13,689 al género femenino; del total de habitantes en el municipio de Acapetahua 82 personas son indígenas lo que corresponde al 0.41% de la población.

Cabe resaltar que el 0.24% de las población mayor de 5 años, habla español y una lengua indígena, por mencionar algunas lenguas indígenas habladas en el municipio de Acapetahua son Zapoteco, Mame, Tzotzil, Tzeltal, Maya, Chol, Totonaca, Náhuatl, Tlapaneco, Huave, Kekchi, Chinanteco, otras lenguas indígenas de América, así como otras lenguas indígenas no especificadas. Siendo la de mayor incidencia la lengua indígena Zapoteca.

Población por edad y sexo

Derivado al Censo de Población y Vivienda del 2010, INEGI, en el municipio de Acapetahua la población con mayor incidencia son jóvenes entre un rango de edad de 15 a 19 años, lo que significa que es una población joven, por lo que es importante generar empleos ofreciendo mejores oportunidades de ingresos a los habitantes, con la finalidad de evitar migraciones a otros estados del interior de la República Mexicana e incluso otros países.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

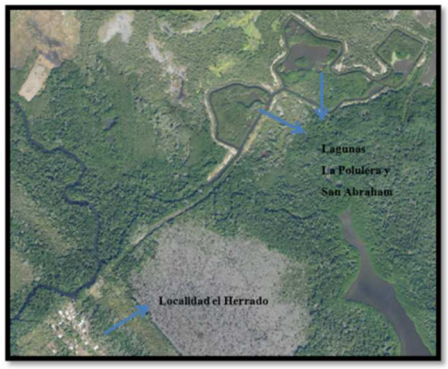


Grupos de Edad	Hombres	Mujeres
Total	13,891	13,689
00-04 años	1,406	1,408
05-09 años	1,433	1,335
10-14 años	1,608	1,407
15-19 años	1,630	1,657
20-24 años	1,200	1,283
25-29 años	902	974
30-34 años	890	944
35-39 años	794	930
40-44 años	774	788
45-49 años	710	632
50-54 años	611	575
55-59 años	497	463
60-64 años	403	386
65-69 años	312	309
70-74 años	275	256
75-79 años	187	151
80-84 años	124	94
85-89 años	77	49
90-94 años	37	29
95-99 años	7	10
100 años y más	9	4

Fuente: ORSUS Consultoría Especializada en Protección Civil y Gestión Ambiental con datos del Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI.

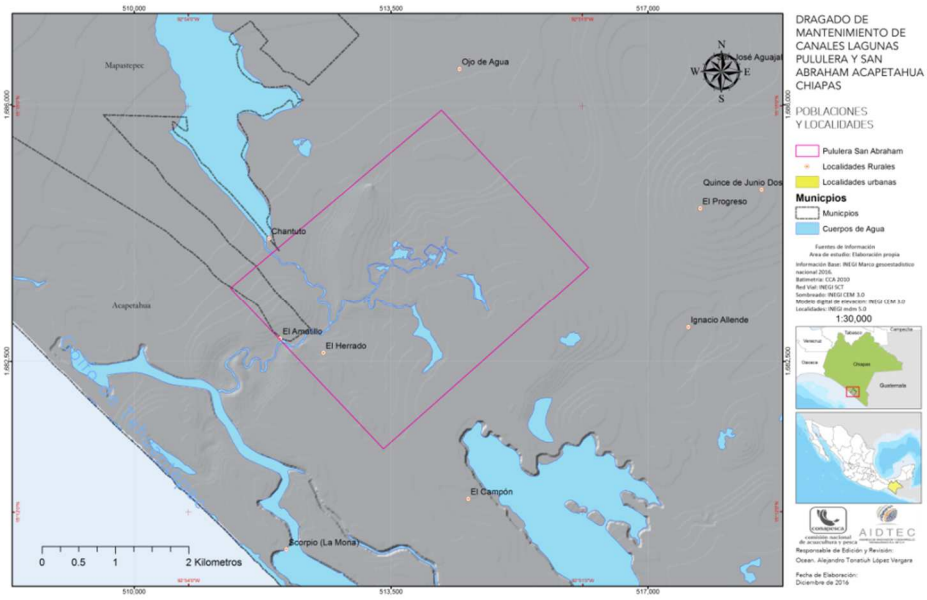
Población en las localidades que influyen en el Sistema Lagunar

Con base en los censos de población complementando con información de campo determinara la población que tiene influencia en el sistema lagunar.



De acuerdo a la carta topográfica emitida por Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, en las inmediaciones del Sistema Lagunar, en particular en las cercanías de las Lagunas La Polulera y San Abraham se encuentra las localidades de El Herrado, Barra de Zacapulco, Carrizal y Ejido 15 de Abril.

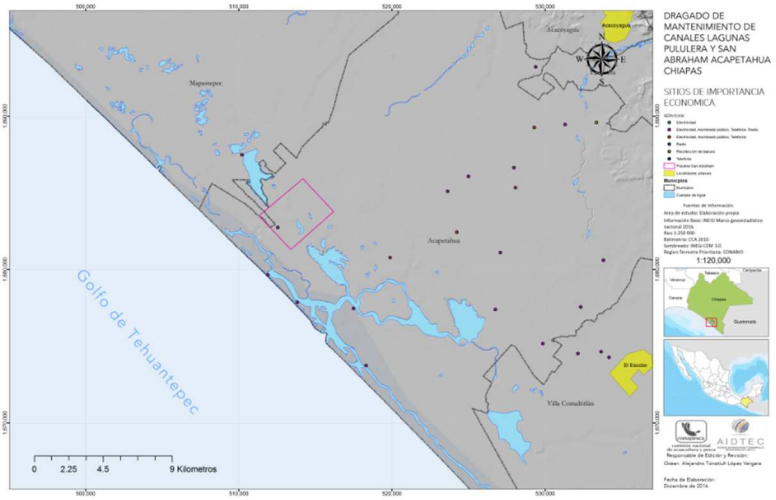
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



De acuerdo a los datos registrados en el Censo de Población y vivienda 2010, realizado por INEGI la población total de la localidad el Herrado es de 88 personas, 46 del género masculino y 42 del género femenino.

Población económicamente activa

Según los últimos estudios realizados, la población Económica Activa (PEA), en el municipio de Acapetahua habitan un total de 7,580 personas, correspondiendo el 18.33% al sexo femenino, es decir 81.67% del sexo masculino, equivalente a 6,139 hombres, distribuyéndose en varios sectores.



Sector Primario

El 60.77% de los habitantes de Acapetahua realizan actividades agropecuarias, perteneciendo al sector primario; cabe señalar que en el ámbito regional alcanza un 35.54% y el estatal

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Pululera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

representa un 47.25%. El 21.69% de la Población Económicamente Activa ocupada en el sector primario no recibe salario alguno y el 1.18% recibe más de cinco salarios

Sector Secundario
El 10.92% de la población de Acapetahua económicamente activa, labora en la industria de la transformación, clasificándose como sector secundario. La región ocupa el 14.03% y el estatal el 13.24%. El 7.30% de la población dedicada al sector secundario no percibe ningún salario, mientras que 1.34% reciben más de cinco.

Sector terciario El 26.80% de la Población Económicamente Activa, se emplea en actividades relacionadas con el comercio o la oferta de servicios a la comunidad, clasificando esto como el sector terciario. En el ámbito regional ocupa el 48.10% y el 37.31% a nivel estatal. Es de suma importancia resaltar que el 10.11% no reciben salario, mientras que el 6.99% de los habitantes en este sector reciben más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual.

Relación empleo-población
Dentro de las actividades desarrolladas en el municipio de Acapetahua destacan los profesionistas, técnicos, trabajadores de la educación, trabajadores del arte, funcionarios y directivos, trabajadores agropecuarios, inspectores y supervisores, artesanos y obreros, operadores de maquinaria fija, ayudantes, peones y similares, operadores de transporte, jefes y supervisores administrativos, oficinistas, comerciantes y dependientes, trabajadores ambulantes, trabajadores de servicios, trabajadores domésticos, trabajadores en protección y algunos otros rubros no especificados. De los rubros antes mencionados en donde se desenvuelven la mayor cantidad de personas es de trabajadores agropecuarios con 4,463 representado en 59.29%

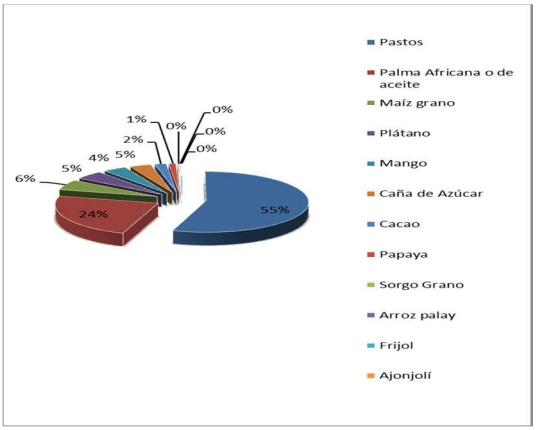
Concepto	Total	%	Homb	%	Mujere	%
Profesionistas	54	0.72	46	85.19	8	14.81
Técnicos	87	1.16	53	60.92	34	39.08
Trabajadores de la Educación	185	2.46	94	50.81	91	49.19
Trabajadores del Arte	17	0.23	17	100	0	0
Funcionarios y Directivos	26	0.35	19	73.08	7	26.92
Trabajadores Agropecuarios	4 463	59.29	4 251	95.25	212	4.75
Inspectores y Supervisores en la	12	0.16	11	91.67	1	8.33
Artesanos y Obreros	657	8.73	562	85.54	95	14.46
Operadores de Maquinaria Fija	31	0.41	30	96.77	1	3.23
Ayudantes, Peones y Similares	187	2.48	157	83.96	30	16.04
Operadores de Transporte	263	3.49	261	99.24	2	0.76
Jefes y Supervisores Administrativos	41	0.54	31	75.61	10	24.39
Oficinistas	165	2.19	82	49.7	83	50.3
Comerciantes y Dependientes	566	7.52	222	39.22	344	60.78
Trabajadores Ambulantes	190	2.52	71	37.37	119	62.63
Trabajadores en Servicios	165	2.19	68	41.21	97	58.79
Trabajadores Domésticos	225	2.99	11	4.89	214	95.11
Trabajadores en Protección y	106	1.41	95	89.62	11	10.38
No Especificado	87	1.16	59	67.82	28	32.18

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Ramas de actividad económica Agropecuaria

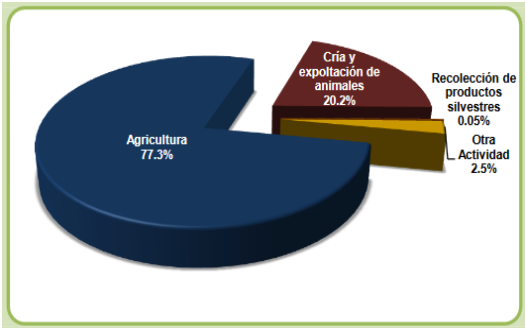
Agricultura

Esta actividad tiene un predominio muy notable comparada con la ganadería y la pesca, ya que el 59.29% de la Población se dedica a esta, así como la superficie total sembrada está arriba del 50% del territorio del Municipio, existen dos tipos de cultivos, los de riego y los de temporal.



Los principales cultivos (incluyendo cíclicos y perennes) son pastos, palma africana o de aceite, maíz grano, plátano, mango, caña de azúcar, cacao, papaya, sorgo grano, arroz palay, café cereza, frijol, y ajonjolí.

Unidades de producción con actividad agropecuaria o forestal según actividad en el Municipio de Acapetahua, 2010.



Indicadores del Sector Primario del Municipio de Acapetahua, Chiapas. 2010.

	CULTIVO	SUP. SEMBRADA (HA)	SUP. COSECHADA (HA)	PRODUCCIÓN (TON)	RENDIMIENTO (TON/HA)	PMR* ($/TON)	VALOR PRODUCCIÓN (MILES DE PESOS)
1	Pastos	21,124	21,124	888,350	42.05	576.1	511,776.50
2	Palma Africana o De Aceite	9,004	7,516	180,100	23.96	1,704.27	306,939.03
3	Maíz Grano	2,125	2,125	3,910	1.84	3,934.78	15,385
4	Plátano	1,781	1,781	58,950	33.1	2,939.17	173,264.23
5	Mango	1,495	1,495	10,777	7.21	2,089.24	22,515.69
6	Caña De Azúcar	1,330	1,330	126,500	95.11	375	47,437.50
7	Cacao	716	716	293	0.41	32,000	9,387.20
8	Papaya	450	450	40,500	90	2,000	81,000
9	Sorgo Grano	100	100	400	4	3,000	1,200
10	Arroz Palay	60	60	180	3	4,000	720
11	Café Cereza	21	21	39.9	1.9	4,000	159.6
12	Frijol	20	20	18	0.9	10,000	180
13	Ajonjolí	10	10	7.5	0.75	14,000	105

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El total de hectáreas sembradas para algún tipo de cultivo en el municipio fue de 38,235.40 Ha. Por lo que, un gran porcentaje de las familias, las cuales su sustento depende de la actividad agrícola, se encuentran en situación de vulnerabilidad, ante peligros naturales.

Ganadería

Aquí podemos encontrar variedades de animales, los cuales son Usados para diferentes usos y producción, esta actividad es un poco menor a la de la agricultura, en el siguiente listado, se especifica el tipo de Especie ganadera y avícola existente así como el uso y producción:

- ✓ **Bovinos:** esta especie ganadera se usa para leche, carne, doble propósito y Para trabajo.
- ✓ **Porcinos**: esta especie es utilizada únicamente para carne.
- ✓ **Ovinos:** la especie es utilizada para carne, para lana y doble propósito.
- ✓ **Caprinos**: son para la producción de carne y leche.
- ✓ **Equinos:** esta especie comprende caballos, asnos y mulas para monta, tiro y Carga
- ✓ **Aves:** Comprende pollos de engorda, gallinas de deshecho, guajolotes, Gallinas, gallos, pollos y pollas, tanto para la producción de carne como de Huevo de palto y de huevo fértil.

Existencias de Especies Ganaderas y Avícolas		
Concepto	Total (Cabezas)	%
Bovinos	37 142	1.34
Porcinos	8 959	0.57
Ovinos	5 670	1.92
Caprinos	0	0.00
Equinos	1 522	0.44
Aves	4 532	0.04

Pesca

Este importante renglón económico se realiza en forma rudimentaria en el municipio de Acapetahua.

En la comunidad el Herrado, la principal actividad es la pesca y como actividad secundaria realizan la siembra de maíz, palma de coco y hortalizas. La actividad pesquera está organizada a través de la Sociedad Cooperativa de Bienes y Servicios Barra Zacapulco S.C.S de CV, cabe señalar que en el sistema lagunar existen organizadas otras cuantas más cooperativas de pescadores de tipo ribereñas que logran la captura de diversas especies marinas, estuarinas que son destinadas a los diversos negocios expendedores de alimentos de la región y otras son enviadas, principalmente, a Chiapas; las principales especies que se capturan son las siguientes: camarón blanco, mojarra, pargo, robalo, cuchumite, bagre, liseta,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

lisa, corvina, popoyote, almeja casco de mula, besugo, tecazontle, sierra, chopa, tiburón, cazón, berrugata, mantarraya, peje lagarto, etc.

Sociedades cooperativas en el municipio





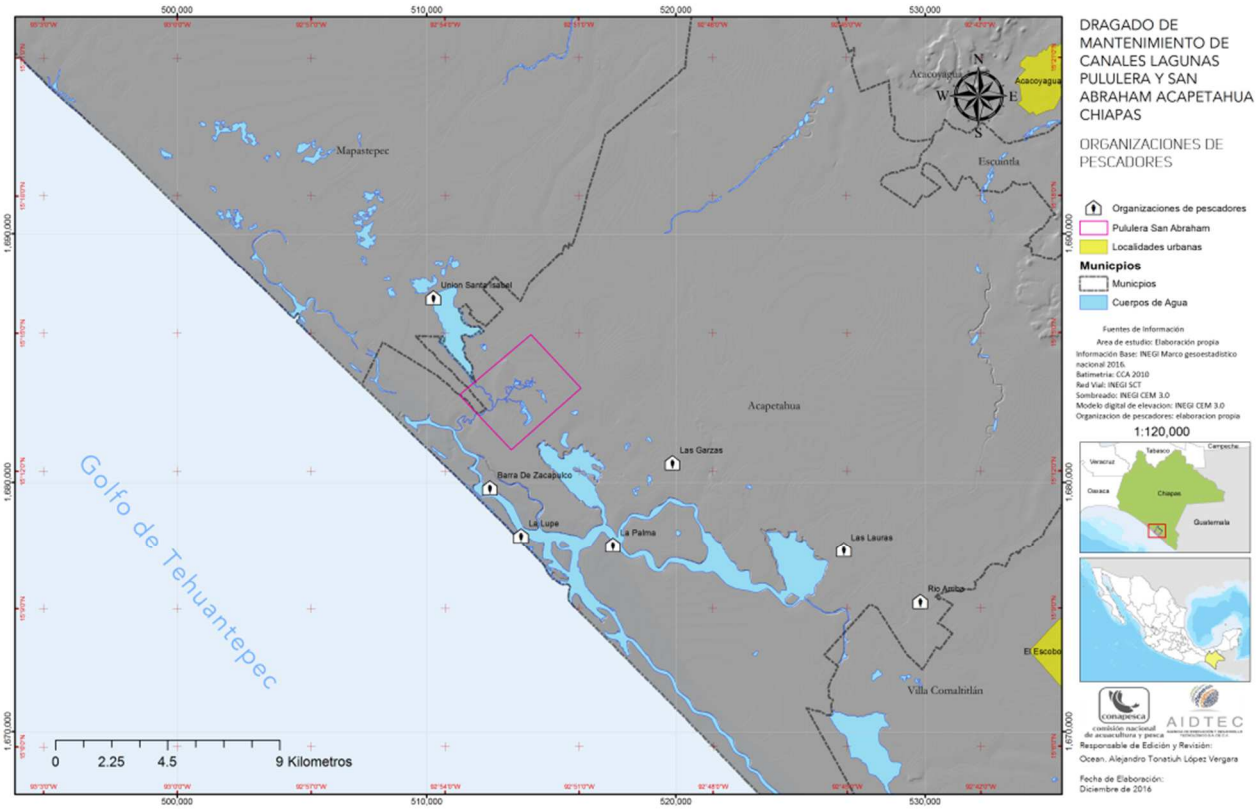
En el municipio de Acapetahua, radica una población de 412 pescadores agrupados en 03 Cooperativas Pesqueras, las cuales cuentan con permisos de pesca vigentes, otorgados por la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, para la captura de Camarón de Estero, Escama Estuarina y Almeja Casco: El esfuerzo pesquero lo realizan con 410 embarcaciones menores y con artes de pesca autorizadas en su permiso de pesca como son: atarrayas camaroneras, atarrayas escameras, trasmallos, redes según sea el caso de la especia de de una manera responsable es por embarcación, tamaños y épocas finalidad de mantener su pesquería calzoneras, visores captura; respetando esfuerzo pesquero de veda con la sustentable.

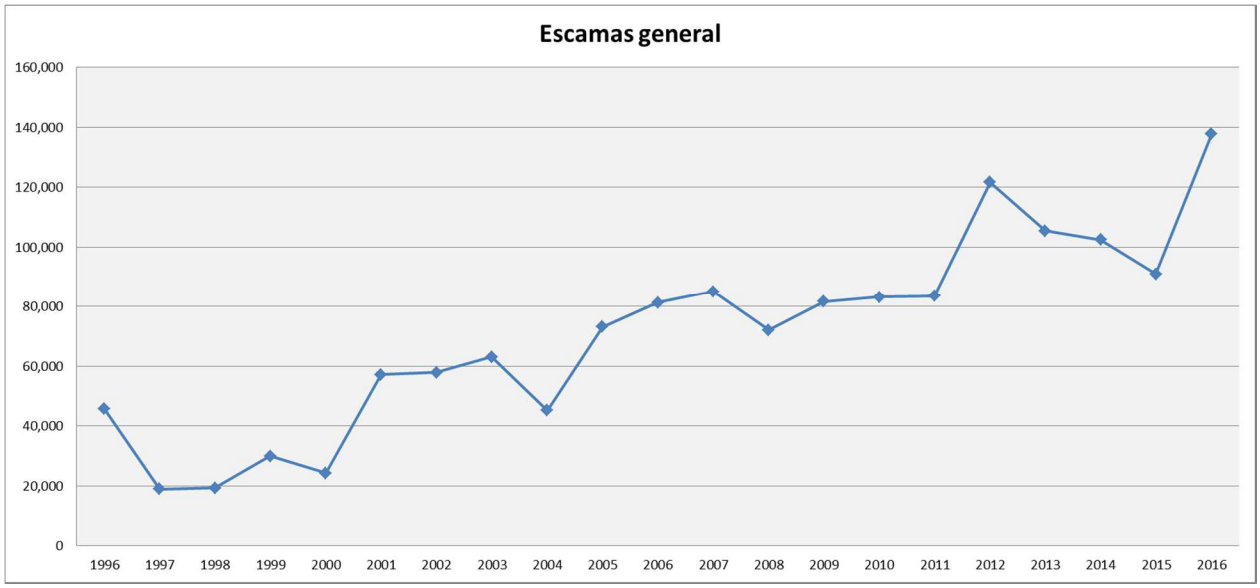
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	MUNICIPIO	LOCALIDAD	NUM. DE PES. Y/O SOCIOS	NUM. DE EMBARCA.	ESPECIE	TIPO
S.C.P.P. de Bey S. Barra de Acapulco, S.C.S. de C.V.	Acapetahua	Barra de Zacapulco	126	106	Camarón de Estero	Atarrayas camaroneras
S.C.P.P. de B. y S. Barra de Zacapulco, S.C.S. de C.V.	Acapetahua	Barra de Zacapulco		20	Escama Estuarina	Atarrayas escameras
S.C.P.P. Los Cerritos, S.C.L.	Acapetahua	Rancho. Las Lauras	154	110	Camarón de Estero	Atarrayas
S.C.P.P. Los Cerritos, S.C.L.	Acapetahua	Rancho. Las Lauras		44	Escama Estuarina	Trasmallos
S.C.P.P. de B. y S. La Palma, S.C.L.	Acapetahua	Ranchería La Palma	126	26	Camarón de Estero	Atarrayas y redes
S.C.P.P. de B. y S. La Palma, S.C.L.	Acapetahua	Ranchería La Palma		101	Escama Estuarina	Red calzonera
S.C.P.P. de B. y S. La Palma, S.C.L.	Acapetahua	Ranchería La Palma	6	3	Almeja (Casco de Mula)	Visores

Actualmente las sociedades pesqueras están participando en programas de Inspección y Vigilancia denominado “Pesca Responsable” de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA).

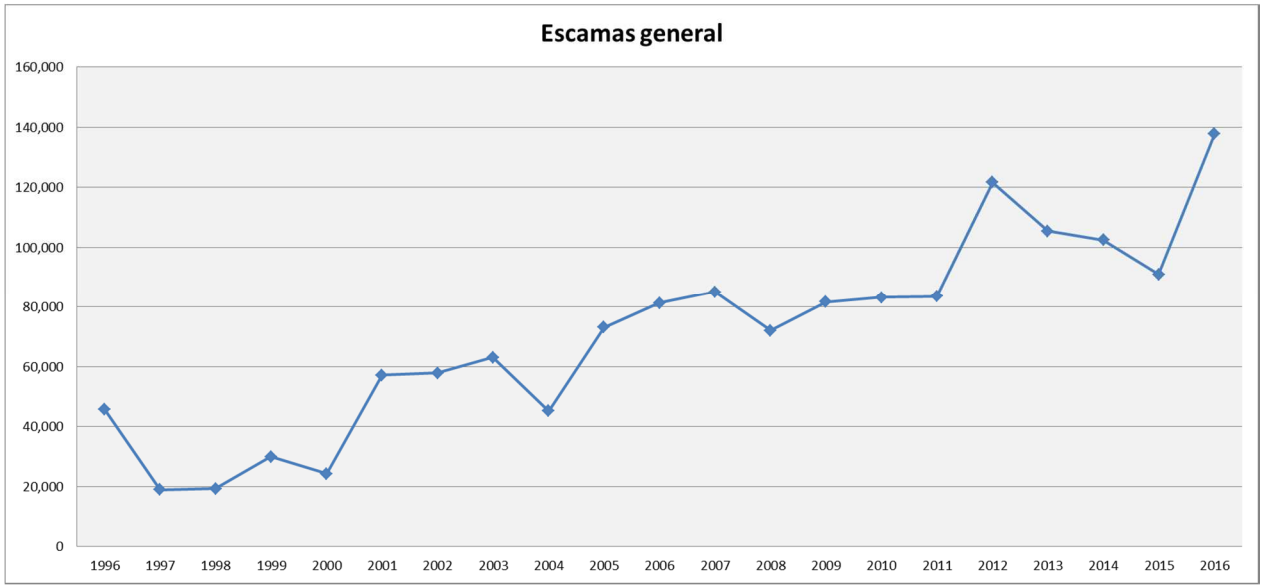
Durante el año de 2016, la producción pesquera en la entidad fue de 186,969 kilogramos, de los cuales 49,189 fueron de camarón y 137,780 escama estuarina.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Volumen y valor de la producción de pesca en peso desembarcado por destino y especies Esta actividad es en una menor proporción, aquí podemos encontrar la pesca de especies importantes como camarón principalmente seguido de pargo, robalo, lisa y almejas.



Figura 93. Actividad pesquera al interior del sistema lagunar.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tipo de Pesca	Especie
Ribereña	Camarón
Ribereña	Escama Estuarina
Ribereña	Almeja, Casco de Mula

Actividades industriales, comerciales, artesanales, y turísticas.

El 10.92% de la PEA ocupada laboraba en la industria de la transformación, Mientras que en los niveles regional y estatal los porcentajes fueron de 14.03% y 13.24%, respectivamente.

El 26.80% de la PEA ocupada se emplea en actividades relacionadas con el Comercio o la oferta de servicios a la comunidad, mientras que en los niveles regional y estatal el comportamiento fue de 48.10 y 37.31%, respectivamente

El comercio está presente en una muy menor población dedicada a esta actividad la encontramos en pequeños negocios de ropa, calzado, alimentos y bebidas.

Se cuenta con una institución bancaria sucursal BANORTE, S.A. DE C.V., con 04 ventanillas de atención, y un cajero automático.

A la fecha existen en el municipio dos plantas de procesamiento de palma africana, que captan la producción total del municipio

El Centro Estatal para la Reinserción Social de Sentenciados No. 09, ubicado en la Cabecera Municipal, cuenta con la producción artesanal de muebles, cuadros en resina, y diversos tejidos de hilo, siendo los siguientes: hamacas, bolsas, atarrayas. Con una producción anual de 3,200 piezas.

Viviendas

En el municipio de Acapetahua se encuentran distribuidas en todas las localidades aledañas 6,912 viviendas de las cuales 6,909 es una vivienda particular, 6,835 son casas, 2 son departamento en edificio, 38 están clasificados como vivienda o cuarto en vecindad, 3 de ellas, viviendas en cuarto de azotea, 1 es un local no construido para casa habitación, 1 es una vivienda móvil, 1 es un refugio, 3 son viviendas colectivas y 28 de ellas no se encuentran especificadas en ninguna de las anteriores. Cabe señalar que incluye todas las viviendas particulares y colectivas. Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 94. Viviendas habitadas en el municipio de Acapetahua, por tipo de vivienda.

Respecto a las viviendas particulares habitadas 998 cuentan con un cuarto; 2,143 con dos cuartos; 1,876 cuentan con tres cuartos; 1,156 tienen cuatro cuartos; 469 con cinco cuartos; 175 seis cuartos; 43 viviendas con siete cuartos construidos; 6 con ocho cuartos y 11 viviendas con nueve o más cuartos construidos

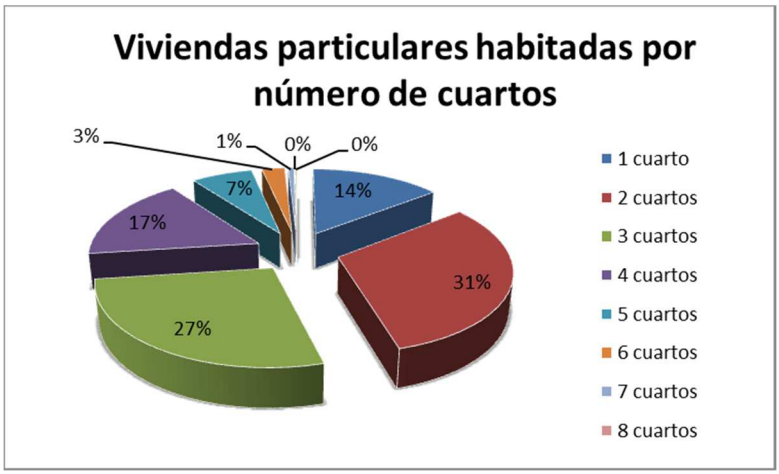


Figura 95. Viviendas Particulares habitadas por número de cuartos construidos.

En lo que refiere los materiales con lo que están construidas las viviendas en el municipio de Acapetahua, existen 1,519 viviendas con piso de tierra; 5,182 con piso firme o de cemento, 173 viviendas con piso de madera, mosaico u otro material y 31 con piso de material no especificado. 47 viviendas el techo está construido de material de desecho o lámina de cartón; 5,516 con techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil; 1,277 con techo de teja o terrado con viguería; 271 techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla; 23 viviendas con techo de material no especificado. Viviendas, las paredes están construidas de material de desecho o lámina de cartón; 571 viviendas con paredes de embarro

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

o barajeque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma; 706 viviendas con paredes de madera o adobe; 5,809 viviendas con paredes de tabique, ladrillo, bloc, piedra, cantera, cemento o concreto; 23 viviendas con paredes de material no especificado.

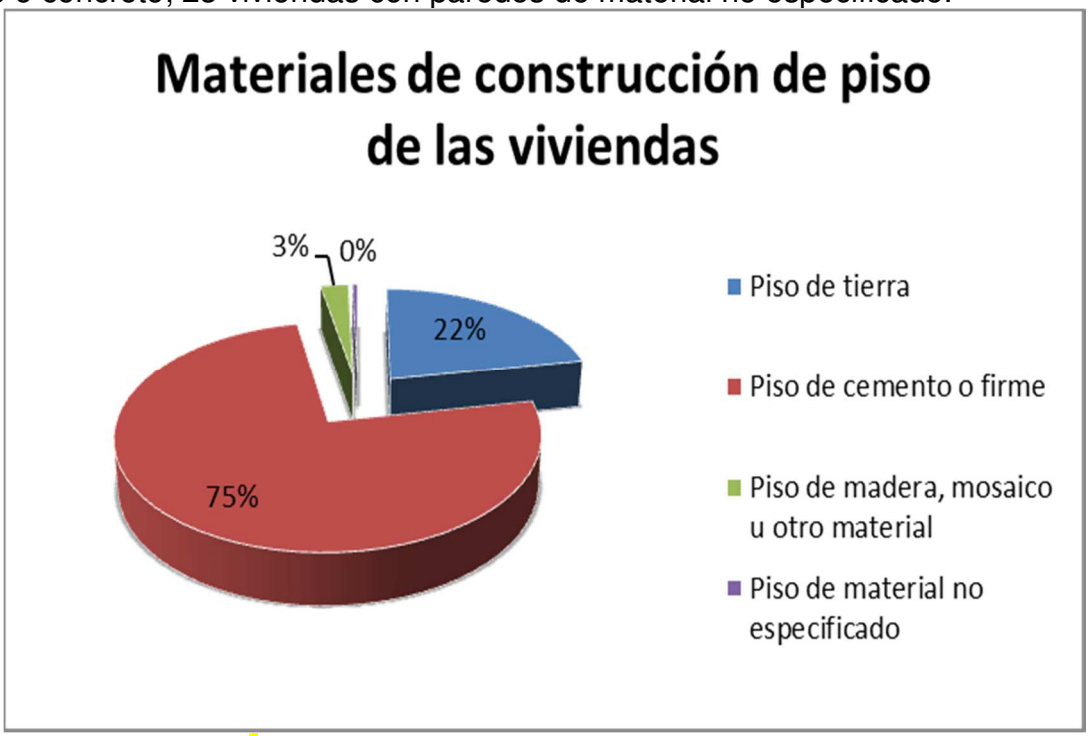


Figura 96. Materiales de construcción de piso de viviendas

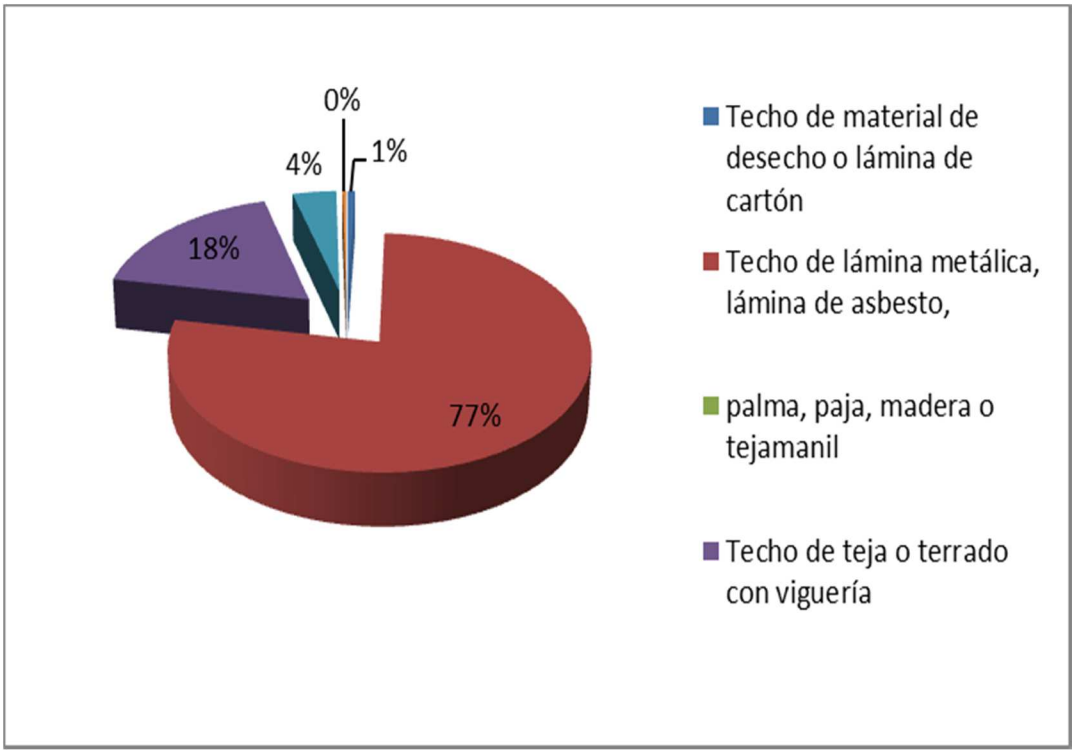


Figura 97. Materiales de construcción del techo de las viviendas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

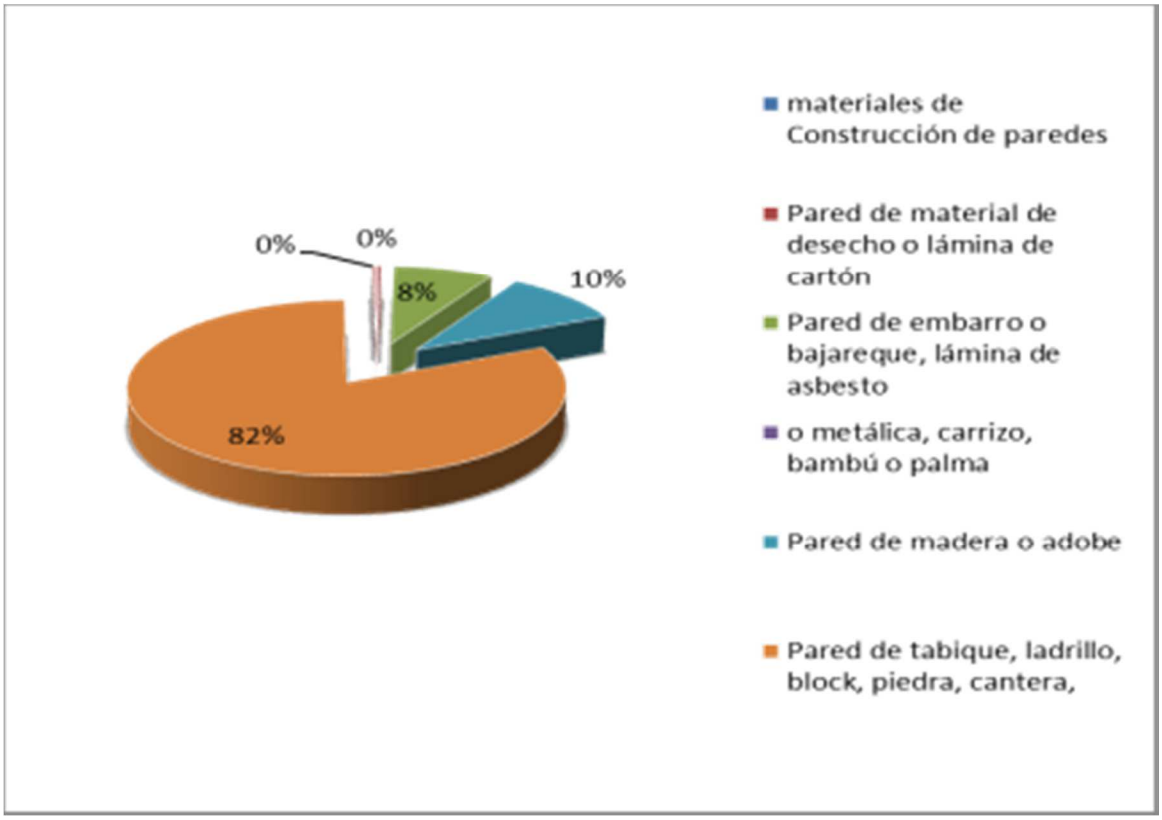


Figura 98. Tipo de Materiales de construcción de las paredes de las viviendas.

Agua potable

En este ayuntamiento existe la figura del delegado técnico municipal del agua cuya función de esta área es primordialmente la de brindar un buen servicio de agua y alcantarillado al municipio, a través del mantenimiento preventivo correctivo y ampliación de las redes de captación, conducción y distribución en la Cabecera Municipal y las comunidades de mayor Concentración poblacional. Así como mantenimiento de la planta, maquinaria y equipo de los pozos de bombeo, desbroce y limpieza de la red de conducción y distribución, limpieza y reparación de alcantarillas, vigilar el cumplimiento de la cloración de los pozos, tanque de abastecimiento entre otros.

La cabecera municipal cuenta con un tanque de abastecimiento de agua, que se encuentra ubicado en los terrenos del cerezo no. 09, contando con una Capacidad de 300, 000 litros.

Actualmente 05 colonias (20 de abril, El Progreso, Ignacio Allende, La Esmeralda; Emiliano Zapata), así como la Ranchería Las Palmas y viviendas particulares que disponen de agua de la red pública.

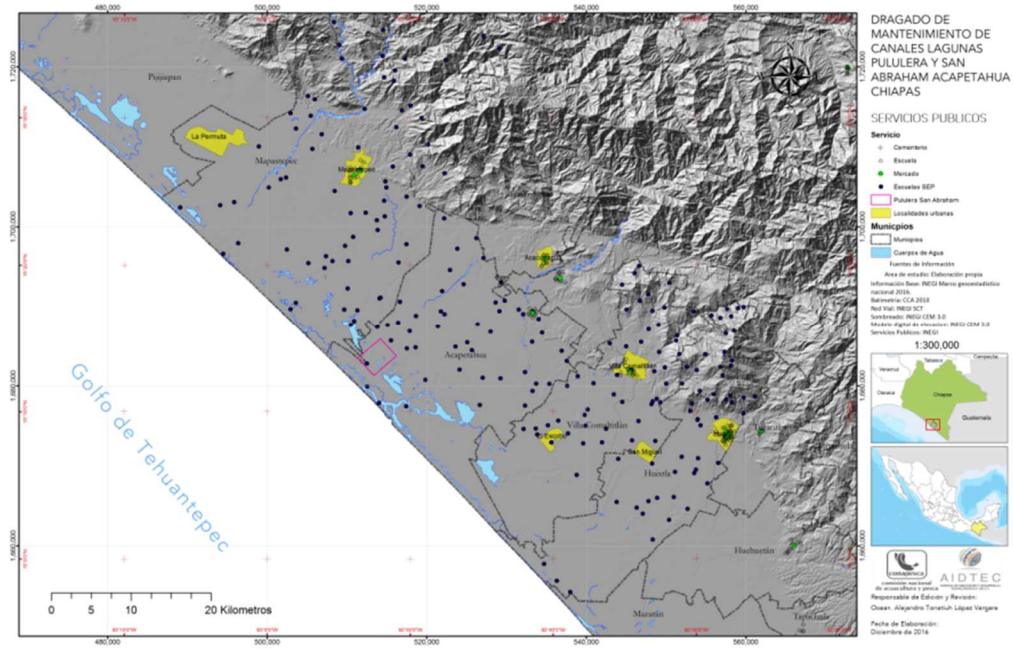
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Drenaje

De acuerdo a los datos preliminares INEGI 2010, las viviendas particulares que disponen de drenaje son 6,047 y el porcentaje de ocupantes en vivienda sin drenaje ni servicio sanitario es el 11.74%, las viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario (incluye letrinas) son 6115.

Educación

El porcentaje de población (de más de 15 años) que es analfabeta corresponde al 18.02%



En lo que respecta a la infraestructura educativa del municipio de Acapetahua, de acuerdo a la Dirección de Estadística de la Secretaría de Educación en Chiapas, en 2010 está integrada con la infraestructura básica para cubrir los niveles de Preescolar, primaria, secundaria, nivel medio superior y un campus de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Actualmente cuenta con 45 Escuelas de nivel preescolar, 70 de nivel primaria, 13 de nivel Secundaria, 8 tele secundarias, 3 de nivel medio superior, una preparatoria Abierta y 9 de educación para adultos. 185 personas del municipio se dedican a la docencia, impartiendo clases en los diversos niveles educativos. 35 dedicados a preescolar, 50 en la docencia de primaria, 60 a la docencia de secundaria, 30 se dedican a la docencia en bachillerato y 10 la docencia de nivel superior

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Figura 99. Escuela primaria.

Migración

La migración es un fenómeno que trasforma las cifras poblacionales de una Determinada localidad. En la cabecera municipal, la población inmigrante se dio principalmente, por la escasez de empleo o de actividades que generan ingreso insuficientemente bueno para poder realizar el sostenimiento familiar. De esta manera la población irregular demandó de forma emergente al gobierno Municipal la provisión de servicios básicos.

En el municipio de Acapetahua, la emigración se da hacia Estados Unidos, playas del Carmen, Cancún, México D.F. y Tijuana, en una tasa de 0.51%, fenómeno este que se justifica en la búsqueda de mejores oportunidades de Ingreso.

De acuerdo a los indicadores sobre migración a Estados Unidos, el Municipio está clasificado con un grado de intensidad migratoria "bajo".

Centros Turísticos

De acuerdo a la ubicación geográfica del municipio y que cuenta con mucha agua (esteros, agua marina del océano pacífico, ríos y arroyos permanentes, lagunas, manantiales y mantos freáticos), su belleza natural escénica es impresionante, la estrategia para el turismo es de playa y aventura; cuentan con vías de comunicación de acceso al municipio a sus playas y Esteros. La mayoría de la población municipal es muy joven y participativa; además de contar con restos arqueológicos sin reconocimiento oficial.

Dentro de sus principales atractivos turísticos en el municipio de Acapetahua podemos mencionar El estero Las Palmas, las playas de la Barra Zacapulco, y el recién creado centro turístico el Ballenato, así como los centros turísticos Grupo Ecológico San Carlos S. de S.S.; Taller de Artesanos Bahías del Mar, y el Campamento Tortuguero en Playa Barra Zacapulco.

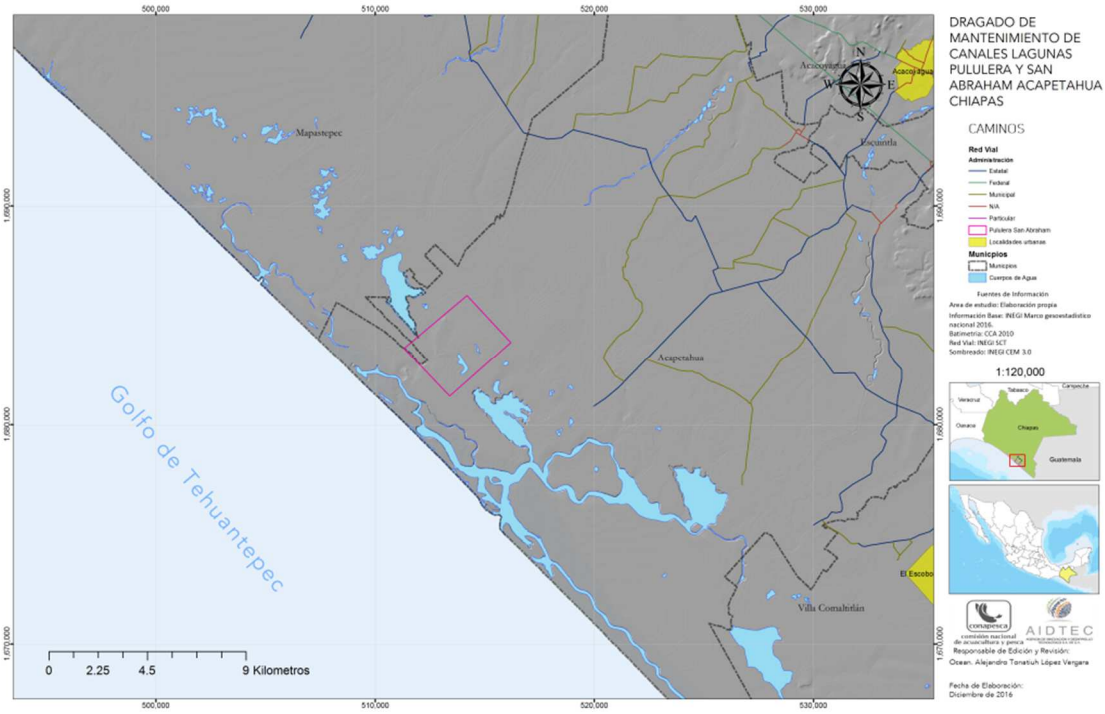
La temporada alta afluencia de visitantes son las fechas de semana santa con una afluencia anual promedio de 6,000 visitantes anuales; así como las fechas decembrinas que recibe un promedio de 2,500 visitantes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De acuerdo con información otorgada por Secretaría de Turismo, la infraestructura turística existente en el municipio de Acapetahua, en el año 2010 contaba con servicios de restaurantes, alimentos, bebidas, talleres de reparación y mantenimiento de automóviles, así como infraestructura de hospedaje con un hotel con 22 habitaciones, un motel con 12 habitaciones, y en la Barra Zacapulco existe el servicio de hospedaje con 05 cabañas.

Caminos

De acuerdo al inventario de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Municipio en el año 2000 contaba con una red carretera de 298.26 km, Integrados principalmente por la red de la Comisión Estatal de Caminos (47.80 km.) y a caminos rurales construidos por las Secretarías de Obras Públicas Desarrollo Rural, Defensa Nacional y la Comisión Nacional del Agua (250.46 km.).



La red carretera del municipio representa el 9.20% de la región. El acceso a la cabecera municipal desde Tapachula, es en el tramo de la carretera federal Villa Comaltitlan - Mapastepec, hasta el entronque con la carretera estatal que conduce a Acapetahua

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

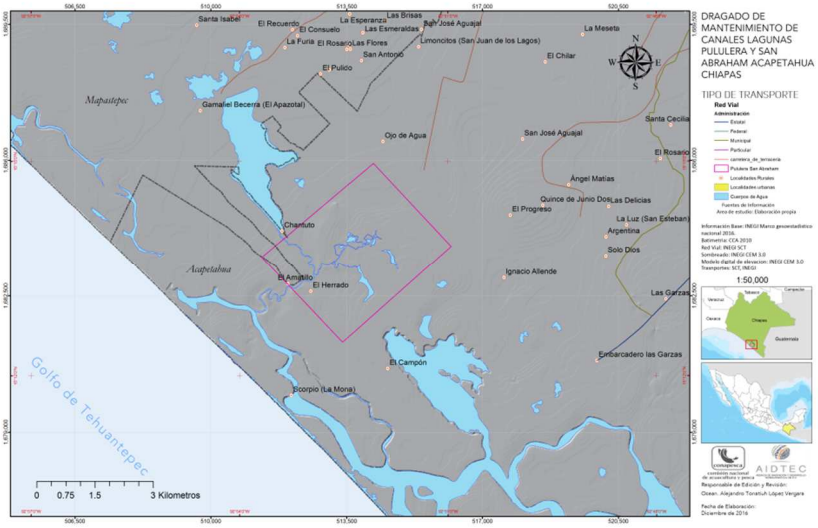
Longitud de la Red Carretera (Kilómetros)								
Tipo de Rodamiento	Total	%	Troncal	%	Alimentadora	%	Camino Rural	%
Total	**309.96**	**1.32**	**0**	**0**	**25.6**	**8.26**	**284.36**	**91.74**
Pavimentadas	25.6	8.26	0.00 **a/**	0	25.60 **b/**	100	0	0
Revestidas	284.36	91.74	0	0	0	0	284.36	100

FUENTE: Centro SCT Chiapas, Unidad de Planeación y Evaluación

La carretera federal Villa Comaltitlan – Mapastepec, también es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende únicamente caminos Pavimentados de dos y cuatro carriles. Incluye alimentadoras federales, también conocidas con el nombre de Carreteras secundarias tienen como propósito principal servir de acceso a las Carreteras troncales y alimentadoras estatales pavimentadas, comprende Caminos de dos carriles.

Comunicación y Transporte

El municipio de Acapetahua cuenta con una oficina de correos, una oficina de telégrafos, 14 localidades cuentan con servicio de telefonía rural, 05 localidades cuentan con servicio de internet, existen 08 localidades con servicio de radio en donde los habitantes pueden sintonizar y escuchar 04 estaciones de radio a lo largo del municipio.



Derivado del Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010, la estadística de Vehículos de motor registrados en circulación es un total de 3,989 de los cuales 966 son vehículos particulares, 35 camiones de pasajes, 527 motocicletas, 2,461 camiones y camionetas de carga.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

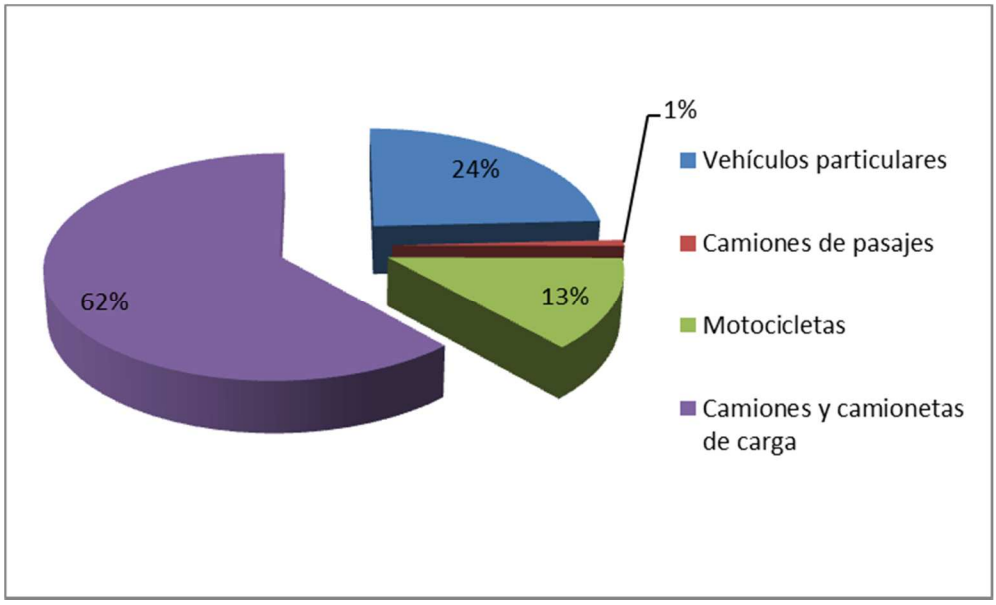
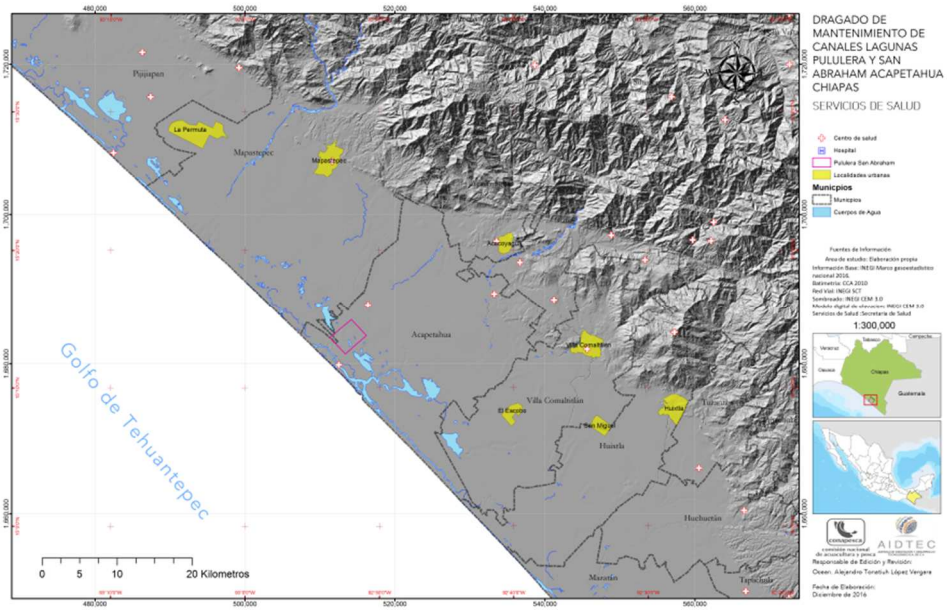


Figura 100. Fig. IV Estadística de Vehículos de Motor Registrados en Circulación.

Salud

Uno de los principales indicadores de desarrollo se refleja en las condiciones de salud de la población, por esto se vuelve necesario conocer la accesibilidad que los habitantes tienen a los servicios básicos de este tipo de servicios.



La infraestructura con la que cuenta el municipio de Acapetahua en materia de Salud son cuatro Centros de Salud localizados en Acapetahua Rural de 02 núcleos básicos, Barra de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Zacapulco de 01 núcleo básico, Ejido las Murallas Rural de 01 núcleo básico, Las Lauras Rural de 01 núcleo básico, así como una unidad médica móvil acuática (La Lupe), y tres Casas de Salud, San José Aguajal, Río Negro, Jiquilpan

Derivado al Censo de Población y Vivienda 2010. INEGI. Tabulados del cuestionario básico, en el municipio de Acapetahua habitan 27,580 personas, solamente 14,299 habitantes son derechohabientes de alguna Institución como IMSS, ISSSTE, ISSSTE Estatal, Pemex, Defensa Marina, Seguro Popular o para una nueva generación u otra institución privada. 13,219 habitantes No son Derechohabientes y el resto de ellos, 62 habitantes no especifican a que servicio de salud corresponden.

Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2010

	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución		
Hombres	13,891	6,792	1,221	263	24	5,041	21	25	203	7,040	31
Mujeres	13,689	7,507	1,238	309	26	5,793	25	35	192	6,151	31
Total	27,580	14,299	2,459	572	50	10,933	46	60	395	13,219	62

Notas:
La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud.

Se refiere a la población derechohabiente al ISSSET, ISSSEMyM, ISSSTEZAC, ISSSPEA o ISSSTESON

Incluye instituciones de salud pública y privada.

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Tabulados del cuestionario básico.

Energía eléctrica

El 90.06% de las viviendas disponen de energía eléctrica, el Municipio Acapetahua, como cabecera municipal, cuenta con una infraestructura que cubre las necesidades casi al 100%, en cuanto a electrificación, sin embargo una parte importante de las localidades que cuentan con el servicio domiciliario de energía eléctrica sufren de problemas con baja corriente, y algunas comunidades que aún viven arraigadas sin este servicio. Siendo un total de 97 localidades que cuentan con este servicio, entre rancherías y colonias que componen el municipio, y 32 rancherías que carecen de este servicio.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La importancia de la valoración socio economía del Sistema lagunar

El desarrollo sustentable, en sus dimensiones social, cultural y económica, es de cierta manera un proceso para mejorar la calidad de vida humana. Este proceso de desarrollo involucra la manipulación de componentes y procesos naturales y de aquellos de origen antrópico que constituyen, ambos, los ambientes humanos (Herzig, 2007).

Para abordar este tema, habría que pensar brevemente que se entiende por socioeconomía. La Sociedad Mundial de Socioeconomía, Capitulo Español, aporta las siguientes consideraciones:

*La socioeconomía asume que la economía está inmersa en la realidad social y cultural y que no es un sistema cerrado y auto contenido. Los intereses que generan comportamientos competitivos no son necesariamente complementarios y armónicos. Asume también que los mecanismos de decisión que usan los individuos están influenciados por valores, emociones, juicios y prejuicios, así como por afinidades culturales y otros condicionamientos, y no simplemente por un preciso cálculo de interés propio. En este sentido, no se presupone que los sujetos económicos actúen siempre racionalmente o que estén motivados principalmente por el propio interés o por el placer. El auge actual de la socioeconomía debe mucho, ciertamente, a esa vocación de paradigma alternativo de la que se ha dotado desde el inicio. Lo que esta nueva perspectiva pretende es reconducir la ciencia económica al seno del contexto social y moral que la vio nacer, con una formulación rigurosa de los criterios de racionalidad o coherencia interna en vista de los fines que se persiguen: la justicia, la solidaridad, y la felicidad globales, y no solamente la maximización de una utilidad llamada interés propio (*www.uv.es/~perezjos/sasece).

La valoración económica se puede definir como una tentativa de asignar un valor cuantitativo y monetario a los bienes y servicios suministrados por los recursos o sistemas ambientales, ya sea que se cuente o no con precios de mercado que nos puedan prestar asistencia. Cuando no existen precios de mercado (por ejemplo, para servicios de control de inundaciones, servicios de mitigación de desastres, evitación de la erosión), el valor se establece según la voluntad de pagar por el bien o servicio, ya sea que en la práctica se haga o no un pago. Uno de los principales problemas para estimar el valor de un ecosistema se plantea cuando los servicios prestados, por ejemplo, un reglamento relativo al cambio climático o la conservación de la diversidad biológica, benefician a la comunidad mundial.

De esta manera, para abordar un análisis socioeconómico en materia de humedales, no basta con sumergirse en los aspectos económicos del uso y aprovechamiento de los recursos de humedal. Se requiere un conocimiento igualmente puntual y, a la vez, amplio de las características sociales y culturales de los núcleos humanos que conviven con estos ecosistemas y hacen uso de los mismos.

Un requisito necesario para poder abordar el análisis socioeconómico en las Lagunas La Polulera y San Abraham es poder contar con información confiable y actualizada sobre los resultados de la valoración integral, incluyendo tanto los aspectos económicos como también

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

todos aquellos otros que proporcionen elementos de juicio para ponderar los resultados de dicha valoración.

Podemos mencionar por lo menos dos buenas razones para realizar una valoración de los servicios y bienes que presta el Sistema Lagunar:

1. La valoración de los humedales es un modo de estimar los beneficios que el ecosistema brinda a la población y permite a los expertos financieros realizar un estudio de costos y beneficios que quizás sea favorable para las inversiones ambientales. En el análisis de costos y beneficios se comparan precisamente los beneficios y los costos que tienen para la sociedad las políticas, los programas o las actividades encaminados a proteger o restaurar un ecosistema. En consecuencia, es un instrumento importante para que quienes gestionan el medio ambiente y adoptan decisiones puedan justificar el gasto público realizado en actividades de conservación y gestión de los humedales.
2. La otra buena razón es que el público no siempre tiene conciencia del valor de los humedales. Hay muchos que piensan que sólo sirven como criaderos de mosquitos. Si se dan a los administradores y al público escépticos pruebas objetivas de los beneficios monetarios y no monetarios que brindan los humedales, los ambientalistas obtendrán su apoyo. La mayoría de las personas sólo se preocupan por lo que aman o por lo que les produce un beneficio económico. Al ayudar a la población a mejorar sus condiciones de vida mediante el uso y la venta de bienes y servicios provenientes de los humedales, obtendremos un gran apoyo para nuestra causa.

La valoración económica es sólo una de tantas maneras que se pueden utilizar para definir y medir valores. Otros tipos de valores (religiosos, sociales, culturales, mundiales, intrínsecos, etc.) también son importantes, pero en la mayoría de los países el valor económico es el más importante cuando quienes adoptan las decisiones tienen que hacer elecciones difíciles para asignar los escasos recursos gubernamentales.

La valoración económica no es una actividad sencilla y carente de conflictos. Muchas veces depende de las preferencias humanas. En otras palabras, depende de lo que la población percibe como las repercusiones (positivas o negativas) que los humedales tienen en su bienestar. En teoría, el valor económico de cualquier bien o servicio se mide según lo que estamos dispuestos a pagar por ese bien, menos lo que cuesta suministrarlo. Pero muchas veces, debido a que se les percibe como un bien común (falla del mercado), no tenemos que pagar por los productos y servicios provenientes de los humedales. En ese caso, el valor surge de la estimación de la voluntad de pagar, ya sea que en la práctica se haga o no un pago.

Lo cierto es que en nuestro país aún subsiste un abismo entre el reconocimiento teórico de la importancia ecológica y socioeconómica de los humedales y el hecho de dotarlos, en consonancia, de formas de gestión y protección adecuadas.

El conocimiento de los riesgos y amenazas que enfrentan los humedales también forma parte importante del conocimiento necesario para su valoración. El factor de escala del deterioro del sistema es de particular relevancia para estos ecosistemas. Y es innegable que los humedales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

son cuna de conflictos, los cuales surgen entre las actividades humanas y la imperiosa necesidad de conservar los humedales.

Otra forma de sistematizar el análisis de la valoración de los bienes y servicios de los ecosistemas parte de las siguientes tres categorías, relacionadas con los procesos de desarrollo de un país:

1. El ecosistema tiene valor económico, social o cultural y, por lo tanto, es considerado importante para actividades de desarrollo actuales. Los elementos económicos, aquellos que son costeados y participan en mercados financieros, son bien entendidos. El sistema de trueque es menos comprendido, pero no por ello menos importante en diversos contextos de desarrollo, como las comunidades indígenas. Si bien no son necesariamente cuantificables, los componentes social y cultural también pueden ser valiosos en otras formas. La cultura humana y las formas de vida contribuyen a la diversidad y riqueza de la población. Tanto los inmigrantes recientes como las comunidades nativas hacen uso de los bienes y servicios naturales del área para obtener alimento, remedios tradicionales, instrumentos en ceremonias religiosas, y para proporcionarse una perspectiva histórica. Si bien no se consideran por lo general en la planeación para el desarrollo, los componentes sociales y culturales pueden tener una importancia mucho mayor de lo que puedan apreciar las personas ajenas a la comunidad.
2. El ecosistema acuático y su entorno pueden tener un valor científico y, por lo tanto, ser de importancia para el desarrollo futuro. Los bienes y servicios naturales de este tipo son de interés para aquellos que buscan nuevas tecnologías e información con propósitos de desarrollo. Muchos de los esfuerzos por proteger especies amenazadas, ecosistemas representativos, reservas de germoplasma, y aéreas silvestres para la investigación y el monitoreo, caen en esta categoría.
3. Pueden controlar el funcionamiento de un ecosistema y son, por lo tanto, importantes para contar con un flujo sostenible de un bien o servicio. Así, actividades que conducen a la conservación, protección y uso de estos bienes y servicios naturales que se requieren para mantener los atributos de los ecosistemas de valor, también son actividades importantes para el desarrollo. Se incluyen a los bienes y servicios naturales de control de erosión e inundaciones, regulación del clima y amortiguamiento químico. Su conservación o protección son actividades de desarrollo legítimas y valiosas.

La valoración económica de los beneficios que aportan los humedales puede ayudar a fijar prioridades y asignar recursos para iniciativas de conservación de sus bienes y servicios. Estas y otras técnicas de valoración también pueden ser usadas para tomar en consideración los diferentes valores que la sociedad reconoce de los sistemas de humedal y estimular la participación del público en ciertas iniciativas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

BENEFICIOS ECONÓMICOS DE LOS HUMEDALES

BENEFICIOS DE USO		BENEFICIOS DE NO USO	
BENEFICIOS DE USO DIRECTO	BENEFICIOS DE USO INDIRECTO	BENEFICIOS DE OPCIÓN	BENEFICIOS DE EXISTENCIA
Recreación, paseos en embarcaciones, observación de aves, observación de fauna silvestre, caminatas, pesca deportiva, captura de aves y cacería deportiva cosecha de: — hierbas comestibles — hierbas medicinales — bayas — granos — peces — turba — recursos forestales.	Retención de nutrientes, filtración de agua, control de inundaciones, protección a la línea de costa, recarga de mantos freáticos, apoyo externo al ecosistema, estabilización de microclimas, control de erosión control, gastos asociados (por ejemplo, transportación, guías, equipo, y otros).	Usos potenciales futuros (usos directos e indirectos), valor futuro de la información, por ejemplo para la industria farmacéutica, la educación, etc.	Biodiversidad cultura, patrimonio valor de legado.

Fuente: modificado de Barbier *et al.*, 1997.

En todas las regiones del mundo, la población humana está sufriendo problemas sociales, económicos y ambientales como resultado de la destrucción y mala gestión de sus recursos naturales, especialmente en lo que respecta a sus humedales y recursos hídricos. Esa destrucción, que prosigue a tasas alarmantes en muchos países, contribuye a la escalada de la pobreza y a los problemas en el suministro de agua y la seguridad alimentaria, así como a robar al planeta de su diversidad biológica, de la que están dotados los humedales. Sus causas son múltiples: desde las actividades locales y las políticas nacionales hasta las cuestiones mundiales.

Si bien los humedales se encuentran entre los ecosistemas más ricos que prestan apoyo a la vida en el planeta, están entre los más amenazados y destruidos. ¿Por qué motivo los seres humanos destruyen los elementos esenciales de sus ecosistemas? La respuesta es relativamente simple: porque no valoran en términos económicos y monetarios los bienes y servicios suministrados por los humedales. Los humedales sagrados constituyen una excepción y a menudo están bien conservados, porque la población local reconoce su valor religioso.

Otra razón por la cual no se valoran los bienes y servicios suministrados por los humedales es más compleja y probablemente está vinculada al hecho de que la mayoría de nosotros no somos conscientes de sus características (biológicas, químicas y físicas) que permiten el desarrollo y la conservación de su estructura, lo que, a su vez, es crucial para los bienes y servicios provenientes de los humedales. Las funciones desempeñadas por los ecosistemas son el resultado de interacciones entre características, estructuras y procesos2. Debido a la complejidad de las interacciones naturales, la evaluación ecológica de las funciones desempeñadas por esos ecosistemas se puede realizar mejor aplicando el enfoque de la

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

cuenca fluvial. Esas funciones, valores y atributos sólo se pueden mantener si se permite que sigan funcionando los procesos ecológicos de los humedales. Pero el enfoque de la cuenca fluvial va más allá de la medida del interés personal directo de muchos beneficiarios de los humedales. En consecuencia, la caracterización ecológica es un paso indispensable antes de realizar una valoración económica.

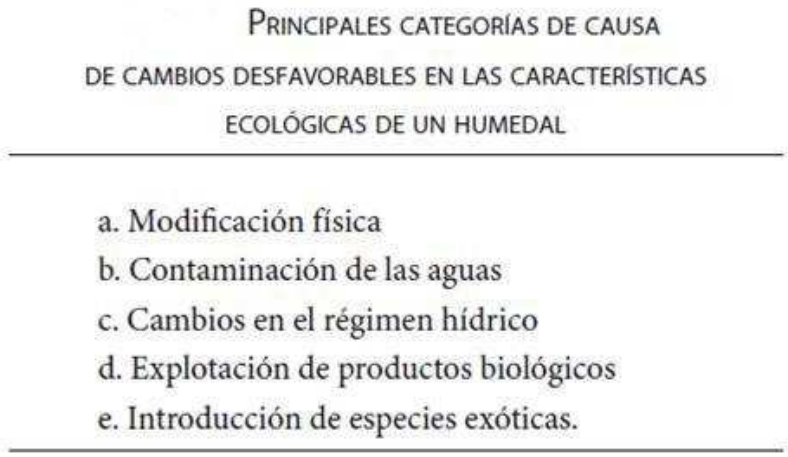


Figura 101. Principales categorías de causa de cambios desfavorables en las características ecológicas de los humedales.

Los humedales se encuentran entre los entornos más productivos del mundo. Son cunas de diversidad biológica que suministran el agua y la productividad primaria de la cual innumerables especies de plantas y animales dependen para la supervivencia. Apoyan grandes concentraciones de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados. De las 20.000 especies de peces que hay en el mundo, más del 40% vive en agua dulce. Los humedales son también importantes depósitos de material fito genético.

La interacción entre los componentes físicos, biológicos y químicos de un humedal, como el suelo, el agua, las plantas y los animales, permiten al humedal desempeñar muchas funciones vitales, por ejemplo: almacenamiento de agua; protección contra las tormentas y mitigación de las inundaciones; estabilización de la costa y control de la erosión; recarga de las aguas subterráneas (circulación del agua desde el humedal hacia el acuífero subterráneo); descarga de aguas subterráneas (movimiento ascendente del agua, que pasa a ser agua superficial en un humedal); purificación del agua por conducto de la retención de nutrientes, sedimentos y sustancias contaminantes; y estabilización de las condiciones climáticas locales, en particular la precipitación y la temperatura.

Los humedales brindan enormes beneficios económicos, por ejemplo: suministro de agua (cantidad y calidad); pesquerías (más de las dos terceras partes de la producción pesquera del mundo están vinculadas a la salud de las zonas costeras y los humedales de tierra adentro); agricultura, por conducto de la conservación de la capa freática y la retención de nutrientes en los terrenos aluviales; producción de madera; recursos energéticos, como turba

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

y materias provenientes de las plantas; recursos silvestres; transporte; y oportunidades de recreación y turismo.

Si queremos crear conciencia sobre la importancia de estos ecosistemas como sistemas que prestan apoyo a la vida, es de importancia primordial expresar esos distintos valores en términos económicos. Ésta es una disciplina relativamente nueva, pero se están logrando progresos prometedores.

Basado en 89 estudios de caso distribuidos en todo el mundo, la oferta por parte de los humedales de oportunidades para la recreación, el control de inundaciones y el amortiguamiento de tormentas son los servicios de humedal más altamente valorados. Véase que servicios de humedal muy valiosos, como la regulación del clima y su valor potencial para el turismo, se encuentran entre las funciones que no han sido tomadas en consideración en el estudio de referencia. El aprovisionamiento de materiales como comida, techumbre, leña para combustible y madera se encuentran entre las funciones de los humedales menos valoradas.

VALORES ECONÓMICOS MEDIOS DEL HUMEDAL POR FUNCIÓN DEL HUMEDAL

FUNCIÓN DEL HUMEDAL	DÓLARES POR HECTÁREA POR AÑO, 2000
Control de inundaciones	464
Pesca recreativa	374
Amenidad/recreación	492
Filtraje de agua	288
Biodiversidad	214
Hábitat de crianza	201
Cacería recreativa	123
Fuente de agua	45
Materiales	45
Leña (combustible)	14

Figura 102. Valores económicos medios del humedal por función del humedal.

Nota: no se hace distinción de estas funciones para regiones o tipos de humedal específicos y debe tenerse en mente que muchas de las funciones son características de humedales específicos en regiones específicas. Fuente: Schuyt y Brander, 2004: 15.

El valor económico total (VET) de los humedales se define como el monto total de recursos de que los particulares están dispuestos a desprenderse para aumentar la cantidad de servicios provenientes de los humedales. El VET se divide en distintos tipos de componentes:

a) Valores de uso

1. Los valores de uso directo (VUD) son los beneficios derivados de los peces, la agricultura, la madera utilizada como combustible, la recreación, el transporte, la cría de animales silvestres, la turba y la energía, los aceites vegetales, las tinturas, las frutas, etc.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

2. El valor de uso indirecto (VUI) son los beneficios indirectos derivados de funciones que desempeñan los humedales, como retención de nutrientes, control de inundaciones, protección contra las tormentas, recambio del agua subterránea, apoyo a ecosistemas externos, estabilización micro-climática, estabilización de la costa, etc.
3. El valor de opción (VO) es el que permite a un particular obtener beneficios, al garantizar que se contará con un recurso que podrá usarse en el futuro.

b) Valores del no uso

1. El valor del no uso (VNU) deriva del conocimiento de que se mantiene un recurso (diversidad biológica, patrimonio cultural, sitio religioso y legado). Los ambientalistas promocionan enérgicamente este valor, ya que respaldan el concepto del puro valor intrínseco de la naturaleza.

La idea motriz de la evaluación de los productos y servicios provenientes de los humedales es demostrar que, en algunos casos, mantener las funciones naturales del ecosistema de la manera más pura posible puede tener valor económico y generar beneficios. Por supuesto, para lograrlo adecuadamente, se debe comparar el precio de los productos provenientes de los humedales bien mantenidos con el precio de producir bienes o servicios similares de una manera menos favorable al medio ambiente: construcción de diques o planes de riego, promoción de la agricultura con uso intensivo de insumos, transformación de tierras en campos de pastoreo, etc. El aspecto principal de esta actividad es internalizar los factores Externos.

La manera más sencilla de hacerlo es aplicar el método del precio de mercado (la ley de la oferta y la demanda), pero lamentablemente ello no es siempre posible porque simplemente no hay mercado para algunos productos provenientes de los humedales o porque algunos valores de los humedales intrínsecamente no son comercializables. Esos fallos del mercado se producen cuando los mercados no reflejan en su totalidad el costo o beneficio social de un bien. Entre los fallos del mercado relacionados con los ecosistemas se puede mencionar que: 1) muchos humedales prestan servicios que son bienes públicos; 2) muchos servicios prestados por los humedales se ven afectados por externalidades; y 3) a menudo no están definidos claramente los derechos de propiedad relacionados con los ecosistemas y sus servicios.

La valoración de los humedales no se limita a los beneficios económicos y monetarios que los ecosistemas de humedales pueden brindar los seres humanos. Se refiere también a atribuir un valor a todos los tipos de beneficios para los seres humanos y/o la naturaleza, incluso los valores religiosos, sociales, ambientales (diversidad biológica, cambio climático, valor intrínseco, etc.), estéticos, económicos y otro tipo.

Todos los valores son buenos. El reto consiste en establecer prioridades de conformidad con la realidad local y en beneficio tanto de los seres humanos como de la naturaleza. Para ello es necesario utilizar un criterio casuístico. En los países en desarrollo, en donde para la mayoría de la población la vida no siempre es fácil, el valor económico tiende a ser más importante que los demás. Esto debe ser tenido cuidadosamente en cuenta para velar por que en todos los planes de gestión de los humedales haya un fuerte componente de mitigación de la pobreza. En los países en desarrollo quizás la valoración económica sea menos pertinente,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

especialmente si los beneficios económicos son marginales cuando se los compara con los estéticos o recreativos.

Los métodos de valoración económica todavía no son perfectos e incluso son controversiales, pero ciertamente son lo suficientemente buenos como para brindar información valiosa, que menudo no es percibida por la población. La producción de bienes y servicios está estrechamente vinculada al funcionamiento de los ecosistemas (hidrología, suelo, calidad del agua, etc.) y en todas las etapas de la valoración económica se debe tener en cuenta esa realidad.

Diagnóstico Ambiental

La fuerte presión externa más evidente es el azolve de estas áreas y la actividad agropecuaria que rodea al sistema lagunar, cuyas manifestaciones se tiene, por un lado, en la deforestación de selvas y mangle, con el consecuente incremento de la erosión del suelo, material que es acarreado por escurrimientos a la laguna durante la época de lluvias acelerando el proceso de azolve natural en su interior. Por otro lado, la modificación hidrológica generada por el aprovechamiento del recurso para actividades agrícolas disminuye el aporte de agua continental a la laguna, y con esto el gasto requerido para el desazolve natural de la boca de comunicación con el mar.

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, el área de estudio donde se desarrollará el proyecto actualmente se realiza actividades pesqueras por sociedades cooperativas pesqueras permisionarias. El sistema lagunar actualmente se encuentra azolvado debido a la acumulación de arenas en este sitio lo que provoca menor circulación de agua.

En este sentido, es importante dar mantenimiento a los procesos de azolvamiento para mejorar el sistema lagunar y que potencialicen la zona de estudio.

Respecto al relieve, presenta diversidad de formas y elementos, con los que se conforma un paisaje con bellezas escénicas características de un sistema lagunar estuarino donde se puede apreciar el bosque de mangle constituido por especies de árboles tropicales, fisiográficamente la zona de estudio es una planicie costera que integrada al sistema lagunar, la cual sea conformado superficialmente por los constantes aportes de material detrítico proveniente de la erosión de las montañas colindantes.

En cuando a fauna, las poblaciones de manglar, pese a ser consideradas con una integridad adecuada, conservan funciones esenciales como hábitat de fauna silvestre, particularmente de avifauna residente y migratoria.

El escenario ambiental de la zona de estudio antes de la implantación del proyecto corresponde a un cuerpo de agua el cual se encuentra rodeado de un bosque de manglar el cual sirve como refugio para muchas especies de peces y aves. La infraestructura de tipo rural es limitada, por lo que no se ven observan muchos asentamientos alrededor de la laguna.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

El estado ambiental de la zona de estudio antes de la implementación del Proyecto muestra un deterioro moderado tanto ambiental como de los recursos pesquero, mismo que se pretende amortiguar mediante la aplicación del presente Proyecto, toda vez que se procurarán mayores esfuerzos para conservar la zona.

Por el desarrollo del proyecto no se verán afectados los recursos naturales, ya que este se instalara en una zona abierta.

Es así que, considerando las condiciones actuales del sistema lagunar, así como la permanencia de los procesos de deterioro, se observa la necesidad de realizar obras de mantenimiento de dragado de los canales y las Lagunas de La Polulera y San Abraham que permitan restablecer el potencial de influencia de la onda de marea al interior del sistema lagunar en beneficio de su calidad de agua y, con esto, de las poblaciones de flora y fauna asociadas al mismo.

5. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPICIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Derivado del análisis del sistema ambiental en el capítulo anterior, así como la naturaleza de propio del proyecto. El grupo de expertos conformado por biólogos, oceanólogos, decidió optar por la metodología de matriz de importancia para la identificación y evaluación de impactos establecida por Conesa-Vitoria (1997) con algunas modificaciones toda vez que esta metodología permite una adecuada identificación y evaluación de impactos.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 30 de la LEGEPPA, donde se demarca el contenido mínimo de la manifestación de impacto ambiental, y se menciona que deberá contener una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas. Por lo anterior la evaluación de los impactos ambientales está orientada a identificar cuáles son los impactos ambientales significativos o relevantes generados por la instalación y operación del proyecto, a fin proponer las medidas de mitigación, prevención y compensación pertinentes.

Indicadores de impacto

En este apartado se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que éstos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

En este sentido, en el siguiente punto se listan los indicadores de impacto ambiental.

Relación general de algunos indicadores de impacto

Antes de definir los criterios de impacto ambiental generados por el proyecto sobre el ecosistema que define a la zona de estudio, se hace un análisis sobre los principales factores que impactan los humedales costeros de México y el mundo.

Consideraciones de los factores de impacto ambiental en los humedales costeros

En el marco del ***Programa de Rehabilitación de Sistemas Lagunares Costeros*** a cargo de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca, órgano descentralizado de la SAGARPA y el ***Proyecto*****,** es importante traer a esta sección los trabajos de realizados por Flores Verdugo, Agraz Hernández y Benítez Pardo en el libro Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México, de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Nacional de Ecología, United Atated Fish & wildlife Service, la A.C. Unidos por la Conservación y la Escuela Biológica de la Universidad de Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. En este trabajo se hace un análisis sobre los Factores de Impacto Ambiental en Humedales Costeros.

En este trabajo hacen mención de que para los criterios de conservación y manejo de los humedales costeros se deben de conocer los agentes principales que causan el deterioro de los ecosistemas de manglar de México.

En este sentido, las principales causas que se describen, son los llamados factores externos, toda vez que los manglares, al igual que otros humedales costeros son ecosistemas abiertos, lo que quiere decir que lo que esté afectando en las partes externas del ecosistema del manglar repercute en el funcionamiento adecuado de este. Entre los fenómenos interconectados se encuentran:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- ***Azolvamiento***
- Cambio en los patrones hídricos
- Hipersalinidad
- ***Erosión de Playas***
- Eutrofización y contaminación por pesticidas.

En lo referente a azolves, es el factor de mayor importancia este caso, ya que está llevando a la degradación del sistema lagunar, en el mismo trabajo se cita que *el azolvamiento es uno de los principales factores de impacto ambiental negativo de estos ecosistemas*, como consecuencia directa de la erosión del suelo, de las planicies costeras y de la cuenca media y alta.

Respecto a la erosión de playa, los autores citan que puede relacionarse con el efecto negativo de las presas y espigones. Haciendo hincapié de los efectos negativos por parte de los espigones, un mal diseño de los mismos estimula la erosión de la playa. El oleaje del mar tiende a erosionar las puntas y rellenar las concavidades de las bahías. El oleaje de los extremos de una bahía es más irregular y erosivo que en su parte central.

El azolvamiento y la eutrofización que sufre el presente sistema lagunar son fenómenos que requieren de la implementación de prácticas que permitan la conservación y restauración de humedales, de esas estrategias está encaminada a dragados de mantenimiento bien planificado.

Definidos los principales indicadores de impacto sobre este tipo de ecosistemas, se enlistan los componentes ambientales que entrarán en contacto con las actividades del proyecto en sus distintas fases operativas.

Atmosfera:
- Humos
- Polvos
- Ruido

Agua:
- Calidad
- Recursos hídricos
- Hidrología y dinámica
- Acumulación de sedimentos
- Parámetros Fisicoquímicos
- Nutrientes
- Corrientes

Suelo:
- Calidad
- Geomorfología
- Batimetría

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Compactación
- Topografía

Flora acuática:
- Abundancia y diversidad
- Vegetación higrófila
- Vegetación halófila
- Alteraciones y fragmentación de hábitat
- Especies protegidas o endémicas afectada

Fauna acuática:
- Abundancia y diversidad
- Estabilidad del ecosistema
- Especies protegidas o endémicas afectadas
- Recursos pesqueros
- Alteración y fragmentación de hábitat

Paisaje:
- Paisaje natural
- Valores estéticos
- Elementos singulares
- Intervisibilidad

Desarrollo Humano:
- Calidad de vida
- Salud
- Seguridad
- Población
- Migración

Socioculturales:
- Patrimonio histórico, artístico y cultural
- Modificación de valores culturales

Sector primario:
- Productividad pesquera
- Relaciones sociales
- Valor de los recursos
- Empleo temporal
- Empleo estacional

Sector secundario
- Incremento en la actividad comercial
- Economía local

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cabe destacar que los indicadores antes descritos se utilizarán posteriormente en la metodología para la identificación de impactos ambientales.

Las actividades identificadas de forma general en la Etapa de Preparación del Sitio, Construcción y Operación del Proyecto, son las siguientes:

Actividades a desarrollar en las etapas del proyecto.

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS
PREPARACIÓN DEL SITIO	• Traslado de personal a la zona de trabajo • Instalación de letreros informativos y acordonamiento de áreas de trabajo • Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de manobras (campamento temporal) • Almacén temporal de materiales, herramientas e insumos de trabajo • Movimiento de maquinaria (FLETE) • Transporte de materiales • Verificación de zonas a intervenir (DRAGADO Y TIRO) Trazo y nivelaciones, levantamiento inicial. • Consumo de insumos (materiales, combustibles y alimentos). • Instalaciones sanitarias provisionales. (Generación de residuos sólidos y líquidos)
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DRAGADOS	• Transporte de personal para los trabajos de preparación • Acondicionamiento de tarquinas (zonas de tiro) • Verificación topo batimétrica • Termo fusión, colocación de tubería y material de apoyo • Desplazamiento de draga • Dragado • Traslados de material de dragado • Depósito de material de desazolve en zonas de tiro • Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida). • Generación de residuos sólidos y líquidos.
RETIRO DEL SITIO (ABANDONO)	• Validación topo batimétrica de canales zonas de tiro • Desarmado de la tubería y material de apoyo • Desarmado de la tubería y material de apoyo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Desmantelamiento de centro de operaciones, almacenamiento y retiro de letreros • Transporte de personal, materiales, equipos, herramientas • Consumo de insumos (materiales, combustibles y alimentos). • Manejo y disposición de residuos.

En este sentido, en el presente estudio se consideran, para la conformación de la técnica seleccionada, los factores del medio natural y socioeconómico.

Factores y atributos del medio ambiente presentes en la zona del Proyecto.

MEDIO	FACTORES / ATRIBUTOS AMBIENTALES
FÍSICOS	**Atmosfera** • Humos • Polvo • Ruido **Agua** • Calidad • Hidrología • Acumulación de sedimentos • Parámetro Fisicoquímicos • Nutrientes • Eutrofización • Corrientes **Suelo** • Calidad • Geomorfología • Batimetría • Compactación • Topografía **Paisaje** • Paisaje natural • Valores estéticos • Elementos singulares • Intervisibilidad
BIOLÓGICOS	**Flora** • Abundancia y diversidad • Alteraciones y fragmentación de hábitat

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Especies protegidas o endémicas afectadas **Fauna** • Abundancia y diversidad • Especies protegidas o endémicas afectadas • Recursos pesqueros • Alteraciones y fragmentación de hábitat
SOCIOECONÓMICOS	**Desarrollo Humano** • Calidad de vida • Salud • Seguridad • Población • Migración **Socioculturales** • Patrimonio histórico, artístico y cultural • Modificación de valores culturales **Sector Primario** • Productividad pesquera • Relaciones sociales • Valor de los recursos • Empleo temporal • Empleo estacional **Sector Secundario** • Incremento en la actividad comercial • Economía local

5.2 Criterios y Metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Este procedimiento o metodología justifica su aplicación en el presente estudio, ya que hace énfasis en los impactos relevantes o significativos pues establece que los impactos que resulten con una evaluación menor a **25** son considerados como **no significativos** o bien se consideran como **irrelevantes** y se eliminan del proceso y, por ende, el resto de los impactos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

se consideran **significativos** o **relevantes** y en ellos se basa y se enfatiza todo el procedimiento.

Asimismo, dicha metodología empleada es adecuada a la naturaleza y dimensiones del proyecto, porque para cada acción del proyecto considera, entre otros aspectos, su impacto acumulativo y sinérgico.

Para lograr lo anterior, la metodología utilizada incluye un análisis integral por parte de una "mesa de expertos" en la que todos los participantes en la elaboración de la manifestación partimos de la integración de toda la información analizada en los capítulos anteriores, siendo de particular importancia las dimensiones y características del proyecto descritas en el capítulo II, en donde es importante destacar que se trata de un proyecto de instalación y operación de una granja para la producción de camarón.

Teniendo muy presentes todas las consideraciones referidas anteriormente, se tomó la decisión de utilizar el método cualitativo o matriz de importancia para la identificación y evaluación de impactos establecido por Conesa-Vítora (1997), que propone y desarrolla un modelo de evaluación de impacto ambiental basado en el método de las matrices causa - efecto, que consiste en una matriz de doble entrada en cuyas filas figuran las acciones impactantes y en las columnas los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos.

Criterios

En este contexto, estaremos en condiciones de iniciar un estudio de impactos. Se trata de una primera visión de la relación Proyecto - Entorno. En este punto desarrollaremos una aproximación al estudio de acciones y efectos, gracias a esta visión de los efectos que el proyecto descrito producirá sobre el sistema ambiental estudiado, podremos prever de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas para la consecución y operación del proyecto sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados.

Por lo tanto, esta relación de acciones - factores proporcionará una caracterización inicial de aquellos efectos **NEGATIVOS (-)** o **POSITIVOS (+)** que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el sistema ambiental. Estos factores y acciones serán dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la matriz de interacción que se presenta en el presente capítulo.

Se desarrolla pues la configuración de la matriz que servirá para realizar la valoración cualitativa, en la que se analizarán en primer lugar las principales acciones que puedan causar impactos en las etapas del proyecto y en una fase posterior los factores susceptibles de recibirlos.

Para identificar acciones que producirán impactos, así como a los factores susceptibles de recibirlos, se recurre al conocimiento y análisis detallado y grupal por parte de los participantes con experiencia en evaluación del impacto ambiental "mesa de expertos", los cuales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

analizarán y discutirán tanto los impactos como los factores que deberán ser considerados para ser incluidos en la matriz de interacción.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se conforma la matriz de importancia que nos permitirá obtener una valoración cualitativa, la cual se efectuará a partir de una matriz de impactos, en la que cada casilla de cruce dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Las acciones y sus impactos quedarán determinados al menos en importancia, la cual está dada por su signo, intensidad, extensión, momento, duración, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad como se detalla más adelante.

Al momento de ir determinando la importancia del impacto de cada cruce, se está construyendo la matriz de importancia. En esta etapa de la valoración, se medirá el impacto con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, la proporción mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, duración, reversibilidad, tipo de efecto, etc.

Las casillas de cruce de la matriz estarán ocupadas por la valoración de los impactos correspondientes, tal como se indica a continuación:

ATRIBUTOS DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO										
SIGNO:	**IN**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**	**I**

(**IN**) Intensidad, (**EX**) Extensión, (**MO**) Momento; (**PE**) Persistencia, (**RV**) Reversibilidad (**SI**) Sinergia (Impactos sinérgicos), (**AC**) Acumulación, (**EF**) Efecto, (**PR**) Periodicidad, (**MC**) Recuperabilidad (**I**) Importancia.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

El significado y valor asignado a los símbolos mencionados que conforman las casillas de cruce de la matriz cualitativa se describe a continuación:

El signo del impacto hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los diferentes factores considerados.

Intensidad (**IN**): Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el factor ambiental. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y el 1 una afectación mínima. Evidentemente existen valores intermedios que reflejan a su vez situaciones intermedias.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Extensión (**EX**): Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si el efecto es muy localizado el impacto vale 1 y si tiene una influencia generalizada en el entorno del proyecto valdrá 8. De manera intermedia existirá el impacto parcial que vale 2 y el extenso que vale 4.

Momento (**MO**): Tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido es inferior a 1 año se le asigna un valor de 4, si va de 1 a 5 años vale 2 y si tarda más de 5 años vale 1.

Duración o Persistencia (**PE**): Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales. Si su efecto es fugaz vale 1. Si su efecto es entre 1 y 10 años se considera como temporal asignándole un valor de 2 si el efecto es permanente le asignaremos un valor de 4. La duración es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (**RV**): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales una vez que el impacto ha dejado de actuar sobre el medio. Si es a corto plazo se le asigna un valor de 1, si es a plazo medio un valor de 2 y si es irreversible 4.

Sinergia (**SI**)**:** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, (tal es el caso de la incorporación de la valoración de los impactos generados por los proyectos que se han generado en la zona). El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultanea de cada efecto, con los siguientes valores:

Acción actuando sobre un factor de manera no sinérgica	= 1
Acción que presenta un sinergismo moderado	= 2
Acción altamente sinérgica	= 4

Cuando se presenten casos de fragilidad la valoración del efecto presentará valores de signo negativo.

Acumulación (**AC**): Se refiere al incremento progresivo del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Presenta los siguientes valores:

Acción que no produce efectos acumulativos	= 1
Acción que si produce efectos acumulativos	= 4

Efecto (**EF**): Se refiere a la relación causa – efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor. Se le asignan los siguientes valores:

Efecto indirecto o secundario	= 1
Efecto directo	= 4

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Periodicidad (**PR**): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto con los siguientes valores:

Efectos continuos	= 4
Efectos periódicos	= 2
Efectos irregulares o discontinuos	= 1

Recuperabilidad (**MC**): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado por medio de la intervención humana, con los siguientes valores:

Totalmente recuperable de manera inmediata	= 1
Totalmente recuperable a mediano plazo	= 2
Parcialmente recuperable y mitigable	= 4
Irrecuperable	= 8

Importancia (**IM**): La importancia del impacto es un número que representa la suma algebraica del valor asignado a los símbolos considerados de acuerdo a la siguiente fórmula:

IM = + (3I+2EX+MO+PE+RV+ SI+ AC+EF+ PR+MC)

Con la participación de los analizadores y de acuerdo al procedimiento, los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran no significativos o irrelevantes, el resto serán impactos **significativos o relevantes** y se subdividen de la siguiente forma:
Impacto significativo 25 y 50
Impacto no significativo≤ 24

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada casilla por fila, identifica las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos).

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada casilla por columna, indica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto.

Necesidad de aplicación de medidas correctivas

Serán identificadas claramente aquellas casillas que indiquen impactos relevantes identificados ya sean moderados, severos o críticos, para identificar la necesidad de aplicación de medidas correctoras, de mitigación y/o de compensación que se propondrán posteriormente en una tabla. Los valores irrelevantes pueden ser eliminados del proceso.

Descripción de impactos a los componentes ambientales y su jerarquización como irrelevantes o no significativos, moderados, severos y críticos, son identificadas de la siguiente forma.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

IRRELVANTES O NO SIGNIFICATIVOS (0 a 24)	MODERADOS (25 a 50)	SEVEROS (51 a 75)	CRITICOS (superior a 76)
+ -	+ -	+ -	+ -

Los criterios utilizados para categorizar o clasificar los impactos identificados se derivan de las consideraciones grupales al evaluar cada impacto, así, para los factores bióticos se considera de manera importante la presencia o ausencia de ejemplares silvestre; para los impactos a los factores abióticos se considera entre otras cosas la intensidad del impacto o grado de afectación, así como su permanencia en el sistema ambiental. En cuanto a los impactos en el sector socioeconómico se tomó en cuenta la magnitud del impacto y el tiempo de permanencia, entre los principales.

5.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

MATRIZ DE LEOPOLD

Interacciones e identificación de impactos ambientales				ETAPAS DEL PROYECTO																												
				PREPARACIÓN DE SITIO									OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									RETIRO DEL SITIO (ABANDONO)											
Actividad	Factores y atributos Ambientales			Traslado de personal a la zona de trabajo	Instalación de letreros informativos y	**Acondicionamiento del centro de**	**Almacén temporal de materiales,**	Movimiento de maquinaria (Fletes)	Transporte de materiales	**Verificación y preparación de zonas a**	Instalaciones sanitarias provisionales.	Consumo de insumos (materiales,	Transporte de personal y maquinaria a la	Acondicionamiento de tarquinas (zonas	Verificación topo batimétrica	Termo fusión, colocación de tubería y	Desplazamiento de la draga doble las	Dragado	Depósito de material de desazolve en	Consumo de insumos (materiales,	Generación de residuos sólidos y líquidos	Validación topo batimétrica de canales	Desarmado de la tubería y material de	Desarmado de la tubería y material de	**Desmantelamiento de centro de**	Transporte de personal, materiales,	**Consumo de insumos (materiales,**	Manejo y disposición de residuos						
ACTIVIDAD: OBRAS DE DESAZOLVE MANTENIMIENTO	Físicos	Atmosfera	Humos	A				A	A	A		A	A	A	A	A	A	A		A		A	A	A	A	A	A	A					
			Polvo	A					A				A			A	A							A	A	A						
			Ruido	A		A		A	A				A	A		A	A	A	A						A		A	A				
		Agua	Calidad								A					A	A	A		A	A				A						
			Hidrologí																A													
			Acumulación de edimento																													
			Parámetr																													

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

			isicoquími os																										
			Nutriente																										
			Eutrofiza ón																										
			Corriente													A			A										
		Suelo	Calidad		A	A	A	A	A	A	A	A		A				A	A	A	A				A	A	A	B
			Geomorf logía																										
			Batimetrí															A											
			Compact ción	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A			A							A			
			Topograf																A										
		Flora	Abundan a y versidad		A																								B
			lteracione y agmentac n de ábitat													A	A		A										
			Alteracio es-oplancto																										
			Alteracio es de ábitat													A		A						A				B
			Especies rotegidas ndémicas fectadas																										
		Fauna	Abundan a y versidad	A		A	A		A				A	A															B
			Alteracio es y agmentac nes del ábitat		A											A		A											

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

			Especies rotegidas ndémicas fectadas																															
			Recurso esqueros																															
		Paisaje	Paisaje atural	**A**	**A**	**A**		**A**	**A**	**A**	**A**		**A**	**A**	**A**	**A**		**A**	**A**		**A**			**A**	**A**	**A**		**B**
			Valores stéticos					**A**						**A**		**A**			**A**										
			Element s ngulares											**A**		**A**		**A**											
			Intervisib dad			**A**				**A**				**A**															
	SOCIOECONOMICOS	**Desarro llo Humano**	Calidad e vida								**B**																	**B**
			Salud																									**B**
			Segurida																									
			Població																									
			Migració																									
		Sociocu ltural	Patrimon histórico, rtístico y ultural																									**B**
			Modifica ón de alores ulturales																									**B**
		Sector primario	Productiv ad esquera															**A**										
			Valor de s ecursos																									
			Empleo mporal	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**		**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**
			Empleo stacional	**B**		**B**	**B**			**B**		**B**	**B**							**B**									
			Incremen en la	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**			**B**			**B**		**B**	**B**	**B**					**B**	**B**	**B**	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		Sector secund ario	ctividad omercial																												
			Economí local	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**		**B**	**B**	**B**	**B**	**B**				**B**	**B**	**B**		**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	

Impactos Ambientales Generados

Partiendo de los criterios metodológicos antes mencionados; a continuación, se describen los procedimientos para evaluar los impactos ambientales generados de acuerdo a las actividades y obras consideradas dentro del proyecto.

La técnica Matriz de Leopold, es una herramienta adecuada para obtener la identificación y evaluación del impacto, distinguiendo así mismo las medidas pertinentes para cada impacto identificado.

Matriz de Leopold

La identificación y evaluación de los impactos, se realiza mediante la matriz de Leopold (1971), utilizando los criterios de naturaleza del impacto, magnitud, duración, reversibilidad, importancia y la necesidad de aplicar medidas de mitigación, los cuales fueron explicados anteriormente con detalle. Cabe mencionar que a través del uso de esta técnica, es posible abundar en la explicación puntual de los impactos identificados y evaluados.

Asimismo, la adopción de la técnica matricial, para la identificación y evaluación del impacto, permitirá la elaboración de medidas de prevención y mitigación, acordes tanto en sentido espacial como temporal.

Para definir la magnitud que representa la actividad del proyecto por etapas sobre el atributo ambiental se emplea la siguiente nomenclatura:

A: Adverso- Existen interacciones no favorables al ambiente en su conjunto.

B: Benéfico- Las interacciones entre los atributos del proyecto benefician el entorno.

5.3 Identificación y evaluación de los Impactos

A continuación, se realiza el análisis para identificar y evaluar de forma cualitativa los efectos que promoverán las actividades de dragado sobre los elementos bióticos y abióticos presentes en el área de intervención del Proyecto.

Se estima que con las obras de mantenimiento de dragado se podrían provocar 135 impactos, de los cuales 59% son impactos adversos y el 41% corresponden a impactos benéficos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Durante la etapa de preparación del sitio presentará 46 impactos, 63% adversos y 37% benéficos; en la etapa de construcción y mantenimiento se estiman 55 impactos de los cuales el 75% son adversos y el 25% son benéficos y para la etapa de retiro del sitio (abandono), los impactos identificados son 34 de los cual el 20% son adversos y el 41% son benéficos.

Resumen de impactos ambientales identificados durante las fases operativas para el dragado de canales en el sistema lagunar.

Actividad	Preparación del sitio			Construcción y Mantenimiento			Retiro del sitio (abandono)			Total de Impactos
OBRAS DE DRAGADO	Total	46	100%	Total	55	100%	Total	34	100%	135
	Adverso	29	63%	Adverso	41	75%	Adverso	20	59%	
	Benéfico	17	37%	Benéfico	14	25%	Benéfico	14	41%	

Una vez identificadas las acciones y los del medio que serán impactados de forma Adversa (-) o Benéfica (+), se realiza la valoración cualitativa de dichos impactos a nivel de importancia, lo cual está dada por su signo, intensidad, extensión, momento, duración, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad como se presenta a continuación:

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS (CAUSA)	FACTORES /ATRIBUTOS (EFECTO)	Criterios de Importancia											IMPORTANCIA
			SIGNO	(I) INTENSIDAD	(EX)	(MO) MOMENTO	(PE)	(RV)	(SI) SINERGIA	(AC)	(EF) EFECTO	(PR)	(MC)	
PREPARACIÓN DE SITIO	Traslado de personal a la zona de trabajo	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
		FLORA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SECTOR SECUNDARIO	+	3	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**21**
		SUELO	-	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	**17**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Instalación de letreros informativos y acordonamiento de áreas de trabajo	FLORA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
	FAUNA	-											
	PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**17**
Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de manobras (campamento temporal)	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	SUELO	-	3	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**24**
	FAUNA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	PAISAJE	-	3	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**24**
Almacén temporal de materiales, herramientas e insumos de trabajo	SUELO	-	3	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**21**
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**17**
Movimiento de maquinaria (FLETE)	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	SUELO	-	2	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**21**
	FAUNA	-	3	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**24**
	PAISAJE	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
Transporte de materiales	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	SUELO	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**
	FAUNA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
	PAISAJE	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	Verificación de zonas a intervenir (DRAGADO Y TIRO) Trazo y nivelaciones, levantamiento inicial.	ATMOSFERA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**
		SUELO	-	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	**21**
		PAISAJE	-	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	**21**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	
	Instalaciones sanitarias provisionales.	AGUA	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	**19**
		PAISAJE	-	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
		DESARROLLO HUMANO	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Transporte de personal y maquinaria a las zonas de trabajo	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	**18**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**
		FAUNA	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SECTOR SECUNDARIO	+	3	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**21**
	Acondicionamiento de tarquinas	ATMOSFERA	-	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	**20**
		SUELO	-	**2**	**1**	**4**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**4**	**2**	**32**
		FAUNA	-	**2**	**1**	**4**	**2**	**1**	**2**	**1**	**4**	**1**	**2**	**25**
		PAISAJE	-	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**1**	**4**	**2**	**27**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	24
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	18
	Verificación topo batimétrica	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**
		SUELO	-	1	2	2	1	1	2	1	4	2	1	**21**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	Termo fusióny colocacion de tuberia de conducción de sedimentos	ATMOSFERA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**
		AGUA	-	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	**20**
		SUELO	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	**18**
		FLORA	-	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	**19**
		FAUNA	-	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	**19**
		PAISAJE	-	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	**22**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	Desplazamiento de draga	ATMOSFERA	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**
		AGUA	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	**18**
		FLORA	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	**18**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
	Dragado	ATMOSFERA	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**19**
		AGUA	-	3	1	4	1	2	2	1	4	2	1	**28**
		SUELO	-	3	1	4	2	2	2	2	4	2	2	**31**
		FLORA	-	1	2	4	2	2	2	4	1	2	1	**25**
		FAUNA	-	3	2	2	2	2	2	1	4	2	1	**29**
		PAISAJE	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	ATMOSFERA	-	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	**19**
		AGUA	-	3	1	4	1	2	2	1	4	2	2	**29**
		SUELO	-	2	1	4	2	2	2	4	4	4	2	**32**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		FLORA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	**20**
		PAISAJE	-	2	1	2	2	2	2	2	4	4	1	**27**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y comida).	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		SUELO	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
	Generación de residuos sólidos y liquidos	AGUA	-	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	**18**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	**17**
RETIRO DEL SITIO (ABANDONO)	Validación topo batimetrica de canales zonas de tiro	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
	Desarmado de la tubería	ATMOSFERA	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	1	2	2	2	1	4	2	2	**24**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	**16**
	Retiro del equipo	ATMOSFERA	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	**15**
		AGUA	-	1	1	1	1	1	1	1	4	1	2	**17**
		FLORA	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	**16**
		PAISAJE	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**16**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	**25**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	**25**
	Desmantelamiento del centro de	ATMOSFERA	-	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	**16**
		SUELO	-	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	**18**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	operaciones y almacenes temporales	PAISAJE	-	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	**25**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	**25**
	Transporte de personal	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	2	4	1	1	1	**18**
		SUELO	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	**18**
		PAISAJE	-	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		FUANA	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		PAISAJE	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	**20**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	**17**
	Consumo de insumos (materiales, combustibles y alimentos)	ATMOSFERA	-	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		SUELO	-	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**17**
		SECTOR PRIMARIO	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
		SECTOR SECUNDARIO	+	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	**15**
	Manejo y disposición de residuos	SUELO	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		FLORA	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		FAUNA	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		PAISAJE	+	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	**14**
		DESARROLLO HUMANO	+	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**15**
		SOCIO CULTURAL	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**
		SECTOR PRIMARIO	+	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	**18**

A continuación, se presenta a manera de resumen los resultados de la matriz de importancia de la evaluación de los impactos ambientales generados por el dragado de mantenimiento:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ACTIVIDAD: OBRAS DE DESAZOLVE DE MANTENIMIENTO

IMPACTOS AMBIENTALES 135

IMPACTO POSITIVO NO SIGNIFICATIVO

IMPACTO NEGATIVO NO SIGNIFICATIVO

IMPACTO POSITIVO SIGNIFICATIVO MODERADO

IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO MODERADO

		IMPACTOS POSITIVOS			**IMPACTOS NEGATIVOS**		
ACTIVIDADES	**Nº DE IMPACTOS**	NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	**SUBTOTAL**	NO SIGNIFICATIVOS	SIGNIFICATIVOS MODERADOS	**SUBTOTAL**
PREPARACION DEL SITIO	**46**	13	4	17	26	3	29
CONSTRUCCION	**55**	7	7	14	31	10	41
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	**34**	8	6	14	20	0	20
TOTAL	**135**	**28**	**17**	**45**	**77**	**13**	**90**
ATRIBUTOS	**Nº DE IMPACTOS**	**PREPARACION DEL SITIO**					
ATMOSFERA	**6**	0	0	0	6	0	6
AGUA	**1**	0	0	0	1	0	1
SUELO	**8**	0	0	0	7	1	8
FLORA	**1**	0	0	0	1	0	1
FAUNA	**6**	0	0	0	5	**1**	6
PAISAJE	**7**	0	0	0	6	**1**	7
DESARROLLO HUMANO	**1**	1	0	1	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	**8**	4	4	8	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**8**	8	0	8	0	0	0
TOTAL	**46**	**13**	**4**	**17**	**26**	**3**	**29**
ATRIBUTOS	**Nº DE IMPACTOS**	**CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO**					
ATMOSFERA	**9**	0	0	0	9	0	9
AGUA	**5**	0	0	0	3	2	5
SUELO	**9**	0	0	0	6	3	9
FLORA	**5**	0	0	0	4	1	5
FAUNA	**5**	0	0	0	3	2	5

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PAISAJE	**8**	0	0	0	6	2	8
SECTOR PRIMARIO	**8**	3	5	8	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**6**	4	2	6	0	0	0
TOTAL	**55**	**7**	7	**14**	**31**	**10**	41
ATRIBUTOS	**Nº DE IMPACTOS**	**RETIRO DEL SITIO (ABANDONO)**					
ATMOSFERA	**6**	0	0	0	6	0	6
AGUA	**1**	0	0	0	1	0	1
SUELO	**4**	0	0	0	4	0	4
FLORA	**2**	0	0	0	2	0	2
FAUNA	**2**	0	0	0	2	0	2
PAISAJE	**5**	0	0	0	5	0	5
SOCIOCULTURAL	**1**	1	0	1	0	0	0
DESARROLLO HUMANO	**1**	1	0	1	0	0	0
SECTOR PRIMARIO	**7**	3	4	7	0	0	0
SECTOR SECUNDARIO	**5**	3	2	5	0	**0**	0
TOTAL	**34**	**8**	**6**	**14**	**20**	**0**	**20**

CUADRO RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPORTANCIA)

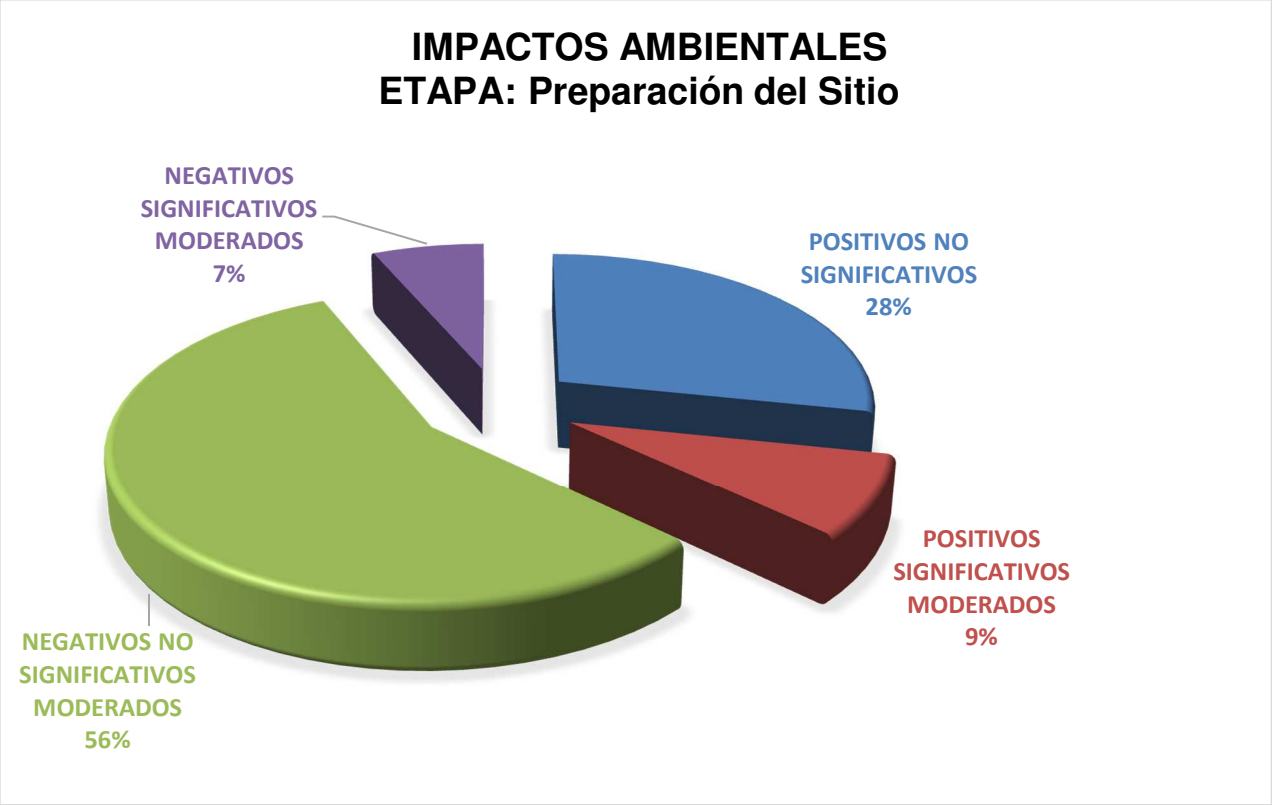
IMPACTOS POSITIVOS NO SIGNIFICATIVOS			**28**
IMPACTOS POSITIVOS MODERADOS			**17**
IMPACTOS NEGATIVOS NO SIGNIFICATIVOS			**77**
IMPACTOS NEG. SIGNIFICATIVOS MODERADOS			**13**
TOTAL DE IMPACTOS IDENTIFICADOS			**135**

Tabla 36. Resumen de impactos ambientales

Se estima que de los 135 impactos adversos y benéficos; el 20.7 % son de tipo positivo no significativos; el 12.5 % tendrán impactos positivos significativos; el 57.03 % son negativos no significativos y el 13% generará impactos negativos significativos moderados.

Por cada etapa del Proyecto se determina la intensidad de los impactos, teniendo para la etapa de preparación del sitio 46 impactos, de los cuales 13 son de tipo positivos no significativos, 4 son de tipo positivos significativos 26 son impactos negativos no significativos y 3 son de tipo negativo significativo moderado.

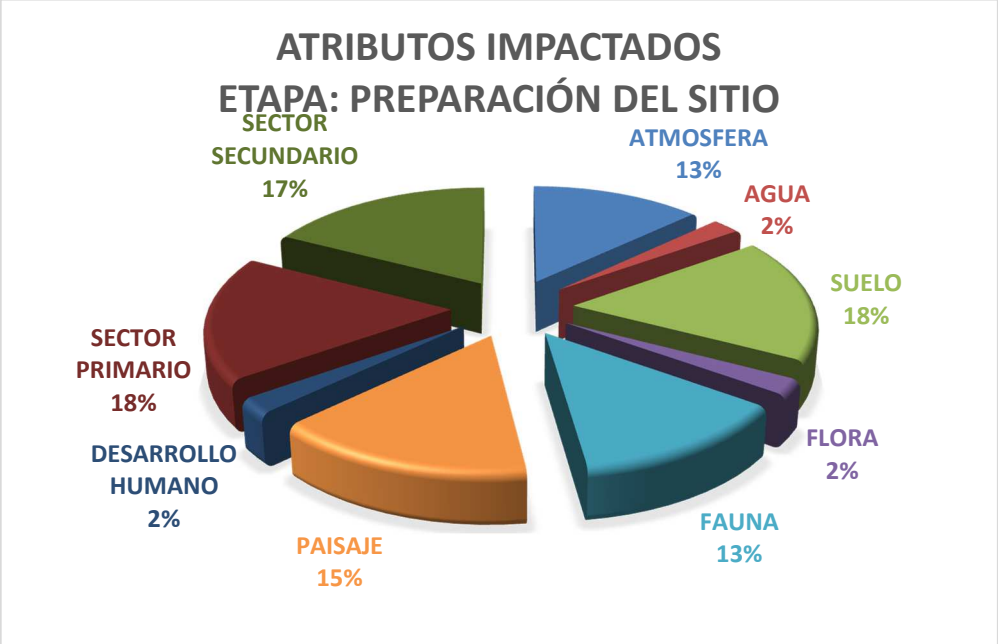
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Impactos ambientales durante la etapa de preparación de sito.

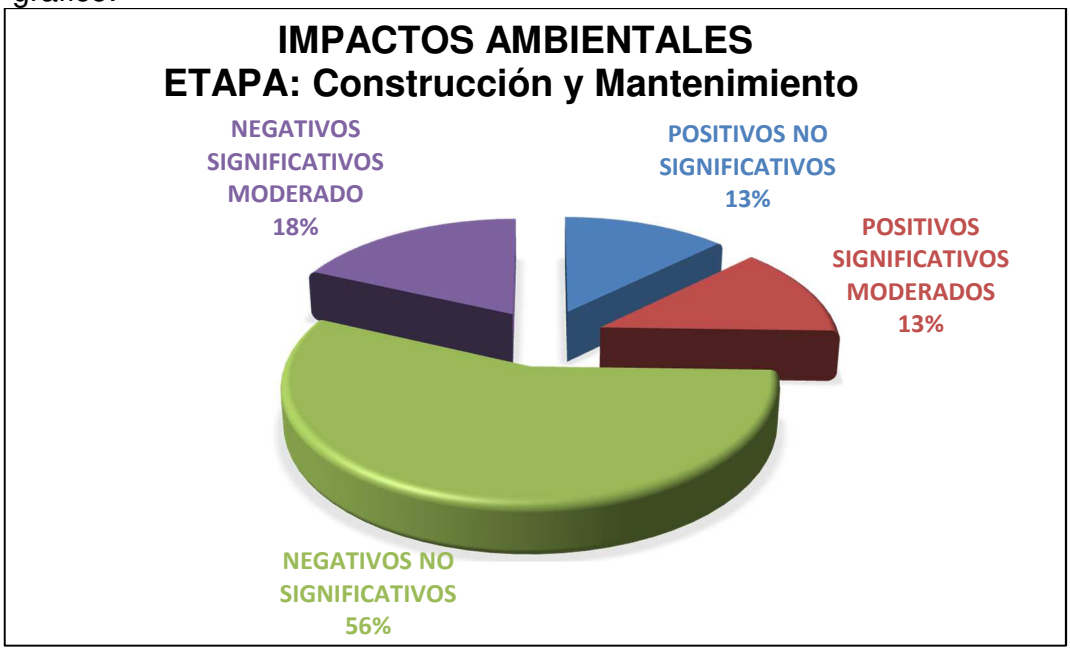
En este sentido durante esta etapa los impactos negativos no significativos son los que tendrán una mayor dominancia, los cuales estarán afectando principalmente en un 13% la calidad atmosférica, el 2% sobre la calidad del agua, un 18% la calidad del suelo, un 2% afectará a la flora, un 13% impactara la abundancia y distribución de la fauna y un 15% impactará la calidad paisajística, tal como se presenta a continuación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Atributos ambientales impactados durante la etapa de preparación de sito.

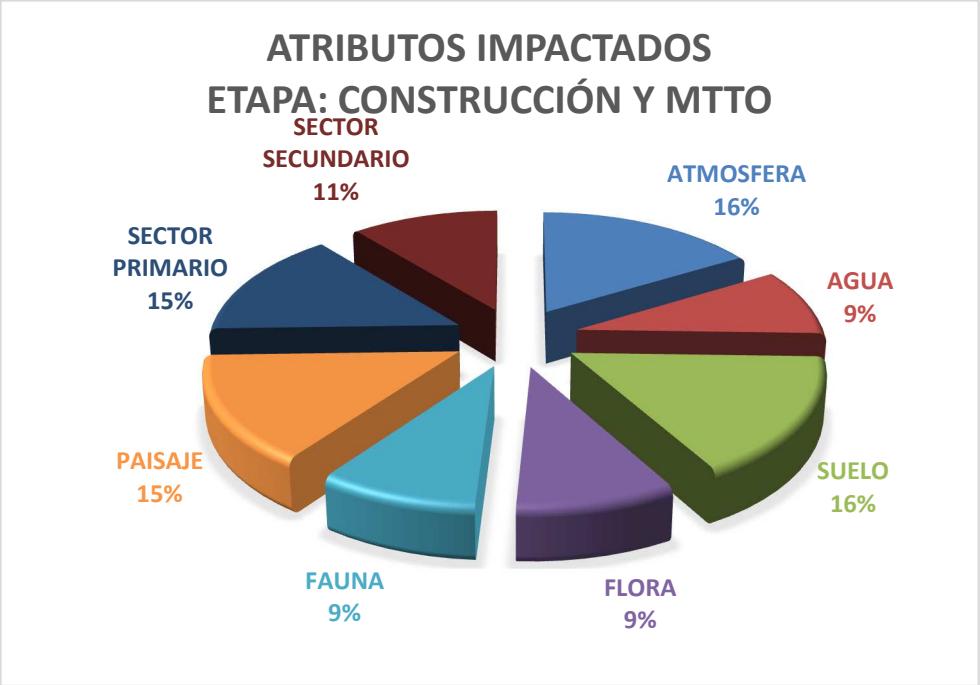
En la fase de construcción y mantenimiento, se identificaron 55 impactos, de los cuales 7 son de tipo positivos no significativos, 7 son de tipo positivos significativos 31 son negativos no significativos y 10 son de tipo negativos significativos moderados. Tal como se muestra en el siguiente gráfico.



Impactos ambientales durante la etapa de construcción y mantenimiento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

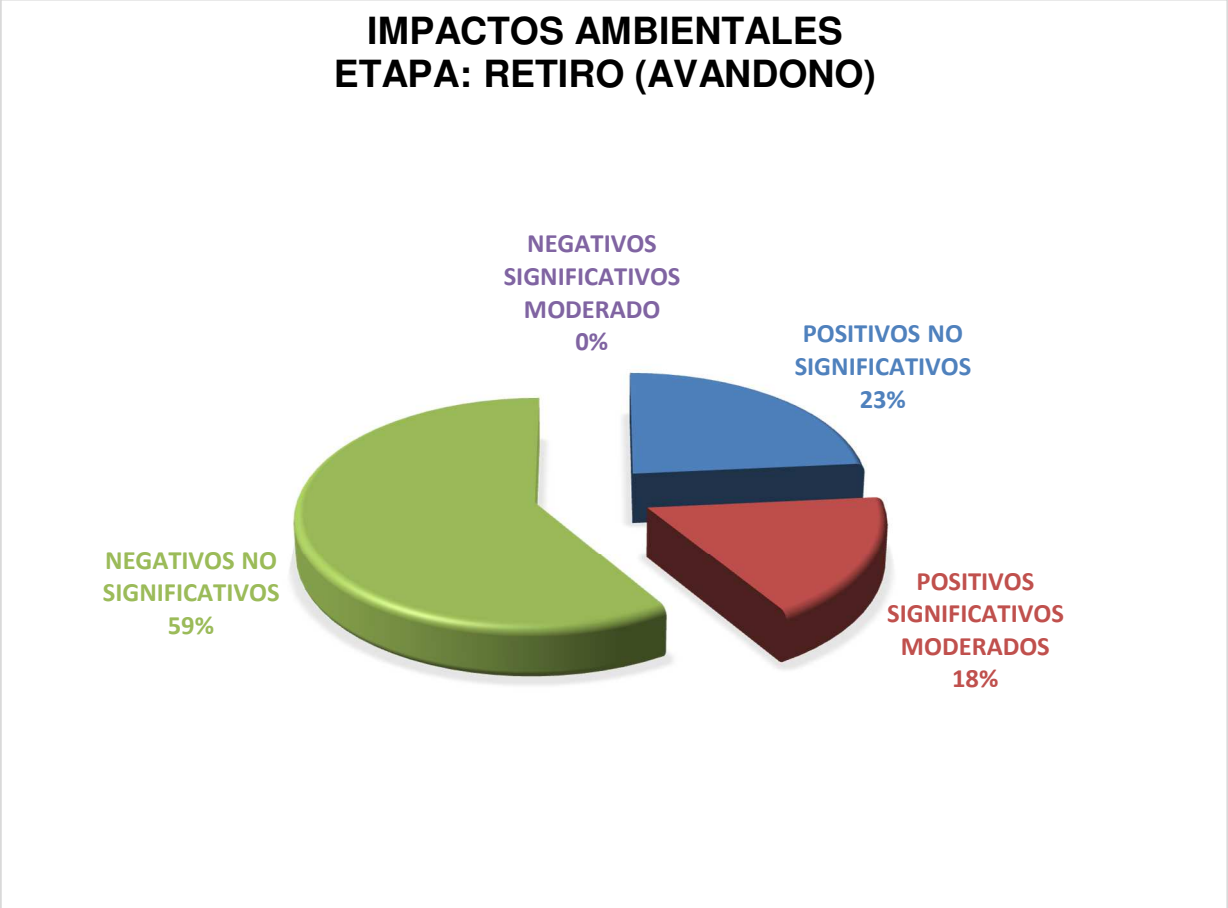
En esta etapa los impactos tienen una mayor influencia negativa derivado de las acciones constructivas, en este sentido se han identificado 55 impactos de los cuales: el 16 % afectará la calidad atmosférica, el 9% tendrá un efecto sobre la calidad del agua, el 16% al suelo, 9% a la flora, un 9% a la fauna y el 15% corresponde a una afectación sobre el paisaje. En el siguiente grafica se detalla tales impactos.



Atributos ambientales impactados durante la etapa de construcción

Para la etapa de retiro (abandono) correspondientes a los resultados de la rehabilitación de lagunas los canales de navegación, se identifican 34 impactos ambientales, los cuales 8 son positivos no significativos, 6 positivos significativos moderado, 20 negativos no significativos y 0 negativos significativos moderados. Tal como se muestra en el siguiente gráfico.

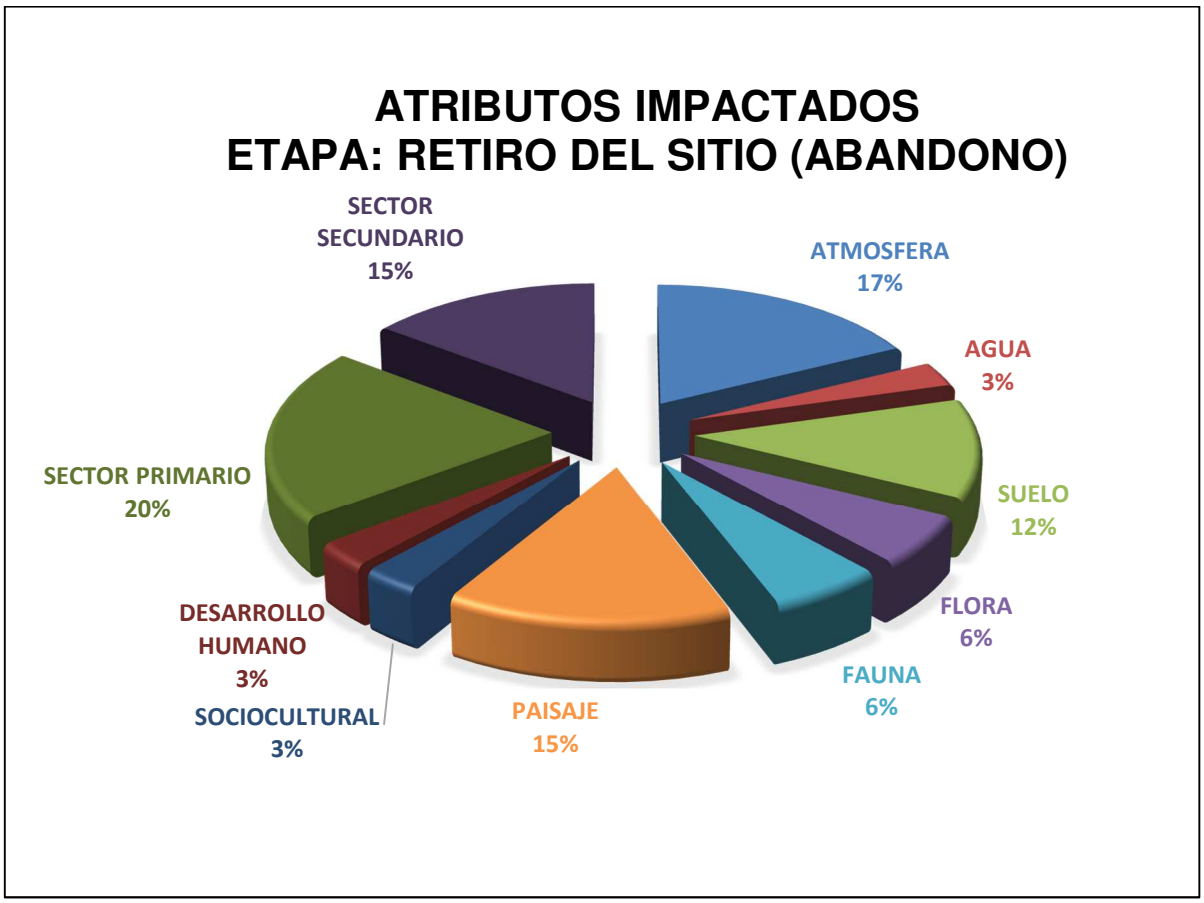
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Grafica 1. Impactos ambientales durante la etapa de operación y mantenimiento

Durante el retiro, los impactos positivos más destacados se enfocan en un 17% a la atmosfera, el 3% al agua, 12 % suelo, 6% respectivamente a la flora y fauna con mismos porcentajes 15 % paisaje. Se estará impactando positivamente al sector primario con un 20% 3% al desarrollo humano y sociocultural respectivamente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



Grafica 2. Impactos generados sobre los atributos ambientales durante la etapa de operación y mantenimiento

5.4 Impactos Ambientales Acumulativos, Sinérgicos y Residuales

Dada la importancia de los atributos de la zona de estudio, se considera evaluar los impactos de tipo acumulativos, sinérgicos y residuales; en donde el primero se entiende como el efecto integral en el ambiente o uno de sus elementos, que en escala temporal y espacial resulta del incremento de los impactos ambientales y acciones particulares.

El impacto ambiental sinérgico se produce cuando el efecto conjunto o la presencia simultánea de varias acciones, suponen una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contemplada aisladamente.

La evaluación de los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos deben ser considerados para la zona del Proyecto, ya que la dinámica de este tipo de ecosistemas es muy importante y recibe una gran influencia de la cuenca alta y de la bocabarra que la conecta con el ambiente marino.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Asimismo se pronostica que con la implementación de las medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso eco sistémico dentro del sistema ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embrago, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente.

De forma paralela al presente estudio se desarrolló una Manifestación de Impacto Ambiental para el Dragado de Mantenimiento en las Lagunas La Polulera y San Abraham, misma al igual que en el presente estudio, considera la depositación de materiales en sitios antes destinados a tal fin, sin abrir nuevas áreas crear bordos, alterar el flujo, aperturar áreas, derribar arbolado o alterar las condiciones biológicas del Sistema Ambiental. Ambos proyectos procuran un mejoramiento de las condiciones hidrológicas del sistema lagunar de tal forma que sus impactos son de carácter puntual.

Evaluación de Impactos Acumulativos y Sinérgicos

Los impactos acumulativos y sinérgicos pueden vender de influencia de las actividades antropogénicas que provocaran la generación de residuos sólidos y líquidos de tipo orgánico e inorgánico afectando la calidad del suelo y el agua directamente.

Asimismo el tránsito de las embarcaciones para las actividades pesqueras, turísticas o para comunicar de una comunidad a otra puede incidir directamente sobre la calidad del aire por la combustión de combustibles y sobre la calidad del agua ante posibles derrames de aceite de los motores.

De las consideraciones anteriores se presenta la matriz de evaluación, la cual incide directamente sobre los atributos ambientales: agua, suelo y atmosfera.

IMPACTO ACUMULATIVO Y SINÉRGICO	ATRIBUTO	CRITERIOS DE INCIDENCIA											
		SIGNO	(I) INTENSIDAD	(EX) EXTENCIÓN	(MO) MOMENTO	(PE) PERSISTENCIA	(RV) REVERSIBILIDAD	(SI) SINERGIA	(AC) ACUMULACION	(EF) EFECTO	(PR) PERIODICIDAD	(MC) RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA
Generación de residuos sólidos y líquidos por la actividad del proyecto y vertimiento y escurrimientos de residuos de las comunidades rivereñas y turísticas.	SUELO	-	1	1	4	2	1	2	1	4	2	1	22
	AGUA	-	1	2	1	2	2	2	4	1	2	1	22

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Tránsito de embarcaciones hacia las zonas del proyecto y tránsito de embarcaciones de transporte de personal, turísticas y pesquera.	ATMOSFERA	-	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	18
	AGUA	-	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	18

Una vez evaluado el impacto acumulativo y sinérgico sobre el suelo, agua y atmosfera por la generación de residuos sólidos y líquidos y por el tránsito embarcaciones, se determina que no habrá efectos significativos por las actividades evaluadas, asimismo se considera que la capacitación de estas comunidades en materia de manejo de residuos y mantenimiento de motores debería estar presentes en su quehacer, ya en la RBE inciden organizaciones dedicadas a fortalecer la conciencia ambiental.

Evaluación Impactos residuales

Considerando que después de la aplicación de medidas persistan posibles efectos residuales derivado de las actividades sobre los atributos ambientales, se considera que las actividades potenciales a generar este tipo de impacto son las siguientes:

El tránsito de embarcaciones a las zonas de pesca, será una constante en la vida del Proyecto, ya que está asociada a una actividad económica permanente que se realizaran en el sistema lagunar.

Asimismo, se considera como efecto residual la constante pérdida de suelo ocurre cuenca arriba y que los ríos que desembocan en el sistema lagunar arrastran provocando la acumulación de sedimentos, principalmente en temporadas de lluvias. Por lo cual es importante que se apliquen medidas de mantenimiento y rehabilitación permanente.

A continuación de valoran sus efectos:

IMPACTO RESIDUAL	**ATRIBUTO**	**CRITERIOS DE INCIDENCIA**											
		SIGNO	(I) INTENSIDAD	(EX) EXTENCIÓN	(MO) MOMENTO	(PE) PERSISTENCIA	(RV) REVERSIBILIDAD	(SI) SINERGIA	(AC) ACUMULACION	(EF) EFECTO	(PR) PERIODICIDAD	(MC) RECUPERABILID	**IMPORTANCIA**
Tránsito de embarcaciones hacia las áreas de pesca rivereña	**AIRE**	**-**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**18**
Pérdida del suelo de la cuenca alta y azolvamiento del sistema durante los periodos de lluvias	**SUELO**	**-**	**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**4**	**4**	**1**	**1**	**21**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En términos generales, la evaluación de los impactos residuales sobre los atributos aire y suelo determina que no se generarán impactos negativos relevantes derivados de las actividades operativas del proyecto, ya que los usos de equipos motorizados solo se harán en un corto periodo y se realizarán los mantenimientos periódicos para lograr unas mayores eficiencias en el desempeño de dichos equipos.

Los resultados sugieren que los efectos descritos sobre los atributos descritos son considerados, en cualquier caso, como irrelevantes, dado que no son potenciales vectores de impactos residuales.

Descripción de los impactos ambientales negativos significativos identificados por la ejecución de proyecto

En este apartado se describen los impactos ambientales adversos y benéficos, que, de acuerdo con la información recabada en el presente estudio, se espera sean provocados durante las etapas del proyecto.

En este sentido, la descripción de los impactos ambientales que a continuación se desarrollan corresponde a impactos significativos (positivos o negativos) que se promoverán en cada etapa del Proyecto, los cuales se presentan en un orden cronológico de ocurrencia, conforme al cronograma planteado en el capítulo II.

Asimismo, para cada acción del proyecto se define su efecto sobre los componentes ambientales, indicando las consideraciones que se tomaron en cuenta para calificar el impacto con base en la lista de verificación de criterios.

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

La infraestructura que se instará durante esta etapa corresponde al campamento y almacén, los cuales será instalado de forma provisional al interior de la comunidad 15 de abril. Su impacto es considerado Negativo Significativo.

En términos generales no se practicarán podas, derribo de especies vegetales y los accesos para trasladar la maquinaria y equipo e realizará por las rutas de accesos terrestre y de navegación que actualmente usan las comunidades rivereñas.

El movimiento de maquinaria, causa inquietudes y alteraciones a la fauna silvestre

PREPARACIÓN DEL SITIO				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
	Suelo		**-24**	Si

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de manobras (campamento temporal)	Paisaje	Negativo significativo moderado	**-24**	

El movimiento de maquinaria, causa inquietudes y alteraciones a la fauna silvestre

PREPARACIÓN DEL SITIO				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Movimiento de maquinaria (FLETE)	Fauna	Negativo significativo moderado	**-24**	Si

ETAPA: CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO

Para esta etapa el acondicionamiento de tarquinas generara algunos impactos por la adecuación de la infraestructura de protección, y la rehabilitación de trincheras, afectando al suelo, a la fauna y al paisaje.

CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Acondicionamiento de Tarquinas	Suelo	Negativo significativo moderado	**-32**	Si
	Fauna		**-25**	
	Paisaje		**-27**	

Para la rehabilitación de las lagunas y el canal de intercomunicación, se realizarán el dragado de los sedimentos depositados por efecto de la perdida de suelo de la cuenca alta a través de la succión del mismo, lo que provocará una afectación sobre la calidad del agua, el suelo de las lagunas por la pérdida del mismo y en tanto las comunidades de flora y fauna acuática, ya que se estaría generando turbidez y los sedimentos suspendidos afectando la calidad del agua.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En estas actividades solo se removerán los ejemplares de Mangle botoncillo (con escaso desarrollo) lo cuales se encuentran en la zona de tiro propuesta hacia un área aledaña para continuar con su desarrollo.

Asimismo, el dragado se encamina a la búsqueda de profundidades, lo que a su vez implica un cambio en el relieve del fondo de los canales lagunares (Batimetría y Topografía) y en el funcionamiento de los elementos bióticos, los cuales requieren de cierto tiempo para que los procesos de reajuste y adaptabilidad se manifiesten.

CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO				
Actividad Generadora	**Atributo ambiental**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Dragado de canales	Agua	Negativo significativo moderado	**-28**	Si
	Suelo		**-31**	
	Flora		**-25**	
	Fauna		**-29**	

Por lo anterior, se considera que el impacto generado durante esta etapa, incide directamente sobre el atributo aire, ruido y polvos, a este tipo de impacto se le identifica como negativo significativo moderado.

Por su parte los sedimentos depositados en las tarquinas soportaran un mayor volumen, mientras que las comunidades herbáceas (pastos) podrán verse afectada temporalmente por el depósito de sedimentos, mientras que la fauna del lugar podrá vesre afectada por el movimiento de personas y el trabajo de la maquinaria.

El material de dragado será trasladado a las zonas de tiro, las cuales la implica combustión diésel y gasolina, asimismo durante esta actividad se producirá ruido por el funcionamiento de la maquinaria y trasporte de material.

La circulación de equipos de gran porte necesariamente genera un gran volumen de material en suspensión que conduce de cierto modo al enrarecimiento del aire, con influencia en la vegetación y la fauna.

La descarga de material dragado tiene el potencial para generar directa o indirectamente ciertos impactos negativos al ambiente sobre todo cuando estos vienen altamente eutrofizados

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

afectando la calidad del agua y el suelo del sitio. Esos impactos generan cambios temporales en las características físicas, químicas y biológicas de los ecosistemas.

Todo cambio que se introduce en los ecosistemas naturales cambia el estatus de paisaje visual, en este sentido el disponer el material de dragado en las zonas de tipo, promoverá cambios en el entorno que en su momento el paisaje no los adsorberá y afectará la Intervisibilidad paisajística.

CONSTRUCCIÓN				
Actividad Generadora	**Atributo**	**Clasificación**	**Importancia Valor**	**Aplica medidas de mitigación**
Depósito de materiales de desazolve en las zonas de tiro	Atmosfera	Negativo significativo moderado	**-26**	Si
	Agua		**-29**	
	Suelo		**-32**	
	Paisaje		**-27**	

Descripción general de los impactos identificados, relevantes o significativos sobre los atributos ambientales

Con base en las matrices de evaluación de las secciones anteriores, se describe de forma general los impactos detectados a causa de la preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del Proyecto sobre los atributos ambientales.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

SUELO
Las obras realizadas en esta etapa afectarán la calidad de la capa edáfica por efecto del traslado del personal y la remoción de los suelos para la instalación de los postes que soportarán las mallas de protección y de seguridad para la delimitación y el resguardo del equipo y maquinaria. En este caso casos los suelos de las zonas de campamento y almacenamiento requerirían protección y cuidados con materiales impermeables principalmente en la zona de almacén de materiales para evitar la percolación de sustancias que pudieran contaminar el suelo. Asimismo, el nivel de impactos dependerá del tipo y cantidad de material a remover.

Asimismo, se considera una afectación por la generación de residuos sólidos dada la presencia de personal de construcción.

En cuanto a la afluencia y traslado para la ejecución de las obras, se generará la compactación del suelo por el paso de camiones de carga más de 3 toneladas.

PAISAJE
La calidad visual del paisaje natural de verá afectada por la introducción de elementos ajenos como almacenes, maquinaria para la preparación y construcción del sitio, afectando la intervisibilidad natural del sito, sin embargo, este efecto será temporal.

FAUNA
Se estima una afectación en la abundancia faunística por el incremento en la presencia y tránsito de visitantes (trabajadores) provocando el ayuntamiento y la afectación del libre tránsito las zonas de ocurrencia de las especies de fauna silvestre promoviendo la generación de impactos.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

SUELO
El movimiento de equipo de dragado, así como la actividad propia afectara la calidad del suelo por la adecuación e instalación de materiales de contención de sedimentos

Los impactos relacionados al suelo incluyen el incremento en la erosión de los por el tránsito de los trabajadores y por la compactación del suelo.

Es importante mencionar que de continuar el azolvamiento en el sistema lagunar, la degradación sobre el ecosistema será mayor como consecuencia directa de la erosión del suelo, tanto de la planicie costera como de la cuenca media y alta, asimismo por el uso de técnicas inadecuadas para la agricultura y ganadería, así como el incremento de la deforestación.

FLORA

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Loa trabajos de dragado no están exentos de afectar negativamente a algunas comunidades de flora del estrato herbáceo fundamentalmente por la colocación de los equipos de succión y el desplazamiento de los trabajares, asimismo la succión y depositación de sedimentos vera afectados algunos pastos en las zonas de tiro por lo que se considera un afectación al hábitat de estas especies, mismas que con el paso de un periodo corto de tiempo tendrán una satisfactoria recuperación debido a su amplia distribución e la zona, además de haber dispuesto una zona libre de depósito de material a efecto de favorecer la colonización de estas especies en la zona..

FAUNA

Se estima una afectación en la abundancia faunística por la presencia y tránsito de trabajadores al interior del sistema lagunar**,** provocando el ayuntamiento y la afectación del libre tránsito las zonas de espaciamiento, promoviendo la generación de impactos **negativos**.

PAISAJE

La presencia de maquinaria, trabajadores y un mayor flujo de embarcaciones, en un ambiente natural sin duda provoca afectaciones a la calidad del paisaje, así como a lintervisibilidad del sitio, asimismo se ha cuidado que el depósito de sedimentos se realice en áreas que anteriormente se habían utilizado para tal fin.

AGUA

La remoción de sedimentos generará turbidez en diferentes áreas de las lagunas y el canal de intercomunicación, por lo que se verá afectada

Se generarán residuos sólidos y líquidos (lixiviados, bolsas de alimento, envolturas, embaces) provenientes de los insumos consumidos por los trabajadores. Si los residuos son desechados directamente al medio acuático, lo que se promoverá es impactos **Negativos** sobre la calidad del agua.

ATMOSFERA

Los atributos ambientales que son analizados en el factor atmosfera es la calidad del aire.

Durante la operación y mantenimiento, se manifestarán impactos ambientales de naturaleza **Negativa** debido al uso transportes motorizados que generan emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de la draga, embarcaciones y vehículos que operé e ingresen las zonas del proyecto.

SOCIOECONIMICOS

Para todas las etapas (preparación de sitio, construcción y retiro), se generarán impactos **Positivos**, toda vez que favorecerá la contratación del personal de la localidad generando empleo e incrementando la actividad comercial y la economía local, por su parte se reactivará los servicios ambientales del sistema lagunar, provocará un incremento en la productividad pesquera, favoreciendo la economía local y la calidad de vida de las personas al contribuir con

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

los ingresos en el hogar. Con la generación de empleos se evitará la migración de los jóvenes al extranjero.

5.4 **Evaluación del paisaje**

Como complemento de las evaluaciones de calidad, visibilidad y fragilidad paisajística realizadas en el capítulo IV, se presenta una evaluación donde se identifican los impactos visuales sobre el paisaje.

La metodología propuesta para la identificación de impactos visuales sobre el paisaje derivado de la implementación del Proyecto, se basa en la investigación de diversos profesionales que han desarrollado distintas técnicas para evaluar el paisaje visual o percibido. En sección se presenta una síntesis de los aspectos más relevantes de acuerdo a las características del Proyecto y al entorno natural donde se desarrolla.

Para llevar a cabo la siguiente evaluación, se analizan los efectos sobre el paisaje visual provocados por las obras de construcción de Proyecto, considerando los resultados obtenidos del análisis del escenario tanto en la etapa pre-operacional como operacional del Proyecto, asimismo se proponen medidas de mitigación para recupera el paisaje natural y favorecer su conservación.

Identificación de Impactos Visuales en el Paisaje

En base a los análisis anteriormente se identifican los efectos visuales producidos por la ejecución del Proyecto sobre el paisaje natural. En siguiente cuadro se identifican dichos impactos tomando como base los aspectos ambientales y la presencia de las obras en el paisaje.

Tabla 37. Identificación de Efectos Visuales.

Escenario	Aspecto ambiental	Presencia en el paisaje	Efectos en el paisaje
Obras de dragado	Complemento e inserción de nuevas actividades en el escenario	Equipo de dragado	Intrusión de elementos artificiales o extraños en el paisaje.
			Alteración de los elementos visuales del paisaje (forma, línea, escala, color).
			Alteración del contraste, dominancia y características visuales.
			Variación en la calidad visual del paisaje.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

			Generación de zonas de accesibilidad visual.
			Incremento de la presencia antrópica en el paisaje.
			Modificación de la estructura singular del paisaje.
		Zonas de tiro	Disminución de los rasgos característicos del uso del paisaje.
			Alteración del contraste, dominancia y características visuales.
			Perturbación de usos específicos característicos del paisaje.

Fuente: Walsh Perú S. A.

Luego de identificar los efectos, se elaboró la matriz de importancia que se puede ver más adelante, permitiendo tener información cualitativa de los efectos generados, a fin efectos negativos sobre el paisaje producto de las actividades del Proyecto, asimismo definir el grado de importancia según la magnitud del impacto.

Cabe mencionar que sólo se evalúan los impactos que se generarán al paisaje por la ejecución del Proyecto y no se evalúan las actividades que se realicen en el mismo.

En esta matriz, una vez identificadas las acciones impactantes del Proyecto, se calificó según la siguiente categorización de impacto: siguiendo la misma metodología de evaluación de Conesa- Vítora 1997), con algunas adaptaciones en los componentes como su fórmula a fin de calcular la intensidad del impacto en el paisaje, tal como se describe a continuación

Intensidad = ± (3I+2E+M+P+R)
Donde:

Signo(S): Positivo o negativo de acuerdo al estado pre-operacional de la actuación.

Intensidad (I): Se basa en la gravedad o grado de destrucción que se genera.

Extensión (E): Según las características espaciales del impacto.

Momento (M): Tiempo en que se manifiesta el impacto.

Permanencia (P): Duración de la acción impactante no de sus efectos.

Reversibilidad (R): Posibilidad de retornar a la situación anterior, requiere de la actuación humana para retornar a la situación original.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La asignación de un valor cuantitativo sólo permite establecer una relación de importancia de los impactos en los escenarios de estudio. La Rioja España. (Valoración establecida en la metodología de José A, Calzada Jiménez).

Tabla 38. Matriz de Importancia del paisaje

	EFECTOS	SIG	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	TOTAL
Obras de dragado	Intrusión de elementos artificiales o extraños en el paisaje.	_	3	2	2	2	2	26
	Alteración de los elementos visuales del paisaje (forma, línea, escala y color)	_	2	2	2	2	1	19
	Alteración del contraste, dominancia y características visuales.	_	2	2	2	2	1	19
	Variación en la calidad visual del paisaje.	_	3	2	2	2	2	26
	Generación de zonas de accesibilidad visual.	_	2	1	1	2	1	17
	Incremento de la presencia antrópica en el paisaje	_	2	1	1	2	2	18
	Modificación de la estructura singular del paisaje	_	2	1	1	2	2	18
	Disminución de los rasgos característicos del uso del paisaje.	_	3	2	2	2	1	25
	Aumento de frecuencia de uso en vías y accesos.	_	3	2	2	2	1	25
	Perturbación de usos específicos característicos del paisaje	_	3	2	2	2	1	25

Del presente análisis, se determina que las obras de dragado promoverán **Impactos Negativos Significativos** sobre el paisaje, toda vez que sus efectos se intensificarán durante la preparación de las zonas de tiro y durante el depósito de los sedimentos en dichas zonas, provocando principalmente efectos la calidad visual del paisaje y sus atributitos de forma puntual.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5.5 Determinación del área de influencia del Proyecto

Una vez analizados los impactos ambientales y su amplitud sobre el área, se puede mencionar que el Proyecto tendrá impactos de tipo puntual, es decir que estos solo de durante su etapa de preparación y construcción.

Respecto al área de influencia social del Proyecto está impactará de forma puntual, es decir que su efecto era muy localizado y en algunos casos el efecto de la cauda será muy corto.

El Proyecto es motivado para un beneficio social y en ese sentido con el mantenimiento de los canales de navegación del sistema lagunar, se tenga un impacto económico positivo a través del incremento productivo del sector pesquero y de la generación de empleos e ingresos para mejorar la calidad de vida de las personas que viven en las comunidades rivereñas.

Asimismo el crear oportunidades de desarrollo sustentable se promueve la conservación de los recursos de la zona de estudio y se contribuye la **CALIDAD DE VIDA** de forma positiva.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

Con base a la evaluación efectuada, las medidas que se analizan a continuación, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas durante la preparación del sitio, construcción y operación del Proyecto.

Las medidas de prevención, mitigación de impactos negativos como de optimización de impactos positivos, constituyen un conjunto integrado de medidas y acciones, que se complementan entre sí, para alcanzar superiores metas de beneficio de la obra durante la implementación del Proyecto.

Para ofrecer un adecuado control ambiental en el desarrollo del Proyecto, se ha propuesto la creación de una **Residencia de Supervisión ambiental (RSA)**, la cual tendrá la responsabilidad junto con el Promovente, de aplicar las medidas de mitigación que se describen en el presente capítulo, así como vigilar las conductas que sobre el ambiente mantenga todo el personal involucrado en el Proyecto.

Una vez identificados y valorados los impactos ambientales que producirá el Proyecto y determinados aquellos cuya incidencia en el sistema ambiental puede ser reducida mediante la aplicación de medidas específicas para cada uno de ellos, se realizó el diseño de las acciones de mitigación, el cual se ha elaborado de acuerdo al siguiente Objetivo General:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

"Establecer las actividades necesarias para lograr la sustentabilidad del Proyecto mediante acciones encaminadas a garantizar la protección de los factores abióticos, bióticos sociales y económicos que interactúan en el sistema ambiental definido, capaces de revertir, minimizar o compensar su probable alteración".

A continuación, se presentan las medidas de naturaleza ambiental que resulta más conveniente aplicar para cada una de las etapas del Proyecto antes mencionado.

Las medidas de prevención y mitigación que se tipifican, sólo corresponden a aquéllas que inciden directamente en el Proyecto, es decir los ***impactos significativos o relevantes*** identificados mediante la matriz de evaluación de impactos (Conesa – Vítora 1997), los cuales se orientan en:

a. Proteger las funciones ecológicas y ambientales que contribuyen de manera significativa a mantener ciclos biológicos o biogeoquímicos.

b. Mantener rasgos naturales especiales por sus características únicas desde el punto de vista físico y biológico.

c. Mantener, restaurar y compensar sitios y comunidades naturales que no serán sustituidas por las obras inherentes al Proyecto y que son de gran valor ecológico.

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas de mitigación corresponden a los ***impactos negativos significativos*** o relevantes identificados, toda vez que para los impactos negativos no relevantes se pueden catalogar como compatibles (Conesa – Vítora 1997) y para los impactos positivos no se consideran medidas de prevención o mitigación dadas sus características benéficas al momento de desarrollar del Proyecto.

Las medidas puntuales en cada una de las etapas, aunadas a su integración en programas de conjunto que contemplen desde la selección del sitio, hasta el abandono del Proyecto, permiten la disminución de los impactos ambientales. Por otra parte, las medidas de mitigación no solo sirven para amortiguar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que permite prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 3º fracciones XIII y XIV del Reglamento la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental, las medidas de prevención son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles al deterioro del ambiente y por su parte las medidas de mitigación son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción tendiente a

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio).

Las medidas de mitigación pueden estar conformadas por una o varias de las acciones como alternativas:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del Proyecto.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Las medidas de mitigación pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

a) Medidas de Manejo. Aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas, así como Planes de Contingencias Ambientales, de Seguridad e Higiene. Así como criterios de protección descritos en Planes de Ordenamientos existentes en el área.

b) Medidas de prevención. Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, de verificación, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin, tales como políticas y buenas prácticas entre otras.

c) Medidas de minimización o mitigación. Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos; tales medidas se diferencian de las de control, ya que en éstas siempre tienden a disminuir el efecto en el ambiente cuando se aplican, mientras que las de control sólo lo regulan para que no aumente el impacto en el ambiente. Entre las medidas de mitigación más comunes se encuentran la toma de decisión sobre un proyecto o de una actividad del proyecto, a partir de la posibilidad de emplear diversas alternativas. Otras medidas de mitigación tienen relación con el rescate del medio que puede ser afectado, como por ejemplo el trasplante o inducción de organismos vegetales.

d) Medidas de restauración. Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iníciales.

e) Medidas de compensación. Un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema que hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas, son la repoblación vegetal o la inversión en obras y/o acciones en beneficio al ambiente.

A continuación se presenta la metodología empleada para la definición de las medidas de mitigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

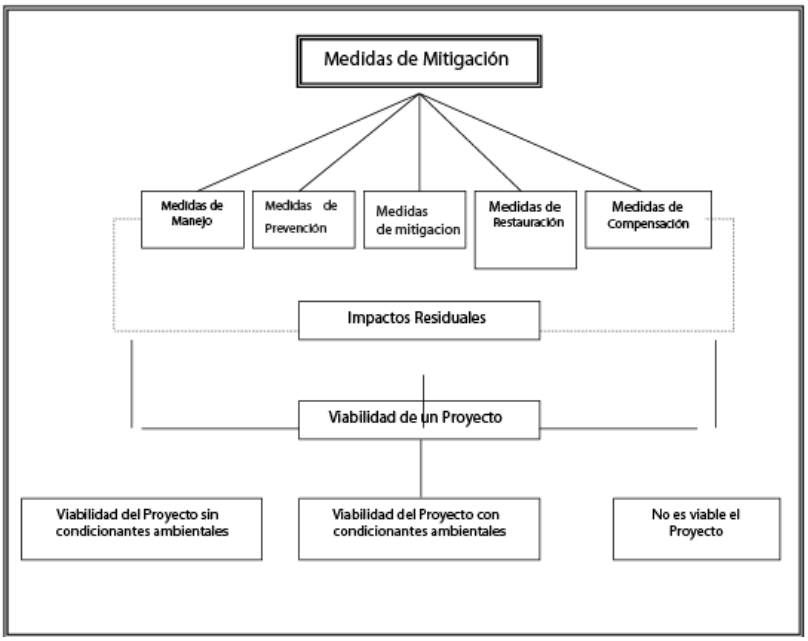


Figura 103. Aspectos esenciales relacionados con las Medidas de Mitigación.

Al igual que en el caso de la identificación y descripción de los impactos ambientales, las medidas de mitigación surgen como parte del proceso de evaluación ambiental de un proyecto. Considerando las características del Proyecto y del medio ambiente es posible identificar aquellos elementos del ambiente donde los impactos adversos pueden ser prevenidos o mitigados.

En la técnica de identificación de impactos ambientales, del capítulo anterior, se indican en forma general aquellos impactos que pudieran presentarse. El siguiente paso consiste en la identificación más precisa del tipo de medidas de mitigación que pueden llevarse a efecto para el caso del Proyecto, así como la descripción de las mismas.

En cuanto a la evaluación de la **Viabilidad Técnica** sobre las medidas de protección, mitigación y/o minimización de impactos, esta se ha determinado a partir del conocimiento técnico del grupo de expertos en el manejo de los recursos naturales y del medio ambiente, la cual indica la capacidad de la medida para cubrir los objetivos de protección o mitigación y en su caso de compensación, por lo que su viabilidad se determina bajo las siguientes descripciones:

- **Baja**: Cuando existen problemas asociados al entendimiento del objetivo o complicaciones técnicas para el cumplimiento.
- **Media**: Cuando existe un claro entendimiento de la medida y las actividades realizadas tienen elementos para generar reportes de seguimiento, sin descartar errores de tipo humano.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- **Alta**: Cuando la aplicación del conjunto de medidas ha sido documentalmente evaluada a partir de la competencia de los actores involucrados, y el riesgo del error humano es mínimo o no existe.

6.2 Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación

Las medidas de mitigación fueron determinadas con base a las acciones causantes de impactos en cada etapa (Preparación del Sitio, Construcción y Mantenimiento, así como el Abandono) así como de los aspectos ambientales de mayor control a fin de lograr una correcta gestión ambiental vinculada a las actividades del Proyecto.

Tal como se enlista a continuación:

- MIT-1 CONTROL DE LA CALIDAD DEL SUELO
- MIT-2 CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE
- MIT-3 PROTECCIÓN DE FAUNA
- MIT-4 CONTROL DE TRINCHERAS DE CONDUCCION DE ESCURRIMIENTOS E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE CONTENSION DE SEDIMENTOS EN TARQUINAS
- MIT-5 PROTECCIÓN DE FAUNA
- MIT-6 CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE
- MIT-7 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA
- MIT-8 CONTROL DE LA BATIMETRIA DE TOPOGRAFIA DE CANALES
- MIT-9 PROTECCIÓN DE FLORA
- MIT-10 PROTECCIÓN DE FAUNA ACUATICA
- MIT-11 CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA
- MIT-12 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA
- MIT-13 CALIDAD DE SUELO
- MIT-14 MANEJO VISUAL DEL PAISAJE
- MIT-15 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE
- MIT-16 PROTECCIÓN DE LA FAUNA
- MIT-17GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Las Medidas Mitigación citadas establecen los efectos ambientales que se desea prevenir, se describe la medida, ámbito de aplicación, momento y frecuencia, recursos necesarios, etapa del proyecto en que se aplica, costo global estimado, efectividad esperada, indicadores de éxito, responsable de implementación, periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad, así como el responsable de la fiscalización. Es importante destacar que para el cumplimiento de las medidas propuestas en fundamental involucar prioritariamente al personal de las localidades vecinas y a las comunidades de pescadores involucrados.

Descripción de medidas de mitigación por etapas y factores ambientales

ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Medidas de mitigación

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-1 Control de la Calidad del Suelo Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO Actividad generadora: Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de manobras (campamento temporal)	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -24*
Efectos que previene	- Afectación de la Calidad de Suelo - Compactación
Objetivo	- Minimizar la afectación en la instalación de un campamento temporal por la limpieza y adecuación de la superficie de suelo desnudo sobre la calidad y compactación por la instalación de postes de acero inoxidable así como en las maniobras del personal para el manejo del equipo, almacenamiento y maniobras de la maquinaria necesaria para el desarrollo del proyecto.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Controlar que las excavaciones para la instalación de los postes del cercado solo se realicen en las áreas perimetrales a la zona destinada para el campamento temporal, así como al almacén. • Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas de polvo suspendidas. • Se evitarán remociones de suelo innecesarias a fin de evitar procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. • Esta actividad se evitará realizar en días muy ventosos. • Para evitar la dispersión de polvos, será necesario realizar riegos frecuentes con el agua que se dispone en la localidad. • Se colocará la señalética alusiva al objetivo del proyecto asi como a las medidas de protección, conservación y mitigación necesarias. • No se permiten excavaciones innecesarias para la formación de cárcavas o trincheras para la disposición de materiales o cualquier otro elemento dentro o fuera de las instalaciones proyectadas. • No se permiten realizar trabajos con materiales o sustancias que afecten la calidad del suelo. • Queda prohibido el vertido de líquidos, o solventes sobre el suelo desnudo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• En caso de derrame involuntario, proceder de inmediato a su limpieza con el equipo anti derrame correspondiente, así como su adecuada disposición final. • Para el traslado del equipo y maquinaria al sitio del proyecto, deberá evitar la rehabilitación de caminos de acceso, o cuál es quiera acciones que generen un impacto, modificación o la apertura de nuevas rutas de acceso a la zona, toda vez, que estos terrenos son principalmente de la nación. • Colocar una superficie de material impermeable en las áreas destinadas al resguardo de vehículos, maquinaria y equipo. • Disponer del equipo anti derrames al interior del área de campamento. • Bajo ninguna circunstancia se cambiara el uso de suelo
Entidad responsable	- Promovente, Contratistas y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-2 CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-2 CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO Actividad generadora: Acondicionamiento del centro de operaciones y patio de manobras (campamento temporal)	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Paisaje***	*Evaluación: -24*
Efectos que previene	- Afectación en la calidad visual del paisaje natural. - Intervisibilidad del paisaje
Objetivo	- Minimizar la afectación de la calidad del paisaje por la instalación del campamento temporal.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Se colocará malla sombra con una altura superior a los 2:40 mts, color verde sobre el enmallado de la cerca perimetral que delimita el campamento temporal • Colocar elementos naturales (plantas obtenidas de una UMA autorizada) sobre el cercado perimetral para favorecer la armonía visual del entorno. • Evitar confinar, agrupar, arrinconar, sobreponer o concentrar, materiales, residuos, escombros o cualquier otro elemento dentro o fuera del campamento. • Dentro del área de campamento temporal se destinará un área para la ubicación de contenedores con tapa de diferentes colores para la adecuada disposición de materiales y residuos. • En todo momento el personal deberá controlar los sitios de acopio de los materiales preseleccionados con contenedores visibles y las maniobras de manipuleo y utilización de materiales e insumos como productos de limpieza domésticos, pinturas y lubricantes. • De forma periódica y sistemática durante el desarrollo del proyecto se retirarán del área de campamento todos los materiales de residuo que se podrían generarse. • Los residuos y sobrantes de material que se producirán serán controlados y su disposición final en será en los contenedores, de acuerdo a lo se estipula en el Plan de Manejo Ambienta a fin de canalizarlos al relleno sanitario intermunicipal. • Queda prohibido realizar quemas o fogatas dentro y fuera del campamento temporal.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-3 PROTECCIÓN DE FAUNA

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
Medida MIT-3 PROTECCIÓN DE FAUNA
Etapa: PREPARACIÓN DEL SITIO
Actividad generadora: Movimiento de Maquinaria (Fleteo)

Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna***	*Evaluación: -24*
Efectos que previene	- Abundancia y diversidad - Alteraciones y fraccionamiento del hábitat - Afectación en la calidad hábitat.
Objetivo	- Minimizar la afectación del hábitat de la fauna por el movimiento de maquinaria (fleteo).
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Solamente se realizará el movimiento de la maquinaria sobre caminos preestablecidos, los cuales son por donde existe circulación entre las poblaciones y comunidades. • Se prohíbe la apertura de caminos y daño a la flora y fauna. • Verificar visualmente que el área donde transitara la maquinaria no se encuentren nidos o rastros de especies de fauna que transiten o crucen por la zona. • De encontrarse a especies pernoctando o transitando, se le ahuyentara, evitando un posible atropellamiento. • De ser posible se hará reubicación de fauna para prevenir un posible daño, la reubicación se hará considerando que las condiciones donde fue encontrada sean iguales. • Se Implementarán de los siguientes lineamientos técnico de protección para la empresa contratista: ✓ SE PROPONE PROHIBIR A LOS TRABAJADORES NO MOLESTAR A LA FAUNA SILVESTRE, ADEMÁS DE NO INTRODUCIR FAUNA DOMÉSTICA. ✓ NO COLECTAR, MALTRATAR, DAÑAR, PERTURBAR A LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE. ✓ SE PROHIBEN ACTIVIDADES NOCTURNAS. ✓ ASIMISMO EN CASO DE IDENTIFICAR ALGÚN EJEMPLAR EN CONDICIONES DE VULNERABILIDAD O RIESGO SE PROCEDERÁ A REPORTARLO DE INMEDIATO AL SUPERVISOR AMBIENTAL PARA SU COLECTA UTILIZANDO TÉCNICAS MANUALES O BIEN CON HERRAMIENTAS, PARA POSTERIORMENTE SER

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	LIBERADO EN LAS ÁREAS CON LOS MISMOS ATRIBUTOS AMBIENTALES EN LAS ZONAS ADYACENTES DENTRO DEL MISMO HUMEDAL O BIEN REPORTAR Y ENTREGAR DICHAS ESPECIES AL PERSONAL TÉCNICO DE LA RESERVA, SEMARNAT O PROFEPA PARA QUE DICHAS ESPECIES SEAN REINTRODUCIDAS EN CONSIDERACIÓN A LOS PROGRAMAS ESTRATÉGICOS CON QUE CUENTAN LAS AUTORIDADES
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-4 CONTROL DE TARQUINAS

Medidas de mitigación

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-4 CONTROL DE TRINCHERAS DE CONDUCCION DE ESCURRIMIENTOS E INSTALACIÓN DE ELEMENTOS DE CONTENSION DE SEDIMENTOS EN TARQUINAS Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Acondicionamiento de tarquinas	
*Medidas de protección dirigida al factor: **Suelo***	*Evaluación: -32*
Efectos que previene	- Afectación de la Calidad de Suelo - Compactación - desbordamientos de sedimentos
Objetivo	- Desbordamientos de sedimentos -Minimizar la afectación en la limpieza y adecuación de trincheras de escurrimientos sobre la calidad del suelo por la instalación de tarquinas y mecanismos de contención de sedimentos en la zona de tiro.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Verificar con personal de la Dirección de la Reserva que las trincheras de escurrimiento se encuentren en condiciones de favorecer el escurrimiento del sedimento, y que se encuentren libres de obstáculos que impidan el libre tránsito del agua a los canales. • Controlar que las excavaciones para las trincheras de escurrimientos y remoción de suelo que se realicen en las zonas de tiro, específicamente en el área donde se instalaran el sistema de contención y trincheras para evitar derrames. • El depósito de sedimentos deberá ser gradual, procurando formar taludes que eviten el desbordamiento de sedimentos y favorezcan la compactación de sedimentos, evitando derrames, depósitos o escurrimientos innecesarios en las trincheras de escurrimiento y en las zonas de amortiguamiento de la zona de depósito. • Se evitarán remociones de suelo innecesarias a fin de evitar procesos erosivos, inestabilidad y escurrimiento superficial del suelo. • Esta actividad se evitará realizar en días u horarios con mucho viento o lluvia. • Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas de polvo suspendidas. • Se colocará la señalética alusiva para la disposición adecuada del material de dragado. • El material producto de la trinchera de escurrimientos deberá ser utilizado como parte del depósito de dragados en el terreno. • Se hará actividades de reúso, reciclaje y reutilización de materiales de desecho. • Previo a las actividades de drenado, es necesario revisar la zona evitando en todo momento, azolvar o rellenar zonas aledañas a las consideradas, para lo cual se deberá delimitar con elementos naturales, (Estacas de madera) la zona de tiro. • Se evitara en todo momento la colocación de material de dragado en zonas aledañas a las destinadas, en áreas con vegetación natural. • Previo al dragado, se colocarán los elementos de contención de sedimentos, con apoyo y supervisión del personal de la Dirección de la Reserva.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• En caso de un derrame involuntario deberá notificar al personal de la obra así como al personal de la reserva a fin de activar un Plan de Contención de Derrames el cual se delinea de la siguiente manera: - Formación de una brigada de contención de derrames con herramientas manuales y mecánicas de mano (fácil manejo) que permitan manejar el sedimento. - Formación de la brigada (con personal de la zona) a través de capacitación de los procesos de contención, el uso de herramientas y la protección y cuidado de los elementos de la flora y la fauna presentes en el lugar, así como de las conductas preventivas para evitar daños al entorno natural. - Integración de un directorio de operadores y autoridades de contacto inmediato (responsables de la obra, Dirección Ejecutiva, PROFEPA, SEMAR Y SEMARNAT, etc.) - Detener de inmediato el proceso de dragado e informar a la Dirección de la Reserva. - Identificar, delimitar y señalizar con elementos naturales el área afectada. - Informar a las autoridades y al personal de la Dirección de la reserva el evento suscitado para la supervisión correspondiente. - Proceder de inmediato a la remoción del material del área afectada, de forma manual con apoyo de la brigada de contención de derrames. - Una vez contenido el derrame y removido el material, generar un informe de daños y afectaciones el cual deberá formar parte de los informes de seguimiento.
Entidad responsable	- Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio y operación del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas. Informes de derrames y de supervisión.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

(acciones auditables)	

Medida MIT-5 PROTECCIÓN DE FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-5 PROTECCIÓN DE FAUNA Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Acondicionamiento de tarquinas	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna***	*Evaluación: -25*
Efectos que previene	- Abundancia y diversidad - Afectación en la calidad hábitat.
Objetivo	- Minimizar la afectación del hábitat de la fauna por el movimiento de maquinaria.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo a la preparación del sitio se verificar que en los atendedores de las zonas de tiro, no se encuentren nidos o rastros de especies de fauna que transiten o crucen por la zona de tiro. • De encontrarse a especies pernoctando o transitando, no se le ahuyentara y la preparación se hará evitando un posible atropellamiento. • De ser posible se hará reubicación de fauna para prevenir un posible daño, la reubicación se hará considerando que las condiciones donde fue encontrada sean iguales. • Se Implementaran de los siguientes lineamientos técnico de proyección: ✓ SE PROPONE PROHIBIR A LOS TRABAJADORES NO MOLESTAR A LA FAUNA SILVESTRE, ADEMÁS DE NO INTRODUCIR FAUNA DOMÉSTICA. ✓ NO COLECTAR, MALTRATAR, DAÑAR, PERTURBAR A LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE. ✓ EVITAR LA PERMANENCIA INECESARIA DE PERSONAL EN LA ZONA. ✓ SE PROHIBEN ACTIVIDADES NOCTURNAS. ✓ ASIMISMO EN CASO DE IDENTIFICAR ALGÚN EJEMPLAR EN CONDICIONES DE

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	VULNERABILIDAD O RIESGO SE PROCEDERÁ A REPORTARLO DE INMEDIATO AL SUPERVISOR AMBIENTAL PARA SU COLECTA UTILIZANDO TÉCNICAS MANUALES O BIEN CON HERRAMIENTAS, PARA POSTERIORMENTE SER LIBERADO EN LAS ÁREAS CON LOS MISMOS ATRIBUTOS AMBIENTALES EN LAS ZONAS ADYACENTES AL DESARROLLO DENTRO DEL MISMO HUMEDAL O BIEN REPORTAR Y ENTREGAR DICHAS ESPECIES AL PERSONAL TÉCNICO DE LA RESERVA, SEMARNAT O PROFEPA PARA QUE DICHAS ESPECIES SEAN REINTRODUCIDAS EN CONSIDERACIÓN A LOS PROGRAMAS ESTRATÉGICOS CON QUE CUENTAN LAS AUTORIDADES
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-6 CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-6 CONTROL DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Acondicionamiento de tarquinas	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Paisaje***	*Evaluación: -27*
Efectos que previene	- Afectación en la calidad visual del paisaje. - Valores estéticos - Elementos singulares
Objetivo	- Minimizar la afectación de la calidad del paisaje al momento de la adecuación de tarquinas.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Durante la preparación del material de contención de sedimentos en las tarquinas, el personal deberá controlar los sitios de acopio de los materiales preseleccionados con contenedores visibles y las maniobras de manipuleo y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	utilización de materiales e insumos como productos químicos domésticos, pinturas y lubricantes. • Después de la instalación de los componentes de contención de sedimentos en las tarquinas se retirará todos los materiales de residuo que se podrían generarse. • Los residuos y sobrantes de material que se producirán serán controlados y su disposición final en será en la contenedores ubicados en la comunidad 15 de Abril, de acuerdo a lo se estipula en el Plan de Manejo Ambienta a fin de canalizarlos al relleno sanitario intermunicipal. • Evitar la acumulación innecesaria de materiales como postes prefabricados mallas y demás insumos en la zona de deposición. • Reforestar y restaurar con especies de selva baja y dunas costeras de sitios autorizados las zonas de depositación así como las de amortiguamiento.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-7 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-7 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Dragado de mantenimiento	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Agua***	*Evaluación: -28*
Efectos que previene	- Turbidez excesiva. - Sedimentación. - Aumento de los sólidos suspendidos. - Contaminación de componentes orgánicos en el agua.
¤ ***Objetivo***	- Minimizar la afectación al agua provocada por el dragado de canales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo y durante las obras de dragados, se realizarán muestreos para el análisis del agua y de los sólidos en suspensión. • **La extracción del material de dragado se hará <u>contra corriente</u>**, para aprovechar la velocidad de la corriente de fondo la cual pone en suspensión material y hace más simple la succión. Con esta condición se llega a favorecer la cantidad de material suspendido producido en las corrientes naturales del sitio. • La utilización del sistema de dragado se hará por medio de succión con draga autopropulsada, dicha draga será operada por personal, que cuenta con gran experiencia en este tipo de trabajos se utiliza personal debidamente calificado y experimentado. • Se verificara diariamente, previo al proceso de dragado que los tubos estén debidamente conectados con las bridas y termo fusionados, evitando la presencia de fugas o escurrimientos innecesarios.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros de capacitación técnica del personal operador de la draga Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-8 CONTROL DE LA BATIMETRIA DE TOPOGRAFIA DE CANALES

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
Medida MIT-8 CONTROL DE LA BATIMETRIA DE TOPOGRAFIA DE CANALES
Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO
Actividad generadora: Dragado de mantenimiento de canales

Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -31*
Efectos que previene	- Modificación de la batimetría y topografía de fondo lagunar
Objetivo	- Minimizar la afectación al suelo y del entorno en general

Descripción de la medida/aspectos que comprende	• El diseño de ingeniería de las actividades de mantenimiento de dragado contempla la conformación de taludes a fin de que los canales de las plantillas a dragar tengan la pendiente adecuada garantizar una estabilidad a largo plazo. • El sistema de dragado hará una extracción del material de forma puntual y la formación de taludes se hará con precisión a través de mediciones eco sonares de alto espectro horizontal. • Se generaran perfiles batimétricos con la toma de tres puntos de verificación sobre secciones cada 20 metros. • Se priorizará la minimización de la re suspensión de sólidos sedimentados en el lecho del sistema lagunar. • El sistema de dragado a emplear tendrá en cuenta la re suspensión de las partículas considerando el dragado a contra flujo. • Se llevarán registros en bitácora del monitoreo donde se revisen las profundidades y la reconfiguración de los canales de dragado.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-9 PROTECCIÓN DE FLORA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-9 PROTECCIÓN DE FLORA Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Dragado de canales		
Medidas de protección dirigida al factor: ***Flora***		Evaluación: -25
Efectos que previene	- Afectación de la vegetación acuática	
Objetivo	Minimizar las afectaciones la vegetación acuática.	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo al inicio de los trabajos generar aviso mediante oficio a la dirección de la reserva sobre el inicio de los trabajos de mantenimiento del canal perimetral y establecimiento de la zona de tiro. • Previo al inicio de los trabajos de dragado se colocara una señal en los sitios más convenientes, donde se indique que se está realizando el dragado en ese momento indicando los horarios de trabajo así como de las medidas para la protección de la biodiversidad. • Se reubicarán los ejemplares de Mangle botoncillo que se encuentran en la zona de depositación Z-A2, a una zona aledaña toda vez que los ejemplares presentan escaso desarrollo. • Se identificará con cintas de color contrastante el área por donde pasa el trazo de la tubería de conducción de sedimentos sobre las áreas de vegetación, asegurando así la protección y conservación del área a trabajar. • Previo y durante las obras de dragados, se realizará un monitoreo de la presencia de vegetación acuática flotante y se hará un registro de los resultados. • Únicamente se podrá coloca la tubería sobre los sitios preseleccionados sobre las coordenadas geográficas preestablecidas, evitando en todo momento daños a la comunidad arbórea presente en el sitio, en caso de encontrar alguna dificultad para colocar la tubería, se registrará en la bitácora de obra, así como en los informes correspondientes dicha situación, por lo que deberá colocarla tubería lo más vertical posible sin dañar a la flora del sitio. • No se permite la succión de plantas acuáticas, por lo que en caso de identificar alguna, estas deberán retirarse manualmente a sitios aledaños, evitando su afectación. • El sistema de dragado ingresara a las zonas de trabajo sin derribar, remover o comprometer la estructura de la comunidad vegetal circundante o a la biodiversidad del sitio. • El equipo de dragado será operado solo por personal que cuenta con reconocida experiencia en este tipo de trabajos y utiliza personal altamente calificado. • Queda estrictamente prohibido derribar o remover el arbolado o afectar la estructura de la vegetación presente en el lugar de dragado. • En coordinación con personal de la reserva se realizarán supervisiones periódicas para asegurarse que la unión entre la tubería utilizada no presente fugas o daños que permitan la fuga del material.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Durante el desarrollo de la obra de este tipo, generalmente se realiza la utilización de madera por lo que se deberá evitar la utilización de manglar u otro tipo de vegetación natural de la reserva, por tal razón, la madera utilizada deberá provenir de un distribuidor autorizado
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros de capacitación y supervisión del personal. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-10 PROTECCIÓN DE FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-10 PROTECCIÓN DE FAUNA ACUATICA Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Dragado de canales	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna***	*Evaluación: -29*
Efectos que previene	- Alteración del hábitat de la fauna acuática
Objetivo	Minimizar la afectación sobre la fauna en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo y durante las obras de mantenimiento de dragados, se realizaran un monitoreo de la presencia de fauna acuática y se llevará un registro de los hallazgos. • El sistema de dragado entrará a las zonas de dragado sin poner en riesgo la fauna presente. • En todo momento se procurara la protección de las especies silvestres que en su caso se puedan presentar en la zona de trabajo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• En caso de identificar la presencia de algún individuo animal, se ahuyentaran a través de la presencia física del personal operador, • No se permite la captura, posesión o retención de ningún organismo de vida silvestre. • No se permite pescar o colectar especies acuáticas. • Los trabajos de la zona se programarán de acuerdo a la dinámica de salinidad que se presenta en el sistema lagunar, ya que es un factor que promueve la migración de las especies acuáticas. Así pues, durante la época de secas los trabajos de dragado se harán de las zonas con mayor concentración de salinidad (menor presencia de fauna)[3] y en la época de lluvias los trabajos se programarán en las zonas donde se encuentre la entrada más cercana la entrada de agua dulce. • El cronograma y la programación del dragado se cumplirá con estricto apego, a fin de no exceder los tiempos de ocupación del hábitat y este pueda restablecerse por sí misma sin mayor afectación al ecosistema. • El equipo de dragado será operado por personal, que cuenta con reconocida experiencia en este tipo de trabajos y seleccionar personal altamente calificado para este tipo de trabajos, con apoyo de personal de las comunidades vecinas. • Se Implementarán los siguientes lineamientos técnico de protección: ✓ Se propone prohibir a los trabajadores no molestar a la fauna silvestre, además de no introducir fauna doméstica. ✓ Se prohíbe el ingreso de armas, objetos punzo cortantes, así como de elementos o artefactos que favorezcan la colecta, retención o daños a la fauna silvestre. ✓ No colectar, maltratar, dañar, perturbar a la flora y fauna silvestre. ✓ Evitar la permanencia innecesaria de personal en la zona. ✓ Prohibido el trabajo en horarios nocturnos. ✓ Asimismo en caso de identificar algún ejemplar en condiciones de vulnerabilidad o riesgo se procederá a reportarlo de inmediato al supervisor ambiental para su colecta utilizando técnicas manuales o bien con herramientas, para posteriormente ser liberado en las áreas con los mismos atributos ambientales en las zonas adyacentes al desarrollo o bien reportar y entregar dichas especies al personal técnico de la reserva, de SEMARNAT

[3] Medida propuesta de acuerdo a los trabajos de campo y a los hallazgos del estudio: Monitoreo Poblacional de Cocodrilianos (*Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus fuscus*) en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, CONABIO.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	o PROFEPA para que dichas especies sean reintroducidas en consideración a los programas estratégicos con que cuentan las autoridades.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros de capacitación del personal operativo Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-11 CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-11 CONTROL DE EMISIONES CONTAMINANTES A LA ATMOSFERA Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Deposito de material de desazolve en zonas de tiro **IMPACTO AMBIENTAL NO SIGNIFICATIVO SUJETO AL ESTRICTO CUMPLIMIENTO LEGAL**	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Atmosfera***	*Evaluación: -19*
Efectos que previene	- Afectación de la Calidad del Aire - Contaminación por la producción de ruido y vibraciones.
Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• El equipo y maquinaria que se implemente para esta actividad deberá contar con un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas para dar cumplimiento a la normatividad en materia de aire y ruido vigente. • Se dará cumplimiento a la norma oficial mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. para unidades que utilizan gasolina como combustible. • Se dará cumplimiento a la norma oficial mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. para unidades que utilizan diésel como combustible. • Se verificará y dará mantenimiento de afinación de forma cuatrimestral la maquinaria empleada con la finalidad de disminuir el ruido y vibraciones y así dar cumplimiento a la normatividad vigente aplicable.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Se colocaran señaléticas y se implementará un mecanismo de divulgación que permita informar a las comunidades sobre rutas planeadas para el del tránsito de maquinaria y equipo. • Para el caso del movimiento de vehículos automotores se aplicaran riegos continuos en los caminos por donde circulen los camiones que trasladen de materiales y equipos de dragado.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto Registros fotográficos y Programa de control y vigilancia de la calidad del aire.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas

Medida MIT-12 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-12 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Deposito de material de desazolve en zonas de tiro	
*Medidas de protección dirigida al factor: **Agua***	*Evaluación: -29*
Efectos que previene	- Sedimentación. - Aumento de los sólidos suspendidos. - Contaminación de componentes orgánicos en el agua.
¤ ***Objetivo***	- Minimizar la afectación al agua provocada por el depósito del material producto dragado de canales
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Previo y durante las obras de dragados, se realizarán muestreos para el análisis del agua y de los sólidos en suspensión. • **La extracción del material de dragado se hará contra corriente**, para aprovechar la velocidad de la corriente de fondo la cual pone en suspensión material y hace más simple la succión. Con esta condición se llega a favorecer la cantidad de material suspendido producido en las corrientes naturales del sitio. • La utilización del sistema de dragado se hará por medio de succión con draga autopropulsada, dicha draga será operada por personal, que cuenta con gran experiencia en este tipo de

	trabajos se utiliza personal debidamente calificado y experimentado. • La depositación del material se realizará de forma secuencial iniciando la colocación del material a partir de las áreas más alejadas de los canales, evitando colapsar los escurrimientos, de tal forma que se favorezca el escurrimiento natural del agua, • Se evitará colocar el material fuera de las mallas de contención, evitando su saturación y colapso por el vertido del material.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto. Registros de capacitación técnica del personal operador de la draga Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-13 CALIDAD DEL SUELO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-13 CALIDAD DE SUELO Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Deposito de material de desazolve en zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo***	*Evaluación: -32*
Efectos que previene	- Saturación de las áreas de tiro. - Erosión. - Acumulación innecesaria de sedimentos.
Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Queda prohibido depositarlo en otra zona a las proyectadas. • Esta actividad se evitará realizar en días muy ventosos. • Se colocará la señalética alusiva para la disposición adecuada del material de dragado. • Evitar la sobresaturación de sedimentos, de tal forma que su colocación deberá ser uniforme en forma de capas o

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	terraplenes uniformes, evitando la formación de cárcavas o áreas con pendientes innecesarias. • Diariamente, previo al proceso de dragado, a través de una revisión topográfica, se verificara que las áreas mantengan los volúmenes proyectados. • Previo a las actividades de drenado, es necesario revisar la zona evitando en todo momento, azolvar o rellenar zonas aledañas a las consideradas, para lo cual se deberá delimitar con elementos naturales, (Estacas de madera) la zona de tiro. • Se evitara en todo momento la colocación de material de dragado en zonas aledañas a las destinadas, en áreas con vegetación natural. • Previo al dragado, se colocarán los elementos de contención de sedimentos, (Postes y contenciones de geotextil) como se ha descrito en el capítulo 2, con apoyo y supervisión del personal de la Dirección de la Reserva. • En caso de un derrame involuntario deberá notificar al personal de la obra así como al personal de la reserva a fin de activar un Plan de Contención de Derrames el cual se delinea de la siguiente manera: - Formación de una brigada de contención de derrames con herramientas manuales y mecánicas de mano (fácil manejo) que permitan manejar el sedimento. - Formación de la brigada (con personal de la zona) a través de capacitación de los procesos de contención, el uso de herramientas y la protección y cuidado de los elementos de la flora y la fauna presentes en el lugar, así como de las conductas preventivas para evitar daños al entorno natural. - Integración de un directorio de operadores y autoridades de contacto inmediato (responsables de la obra, Dirección Ejecutiva, PROFEPA, SEMAR Y SEMARNAT, etc.) - Detener de inmediato el proceso de dragado e informar a la Dirección de la Reserva. - Identificar, delimitar y señalizar con elementos naturales el área afectada. - Informar a las autoridades y al personal de la Dirección de la reserva el evento suscitado para la supervisión correspondiente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	- Proceder de inmediato a la remoción del material del área afectada, de forma manual con apoyo de la brigada de contención de derrames. • Una vez contenido el derrame y removido el material, generar un informe de daños y afectaciones el cual deberá formar parte de los informes de seguimiento.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la operación del proyecto Registros fotográficos, lista de supervisión en materia de suelo y subsuelo y memoria gráfica de la o las rutas que serán empleadas para el traslado de maquinaria y equipo. Informes y bitácoras de control volumétrico, reportes de incidentes de derrames de sedimentos
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas

Medida MIT-14 MANEJO VISUAL DEL PAISAJE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-14 MANEJO VISUAL DEL PAISAJE Etapa: CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Depósito de material de desazolve en zonas de tiro	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Paisaje***	*Evaluación: -27*
Efectos que previene	- Desarmonía visual. - Calidad del paisaje. - Perdida de la singularidad.
Objetivo	Minimización de los efectos sobre el paisaje
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• El depositó de material se realizarán de manera ordenada y se establecerá la señalética que indique accesos y su disposición final. • Se evitará la degradación del paisaje por la incorporación de fuera de las zonas de tarquinas y su posible dispersión por el viento o erosión. • El material de dragado deberá ser extendido en el área a manera de capas o terraplenes para conseguir su estabilidad, no alterar el paisaje y propiciar la sucesión secundaria de la vegetación. • De ser posible, el material de dragado deberán ser recubiertos con tierra vegetal de la zona a fin de permitir la revegetación

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	natural con el fin de evitar la remoción del material de dragado por lluvia o aire y permitir una rápida colonización vegetal.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Previo y durante la construcción del proyecto Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

MEDIDAS DE MITIGACION COMPLEMENTARIAS PARA UAN ADECUADA GESTION AMBIENTAL DEL PROYECTO.

Medida MIT-15 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-15 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Navegación de embarcaciones **MEDIDA DE PROTECCION AMBIENTAL COMPLEMENTARIA**	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Atmosfera***	
Efectos que previene	- Contaminación atmosférica.
Objetivo	- Minimizar la afectación de contaminación atmosférica.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Los pescadores que ofrezcan sus embarcaciones para el apoyo del proyecto deberán realizar actividades de mantenimiento preventivo programado semestralmente a los motores de las embarcaciones. • Utilizar combustibles amigables con el ambiente como los bajos en plomo. • No realizar quemas, fogatas o generación de humos.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	Durante la operación y mantenimiento del proyecto. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

Medida MIT-16 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-16 PROTECCIÓN DE LA FAUNA Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Actividad generadora: Transporte de personas y maquinaria **MEDIDA DE PROTECCION AMBIENTAL COMPLEMENTARIA**	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Fauna acuática***	
Efectos que previene	- Pesca sin autorización. - Implementación de artes de pesca no autorizadas o no selectivas.
Objetivo	Preservar, conservar y garantizar un aprovechamiento sustentable y ordenado de los recursos pesqueros.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Los organismos que sean por alguna razón sean colectados incidentalmente por la draga deberán ser liberados en adecuadas condiciones de supervivencia. • Queda prohibido la extracción y/o captura colecta o especies silvestres, así como la adquisición de especies en veda o de talla inferior al mínimo permitido. • Concientizar al sector pesquero de la población de la importancia de realizar su actividad dentro del marco normativo. • Promover una cultura de respeto y protección de la vida silvestre entre el personal operativo del proyecto a través de charlas y talleres de concientización.
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental
Momento y documento de referencia	Durante la operación y mantenimiento del proyecto. Registros fotográficos y bitácoras de verificación.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Archivo fotográfico mediante el cual se demuestre el seguimiento de las medidas indicadas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Se estima la generación de residuos sólidos y líquidos no peligrosos a consecuencia del mantenimiento de dragado por parte del personal operativo, los cuales se traducen en restos de comida, plásticos, papel, empaques, etc. Por lo que en caso de que se dispongan en el suelo y/o agua, se provocará contaminación del mismo, ocasionando un impacto negativo.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Medida MIT-17GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS Etapa: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO **MEDIDA DE PROTECCION AMBIENTAL COMPLEMENTARIA**	
Medidas de protección dirigida al factor: ***Suelo y Agua***	
Efectos que previene	- Dispersión y depósito inadecuado de residuos sólidos y líquidos. - Evitar contaminación. - Afectación de las áreas de almacenamiento, adyacentes y colindantes a las zonas de operación por la generación de residuos.
Definición de la medida	Control de residuos sólidos y líquidos al durante el dragado.
Objetivo	Minimizar la afectación del entorno en general.
Descripción de la medida/aspectos que comprende	• Se prohíbe realizar maniobras en al costado de canales perimetrales • No está permitido la rehabilitación de caminos. • En el área de almacén los materiales e insumos como combustibles y lubricantes deberán colocarse en áreas cerradas con amplia ventilación y señalización sobre contendores cerrados y bajo tarimas anti derrame y disponer de trincheras de escurrimiento. • No se permiten actividades de mantenimiento ni cambios de lubricantes sobre ambientes acuáticos, ni sobre áreas desprovistas de protección de suelos. • Los residuos peligrosos generados (grasas, aceites y lubricantes usados) serán manejados y supervisados bajo responsabilidad de la empresa contratista, garantizando de forma contractual el adecuado manejo, transporte y disposición final del mismo, generando los registros e informes correspondientes de forma semestral. • Se hará la colocación estratégica de contenedores de basura con tapa, al interior en las comunidades cercanas, debidamente rotuladas y clasificadas, según el tipo de residuo. • Se colocará la señalética alusiva a evitar la disposición de desechos sólidos y líquidos en los lugares asignados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	• Disponer los desechos sólidos y líquidos no peligrosos en los sitios autorizados por la autoridad comunal, para lo cual se generará un registro mensual de disposición de residuos en los sitios autorizados por el municipio y se integrará con el nombre de la persona que recibe o bien registros fotográficos de dicha actividad. • Privilegiar actividades de reúso, reciclaje y reutilización de materiales de desecho. • No se realizara en ningún momento cambios de uso de suelo
Entidad responsable	Promovente y Supervisor ambiental.
Momento y documento de referencia	- Durante la operación y mantenimiento del proyecto - Registros fotográficos, lista de verificación en materia de residuos peligrosos y no peligrosos y bitácoras de verificación.
Necesidad de mantenimiento	Las propias de los señalamientos y contenedores.
Viabilidad técnica	Media
Mecanismo de evaluación del cumplimiento de la medida (acciones auditables)	Generación de un archivo fotográfico con los contenedores de basura y la señalética instalada, así como los registros de la verificación, reciclaje e informes semestrales y en su caso los extraordinarios que se requieran.

Complementariamente a las medidas antes descritas, se ha formulado un Reglamento Ambiental el cual integra y engloba un conjunto de medidas adicionales que favorezcan la protección de la integridad del ecosistema y procura una conducta de protección y conservación del personal participante en el proyecto.

PROGRAMA DE RESTAURACION.

Objetivo: Favorecer el proceso de rehabilitación de las áreas adyacentes o afectadas por los procesos de desazolve a fin de recuperar el hábitat y fortalecer estructura de la vegetación y biodiversidad de la reserva.

Estrategias de trabajo

→ Coordinación con el personal de la reserva a fin de identificar sitios (zonas de tiro, de amortiguamiento y aquellas que por sus características requieran ser compensadas), material vegetal, personal a participar, recursos por destinar, supervisión y monitoreo.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

→ Registro de las actividades realizadas en una bitácora de control para integrar la información sobre el número de individuos, especie, nombre común, ubicación geográfica (Coordenadas UTM WGS84).

→ Con apoyo de los sistemas de información geográfico, registrar y delimitar físicamente el área en coordinación con el personal de la reserva los polígonos a reforestar.

→ Validación de las condiciones del sedimento extraído a partir del análisis de los materiales, para proponer adecuadas acciones de revegetación del sitio.

→ Reforestación de las áreas con vegetal nativo característico de la selva baja y duna costera presentes en la reserva, para ello se establecerá un mecanismo de control e identificación de los individuos a manejar.

→ El material vegetar deberá proceder de una Unidad de Manejo Ambiental Autorizada o bien de los viveros de la reserva.

→ En coordinación con el personal de la reserva se generarán procedimientos de siembra de especies vegetales, así como la periodicidad de registro en las bitácoras de control para el adecuado monitoreo del desarrollo de los individuos.

→ Monitoreo y registro en bitácoras de campo de la ubicación geográfica, identificación de individuos, parámetros biológicos tales como la supervivencia, altura de la planta, diámetro, numero de ramas principales y observaciones generales. El monitoreo se deberá realizar sistemáticamente durante un periodo de tres años.

→ En caso de identificar individuos con bajos índices de desarrollo, los cuales no alcancen a determinar el 70 % de sobrevivencia, se procederá al remplazo de individuos, procurando el informe correspondiente durante el periodo de control determinado en el monitoreo a fin de asegurar los índices de supervivencia del 70% de la reforestación proyectada en el sitio.

6.3 Impactos residuales

Partiendo de las medidas propuestas, lo impactos ambientales provocados por las actividades de dragado pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas.

Sin embardo, durante la operación y mantenimiento del Proyecto se aplicarán medidas de monitoreo para analizar la calidad de los elementos bióticos y abióticos, y revalorar la correcto aplicación y funcionamiento de las medidas para la mitigación de los impactos negativos significativos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Para la favorecer la aplicación de medidas de protección, conservación y mitigación el presente proyecto se establece un reglamento ambiental de obra de mantenimiento de dragado (Capítulo VII de la Manifestación de impacto ambiental punto 7.5), cuya política ambiental establece:

Desarrollar un proyecto con la mayor eficiencia y responsabilidad ambiental para el mejoramiento ambiental y procurar el adecuado desarrollo de los sistemas ambientales y de las comunidades en un marco de armonía y sustentabilidad.

7. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental, a continuación, se presenta el escenario resultante al introducir el Proyecto en la zona de estudio. Esto permite identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

7.1. Pronóstico Del Escenario.

Todo cambio de elementos del medio ambiente redundará en menor o mayor grado en la modificación del hábitat, y toda modificación ocasionará afectaciones benéficas o adversas del ecosistema. Sin embargo los ecosistemas son sistemas complejos y difíciles de limitar, por lo que la medición de los impactos se ubicara en la misma dimensión.

Bajo este concepto y tal como se ha plasmado en las matrices de identificación y valoración de impactos ambientales, el desarrollo del proyecto impactará de manera adversa los componentes ambientales, esencialmente los factores constituidos por; el suelo, la fauna, la vegetación y el paisaje, provocando la alteración del micro-medio. Las expectativas creadas por la implementación de los trabajos y actividades del proyecto, se dirigen a que estas no se traducirán en un factor grave de deterioro ambiental, al no afectar significativamente el orden natural del ecosistema, así como tampoco se crearan condiciones que se traduzcan en afectaciones trascendentales e irreversibles a la estabilidad del ecosistema.

Las afectaciones al medio físico a lo largo del tiempo, han puesto de manifiesto las características actuales del sistema ambiental y puntualmente en la zona del proyecto en donde ya se han realizado importantes modificaciones que mantienen un paulatino proceso de deterioro hasta en tanto no se restablezcan las condiciones de entrada y salida de flujos naturales en el sistema hidrológico.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

7.1.1. Identificación De Los Elementos Críticos Para La Realización De Los Pronósticos Ambientales

Para realizar el análisis de los posibles escenarios se consideró la dinámica ambiental en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales, de los mecanismos de autorregulación y estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos.

De tal forma que los pronósticos ambientales se realizaron con base en el análisis de los componentes ambientales descritos en el capítulo IV así como en la zona del proyecto y el área de influencia por el desarrollo de las obras, la cual está determinada por el área en donde habrá repercusiones en menor o mayor medida por la implementación del proyecto como lo es la zona de depositación de sedimentos.

De esta forma se identificaron los siguientes procesos determinantes en la evolución de los escenarios ambientales a corto, mediano y largo plazos en el área de estudio:

a) Estado de conservación actual de los ecosistemas acuáticos

b) Resiliencia y fragilidad de los ecosistemas

c) Dinámica hidrológica de los canales de la laguna

d) Problemática del área de estudio

7.2 Descripción De Los Posibles Escenarios

Escenarios posibles para el sistema ambiental local en función a los procesos determinantes de evolución.

Tabla 39. Tabla Escenarios posibles para el sistema ambiental local en función a los procesos determinantes de evolución.

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación	Escenario con la construcción del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación
Estado de conservación actual de los ecosistemas acuáticos.	La zona de estudio no conserva sus características estructurales naturales ya que se ha visto alterada por	El proyecto de mantenimiento de dragados favorece el libre flujo e intercambio de los componentes	El proyecto de mantenimiento de dragados favorece el libre flujo e intercambio de los componentes

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	procesos naturales y de carácter antropogénicos. Sin el proyecto actualmente propuesto, el humedal continuará el proceso paulatino de deterioro a causa del azolvamiento incrementando los niveles de eutrofización estacional, por lo que los flujos hidrológicos, procesos y servicios ambientales se verán limitados en su desarrollo natural, causando un estrés a la flora y fauna del lugar. De continuar las aportaciones de sedimentos, se favorecen los azolves al sistema mismos que reducen drásticamente la superficie de los cuerpos de agua y del humedal en su conjunto, lo cual conlleva a la	naturales dentro el sistema lagunar permitiendo así el óptimo desarrollo de los procesos naturales. Desazolvar favorece y propicia los procesos de mejoramiento del capital natural del humedal potencializado en corto plazo su recuperación. Asimismo, se crea un adecuado sistema hidrológico evitando inundaciones y afectaciones a la población. Se hace patente el cumplimiento de las políticas y los criterios establecidos en el Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada. Sin la aplicación de las medidas de mitigación, el ecosistema acuático se verá afectado toda vez	naturales entre el sistema lagunar permitiendo así el óptimo desarrollo de los procesos naturales. Desazolvar favorece y propicia los procesos de mejoramiento del capital natural del humedal potencializado en corto plazo su recuperación. Asimismo, se crea un adecuado sistema hidrológico evitando inundaciones y afectaciones a la población. Se hace patente el cumplimiento de las políticas y los criterios establecidos en el Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada. Al utilizar de forma legal y sustentable los recursos naturales, se promueve una mayor protección al

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	perdida de espacios para el desarrollo de especies acuáticas. Social y económicamente la falta de áreas para realizar faenas de pesca, provoca mayor presencia a otras áreas donde existen grupos de pescadores, de tal forma que se aumentara el esfuerzo de pesca en áreas limitadas de recursos ocasionando conflictos de carácter social.	que no se tendrán los cuidados necesarios para evitar la contaminación del agua, así como del humedal en su conjunto, los desechos y residuos se dispondrían sin el debido control y gestión correspondiente, dando como consecuencia la afectación del ecosistema acuático. La falta de medidas de control y protección, darán acceso al recurso natural sin el orden legal correspondiente, provocando daños y afectaciones a la comunidad vegetal, así como a la fauna silvestre presente. De no tener medidas que orienten la conducta del personal asociado al proyecto para la	ecosistema evitando el desarrollo de actividades y conductas que afecten al ecosistema, favoreciendo el estado de derecho. Con el desarrollo de las medidas de protección, se estará en condiciones de evitar afectar al sistema ambiental más de lo necesario, así como causar molestias a la comunidad, favoreciendo una cultura de protección ambiental. La implementación de las medidas de mitigación reducirá el grado de afectación por el impacto provocado, sin que ello afecte la estabilidad del ecosistema, toda vez que no se abrirán nuevas áreas de tiro ni afectaciones a los recursos naturales, no se considera la remoción de ningún ejemplar de mangle.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

		protección y conservación de los recursos naturales, estos se podrán afectar por la retención, colecta, caza o daños a la flora y a la fauna acuática. Sin la aplicación de las medidas, se evitara complementar acciones tendientes a la concientización de las la protección y conservación de los importantes recursos naturales presentes en una reserva de la biosfera como lo es la Encrucijada.	La aplicación de las medidas de protección y mitigación, para los impactos permitirán ofrecer una mayor sensibilidad en la conservación de la zona. Asimismo, la promoción de acciones conjuntas entre sociedad y gobierno permitirán generar modelos de desarrollo ambientalmente responsables. Con el desarrollo del proyecto se estará en condiciones de favorecer la formación y complementar cuadros de técnicos y profesionales ambientales dedicados a la adecuada planeación y desarrollo y ejecución de proyectos. El proyecto como ha sido planeado y

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

			concebido, no afectará la calidad y fragilidad paisajística de la zona.

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación	Escenario con la construcción del proyecto y medidas de mitigación
Resiliencia y fragilidad de los ecosistemas	Sin el proyecto, las condiciones actuales de presión, deterioro y azolve continuarán hasta llevar a la degradación de diferentes factores ambientales como lo es el suelo y la vida silvestre, además de provocar estrés del ecosistema de manglar y una dinámica de expansión de la frontera agropecuaria sobre las áreas azolvadas al interior de las lagunas, generando en	Con el desarrollo del proyecto se estará en condiciones de realizarse acciones de desazolve de mantenimiento frenando las tendencias de deterioro y favoreciendo la conservación del humedal costero y con ello aumentar la capital natura lo cual favorecerá a la fauna del lugar. Sin la aplicación de medidas, no se tendrá control en las actividades de dragado, generando en consecuencia el inadecuado manejo de residuos, con lo que se generará mayor contaminación en el sistema lagunar.	Con el desarrollo del proyecto se estará en condiciones de realizarse acciones de desazolve de mantenimiento frenando las tendencias de deterioro y favoreciendo la conservación del humedal costero y con ello aumentar la capital natura lo cual favorecerá a la fauna del lugar, asimismo las acciones de asociadas al control y mitigación de las acciones del proyecto, favorecen el adecuado uso de los recursos naturales y permitirán disuadir la presencia de cazadores y conductas ilícitas que dañan y deterioran al ecosistema.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	consecuencia daños importantes.		

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación	Escenario con la construcción del proyecto y medidas de mitigación
Dinámica hidrológica de la laguna y la parte oceánica.	Se continuaran los procesos de azolvamiento hasta la modificación del entorno natural del humedal costero, como se presenta actualmente en algunas áreas las cuales ya están colapsadas así como la baja productividad por incapacidad de completar los ciclos de vida de las especies eurihalinas.	El proyecto favorecerá el ciclo de vida de las diferentes especies acuáticas y favorecerá el flujo hidrológico, así como la navegación de los pescadores. Sin medidas de mitigación, no se tendrá control en los desechos generados, provocando la dispersión de contaminantes dentro del sistema lagunar.	El proyecto favorecerá el ciclo de vida de las diferentes especies acuáticas y favorecerá el flujo hidrológico, así como la navegación de los pescadores.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Atributo ambiental	Escenario sin la construcción del proyecto	Escenario con la construcción del proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación	Escenario con la construcción del proyecto y medidas de mitigación
Problemática en la zona de estudio.	Se mantendrá una condición de presión por uso de suelo y el deterioro de los humedales por efectos de azolvamiento. Se mantendrán los bajos niveles de productividad pesquera, y en consecuencia una depresión económica importante para la región, detonando en consecuencia afectaciones a las poblaciones. No se cuentan con alternativas productivas que permitan el desarrollo e innovación de proyectos productivos en la región. Continúa la falta de vigilancia y el	El proyecto de mantenimiento de dragados favorecerá el humedal costero. De tal forma que mejoraran sus condiciones de producción pesquera, asimismo favorece la credibilidad gubernamental ante una problemática critica enmarcada por el encausamiento de los ríos de la región, ofrece seguridad productiva a los pescadores de camarón y escama, impulsa alternativas productivas como pudiera ser cultivos de peces o camarón en jaulas flotantes. De no aplicar las medidas de mitigación, se pierde la oportunidad de fortalecer y complementar la generación de conductas tanto del personal operativo como de personas avecindadas en la zona que favorecen la protección y la conservación de los recursos naturales.	El proyecto de mantenimiento de dragados favorecerá el humedal costero. De tal forma que mejoraran sus condiciones de producción pesquera, asimismo favorece la credibilidad gubernamental ante una problemática critica enmarcada por el encausamiento de los ríos de la región, ofrece seguridad productiva a los pescadores de camarón y escama, impulsa alternativas productivas. Asimismo favorece la implementación de las políticas inscritas en el Plan de manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada. Genera seguridad económica al mejorar las actividades productivas.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

	poco aprecio del capital natural ante las limitadas oportunidades de desarrollo, generando en consecuencia un mayor deterioro de las condiciones del área.	Sin las medidas de protección y conservación se favorecen conductas ilícitas que dañan los recursos naturales y el ambiente y generando así una mayor problemática en la zona.	

En términos generales podemos mencionar que el pronóstico ambiental derivado de una ejecución hipotética del proyecto con las medidas de mitigación, protección y conservación propuestas, se traduce en que este sistema ambiental no experimentará un descenso de productividad de la región, así como tampoco serán afectados los procesos de regeneración natural de las especies silvestres, por el contario se favorecerá el óptimo desarrollo de los ciclos de vida de las especies y con ello aumento del capital natural y productivo a favor de las especies y poblaciones que ahí habitan.

A fin de poder establecer con mayor claridad las conductas y actividades por realizar, así como las medidas de protección, conservación y mitigación para el desarrollo del presente proyecto se ha generado un **"Reglamento Ambiental de la Obra**".

7.3 Programa De Vigilancia Ambiental

La supresión, mitigación o prevención eficaz de los impactos dependen no solo de su tratamiento y control, sino también de la vigilancia apropiada del medio en general, de modo de que conozca con exactitud cuándo y cómo se necesitan aplicar las medidas de control, mitigación y compensación y si las que se han aplicado funcionan o no. Es por ello, que durante el Proyecto se adoptará la forma básica de vigilancia y/o monitoreo sistemático de los elementos del medio ambiente bajo la responsabilidad de una **Residencia de Supervisión Ambiental**, la cual tendrá la responsabilidad de prevenir, controlar, registrar, informar y atender todos y cada una de las actividades, lineamientos, requerimientos y políticas ambientales para el desarrollo del proyecto.

Su objetivo principal es el de establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección.

Los alcances del programa de vigilancia ambiental son:

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Asegurar que las actividades se realicen cumpliendo los objetivos del proyecto
- Adoptar las medidas de protección, prevención y mitigación se realicen de acuerdo al proyecto.
- Asegurar el éxito del cumplimiento de las medidas de protección y mitigación
- Controlar impacto no previstos es decir los de una probabilidad baja de producirse o bien por condiciones naturales supervenientes.
- Implantar nuevas medidas en caso de ser necesario.

Tabla 40. Programa General de Vigilancia Ambiental.

Actividad a desarrollar	Acción vigilancia: de	Periodicidad
Verificación del frente de obra (dragado)	Identificar el área, los requerimientos necesarios y supervisar la presencia de especies silvestres.	Diario
Supervisión ambiental	Evitar afectaciones innecesarias y verificar la aplicación permanente de las medidas de protección y mitigación	Diario
Supervisión coordinada	En coordinación con personal de la reserva se programara la supervisión de las medidas de mitigación y protección correspondientes, de tal forma que se pueda realizar un monitoreo continuo y sistemático para evitar fugas de material en los equipos así como en los procesos y en su caso atender oportunamente cualquier daño o afectación física del mismo	Semanal

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Verificación de la integridad de la estructura del sistema de contención	Realizar el monitoreo del sistema de contancion para atender de forma oportuna cualquier alteración que comprometa su funcionabilidad.	Quincenalmente
Manejo. de residuos orgánicos	Separar y embolsar para su traslado al vertedero intermunicipal. Aprovechar en caso de ser reciclables o reutilizables.	Cada tercer día.
Manejo de Residuos inorgánicos.	Separar y embolsar para su depósito en contenedores. Aprovechar en caso de ser reciclables o reutilizables.	Diario.
Uso de combustibles.	Ver que el uso de diesel, gasolina, gas y energía sea eficiente, y economizar en lo posible. Así como verificar la adecuada operación, los usos y el manejo del equipo y maquinaria	Diario.
Detergentes biodegradables.	Verificar que los detergentes a utilizar sean biodegradables; minimizar la variedad de limpiadores.	Semanal.
Consumo de energía eléctrica. Combustibles	Promover el ahorro de energía eléctrica entre los empleados. Instalar en lo posible artefactos ahorradores de energía. Minimizar consumo de combustibles.	Diario.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Verificación de la señalización e información preventiva	Verificar que la señalética asociada al proyecto se encuentre en buenas condiciones	Semanal
Consumo de energía. Funcionamiento de equipos y sistemas.	Verificar el buen funcionamiento de equipos y sistemas para evitar malgasto de energía o fugas de agua. Supervisar el mantenimiento de las casetas sanitarias.	Semanal.
Generar informes	Realizar los registros sobre el cumplimiento de las medidas de protección, mitigación y compensación, así como del cumplimiento de los lineamientos ambientales establecidos para el presente proyecto, asimismo integrar la información correspondiente, generar los informes.	Diario, semanal, mensual, bimestral y semestral, según corresponda.

De las acciones resultantes y los registros correspondientes al programa de vigilancia ambiental se generarán los informes que serán entregados de forma semestral a la SEMARNAT, PROFEPA y a la Dirección Regional de la CONAMP respectivamente.

A fin de poder establecer con mayor claridad las conductas y actividades por realizar para el desarrollo del presente proyecto se ha generado un **"Reglamento Ambiental de la Obra"** el cual será ser observado por todo el personal involucrado durante las diferentes etapas del proyecto, el cual se presenta en el anexo (Reglamento Ambiental de la Obra).

VII.4 Supervisión Ambiental.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, y a fin de poder ofrecer un adecuado seguimiento se ha propuesto la creación de una **Residencia de Supervisión Ambiental** (**RSA**).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Esta RSA deberá seguir los procedimientos de verificación para evaluar ambientalmente cada uno de los componentes ambientales durante las diferentes etapas del proyecto en las siguientes materias: Aire y Ruido, Agua, Suelo y Subsuelo y Residuos peligrosos y no peligrosos y recursos naturales, ello nos permitirá observar el cumplimiento ambiental desde el inicio del proyecto y evitar interacciones ambientales imprevistas o bien faltas susceptibles de ser sancionadas por la autoridad competente. Para lo anterior es necesario realizar las evaluaciones del cumplimiento ambiental del proyecto.

Lo anterior se justifica toda vez que a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), dentro del marco de las atribuciones que le confiere el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), le corresponde realizar acciones tendientes a la inspección y vigilancia que establecen los artículos que conforman el Título Sexto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); por lo que le corresponderá en su oportunidad verificar el cumplimiento de los términos, lineamientos y condicionantes que en materia de impacto ambiental, establezca la SEMARNAT, para que, en su oportunidad, fuera dicha residencia de supervisión ambiental quien coordinara la atención a los requerimientos técnicos (de visitas, reportes, etcétera) de las autoridades ambientales.

El personal de la residencia ambiental, deberá contar con experiencia evidenciada y experiencia en los siguientes temas:

- Legislación ambiental,
- Inspección y vigilancia,
- Impactos ambientales y
- Administración y gestión
- Liderazgo

Lo anterior, permitirá que durante las diferentes etapas del Proyecto, el promovente a través de la RSA tenga control del buen cumplimiento de:

- Los términos y condicionantes establecidos para el proyecto,
- Las normas oficiales mexicanas aplicables de acuerdo al proyecto,
- Lo manifestado en La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en el Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental,
- Las medidas de protección, mitigación y compensación propuestas en el presente estudio.
- La generación de los registros, informes y documentos correspondientes al cumplimiento de las medidas y políticas ambientales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- El desarrollo, ejercicio y actualización de los procedimientos de supervisión así como de las listas de verificación correspondientes.

Procedimientos para el control ambiental de calidad.

Para llevar un adecuado control ambiental con la calidad necesaria se deberá seguir una política la cual se describe a continuación:

Política de la calidad.

Desarrollar el proyecto con la mayor eficiencia y responsabilidad ambiental para procurar el adecuado desarrollo de los sistemas ambientales y de las comunidades en un marco de armonía y sustentabilidad.

Objetivos de la calidad ambiental.

Proyectar y planear un proyecto compatible con el medio ambiente y los recursos naturales

Planear debidamente las actividades a desarrollar en cada una de las etapas a fin de estar en condiciones de realizar las actividades de protección, mitigación y compensación ambiental.

Realizar de forma sistemática y permanente las actividades de supervisión y verificación ambiental del proyecto, atendiendo los procedimientos de supervisión y generando los registros correspondientes con el apoyo de las listas de verificación propuestas.

Responsabilidad, autoridad y comunicación.

Responsabilidad y autoridad.

La RSA debe asegurarse de la responsabilidad ambiental del proyecto por lo que su operación deberá ser imparcial e independiente, para lo cual deberá definir la estructura de su organización así como las normas y mecanismos de comunicación con el promovente, los contratistas y con las autoridades correspondientes presentando oportunamente y al menos de forma semestral los informes sobre el cumplimiento ambiental o bien en los tiempos que lo requieran las autoridades.

Comunicación interna

La RSA debe asegurarse de que se establezcan los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización para el desarrollo del proyecto y de que la comunicación se efectúe sin contratiempos de formas fluida y directa.

VII.4. Plan de Manejo Ambiental.

Los planes de manejo ambiental, son actualmente un instrumento producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que cause el desarrollo de

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de relaciones comunitarias, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

El objetivo está orientado a proporcionar al lector la comprensión total del procedimiento para obtener los mejores resultados posibles en la mitigación y control de los impactos ambientales negativos atribuibles a las actividades de dragado de mantenimiento principalmente.

De tal forma que el presente documento es un elemento orientador, y enfoca los procedimientos generales para dar atención a las medidas de protección, mitigación y monitoreo propuestas en el estudio de Impacto Ambiental.

Un aspecto de suma importancia para el desarrollo del presente proyecto es el de encontrase dentro de una Reserva de la Biosfera "La Encrucijada", lo cual hace muy importante el tener una adecuada orientación en el manejo Ambiental del proyecto.

7.3.1 Objetivo.

Generar las previsiones y control de los impactos ambientales identificados antes, durante y posteriores a la etapa de dragado de mantenimiento (construcción)

7.3.2. Reglamento Ambiental de Obra de Mantenimiento de Dragado

El presente reglamento muestra las políticas y lineamientos generales para la protección, mitigación y conservación de los ecosistemas presentes en la zona del proyecto durante la realización del mismo.

La política ambiental del proyecto es: Desarrollar un proyecto con la mayor eficiencia y responsabilidad ambiental para el mejoramiento ambiental y procurar el adecuado desarrollo de los sistemas ambientales y de las comunidades en un marco de armonía y sustentabilidad.

Para enunciar los cuidados y conductas de protección se han agrupado los componentes del presente reglamento en función a los principales factores ambientales presentes en la zona, tales como, aire, agua, suelo, recursos naturales (Flora y Fauna), aspectos sociales y de participación, información e informes, supervisión, medidas de urgente aplicación y sanciones.

Calidad del aire

Debido a la utilización de vehículos terrestres y acuáticos para el transporte de personal, equipo y materiales, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, provocado por la combustión interna de los motores.

Artículo 1.Se requerirán de medidas de prevención dirigidas a los automotores los cuales deberán estar incorporados a programas de mantenimiento semestrales de afinación, y deberán contar con los registros y/o certificados correspondientes previos al inicio de los trabajos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 2. Los contratistas y/o propietarios de las unidades y maquinaria deberán acreditar documentalmente el mantenimiento preventivo y en su caso el cumplimiento de las normas y programas de afinación antes de iniciar y durante las obras.

Artículo 3. Durante los trabajos, los contratistas y el promovente deberá mantener afinados y en buenas condiciones mecánicas, los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Artículo 4. Se recomienda rociar con agua el área de paso vehicular, preferentemente con agua residual tratada o de fuentes autorizadas con calidad suficiente para evitar la dispersión de polvos, así mismo los vehículos del transporte de materiales deberán cubrir con lona la carga a fin de evitar la dispersión de polco y materiales.

Ruido.

Por el manejo de equipos, maquinaria y vehículos automotores, se incrementarán los niveles de ruido, los cuales eventualmente no deberán podrán sobrepasar, en algunos casos los niveles máximos permitidos.

Artículo 5. Solo se deberán realizar los trabajos en un horario diurno de las 8:30 a las 18:30 hrs de lunes a sábado.

Artículo 6. El vertido de sedimentos productos de dragado, deberá realizarse desde una altura lo más baja posible.

Artículo 7.Se deberán programar las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en las que la acción conjunta de varios equipos causen niveles sonoros elevados durante períodos prolongados de tiempo.

Artículo 8. Al inicio y durante el desarrollo de la obra, los equipos deberán estar en buenas condiciones mecánicas, y se deberán realizar bimestralmente evaluaciones técnicas por parte de los contratistas, realizando los registros e informes correspondientes.

Artículo 9. Se deberá informar a los operarios las medidas a tomar para evitar emisiones sonoras.

Artículo 10. Los conductores de vehículos y operadores de equipos acuáticos adecuarán la velocidad de los vehículos para no rebasar los límites de velocidad al interior de la zona del proyecto (40 km por hora) así como en las vialidades al exterior.

Artículo 11. Se prohíbe el uso de claxon o bocinas al interior de la zona del proyecto y áreas adyacentes, salvo en caso de emergencias.

Artículo 12. No rebasar los 68 decibeles durante la jornada laboral

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 13. Instalar señalética al ingreso del predio alusiva a las medidas de control de ruidos.

Artículo 14. Los contratistas deberán indicar a los conductores de vehículos de carga y operadores la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas

Calidad del agua

Durante esta etapa y, para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se deberán conducir acciones de protección y mitigación de impactos.

Artículo 15. Se deberán instalar y utilizar sanitarios portátiles (castas sanitarias) para el uso de los trabajadores durante la preparación del sitio y construcción del proyecto.

Artículo 16. Se recomiendan que sea una caseta sanitaria por cada 10 trabajadores,

Artículo 17. Las casetas sanitarias deberán recibir un mantenimiento permanente por parte de una empresa especializada debidamente autorizada o acreditada.

Artículo 18. Está prohibida la defecación a cielo abierto.

Artículo19. Será considerado como una zona de exclusión (50 metros) en torno al límite de la vegetación natural, por lo dicha área deberá quedar libres de cualquier barrera física que impida el libre movimiento del agua.

Artículo 20. Queda prohibido el vertimiento a las lagunas de materiales o productos de desecho durante todas las etapas de desarrollo del proyecto y su operación.

Artículo 21. Está prohibido el vertimiento de sustancias contaminantes en el sitio donde se desarrollará el proyecto.

Suelo

Pérdida de la capa edáfica

Se considera se suma importancia conservar en el sitio la cubierta edáfica fértil, del sitio donde se desarrolla el proyecto, así como evitar pérdidas por efectos antropogénicos o naturales.

Artículo 22. Se deberá disponer en un sitio adecuado libre de vegetación nativa los sedimentos y materiales producto del desazolve.

Artículo 23. En los casos necesarios, reincorporar al sistema natural los materiales vegetales removidos o podados.

Artículo 24. Se deberán realizar actividades y estrategias de conservación de suelos, limpieza de cauces y escurrimientos áreas potencialmente erosionables y de flujos estacionales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 24 BIS 1. Colocar en los casos que se requiera y que corresponda el material de protección (geomembrana) para la protección del suelo.

Artículo 24 BIS 2. No se permitirá o promoverá el cambio de uso de suelo, apertura de caminos o apertura de nuevas rutas de acceso a la zona.

De la generación de residuos sólidos

Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se deberá realizar una serie de acciones que procuren su control:

Artículo 25. Se deberán colocar contenedores estratégicamente en los frentes de trabajo así como en la draga y embarcaciones de apoyo.

Artículo 26. Los contenedores de basura deberán estar rotulados de forma tal que se identifique la basura orgánica de la inorgánica

Artículo 27. Se deberá instalar la señalética correspondiente para identificar las áreas de control y depósito de residuos

Artículo 28. Se deberán privilegiar actividades de reúso y reciclado de los residuos.

Artículo 29. Conducir y disponer de forma ordinaria los residuos al vertedero municipal o relleno sanitario o en su defecto donde indique la autoridad municipal por conducto del área de servicios públicos.

Artículo 30. El manejo y disposición de residuos se deberán realizar por conducto de las autoridades municipales o a través de una empresa autorizada para tal efecto.

Artículo 31. Se deberá apoyar, fortalecer y/o complementar los programas de manejo integral de residuos.

Artículo 31 BIS. Se deberán realizar registros mensuales de los residuos generados.

Artículo 31 BIS 2. Se promoverá la separación de los residuos

Artículo 31 BIS 3. De las actividades de disposición final de residuos se deberán generar los reportes correspondientes a la entrega recepción de residuos.

Artículo 31 BIS 4. Los contratistas, personas o empresas deberán informar y presentar los documentos correspondientes a la residencia de supervisión ambiental respecto al adecuado destino final así como al manejo integral de los residuos.

De la generación de residuos peligrosos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 32. Se prohíbe el uso y manejo de agentes peligrosos en al interior del sitio del proyecto, salvo en los casos debidamente autorizados.

Artículo 33. En caso extraordinario y por presentarse condiciones supervenientes para realizar actividades de mantenimiento y reparación de maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, deberán adoptarse estrictas medidas para evitar la contaminación del suelo y agua por derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes.

Artículo 34. Se prohíbe la realización de acciones de mantenimiento y reparación de motores, vehículos y maquinaría fuera de las áreas de concentración de equipo y patios de maniobras.

Artículo 35. Las reparaciones y el mantenimiento de los vehículos, equipo y la maquinaria deberán realizarse en centros de servicios autorizados y donde se manejen sus residuos de acuerdo a la legislación vigente en materia de residuos peligrosos.

Artículo 36. Para el manejo de cualquier tipo de residuo, el contratista, personal, empresa pública o privada deberá entregar los registros de autorización así como aquellos documentos que evidencien el adecuado manejo y disposición final.

Del flujo vehicular

El flujo vehicular es una actividad de suma importancia para el proyecto en torno a la región por lo que es necesario dictar algunas medidas para evitar contingencias y afectaciones innecesarias al ambiente.

Artículo 37. Se deberán colocar señalamientos suficientes de información sobre el horario y tipo de trabajo a realizar a fin de informar a los vehículos que circulan sobre los caminos de la localidad no se vean afectados por problemas de tránsito.

Artículo 38. Se deberán colocar la señalización pertinente que indique la entrada y salida de vehículos de carga y/o maquinaría en la entrada a la zona del proyecto y sobre las intersecciones caminos y de la carretera.

Artículo 39. El horario de transporte de equipo, materiales, personal, desechos etc. se deberá realizar privilegiando un horario de menor flujo vehicular.

De la seguridad e higiene

En materia de Seguridad e Higiene se dará cumplimiento a las siguientes normas.

Artículo 40. Durante el desarrollo del proyecto se deberá establecer un mecanismo de control y registro de accesos y salidas a fin de documentar los suministros, herramientas, equipo, materiales y personal asociados a la obra.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 41. El personal de obra deberá obtener y contar con sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice.

Artículo 42. Se deberá contar con las adecuadas condiciones de seguridad e higiene para los trabajadores.

Artículo 43. Está estrictamente prohibido el uso de fuego fuera de las áreas de servicios (comedor) y de las áreas debidamente asignadas y resguardadas en la zona del proyecto.

Artículo 44. Se deberá contar con equipo de control y combate de incendios forestales y extinguidores al interior de las áreas de apoyo y servicios así como al interior de los vehículos para el transporte de personal.

Artículo 45. Se deberá privilegiar el uso de herramientas y equipos que no generen vibraciones y ruidos extremosos.

Artículo 46. Se deberán implementar acciones de prevención de deslizamiento de suelo, sobretodo en época de lluvias, los cuales se pueden presentar en las zonas de excavaciones para cimentaciones, zanjas para servicios urbanos.

Artículo 47. Para evitar los deslizamientos de tierra se deberán implementar las siguientes acciones.

I. Estabilización de taludes mediante obras de contención.
II. Revisión de suelo removido susceptible de ocasionar movimientos, sobre todo en el caso de presentarse lluvias.

De los recursos naturales

Para la protección y conservación de los recursos naturales dentro y en la zona de influencia del proyecto se observara lo siguiente:

Artículo 48. Está prohibido cazar, capturar, colectar y molestar la fauna silvestre del lugar.

Artículo 49. Está prohibido maltratar, dañar, derribar y maltratar ejemplares vegetales sin contar con las autorizaciones correspondientes.

Artículo 50. Previo al desarrollo de las actividades del proyecto, se deberá realizar una verificación y supervisión a fin de identificar que no exista presencia de animales silvestres o bien nidos o sean áreas de refugio de especies silvestres.

Artículo 51. En caso de identificar ejemplares animales silvestres, se procederá a su registro en una bitácora y se reubicará fuera de la zona del proyecto en áreas con condiciones similares. En los casos de particular relevancia se informará a las autoridades correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 52. Se deberán colocar señalamientos suficientes en donde se informe a la comunidad y personal de obra sobre las medidas de protección dirigidas a la fauna silvestre.

Artículo 53. Para las especies vegetales dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentren en sitios de dragado o que sean vulnerables al desarrollo de los trabajos de obra del proyecto se deberán reubicar en áreas con las mismas características naturales, para ello se deberá registrar e identificar a los organismos por manipular a fin de ofrecer un seguimiento puntual de su desarrollo.

De las consideraciones generales a las medidas preventivas y de mitigación

Considerando las condiciones actuales del sitio y su marco ambiental, así como las actividades que se desarrollan en la zona se estable lo siguiente.

Artículo 54. Aplicación de medidas de compensación para procurar mantener el capital natural e integrarle un valor ambiental agregado al proyecto.

Artículo 55. Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, se privilegiará la contratación y empleo de personal de comunidades vecinas.

Artículo 56. La adquisición de materiales deberá favorecer a los agentes locales, mismos que deberán estar debidamente establecidos y contar con los permisos y autorizaciones correspondientes.

Artículo 57. En los contratos correspondientes con los contratistas y personal de obra se deberá establecer la obligatoriedad de cumplir y hacer cumplir el presente reglamento.

Artículo 58. Todos los materiales que se requieran para la obra (rocas, grava, arena, polvo o material de relleno), deberán ser adquiridos en casas y bancos autorizados.

Artículo 59. Se verificará permanentemente la calidad sanitaria de las actividades de los empleados y del personal de obra, evitando la generación de fauna nociva como ratas y cucarachas etc.

Artículo 60. Las actividades de la obra se deberán realizar en forma secuencial y programada.

Artículo 61. Promover y realizar actividades de forestación y reforestación con especies nativas.

De los aspectos sociales y de participación

Artículo 62. Promover y realizar actividades de conservación, supervisión y vigilancia ambiental al interior del proyecto y sus áreas adyacentes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 63. Impulsar y fortalecer programas de protección ambiental.

Artículo 64. Apoyar al personal de Dirección de la Reserva de la Biosfera la Encrucijada en acciones concretas de protección y conservación de medio ambiente y los recursos naturales.

Artículo 65. Participar en campañas y talleres de mejoramiento ambiental.

Artículo 67. Realizar todos los últimos viernes de cada mes un taller de difusión y capacitación entre todo el personal de la obra.

Artículo 68. Impulsar un programa de reforestación local y regional durante las actividades de construcción y operación del proyecto.

Artículo 69. Participar activamente en acciones de vigilancia voluntaria, en coordinación con las autoridades correspondientes.

Artículo 70. Fomentar la coordinación de los desarrollos de la región para realizar campañas de vigilancia y conservación regional.

Artículo 71. Promover la formación de brigadas comunitarias de protección ambiental en la región.

Artículo 72. Promover simulacros de contingencia y emergencia ambiental.

Artículo 73. Se deberá propiciar el desarrollo de especies silvestres nativas de en la región.

Artículo 74. Se deberá elaborar y mantener actualizado un directorio de autoridades y organizaciones sociales el cual será parte del expediente del proyecto.

De la generación de información y emisión de informes

Artículo 75. Generar archivos documentales, gráficos, testimoniales y registros a través de los medios más idóneos para evidenciar el cumplimiento de las medidas de protección, mitigación y conservación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental así como las establecidas en el presente reglamento.

Artículo 76. Elaborar informes semestrales considerando los siguientes términos de referencia:

1. Introducción y discusión de etapa proyectada.
2. Descripción de las condiciones actuales del proyecto.
3. Identificación y descripción de las actividades impactantes y de las medidas de protección y mitigación realizadas
4. Análisis de la aplicación de medidas
6. Descripción del cumplimiento de las medidas y presentación de cumplimientos.
7. En su caso alternativas a la acción proyectada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

8. Mayores impactos atendidos y medidas para minimizarlos.
9. Comentarios generales de las actividades realizadas
10. Evaluación general del Programa de Vigilancia Ambiental del estudio de impacto ambiental.
11. Integración de anexos fotográficos y documentales.
12. Propuesta y programa, en su caso, de estudios complementarios y o necesarios.
13. Conclusiones.

El informe irá acompañado de mapas y diagramas y demás información que se considere conveniente.

Artículo 78. Presentar oportunamente y en los tiempos requeridos los informes correspondientes a las autoridades ambientales que lo soliciten.

Artículo 79. Atender las solicitudes de información debidamente fundamentadas y otorgar las facilidades necesarias para la realización de visitas de supervisión e inspección por parte de las autoridades correspondientes.

Artículo 80. Archivar por un período de 5 años los registros correspondientes al cumplimiento del presente reglamento y de las medidas en las instalaciones del promovente.

Artículo 81. Mantener el presente reglamento, el estudio de impacto ambiental así como las autorizaciones correspondientes en el sitio del proyecto.

De la supervisión

Artículo 82. Se establecerá una Residencia de Supervisión Ambiental por profesionales en las ciencias ambientales que se encargará de realizar las supervisión, vigilancia, control, verificación, validación correspondiente con apoyo del personal de las comunidades quienes fungirán como supervisores ambientales.

Artículo 83. Para supervisar el cumplimiento del presente reglamento así como de las medidas de protección, conservación, lineamientos, términos y condiciones, se elaborarán procedimientos generales en materia de agua, aire y ruido, suelo y subsuelo y recursos naturales.

Artículo 84. De los procedimientos generales se deberán elaborar listas de verificación las cuales se actualizarán permanentemente.

Artículo 85. Los registros y la aplicación de las listas de verificación serán elementos para evaluar el cumplimiento ambiental del presente proyecto.

Artículo 86. La Residencia de Supervisión Ambiental será independiente e imparcial y se integrará y apoyará del personal técnico y profesional que considere conveniente.

De las medidas de urgente aplicación

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 87. Derivado de las actividades de supervisión, verificación y control, se identificarán aquellas acciones que rebasen los límites máximos establecidos en la normatividad, mismas que se suspenderán de forma inmediata para dar paso a su ajuste y manejo para su cumplimiento.

Artículo 88. En los casos donde ostensiblemente se identifiquen o perciban humos, ruidos, residuos materiales, descargas o cualquier obra o acción que afecte el medio ambiente o los recursos naturales, se procederá a la inmediata suspensión de actividades y al retiro de equipos y materiales etc., de la zona del proyecto y zona de influencia.

Artículo 89. De haber documentado más de tres irregularidades o incumplimientos por parte de los contratistas se procederá a la suspensión del contrato correspondiente.

Artículo 90. De las actividades no controladas o impactos ambientales no previstos se deberán aplicar las medidas de protección, conservación, mitigación y/o restauración que en su caso correspondan por conducto de la Residencia de Supervisión Ambiental.

Artículo 91. De los impactos o actividades no previstos que afecten o generen contaminación, se deberá proceder a su restauración o reparación del daño, a cuenta del responsable del mismo, bajo las instrucciones y procedimientos que establezca la residencia de supervisión ambiental.

Artículo 92. La Residencia de Supervisión Ambiental, orgánicamente dependerá directamente del promovente del proyecto y bajo ninguna circunstancia del responsable de la obra, además de contar con atribuciones amplias y suficientes para la aplicación de las medidas de protección ambiental correspondientes.

Artículo 93. La residencia de supervisión ambiental por conducto de sus representantes deberá suscribir un código de ética y conducta, realizando sus actividades con responsabilidad e imparcialidad en apego a la normatividad ambiental.

De las sanciones

Para los casos que corresponda se aplicarán las siguientes sanciones independientemente a las que establezcan las autoridades correspondientes.

Artículo 94. Retiro de personal y equipo de la zona del proyecto y sus áreas adyacentes.

Artículo 95. Restauración del sitio en los casos que corresponda

Artículo 96. Reparación de los daños y compensación de los mismos.

Artículo 97. Cancelación del contrato correspondiente.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Artículo 98. Elaborar gestionar y financiar programas para la restauración o compensación de daños ambientales correspondientes.

Artículo 99. Generar la denuncia ambiental, civil o penal ante las autoridades correspondientes.

De lo no previsto

Artículo 100. Las actividades o situaciones no previstas en el presente reglamento se procederá de conformidad a los términos y especificaciones técnicas que dicte la residencia de supervisión ambiental en coordinación con personal de la reserva.

7.3.3 Procedimientos y listas de verificación ambiental

Procedimientos internos de verificación

Para realizar una adecuada verificación de las actividades de protección y mitigación ambiental del presente proyecto, se han generado los siguientes procedimientos generales:

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AIRE Y RUIDO

OBJETIVO.

El Procedimiento Documentado “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Aire y Ruido” establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Aire y Ruido del Proyecto.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica para el Supervisor Ambiental, Contratistas y personal de supervisión y vigilancia ambiental. Consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Calidad del Aire y Ruido así como las medidas de protección y mitigación propuestas en el estudio de impacto ambiental.

RESPONSABILIDADES.

Titular de Residencia de Supervisión Ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Realizar recorridos sistemáticos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos y acciones de supervisión en cada etapa del proyecto.
- Integrar el grupo de supervisión, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Definir el alcance de supervisión ambiental.
- Identificar las fuentes fijas y móviles de emisión de contaminantes, vibraciones y ruido al interior de la zona del proyecto.
- Contar con listas generales de verificación actualizadas.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan a verificar
- Contar con las herramientas necesarias para la supervisión.
- Mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad.
- Archivar los registros correspondientes.
- Generar informes cuando corresponda.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

Contratistas.

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada.
- Ejecutar recorridos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes

Personal de supervisión y vigilantes ambientales

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN Y/O SUPERVISIÓN EN MATERIA DE AIRE.

- Se define la estrategia para realizar la verificación, para ello se utilizan las siguientes herramientas: formatos pre impresos, listas de verificación, recorridos por la zona, para inspección visual, entrevistas, muestreos y mediciones en campo, etc.
- Identificación de las áreas o procesos que utilicen equipos de combustión en las diferentes etapas del proyecto.
- Se identifican y disponen los documentos legales y normativos de referencia a verificar.
- Se verifica si dentro de la zona del proyecto se generan: polvos, neblinas, gases, vapores, humos u otras emisiones a la atmósfera.
- Se verifica si la empresa constructora y desarrolladora cuenta con vehículos con motor de combustión para el desarrollo del proyecto
- Se hace un reconocimiento de las fuentes por verificar (fuente puntual, fuente virtual o de zona, fuente lineal, fuente de área, conducidas o fugitivas).
- Se ejecutan recorridos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto para detectar emisiones visibles y se registran.
- Se verifica si las Emisiones son conducidas a la atmósfera.
- Se verifica si las empresas contratadas cumplen con lo establecido en la Norma NOM-085-SEMARNAT-1994.
- Se verifica si lo que respecta a generación de polvos, cumple con lo establecido por la NOM-043-SEMARNAT-1993.
- Se revisa que cada vehículo cuente con un certificado de verificación actualizado.
- En caso de requerirse los muestreos y análisis son efectuados por un laboratorio acreditado.
- Se verifica que los resultados de los análisis y muestreos sean congruentes con las disposiciones legales.
- Se comprueba la aplicabilidad o no del monitoreo perimetral de emisiones.
- Se identifican y revisa la eficiencia de los dispositivos para el control de la contaminación atmosférica.
- Se identifican y revisan los equipos de control y combate de incendios forestales.
- Se hace una revisión de bitácoras de protección a la atmósfera.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad y confidencialidad.
- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión y /o verificación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RUIDO.

- Se identifican las fuentes generadoras de ruido en el proyecto.
  - Se identifican y disponen los documentos legales y normativos de referencia a verificar.
  - Se verifica y en su caso se ejecutan mediciones del nivel sonoro que se emite en las diferentes etapas del proyecto hacia el exterior del límite de propiedad, con el fin de comparar los resultados con los límites máximos permisibles de acuerdo a la Norma establecida.
- Se verifican los niveles de ruido en cada frente de trabajo respecto a las herramientas o a la maquinaria que involucra el proceso.
- En los casos que correspondan y previa justificación se realizan estudios de vibraciones.
- Se realizan supervisiones en la generación de ruido que no se rebasen los límites máximos permitidos en la NOM.
- Se realizan acciones y manejo de dispositivos para mitigar el ruido.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto, imparcialidad y confidencialidad con apego a los principios de legalidad.
  - Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión o verificación.

CRITERIOS GENERALES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL CUMPLIMIENTO.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento está en función a la supervisión y en su caso evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones realizarán a través de la verificación documental, visual, sensorial, de medición, de toma de muestras y/o análisis según corresponda. Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes a la referencia así como en el término en la norma, en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser verificadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales y perceptivas, se aceptará o rechazará el cumplimiento de en función al juicio profesional del supervisor y en su caso con el apoyo de los instrumentos manuales de medición, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

Para los casos de mediciones, de toma de muestras y/o análisis, el grado de aceptación o rechazo estará en función de los resultados obtenidos para cada caso que corresponda de conformidad a los términos de referencia y las especificaciones técnicas particulares establecidas en las disposiciones legales y normas, se aceptará la conformidad en los casos

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

que no se contravengan las disposiciones legales así como a las buenas prácticas generales de la actividad de lo contrario se rechazará el cumplimiento.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

Aire.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- NOM-041-SEMARNAT-1996.

Ruido.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento Ambiental de Obra.

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión.
- Lista de supervisión en materia de aire.
- Lista de supervisión en materia de ruido.

Estos documentos los elabora el Supervisor Ambiental. Los archiva en el expediente de “Del Proyecto”. Lo conserva por un período de cinco años.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

Aire.

- Manifestación de impacto ambiental
- NOM-041-SEMARNAT-1996
- Reglamento Ambiental de Obra

Ruido.

- Manifestación de Impacto Ambiental
- Reglamento Ambiental de Obra

DISTRIBUCIÓN.

- Titular de Residencia de Supervisión Ambiental.
- Contratistas
- Personal de supervisión y vigilancia ambiental.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

REFERENCIA

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión.
- Lista de supervisión en materia de aire.
- Lista de supervisión en materia de ruido.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN DIARIA

Proyecto.	Supervisor:	Contratista:	REF. CONTRATO No.	FECHA

□ **SUPERVISIÓN EN SITIO** □ **SUPERVISIÓN DE EQUIPO** □ **OTRO**

DESCRIBIR MEDIDA:

Describir (Circunstancia, vehículo, y/o equipo y/o lugar y modo)_____

CUADERNO No.

PÁGINA:

FECHA:

Hora:

Observaciones y Datos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LAS LISTAS DE SUPERVISIÓN

Presentación: La presente lista de supervisión es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar del cumplimiento de la verificación.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento en materia de aire y ruido por parte del proyecto.

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general respecto a las fuentes generales de emisión.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.
La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas

La sección 2 corresponde al cumplimiento normativo a través de la verificación de los componentes ambientales más importantes y/ o relevantes del Proyecto, en esta sección existen 7 columnas en las cuales la primera establece los términos de referencia de la legislación y/o normatividad, las subsecuentes corresponden a la aplicación de dicho término al proyecto, el cual dependerá de sus características particulares. Se indicará con una X para los casos en donde el término aplique al proyecto así como para los casos en que no apliquen tal o cual situación de las enlistadas en forma de preguntas no existe y, por lo tanto, no es aplicable a la misma.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de los términos y condiciones del proyecto en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto a supervisar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el evaluador podrá plasmar comentarios

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizará el documento.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN PARA LOS REGISTROS Y AMPLIACIÓN DE LAS OBSERVACIONES QUE SEAN NECESARIAS.

	LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE AIRE		
CLAVE: AMVA-FO-45			**No. de revisión (2)**
SECCIÓN 1. INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS Describir**
1. En el proyecto se encuentran equipos de calentamiento que utilizan combustibles (calentadores, calderas, boiler, generadores de vapor, etc.), cuya suma de capacidad calorífica es mayor a 10 Caballos Caldera (C.C.).	□	□	
2. Dentro de la zona del proyecto ¿Se generan polvos, neblinas, gases, vapores, humos u otras emisiones a la atmósfera? ¿Quién y cómo?	□	□	
3. ¿La empresa contratista y desarrolladora con vehículos con motor	□	□	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

de combustión de su propiedad?			
4. ¿Los vehículos en operación emiten ostensibles emisiones? (En su caso) Identificar : Tipo. Marca, Color. Operador. Empresa contratista.	□	□	
5. Se realizan riegos cada tercer día	□	□	
6. Los vehículos de carga cuentan y utilizan lonas para evitar la dispersión de polvos	□	□	
7. se cumplen con los horarios de trabajo establecidos.	□	□	
8. Se tiene instalada la señalética propuesta dentro y fuera del área de trabajo	□	□	
9. Existen rastros de quemas y/o fogatas.	□	□	
10. Se cuenta en la zona del proyecto con equipo de control y combate de incendios.			
11. Se generan los registros e informes correspondientes	□	□	
12. Se supervisa el cumplimiento de todas y cada una de las medidas	□	□	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

propuestas en el estudio.						
SECCIÓN 2 CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**Fundamento**	**Observaciones**
	SI	**NO**				
1. ¿Las emisiones son conducidas a la atmósfera?	□	□	□	□	**LGEEPA. REGLAMENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACION ATM.Art. 16**	
La verificación del apartado 1 se realizará a través de la presentación y revisión de los documentos con los que cuenta la organización. Se aceptará el cumplimiento de la normatividad si la organización presenta documentación completa y vigente en ajuste a sus condiciones particulares y características de operación de la organización, de lo contrario se rechazará dando paso a una no conformidad. La verificación del aparado 1 será de forma visual, observando la conducción de emisiones durante las operaciones ordinarias de la organización. Se aceptara su cumplimiento su existen elementos de conducción de lo contrario se rechaza.						
¿Se cumple con los requisitos establecidos en la Norma NOM-085-SEMARNAT-1993?	□	□	□	□	NOM-085-SEMARNAT-1993 Aptado. 6.1.	
3.1 Niveles máximos permitidos					NOM-085-SEMARNAT-1993 Aptado. 6.2.1	
Para el apartados 3.1 la supervisión se realizará a partir de la revisión de los documentos los niveles máximos permitidos se evaluarán en contraste con las tablas 4 y 5 de la NOM-085-SEMARNAT-1993, si el resultado de los niveles máximos permitidos no rebasan el límite máximo se permitido se aceptara el cumplimiento de lo contrario se rechazará						
4. ¿Para la generación de polvos, se cumple con lo establecido por la NOM-043-SEMARNAT-1993?	□	□	□	□	NOM-043-SEMARNAT-1993. Aptado. 5.2	
5. ¿Se cuenta con el certificado de	□	□	□	□	NOM-041-SEMARNAT-1996	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

verificación actualizado de cada vehículo?						

La verificación del apartado 4, se realizará de forma documental de conformidad con los resultados de las supervisiones practicadas a las fuentes fijas en contraste con la tabla 1 del apartado 5.1 de la NOM-043-1996, se observa que los niveles máximos permitidos de emisión de partículas se encuentran por debajo de los limites, se acepta el cumplimiento, de lo contrario se rechaza.

Para el apartado 5 la supervisión será de tipo documental en función a la aplicación o no de la obligatoriedad establecida en las políticas de cada entidad federativa, para lo cual se revisaran los registros de las verificaciones que correspondan de los vehículos de la organización, el criterio para la aceptación o rechazo estará en función del resultado de las pruebas practicadas por los establecimientos debidamente autorizados, si el resultado es positivo se acepta el cumplimiento en caso contrario se rechaza.

AGENCIA MEXICANA DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	**LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RUIDO**			
CLAVE: AMVA-FO-49			**No. de revisión (2)**	
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**Fundamento**	**Observaciones**
1. ¿Cumple con los límites máximos permisibles de emisión de ruido?	□	□	**NOM-081-SEMARNAT-1994. Aptado 5.4. Tabla 1.**	
2. ¿Cumple con la normatividad local en materia de ruido?	□	□	**LEGEPA Art. 11**	
3. ¿Se han registrado quejas por parte de la población vecina?	□	□	**LEGEEPA. Art.189**	

La supervisión del apartado 1 se realizará de forma lógica sensorial, partiendo del reconocimiento de ruido y en su caso documental, para lo cual se revisarán los resultados de los informes o reportes emitidos por un laboratorio de pruebas, en contraste a los niveles máximos permitidos en la tabla 1 del apartado 5.4 de la NOM. Si el resultado de la percepción sensorial del evaluador así como del laboratorio de pruebas es positivo de acepta el cumplimiento, de lo contrario se rechaza.

Para el apartado 2, es primordial conocer las políticas en la materia por parte del Estado de Chiapas, a fin de conocer los parámetros de referencia y tener elementos de juicio que permitan contrastar la aceptación o rechazo del cumplimiento en función a las evaluaciones de conformidad con el punto 4.3 del procedimiento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La supervisión del punto 3 será de tipo documental y en su caso a través de preguntas dirigidas a los miembros de la organización. El criterio para la aceptación o rechazo del cumplimiento está en función de los resultados de los documentos revisados y en su caso de las acciones realizadas para solventar las quejas que en su caso se presentaran, su la acción realizada fue satisfactoria se acepta el cumplimiento de lo contrario se rechaza.

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE AGUA

OBJETIVO.

El Procedimiento Documentado "Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Agua" establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Agua del Proyecto.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica para Supervisor Ambiental, Contratistas y personal de supervisión y vigilancia ambiental. Consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas en materia de Agua así como las medidas de protección y mitigación propuestas en el estudio de impacto ambiental.

RESPONSABILIDADES.

Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental

- Realizar un recorrido preliminar al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos y acciones de supervisión en cada etapa del proyecto.
- Integrar al grupo de supervisión, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Definir el alcance de la supervisión.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan a supervisar
- Contar con listas generales de supervisión actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la supervisión.
- Supervisar la adecuada realización de las medidas de protección y mitigación.
- Mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad necesario.
- Archivar los registros correspondientes.
- Generar informes cuando corresponda.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Contratistas

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada
- Ejecutar recorridos por la zona donde se desarrollará el proyecto, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes

Personal de supervisión y vigilantes

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

PROCEDIMIENTO.

Con respecto a agua:

- Se supervisa la naturaleza de la fuente de agua.
- Se verifica que no existan materiales, residuos o escombros que interrumpan el escurrimiento y flujo natural del agua en la zona del proyecto
- Se verifican y supervisan las actividades de protección y mitigación de impactos ambientales identificados.
- Se verifica la existencia y el uso de una bitácora de control interno en donde se registren los volúmenes de agua utilizados
- Se verifica la existencia y el uso de una bitácora de las actividades relacionadas con la protección, prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Se verifica que el proyecto cumpla con la normatividad en materia de agua.
- Se verifica que en los contratos correspondientes se integren como condiciones el conocimiento y cumplimiento de las medidas de protección y mitigación en materia de agua.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Descarga de aguas residuales:

- Se supervisa el uso de sanitarios móviles y el adecuado manejo de aguas residuales.
- Se supervisa que el agua residual de las casetas sanitarias sea trasladada y manejada por una empresa debidamente autorizada.
- Se verifica que en los contratos correspondientes se integren como condiciones el conocimiento y cumplimiento de las medidas de protección y mitigación en materia de agua.
- Se verifica y supervisa si las descargas cumplen con lo establecido en la normatividad NOM-001-SEMARNAT-1996.
- Se verifica que la empresa encargada del mantenimiento opere y mantenga las instalaciones necesarias para la adecuada conducción y manejo de aguas residuales.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.
- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión o verificación.
- Se generan los registros e informes correspondientes

Criterios generales de aceptación o rechazo para el cumplimiento.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento está en función a la evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones de la conformidad se realizarán a través de la verificación documental, visual, de medición, y en su caso de toma de muestras y/o análisis. Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes al término de referencia verificado en la norma, en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser evaluadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales, se aceptará o rechazará el cumplimiento en función al juicio profesional del Residente Ambiental, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

Para los casos de mediciones, de toma de muestras y/o análisis, el grado de aceptación o rechazo estará en función de los resultados obtenidos para cada caso que corresponda de conformidad a los términos de referencia y las especificaciones técnicas particulares establecidas, se aceptará la conformidad en los casos que no se contravengan las disposiciones legales, el reglamento ambiental de la obra, así como a las buenas prácticas de lo contrario se rechazará el cumplimiento.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Ley de Aguas Nacionales.
- NOM-001-SEMARNAT-1996.

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión y/o verificación
- Lista de verificación en materia de agua
- Contratos.

Estos documentos los elabora el supervisor ambiental. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de cinco años.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Procedimiento para la verificación ambiental en materia de agua
- Reglamento ambiental de la obra.
- NOM-001-SEMARNAT-1996.

DISTRIBUCIÓN.

- Supervisor
- Contratistas
- Personal de apoyo

REFERENCIA

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la supervisión y/o verificación.
- Lista de verificación en materia de agua.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE

OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA

VERIFICACIÓN

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

royecto	Etapa del proyecto	REF. CONTRATO	
		No.	FECHA
Tipo actividad: □ **Supervisión** □ **Verificación** **Descripción de la actividad:** **Medida propuesta:**		Bitácora No. PÁGINA: FECHA:	
Descripción de observaciones.			

LISTA DE VERIFICACIÓN

Presentación: La presente lista general de verificación es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar el cumplimiento de la verificación.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento en materia de agua por parte del proyecto.

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del proyecto.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas

La sección 2 corresponde al cumplimiento a través de la verificación de los componentes ambientales más importantes y/ o relevantes para el general del proyecto, en esta sección existen 7 columnas en las cuales la primera establece los términos de referencia de la legislación y/o normatividad, las subsecuentes corresponden a la aplicación de dicho término a la organización, el cual dependerá de sus características particulares. Se indicará con una X para los casos que apliquen a la organización así como para los casos en que no apliquen tal o cual situación de las enlistadas en forma de preguntas no existe y, por lo tanto, no es aplicable a la misma.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el evaluador podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizará la bitácora para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

	LISTA GENERAL DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE AGUA		
CLAVE: AMVA-FO-47			**No. de revisión (2)**
AGUA			
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**
1. Fuente de abastecimiento de agua es:			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Pozo	□	□			
Se cuenta con drenajes	□	□			
Existen obstrucciones al sistema lagunar	□	□			
Los sanitarios portátiles operan adecuadamente	□	□			

CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**Fundamento**	**Observaciones**
	SI	**NO**				
¿Se utiliza la bitácora de control interno en donde se describan las actividades realizadas para el cumplimiento de las medidas de protección y mitigación de impactos?	□	□	□	□	MIA	
La verificación, se realizará de forma documental, y visual en caso de contar con la bitácora y que esta cuente con los registros diarios por un periodo mayor a unos seis meses se acepta su cumplimiento, en caso de que no cuente con la bitácora o bien que la información sea incompleta o parcial se rechaza su cumplimiento.						

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

¿Se realiza periódicamente un programa de mantenimiento de los sanitarios portátiles?	☐	☐	☐	☐	Buenas practicas	
¿Se establece en los contratos correspondientes con los contratistas la necesidad de cumplir con las medidas de mitigación y protección del proyecto	☐	☐	☐	☐	MIA	
Se generan archivos fotográficos y documentales que evidencien el cumplimiento de las medidas.	☐	☐	☐	☐	MIA	

DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

INFORMACIÓN GENERAL

1. El agua residual se descarga a:	**Marcar con una X.**	**Observaciones**
1.1 Áreas agrícolas.	☐	
1.2 Letrinas.	☐	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1.3 Planta de tratamiento.	□					
	Aplica		**Cumple**	**No cumple**	**Fundamento**	**Observaciones**
	si	**no**				
2. ¿Cumple con la normatividad?	□	□	□	□	NOM-001-SEMARNART-1996	
La verificación del apartado 2 se realizará de forma documental. Para verificar su cumplimiento, es necesario conocer los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano municipal los cuales no deben ser superiores a los valores en referencia de la tabla 1 de la norma, se aceptará su cumplimiento si de los reportes de los muestreos presentados muestran que los valores de los contaminantes son inferiores a los establecidos en la tabla 1. Se rechazará su cumplimiento, en caso de no presentar los resultados de los muestreos realizados a las descargas de aguas residuales, o bien que de la evaluación practicada por el laboratorio acreditado, se muestre que los parámetros de evaluación son superiores a los de la tabla 1 de la Norma.						
3. ¿En su caso el contratista cuenta con el permiso de descarga de aguas residuales?	□	□	□	□	Art. 30,135 Frac I RLAN	
4. ¿Se establece en los contratos correspondientes con los contratistas la necesidad de cumplir con las medidas de mitigación y	□	□	□	□	Art. 29 Frac. II. LAN	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

protección del proyecto?						
La verificación del apartado 3 y 4 se realizará de forma documental.						
5. ¿Opera y mantiene en buenas condiciones las casetas sanitarias?	□	□	□	□	Art. 135 Franc. VII y 145 RLAN	
6. ¿En los casos que corresponda los análisis de muestras de sus aguas residuales son realizados por un laboratorio acreditado por la E.M.A.?	□	□	□	□	Art. 144, Frac. III RLAN	
La verificación del apartado 6 se realizará de forma documental, a través de la presentación de los resultados del análisis de las muestras de calidad de agua se aceptara el cumplimiento en los casos que la organización presente un análisis realizado por un laboratorio con acreditación vigente ante la Entidad Mexicana de Acreditación.						
7. ¿Conserva por un periodo no menor a tres años la información?	□	□	□	□	Art. 135 Frac. X RLAN	
La verificación del apartado 7 se realizará de forma documental, a través de la presentación de los monitoreos realizados a la calidad del agua residual la cual deberá ser por un periodo de cuando menos a tres años, en caso de presentar los resultados del monitoreo en el tiempo establecido se aceptará de lo contrario se rechazará.						

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO

OBJETIVO.

El Procedimiento Documentado “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Suelo y Subsuelo” establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Suelo y Subsuelo del Proyecto.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica para el Residente de Supervisión Ambiental, contratistas y personal de obra y consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y medidas de protección y mitigación Materia de Suelo y Subsuelo.

RESPONSABILIDADES.

Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental

- Realizar un recorrido preliminar al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la supervisión.
- Integrar el grupo supervisor, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Definir el alcance de la supervisión ambiental.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan a verificar
- Contar con listas de verificación actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la verificación.
- Supervisar la adecuada realización de las actividades.
- Genera y mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad necesario.

Contratistas

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada.
- Ejecutar recorridos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes

Personal de supervisión y vigilantes

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental

PROCEDIMIENTO.

- Se verifica las condiciones actuales del suelo en los diferentes frentes de obra y zonas de tiro identificando aspectos de contaminación y acumulación de residuos diariamente.
- Supervisa que se cuenten con contenedores de basura estratégicamente colocados en los frentes de obra y patio de servicios.
- Verifica que la bodega cuente con material impermeable.
- Verifica el cumplimiento del reglamento ambiental de la obra.
- Posterior a los trabajos de la obra supervisa y verifica que no de dispongan adecuadamente los residuos fuera de las áreas del proyecto.
- Se verifica si como resultado del proceso de obra o bien de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos, se ha producido contaminación de suelo.
- Se verifica que durante las actividades no se provoquen escurrimientos de materiales contaminantes o extraños al ambiente que pudieran producir contaminación.
- En caso de contaminación de suelos, se procede a su restauración inmediata.
- En caso de contaminación de suelo en dimensiones que pudieran ser significantes, por sus posibles daños al ecosistema; se evalúa el nivel de contaminación del mismo, así como su posible restauración.
- Se verifica que en los contratos correspondientes se establezca la obligación de cumplir con las normas y medidas de mitigación y protección establecidas en el estudio de impacto ambiental
- Se verifica y supervisa el equipo de control y combate de incendios forestales

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se verifica la realización de actividades de separación, reciclado y re uso de materiales y residuos
- Se verifica si el proyecto cumple con la Normatividad local y con las medidas de protección y mitigación propuestas en materia de suelo y subsuelo a través de las listas de verificación.
- Se verifica y supervisa que no se realicen fogatas y quemas al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto. Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.
- Se presentan los informes y reportes necesarios después de cumplida cada supervisión y verificación.

Criterios generales de aceptación o rechazo para el cumplimiento de las medidas o numeral de la norma.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento de las medidas está en función a la evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones de la conformidad se realizarán a través de la verificación documental, visual, de medición, de toma de muestras y/o análisis (en su caso). Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes al término de referencia verificado en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser evaluadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales, se aceptará o rechazará el cumplimiento en función al juicio profesional del evaluador, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

Para los casos de mediciones, de toma de muestras y/o análisis, el grado de aceptación o rechazo estará en función de los resultados obtenidos para cada caso que corresponda de conformidad a los términos de referencia y las especificaciones técnicas particulares establecidas en la medida o norma, se aceptará la conformidad en los casos que no se contravengan las disposiciones legales así como a las buenas prácticas de lo contrario se rechazará el cumplimiento.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

REGISTROS.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de supervisión en materia de suelo y subsuelo.

Estos documentos los elabora el titular de la Residencia de Supervisión Ambiental. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de cinco años.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Procedimiento General de verificación en materia de suelo y subsuelo.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
- Reglamento ambiental de la obra

DISTRIBUCIÓN.

- Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental
- Contratistas

REFERENCIA

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de supervisión en materia de suelo y subsuelo.

<table>
<tr><td colspan="3">BITÁCORA PARA REGISTRO DE
OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA
SUPERVISIÓN</td></tr>
<tr><td rowspan="2">MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL</td><td rowspan="2">ROYECTO:</td><td>REF. CONTRATO</td></tr>
<tr><td>No. | FECHA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipo de servicio contratado:</td><td>CUADERNO No.
PÁGINA:</td></tr>
</table>

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

□ **Supervisión** □ **Verificación Ambiental** **Actividad:** **Medida de protección y /o mitigación.**	FECHA:
Descripción de observaciones.	

LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO

Presentación: La presente lista general de verificación es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar del cumplimiento de la verificación así como de las medidas de protección y mitigación.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento de la conformidad en materia de suelo y subsuelo por parte del proyecto.

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del proyecto

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.

La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de la conformidad en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el supervisor podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizará el documento bitácora para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

PROYECTO	**LISTA DE SUPERVISIÓN EN MATERIA DE SUELO Y SUBSUELO**		
			No. de revisión (1)
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**
1. Derivado de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos que se llevan a cabo en el predio ¿se ha producido contaminación de suelo?	□	□	
2. ¿Existen equipos y/o procesos que provoquen escurrimientos de material contaminante al suelo?			
3.- Existen afectaciones al suelo previo al desarrollo de los trabajos			
4.- Se cuentan con los contenedores de basura estratégicamente colocados al interior de la zona del proyecto.			
5.- Ccomo resultado del proceso de obra o bien de las actividades de generación, manejo y disposición final de materiales o residuos, se ha producido contaminación de suelo.			
6.- En caso de contaminación de suelos, se procede a su restauración			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

7.- Durante las actividades se han provocado escurrimientos de materiales contaminantes o extraños al ambiente que pudieran producir contaminación			
8.- En los contratos correspondientes se establece la obligación de cumplir con las normas y medidas de mitigación y protección establecidas en el estudio de impacto ambiental			
9.- Se tienen colocados los carteles alusivos a la disposición de basura y residuos al interior de la zona del proyecto.			
10.- Se cuenta con el equipo de control y combate de incendios forestales en buenas condiciones			
11.- Se realizan actividades de separación, reciclado y reuso de materiales y residuos			
12.- Se han realizado fogatas y quemas al interior de la zona del proyecto.			
13.- Se han realizado las actividades de protección y mitigación de impactos ambientales establecidas en el estudio			
14.- se cuenta con los registros de disposición final de los residuos.			
15.- el transporte de materiales se realiza en vehículos cubiertos			
16.- Se realizan los riegos periódicos (cada tercer día) para evitar la suspensión de polvos y partículas			
17.- Se participa en campañas de limpieza y reciclaje de basura			
18.- Se realizan supervisiones y verificaciones de suelos en las áreas adyacentes al proyecto.			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

19.- Se participa en campañas de supervisión de suelos						
20.- Se participa en el consejo municipal de ecología.						
21.- se realizan actividades de conservación de suelos.						
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**FUNDAMENTO**	**OBSERVACIONES**
	SI	**NO**				
3. ¿Si se ha producido contaminación de suelos, indicar si se han efectuado estudios de evaluación y/o acciones de restauración?	□	□	□	□	LEGEEPA Art. 15-IV. Art. 152 BIS. Art 170.	
La verificación del apartado 3 se realizará de forma visual, a través de entrevistas con el personal responsable de la organización y en su caso a través del análisis documental de las evaluaciones practicadas según corresponda. Se aceptara el cumplimiento en caso de no observar contaminación de suelo en las diferentes áreas auditadas de la organización, así como de las respuestas negativas de contaminación de suelos por parte de personal responsable de la organización, y en los casos que las acciones de restauración confirmen fehacientemente la restauración del sitio que en su caso se hubiera contaminado. En caso de observar rastros o indicios de contaminación se realizarán las actividades de restauración en donde se deberá documentar dicha actividad.						
4. ¿En caso de contaminación de suelos en dimensiones que pudieran ser significantes, por sus posibles daños al ecosistema; se ha previsto la evaluación del nivel de contaminación del mismo, así como su posible restauración?	□	□	□	□	LEGEEPA Art. 15 Fracc. IV. Art. 152 BIS. Art 170.	
La verificación del apartado 4 se realizará de forma visual dentro de las instalaciones así como del entorno para identificar rastros o trazas visibles de contaminación.						

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5. Del manejo y disposición de residuos se ha generado contaminación y en su caso ¿se llevaron a cabo las acciones necesarias para restaurar el mismo?	□	□	□	□	LEGEEPA Art. 152-Bis.	
La verificación del apartado 5 se realizará de forma visual dentro de las instalaciones particularmente en aquellas áreas donde de dispongan o manejen materiales a fin de identificar rastros o trazas visibles de contaminación.						
6. ¿Cumple con la normatividad local en materia de suelo y subsuelo?	□	□	□	□	LEGEEPA Art.11	
La verificación del apartado 6 se realizará de forma visual y documental dentro de las instalaciones así como del entorno para identificar rastros o trazas visibles de contaminación.						

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES

OBJETIVO.

El Procedimiento Documentado "Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Recursos Naturales" establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir los procedimientos necesarios para realizar verificaciones en materia de la flora y la fauna presente en el sitio del Proyecto.

ALCANCE.

Este procedimiento aplica para el titular de la Residencia de Supervisión Ambiental, Contratistas y personal de obra. Consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y medidas de proyección y mitigación establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

RESPONSABILIDADES.

Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental

- Realizar un recorrido preliminar al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto y áreas adyacentes a fin de identificar a ejemplares, nichos o rastros de fauna silvestre a fin de conocer sus condiciones y en su caso

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

proceder a su retiro a zonas adyacentes con las mismas condiciones ambientales.

- Recolectar y analiza la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la Supervisión Ambiental.
- Integrar el grupo supervisor, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Supervisar que los diferentes trabajos a realizar en las etapas de preparación de sitio se realicen de forma secuencial
- Verificar que los trabajos se realicen en un horario diurno de 8:30 a 16:30 hrs
- Verificar que la acción conjunta de varios equipos o actividades no causen niveles sonoros elevados durante períodos prolongados de tiempo.
- Verificar y documentar que previo al inicio de los trabajos los equipos estén en buenas condiciones.
- Supervisar que los vehículos asociados al proyecto no rebasen el límite máximo de velocidad de 25 km por hora.
- Verificar la colocación de la señalética alusivo a las conductas que deberá observar el personal de la obra así como de los correspondientes a la información de las medidas de protección e información general
- Supervisar que la señalética se mantenga en buenas condiciones y en su caso sustituir las que se dañen durante el desarrollo del proyecto.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección y mitigación establecidas en la manifestación de Impacto Ambiental.
- Verifica el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las condicionantes contenidas en la autorización emitida por la SEMARNAT para llevar a cabo el proyecto.
- Verificar la integración de documentos de venta, contratos y registros documentales y fonográficos en cumplimiento a las medidas de protección, mitigación, criterios del cumplimiento del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.
- Supervisar los trabajos de riego cada tercer día y documentarlos
- Verificar que los vehículos que ingresen a la zona del proyecto cuenten con lonas cubriendo las cargas.
- Realizar los registros de las actividades realizadas en cumplimiento las medidas de protección y mitigación.
- Generar los reportes e informes correspondientes.
- Vigilar que no se realicen actividades de cacería y daño a las especies silvestres al interior como al exterior de la zona del proyecto.
- Contar con listas de verificación actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la verificación.
- Mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad necesario.
- Supervisar al personal
- Realizar las actividades con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.
- Presentar los informes y reportes necesarios.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Contratistas

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada.
- Ejecutar recorridos por el predio, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes

Personal de supervisión y vigilantes

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental.

PROCEDIMIENTO GENERAL.

- Se prepara la información y documentación necesaria para poder llevar a cabo la verificación, esto es: Permisos, guías de campo, certificados de verificación, reportes de mantenimiento del equipo, contratos, etc.
- Se verifica que no estén especies previo al desarrollo de las actividades de obra.
- Se verifica la colocación de instrumentos de protección y contenedores en los frentes de la obra.
- Verificar que las actividades de reubicación se realicen de forma programada con herramientas manuales en las zonas destinadas a las áreas verdes y áreas
- Se verifican los horarios de ejecución de obras
- Se verifica que no se produzcan niveles sonoros elevados durante periodos de tiempo prolongados
- Se supervisa la velocidad de los vehículos.
- Se realiza una verificación de los residuos generados durante el desarrollo de las actividades de la obra.
- Se revisa que la señalética propuesta este en buenas condiciones, instalada en los sitios adecuados.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se documenta el cumplimiento de cada una de las medidas de protección y mitigación.
- Verificar los registros de solicitudes para integrarse al comité municipal de ecología así como a la participación en campañas de protección ambiental, reforestación y vigilancia participativa.
- Verificar la integración de documentos de venta, contratos y registros documentales y fonográficos en cumplimiento a las medidas de protección, mitigación, criterios del cumplimiento del Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.
- Supervisar los trabajos de riego cada tercer día y documentarlos.
- Verificar que los vehículos que ingresen a la zona del proyecto cuenten con lonas cubriendo las cargas.
- Se verifica el manejo y uso de los recursos naturales en aprovechamiento.
- Se verifica y analiza cada uno de los componentes que integran la documentación técnica correspondiente como pueden manifestación de impacto ambiental, y planos generales, así como sus modificaciones según corresponda.
- Se realiza una verificación física de campo de las actividades, y componentes relacionados con las actividades de protección y conservación de la flora y fauna silvestre.
- Se verifican lineamientos, términos y las medidas de mitigación inscritas en la documentación técnica.
- Se evalúa el cumplimiento de cada una de las condiciones inscritas en la documentación técnica.
- Se verifican las condiciones del entorno, evaluando la presencia o ausencia de las especies vegetales y animales reportadas en los estudios correspondientes catalogada o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se verifica y evalúa la presencia y el manejo de aguas residuales, residuos peligrosos o no peligrosos, emisiones a la atmósfera, o bien la presencia de plagas o agentes contaminantes dentro y en el entorno de las áreas en uso o aprovechamiento.
- Se generan los reportes documentales y fotográficos necesarios.
- Se atienden las visitas de inspección y supervisión por parte de las autoridades.

IMPACTO AMBIENTAL.

- Se identifican y supervisan las zonas del proyecto y zona de influencia de las actividades que se realizarán.
- Se identifican cuáles de las actividades que se llevan a cabo por etapa del proyecto y su interacción con el medio ambiente.
- Se analiza de qué manera podría la instalación mejorar las condiciones ambientales que le rodean.
- Se identifican las actividades impactantes al ambiente a fin de programar las supervisiones y verificaciones correspondientes y generar los registros y reportes correspondientes.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se verifica si las condicionantes establecidas por la autoridad para la realización del proyecto se cumplen cabalmente.
- Se verifica que el proyecto cumpla con las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos señaladas en el MIA.
- Se documentan las actividades realizadas.

VIDA SILVESTRE.

- Supervisar la ausencia de especies animales en el frente de obra y en su caso se procede a su recolocación en una zona adyacente para el caso de especies de lento desplazamiento.
- Vigilar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las condicionantes contenidas en la Autorizaciones.
- Se identifican y marcan las especies florísticas del inventario elaborado.
- Se documenta en formato libre las especies capturadas para su recolocación.
- Se verifican y supervisan los trabajos de manejo de especies, reubicación de manglar y reforestación como compensación
- Se verifican y revisan los documentos evidénciales de las condiciones previas al desarrollo del proyecto.
- Se verifica la solicitud y participación en comités y campañas en pro de la protección de la vida silvestre y desazolves de humedales de la zona.
- Se verifica los reportes de supervisión ambiental.

CRITERIOS GENERALES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL APARTADO O NUMERAL DE LA LEY, REGLAMENTO O NORMA.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento de esta en función a la evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones se realizarán a través de la evaluación documental, visual. Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes en contraste al término del cumplimiento del apartado de referencia, en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser verificadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales, se aceptará o rechazará el cumplimiento de la norma en función al juicio profesional del evaluador, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en materia de Impacto Ambiental.
- Ley General de Vida Silvestre.
- NOM-059-SEMARNAT-2010.
- NOM-061-SEMARNAT-1994.
- Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de Impacto Ambiental.
- Lista de verificación en materia de Vida Silvestre.
- Lista General de verificación en materia de Recursos Naturales.

Estos documentos los elabora el titular de la Residencia de Supervisión Ambiental. Los archiva en el expediente del proyecto. Lo conserva por un período de cinco años.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento en materia de Impacto Ambiental.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera La Encrucijada

DISTRIBUCIÓN.

- Residencia de supervisión ambiental
- Contratistas

REFERENCIA.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de Impacto Ambiental.
- Lista de verificación en materia de Vida Silvestre.
- Lista de verificación en materia de Recursos Naturales.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE

OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA SUPERVISIÓN

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	Proyecto.	REF. CONTRATO	
		No.	FECHA
Tipo de actividad: □ **Supervisión** □ **Verificación** **Descripción de la actividad** **Medida propuesta:**		CUADERNO No. PÁGINA: FECHA:	
Descripción de observaciones			

LISTAS DE VERIFICACION

Presentación: Las presentes listas generales de verificación son una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar la conformidad del cumplimiento legal y normativo de la supervisión y verificación.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento de la conformidad en materia recursos naturales por parte del proyecto.

Instrucciones:

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del proyecto.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.

La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta.

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas.

La sección 2 corresponde al cumplimiento normativo a través de la verificación de los componentes ambientales más importantes y/ o relevantes para el general de las organizaciones, en esta sección existen 7 columnas en las cuales la primera establece los términos de referencia de la legislación y/o normatividad, las subsecuentes corresponden a la aplicación de dicho término a la organización, el cual dependerá de sus características particulares. Se indicará con una X para los casos que apliquen a la organización así como para los casos en que no apliquen tal o cual situación de las enlistadas en forma de preguntas no existe y, por lo tanto, no es aplicable a la misma.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de la conformidad en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el supervisor podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizaran bitácoras en formato libre para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	**LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL**		
			No. de revisión (1)
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1. En su caso ¿El proyecto cuenta con autorización en materia de Impacto Ambiental?	☐	☐	
2.- Se realizó la remoción de ejemplares de mangle botoncillo en la zona de tiro a una zona aledaña. Describir.			
3.- Los trabajos se realizan de forma gradual y programada			
4.- Se han colocado contenedores de basura y equipos de protección en el frente de obra			
5.- Los niveles sonoros son elevados			
6.- Se cumple con los horarios de trabajo			
7.- Los residuos generados se disponen conforme a lo programado			
8.- Se ha colocado la señalética propuesta			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

9.- Se supervisa la velocidad de los vehículos			
10.- Se registra la reubicación de los ejemplares de vida silvestre			
11.- Se realizan riegos en los frentes de obra y áreas adyacentes cada tercer día			
12.- Se registran los cumplimientos al OET			
13.-Se realizan las actividades de vigilancia dentro y fuera de la zona del proyecto			
14.- Se tienen identificados los ejemplares catalogados a reubicar			
15.- Se generan los reportes correspondientes			
16.- Se verifican las acciones para el cumplimiento de las medidas de protección y mitigación.			
17.- se tienen registradas las actividades de coordinación con las instituciones			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**FUNDAMENTO LEGAL**	
	SI	**NO**				
1. ¿Se ha determinado la zona de influencia de las actividades que se realizarán?	□	□	□	□	Artículo 12 y 13 del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	
2. Además de las emisiones y posible contaminación ¿De qué manera modifica al medio ambiente la actividad y presencia del proyecto?	□	□	□	□	Artículo 12 y 13 del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	
3. Excluyendo la fuente de contaminación ¿de qué manera podrán las instalaciones mejorar las condiciones ambientales que le rodean?	□	□	□	□	Artículos 12 y 13 del RLGEEPA en Materia de Impacto Ambiental	
4. Conforme a la MIA elaborada, indicar el aspecto	□	□	□	□	Artículos 5, 12 y 13 del RLGEEPA en Materia de	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

ambiental y social de mayor vulnerabilidad de la zona de ubicación de las instalaciones auditada.					Impacto Ambiental	
5. ¿Con base en la MIA dictaminada por las autoridades competentes, se detectan modificaciones al proyecto original, obras o actividades nuevas y fueron éstas notificadas a las mismas?	□	□	□	□	Artículo 27 del RLGEEPS en materia de Impacto Ambiental.	
6. ¿De acuerdo con lo anterior, después de notificar a las autoridades correspondientes, se cumplió con lo requerido por las autoridades correspondientes?	□	□	□	□	Artículo 48 del RLGEEPS en materia de Impacto Ambiental.	
7. ¿Se han cumplido las condicionantes	□	□	□	□	LEGEEPA. Y en su caso Oficio de Resolución	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

marcadas en el Resolutivo?						
8. ¿Cumple con la normatividad local en materia de impacto ambiental?	□	□	□	□	Leyes Estatales de Protección al Ambiente	
Los criterios de aceptación y rechazo de los componentes de la presente lista de verificación estarán en función de las observaciones directas realizadas tanto de documentos, mismos que deberán estar libres de tachaduras o enmendaduras, así como de verificaciones físicas en campo. Se aceptará el cumplimiento cuando existan muestras físicas documentales o evidénciales en el sitio que permitan crear un juicio objetivo e imparcial sobre el cumplimiento a cada una de las obligaciones legales, presentes en las disposiciones legales o bien inscritas en los documentos de referencia para tal efecto.						

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL	**LISTA DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE**		
			No. de revisión (1)
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**
1. ¿Se realizan verificación de la presencia de ejemplares previo al desarrollo de las actividades?			
2. Se identifica la presencia de cazadores en la zona	□	□	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

3. ¿Existen rastros de aprovechamiento de vida silvestre?	□		□			
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**FUNDAMENTO LEGAL**	
	SI	**NO**				
1. ¿Se llevan a cabo medidas y acciones específicas para contrarrestar los factores que han llevado a disminuir las poblaciones o disminuir sus hábitats?	□	□	□	□	Artículo 87 de la Ley General de Vida Silvestre	
2. El traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, ¿se efectúa bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor?	□	□	□	□	Artículo 31 de la Ley General de Vida Silvestre	

PLANEACIÓN DE LA VERIFICACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS Y RESIDUOS PELIGROSOS

OBJETIVO

El Procedimiento Documentado “Planeación de la Verificación Ambiental en Materia de Residuos y establece la autoridad, responsabilidades, lineamientos y actividades para regular y conducir el procedimiento para realizar verificaciones en materia de Residuos del proyecto.

ALCANCE.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Este procedimiento aplica para el titular de la Residencia de Supervisión Ambiental, Contratistas y personal de obra. Consiste en los pasos que se siguen para verificar el cumplimiento de la Legislación, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y medidas de protección y mitigación materia de residuos.

RESPONSABILIDADES.

Titular de la Residencia de Supervisión Ambiental

- Realizar un recorrido preliminar al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto.
- Recolectar y analizar la información de apoyo preliminar.
- Definir los objetivos de la verificación.
- Integrar el grupo verificador, tomando en consideración los conflictos de interés potenciales, verificando su capacidad y competencia.
- Evaluación de la capacidad técnica del personal verificador y en su caso de los laboratorios de prueba.
- Identificar las fuentes de residuos peligrosos y no peligrosos al interior de la organización.
- Contar con la documentación legal y las normas técnicas, medidas se protección y mitigación correspondientes.
- Contar con listas de verificación actualizadas.
- Contar con las herramientas necesarias para la verificación.
- En su caso supervisar la realización de los muestreos.
- Mantener actualizados los registros.
- Disponer del equipo de seguridad necesario.
- Generar los registros e informes correspondientes.
- Planeas y ejecutar las actividades de concientización ambiental

Contratistas

- Seguir los términos y políticas de protección ambiental y de verificación establecidos en los contratos y reglamentos correspondientes.
- Seguir las indicaciones y asistir al Supervisor ambiental.
- Planear y llevar a cabo las tareas asignadas objetiva, efectiva y eficientemente dentro del alcance del proyecto.
- Participar en las reuniones, talleres y demás actividades organizadas.
- Promover la participación de su personal en los talleres ambientales.
- Contar con los documentos legales y normativos de referencia que correspondan al equipo que utiliza así como los registros y/o certificados de verificación y/o afinación controlada.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Ejecutar recorridos al interior de las zonas donde se desarrollará el proyecto, realizando inspección visual, testimonial y documental del cumplimiento de la normatividad y del reglamento por parte de su personal.
- Apoyar la formulación de reportes.

Personal de supervisión y vigilantes

- Realizar recorridos de supervisión.
- Conocer el marco legal y normativo.
- Relazar los registros correspondientes en las listas de supervisión y registros correspondientes.
- Tomar las medidas necesarias para el control y protección ambiental.

PROCEDIMIENTO.

- Se identifican y verifican los sitios de generación de residuos en el proyecto.
- Se verifica si alguno de los residuos que se generan en la instalación es peligroso de acuerdo a la Norma 052-SEMARNAT-1993.
- Si se llegaran a encontrar residuos que no se encuentren en la Norma 052-SEMARNAT-1993, se verifica si son corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos y/o inflamables.
- Se verifica la bitácora del volumen de la generación mensual de residuos.
- Se verifica la instalación de contenedores y botes de basura rotulados y ubicados estratégicamente en la zona del proyecto.
- En su caso se verifica si se ha determinado que los residuos peligrosos que se generan en el proyecto son incompatibles entre sí (Incompatibilidad: peligro de generar gases venenosos, incendios, explosión o calor al mezclarse dos o más residuos).
- Se verifica la colocación y condiciones de la señalética.
- Se verifica si se realizan y registran las actividades de separación, reuso y reciclado de residuos.
- Se verifican los registros de destino final de los residuos.
- Se verifica si las empresas contratadas cuentan con los contratos correspondientes y en su caso con las cláusulas de cumplimiento en los mismos.
- Se verifican los registros e informes.
- Se generan los registros e informes correspondientes.
- Se verifica que los envases que se utilizan para el almacenamiento o transporte de residuos peligrosos cuente con condiciones de etiquetado y seguridad adecuadas (sin fugas, cerrados herméticamente etc.).
- Se verifica que los envases que contienen residuos están debidamente identificados con nombre y características.
- Se verifica que las empresas contratadas para transportar los residuos peligrosos sean autorizadas por la SEMARNAT.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

- Se verifica que la empresa conserve los documentos relativos a autorizaciones, generación, manejo, transporte, y disposición final de los residuos peligrosos.
- Se verifica que las empresas encargadas de la recolección, almacenamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos cuenten con la autorización de SEMARNAT.
- Se verifica que la empresa contratista correspondiente cuente con una autorización de Manejo de Residuos Peligrosos, tenga implementado un programa de capacitación para el personal involucrado con el manejo de los residuos peligrosos.
- Se verifica que la empresa en caso de contar con una autorización de Manejo de Residuos Peligrosos, tenga implementado un programa para la atención de contingencias relacionadas con residuos peligrosos.
- Las actividades se realizan con responsabilidad, honestidad y eficiencia, respeto e imparcialidad con apego a los principios de legalidad.

CRITERIOS GENERALES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL APARTADO O NUMERAL DE LA NORMA.

El criterio general de aceptación o rechazo del cumplimiento está en función a la evaluación practicada para cada uno de los componentes a verificar, para lo anterior las verificaciones de la conformidad se realizarán a través de la verificación documental, visual, de medición, de toma de muestras y/o análisis. Para la verificación de los documentos, se aceptará el cumplimiento, siempre y cuando se presenten documentos originales vigentes sin tachaduras o enmendaduras, correspondientes al término de referencia verificado en los cuales se identifique con precisión su cumplimiento, el cual puede partir de la obtención del propio documento o bien la cumplimiento sobre una serie de términos, lineamientos o condiciones específicas, mismas que después de ser evaluadas en su totalidad se determinará su aceptación o rechazo.

En los casos de que las verificaciones sean visuales, se aceptará o rechazará el cumplimiento en función al juicio profesional del evaluador, el cual justificará la forma en como baso sus observaciones.

Para los casos de mediciones, de toma de muestras y/o análisis, el grado de aceptación o rechazo estará en función de los resultados obtenidos para cada caso que corresponda de conformidad a los términos de referencia y las especificaciones técnicas particulares establecidas en la norma o en las medidas de protección y mitigación, se aceptará la conformidad en los casos que no se contravengan las disposiciones legales, las medidas así como a las buenas prácticas de lo contrario se rechazará el cumplimiento.

MARCO LEGAL DE REFERENCIA.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (MRP).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

REGISTROS.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de residuos peligrosos y no peligrosos.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

- Estudio de impacto ambiental.
- Reglamento ambiental de la obra.

DISTRIBUCIÓN.

- Contratistas
- Supervisores

REFERENCIA.

- Bitácora para registro de observaciones y/o datos durante la verificación.
- Lista de verificación en materia de residuos peligrosos y no peligrosos.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

BITÁCORA PARA REGISTRO DE **OBSERVACIONES Y/O DATOS DURANTE LA VERIFICACIÓN**			
AGENCIA MEXICANA DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	Proyecto.	REF. CONTRATO No.	FECHA
Tipo de servicio contratado: □ **Auditoría Ambiental** □ **Diagnóstico Ambiental** □ **Verificación Ambiental**		CUADERNO No. PÁGINA: FECHA:	
Descripción de observaciones, Datos, Cálculos y Presuntas irregularidades.			

LISTA DE VERIFICACION

Presentación: La presente lista general de verificación es una guía en la que se establecen los términos de referencia para evaluar la conformidad del cumplimiento legal y de las medidas del Proyecto.

Objetivo: Evaluar el cumplimiento de la conformidad en materia de residuos peligrosos y no peligrosos por parte del Proyecto.

Instructivo:

Cada apartado de la lista está estructurado por las siguientes partes para su requisitado.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

En la primera columna de la lista de verificación aparece el término de referencia enunciado en forma de pregunta en la mayoría de los casos.

La parte1 sección 1 corresponde a la información básica, donde a través de una serie de columnas se enlista un conjunto de preguntas sobre la situación general del proyecto.

La columna con la palabra SI, para señalar con una X – en los casos positivos.
La con la palabra NO para señalar con X los casos negativos a la pregunta.

Sobre la orientación de la respuesta ya sea positiva o negativa se corroborará con la verificación del sitio, registrando en la columna de observaciones la descripción general de la fuente y en su caso las apreciaciones generales respecto a cada una de las preguntas.

La sección 2 corresponde al cumplimiento normativo a través de la verificación de los componentes ambientales más importantes y/ o relevantes para el general de las organizaciones, en esta sección existen 7 columnas en las cuales la primera establece los términos de referencia de la legislación y/o normatividad, las subsecuentes corresponden a la aplicación de dicho término a la organización, el cual dependerá de sus características particulares. Se indicará con una X para los casos que apliquen a la organización así como para los casos en que no apliquen tal o cual situación de las enlistadas en forma de preguntas no existe y, por lo tanto, no es aplicable a la misma.

Asimismo se marcara con una X si se cumple el término de referencia con la evaluación de la conformidad en contraste con los criterios generales de aceptación o rechazo establecidos para cada uno de los apartados, mismos que se enuncian en una columna inferior de los términos de referencia, los cuales se presentan de forma ordenada en función al conjunto normativo y/o de las medidas a verificar. La columna correspondiente a fundamento, describe el punto o apartado de la disposición legal que fundamenta cada uno de los términos de referencia a fin de poder identificar con mayor precisión el requisito y/o obligatoriedad. La última columna corresponde a las observaciones de cada uno de los términos de referencia, en donde el evaluador podrá plasmar comentarios sobre cada punto en particular, de ser necesario y en los casos que corresponda, se utilizará la bitácora para los registros y ampliación de las observaciones que sean necesarias.

	LISTA GENERAL DE VERIFICACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS		
CLAVE: AMVA-FO-46			**No. de revisión (2)**
INFORMACIÓN GENERAL	**SÍ**	**NO**	**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS**

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

1. ¿Se generan residuos en las instalaciones del proyecto?	☐	☐	
2. ¿Alguno(s) de los residuos que se generan en las instalaciones son peligrosos de acuerdo a la Norma 052-SEMARNAT-1993?	☐	☐	
3. Si se generan residuos que no están en la Norma 052-SEMARNAT-1993¿Alguno de éstos es Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico y/o Inflamable?	☐	☐	
4. ¿Están instalados, rotulados y estratégicamente colocados los contenedores de residuos?			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

5. ¿Los contenedores de basura están en buenas condiciones de manejo?			
6. ¿Se tiene instalada y en buenas condiciones la señalética respecto al manejo de residuos?			
7. ¿Se realizan actividades de separación, reuso y reciclado?	□	□	
8.- de las actividades de reuso y reciclado se cuentan con los registros de manejo y disposición final.			
9. Se cuenta con los registros de destino final de los residuos generados en y por el proyecto.			
10. Se cuenta con la contratación de empresas especializadas en el manejo de			

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

residuos, debidamente acreditadas.						
11. En los contratos con las empresas se establecen en las cláusulas correspondientes la obligatoriedad de cumplir con el reglamento ambiental de la obra así como con las medidas de protección y mitigación.						
12. Se realizan actividades de difusión del reglamento ambiental de la obra.						
13. Realizan los registros mensuales de residuos						
CUMPLIMIENTO NORMATIVO	**APLICA**		**CUMPLE**	**NO CUMPLE**	**FUNDAMENTO**	**OBSERVACIONES**
	SI	**NO**				
14. ¿En los casos que se requiera, las empresas	□	□	□	□	Art. 151 – Bis, LGEEPA	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

contratadas para el transporte de los residuos peligrosos cuanta con la autorización por parte de la SEMARNAT?						
Para el aparado 14, se realizará una verificación documental. Se verificará que las empresas contratadas cuenten con la autorización correspondiente por parte de SEMARNAT, de ser así se aceptara el cumplimiento, de lo contrario se rechazará.						
15. ¿En los casos que se requiera, las empresas encargadas de la recolección, y tratamiento, o disposición final de residuos peligrosos cuentan con la autorización de SEMARNAT?	□	□	□	□	Artículo 12 fracc. III RLGEEPA MRP	
Para el aparado 15, se realizará una verificación documental. Se verificará que las empresas contratadas para la recolección, almacenamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración o disposición final de residuos peligrosos cuenten con la autorización correspondiente por parte de SEMARNAT, de ser así se aceptara el cumplimiento, de lo contrario se rechazará.						
16. Las empresas contratadas para el manejo de residuos peligrosos (en caso de tener contacto con	□	□	□	□	Art. 153 fracc VI LEGEEPA y Art. 55 RLGEEPA MRP	

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

alguno) ¿cuentan con una autorización de Manejo de Residuos Peligrosos y cuentan con un programa para la atención de contingencias relacionadas con residuos peligrosos?						
Para el aparado 16, se realizará una verificación documental. Se verificará que la organización tenga implementado un programa de capacitación del personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos, así como de los registros de su cumplimiento, así como la implementación de un programa de atención de contingencias relacionadas con el manejo de residuos peligrosos y su cumplimiento, de ser así y existen evidencias de su cumplimiento se aceptará el cumplimiento, de lo contrario se rechazará.						

7.5 Conclusiones

El Proyecto, pretende mejorar y rehabilitar las condiciones naturales de Las Lagunas Polulera y San Abraham a fin de favorecer los procesos naturales y productivos del humedal costero a favor del medioambiente y de las localidades vecinas en congruencia con los planes de manejo del Área Natural Protegida y con el ordenamiento ecológico territorial, en el marco del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de la región.

El diseño del proyecto no afectara a las comunidades de las especies vegetales y animales sujetas a protección especial de conformidad con lo dispuesto en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De la evaluación ambiental realizada, la mayoría de los impactos que se presentan son de tipo negativo moderado, debido principalmente a que los cambios esperados son de alcance puntual y directo.

En la etapa de operación y mantenimiento se presentan el mayor número de impactos, debido fundamentalmente a las actividades de movimiento de maquinaria así por los procesos de dragado propiamente, así como por el desplazamiento de la fauna, son

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

considerados de importancia, por lo que durante la etapa de operación se llevarán a cabo el mayor número de medidas de protección y mitigación para reducir las afectaciones y mejorar las funciones ecosistemas. Sin embargo, con la aplicación de medidas de prevención, protección y mitigación, la mayoría de los impactos que se presentan pueden ser prevenidos, mitigados y compensados.

Con referencia a los impactos positivos durante la etapa de preparación del sitio y la operación, los más relevantes son los que se refieren a la creación de empleos, incremento del ingreso y mejora de la economía, aunque son de tipo temporal.

Para los impactos de tipo residual, se proponen algunas medidas de compensación las cuales están dirigidas al mejoramiento de la circulación hidrológica y el mantenimiento de hábitats de especies acuáticas, la generación de un mayor capital natural así como a la promoción de conductas sanas y ambientalmente responsables entre la comunidad.

En términos generales el presente proyecto deberá poner especial atención a las medidas de protección y mitigación a fin de poder realizar un cumplimiento integral, del proyecto.

Para el desarrollo de este Proyecto, la Residencia de Supervisión Ambiental será el organismo responsable de verificarán el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales resultantes de la evaluación del proyecto así como la generación de informes y reportes de evaluación del cumplimiento.

El Proyecto, es viable, para su desarrollo, toda vez que cumple con las políticas ecológicas del territorio, además de ser ambientalmente viable atendiendo todas y cada una de las actividades propuestas y de las medidas de prevención y mitigación inscritas en el presente documento.

8. IDENTIFICACION DE LOS INTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

Para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular, fue necesario realizar una serie de consultas técnicas bibliográficas, partiendo de las fuentes gubernamentales encargadas de generar y proporcionar información territorial, así como fuentes externas de diferentes centros universitarios y de investigación.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Asimismo se realizaron diversos recorridos de campo, por lo que con el apoyo de la información obtenida se logró integrar y validar la información geográfica y del sitio con que se contaba.

De la misma manera se desarrollaron técnicas de innovación para una mayor y mejor interpretación del medio ambiente como lo es la aerofotogrametría y los modelos matemáticos de circulación, apoyados en información gubernamental y de generación propia.

8.1 Formatos de presentación.

De acuerdo a los términos de referencia para el presente estudio, se entregarán dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Así como un resumen ejecutivo.

8.2 Biografía consultada

Aranda. M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO/Instituto de Ecología, A.C. Veracruz, México.

Agraz-Hernández, C.M., y Flores-Verdugo, F.J (2005).”Diagnóstico del impacto y lineamiento básicos para los programas de mitigación y manejo de humedales”.

Alcalá, G. 1999. Con el agua hasta los aparejos. Pescadores y pesquerías en el Soconusco, Chiapas, CIESAS-CESMECA-CIAD, México.

Álvarez Silva, C., Miranda-Arce, G., Lara-Isassi, D., & Gómez-Aguirre, S. (2006). Zooplancton de los sistemas estuarinos de Chantuto y Panzacola, Chiapas, en época de secas y lluvias. *Hidrobiológica*, *16*(2), 175-182.

Azuz, I. y Rivera, E.2007. Estimación del crecimiento poblacional para los Estados costeros de México. Papeles de población, no. 51, pp 187-211. Golfo de México, contaminación e impacto ambiental”.

Binquist, G., R. Acuña y A. Meléndez. 1994. “La Avifauna Costera”. En Toledo, A. (coord.). Riqueza y pobreza de la Costa de Chiapas y Oaxaca. CECODES, México. pp. 385- 471.

Barrios-Ramos, M. 2013. Cambio en la línea de costa del municipio de Tapachula, Chiapas, México. Tesis de Ingeniería en Sistemas Costeros. Universidad Autónoma de Chiapas.

Baumann, J.1999.Factores Determinantes en el Proceso Hidrológico- Erosivo en las Cuencas Hidrográficas de la Costa de Chiapas. Comisión Nacional del Agua. IX CONGRESO NACIONAL DE IRRIGACION Simposio 4 Manejo Integral de Cuencas Hidrológicas, Culiacán, Sinaloa, Mèxico.Pp.55-56.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Baumann, J. 2003 Conservación de Suelos y agua (LOGROS DEL PROGRAMA DE EXPERTOS INTEGRADOS), Comisión Nacional del Agua y Centro para Migración y Desarrollo Integral. México, D.F., 18 P.

Barrios C.R (2015) Combustibles forestales y su relación con incendios en humedales de la Reserva de la Biósfera La Encrucijada, Chiapas (tesis de Maestría) El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas

Bautista, F., H. Delfín y J. Palacios (Eds.). 2004. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Universidad Autónoma de Yucatán, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Instituto Nacional de Ecología, UNAM. México, D.F.

Becerra- Tapia, N. y A.V. Botello (1995) "Bacterias coliformes totales, fecales y patógenas en el sistema lagunar Chantuto-Panzacola, Chiapas, México". Hidrobiológica, núm. 5.Mèxico: Universidad Autónoma Metropolita- Iztapalapa, pp.87-94.

Blasco, F. 1988. Estudio sobre los manglares y de la vegetación tropical utilizando datos proporcionados por satélites. Institute de la Carte Internationale de la Vegetation. Inst. Intern. Map Vegetat. Univ. Paul Sabatier, 120 pp.

Breedlove, D. 1981. Flora of Chiapas, Introduction to the Flora of Chiapas. California Academy of Sciences. 35 pp.

Brewer S and M Rejmanek. 1999. Small rodents are significant dispersers of tree seeds in a Neotropical forest. Journal of Vegetation Science. 10:206-215.

Bunt, J.S. 1982. Studies of mangrove litter fall in tropical Australia. Primary productivity and Trophic Dynamics. En: B.F. Clough (ed.). Mangrove ecosystems in Australia. Aust. Inst. of Mar. Sci. Aust. Univ. Press, Canberra, Australia, Londres, Miami, pp. 223-237.

Burbridge, P.R., 1983. Coastal Resource Management. Goberment of Indonesia-United Nations Development Program. Environmental Sector Review. United Nations Development Program, Jakarta, 145 pp.

Burke, D.G., E.J. Meyers, R.W. Tiner, Jr. y H. Groman. 1988. Protecting non-tidal wetlands. Planning Advisory Service Report Number 412/413. American Planning Association. Washington, D.C.

Boltovsky, D. 1981. Atlas del zooplancton sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino.Inatituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar de Plata, Argentina, 936 p.

Calva Benítez L.G., R. Torres Alvarado y J.C. Cruz Toledo. 2009. Carbono orgánico y características textuales de los sedimentos del Sistema Costero Lagunar Carretas-Pereyra, Chiapas. Hidrobiológica 19(1):33-42

Campos- Cascaredo, A. y Moreno- Casasola, P. 2009. Suelos Hidromòrficos. En: Moreno- Casasola P. y B. Warner. Eds. 2009. Breviario para describir, observar y manejar humedales. Serie Costa Sustentable no 1. RAMSAR, Instituto de Ecología A.X.,

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

CONAPS, US Fish and Wildlife Service, US State Department. Xalapa, Ver. México. Pp.406.

Carmona Lara, M. del Carmen. (1988). *Ecología: cambio estructural en Chiapas: avances y perspectivas.* Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.

Cardenes, G., Obando L.2005 Índice de Erosión- Sedimentación Cosera (IE SC): Una ampliación en la Zona Costera del Pacifico Central de la Costa Rica. Revista Geológica de América Central 32:34-36.

Carter, R.W.G., 1988. Coastal environments; an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. Academic Press, primera edición Londres.

Castro V. (2002) Contaminación por plaguicidas organoclorados en la Laguna Pampa El Cabildo, Chiapas, y su efecto tóxico en Postlarvas de camarón blanco (Litopenaeus vannamei). (Tesis Maestría)El colegio de la Frontera Sur.

Carranza Edwards, A. 1980. Ambientes sedimentarios terrestres de la Llanura Costera Sur del Istmo de Tehuantepec. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 2 (1): 81-88

Carbajal- Evaristo, S. 2014. Evaluación del impacto del asolvamiento en la laguna Cerritos a partir de la canalización del Rio Cintalapa. Tesis Maestría. El Colegio de la Frontera Sur.

Cardona, O. 2001. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una Crítica y revisión necesaria para la gestión. Centros de Estudios sobre Desastres y Riesgos. CEDERI. Universidad de Los Andes, Bogotá, COLOMBIA

Castro C. C. (2002) Contaminación por plaguicidas organoclorados en la laguna Pampa El Cabildo, Chiapas, y su efecto Tóxico en Postlarvas de camarín blanco. (Tesis Maestría) El Colegio de la Frontera Sur.

Castro-Castro V& Noriega-Cruz S. G. 2015. Asolvamiento de laguna Cerritos, Acapetahua, Chiapas, México. Reporte Técnico final. CCV/ CEMESAD/UNACH-02/2016. UNACH.18 p.

Castillo S., I. Sánchez, C. Montes, A. Otero, and I.A. Martínez 1994. La vegetación costera [Coastal vegetation]. In Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca [Richness and poverty in the coast of Chiapas and Oaxaca], ed. A. Toledo, 317-381. México, D.F.: Centro de Ecología y Desarrollo, A.C.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. CONABIO-Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

Chan-Quijano, J. G., Gómez-Cornelio, S., Calixto-Romo, M. Á., López-Chávez, M. Y., & Lorenzo-Márquez, H. Problemática local y socioambiental en la comunidad Las Lauras ubicada en la Reserva de la Biosfera “La Encrucijada”, Chiapas, México.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Cristian M. Vester, Henricus Franciscus; Álvarez Legorreta, Teresa; Tovilla Hernández, Cristian; Orihuela Belmonte, D. Edith; (2004). Flujo de materia en un manglar de la costa de Chiapas, México. *Madera y Bosques,* otoño, 45-61.

Contreras Espinosa. F (1993). Ecosistemas costeros Mexicanos. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

Contreras, F., And L.M Zabalegui. 1991. Hidrología, nutrientes y productividad primaria en la laguna La Joya- Buenavista, Chis., México. [Hydrology, nutrients and primary productivity in the La Joya-Buenavista lagoon, Chiapas, México]. An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. 18:207-2015.

Contreras, F., O. Castañeda, A. García, and M.A .Perez.1994. Las lagunas costeras [Coastal lagoons], In Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca, ed A. Toledo, 129-181. México, D.F.; Centro de Ecología y Desarrollo, A.C.

Cooper, J.A.G., A.E.L. Ramm, and T.D. Harrison. 1994. The estuarine health indez: a new approach to scientific information transfer. Ocean & Coastal Manag. 25:103-141.

Conesa Fernández. V (1997). GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACIÒN DEL IMPACTO AMBIENTAL. Madrid: Ediciones Mundi-prensa.

CNA. 1991. Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas. Comisión Nacional del Agua, México. 30 p.

CNA. 1997. Caracterización de usuarios y su entorno regional. Consejo de Cuencas de la Costa de Chiapas. Comisión Nacional del Agua.

Cano Quiroga, Enrique, Díaz Ruiz, Silvia, Aguirre León, Arturo, Evaluación ecológica de las comunidades de peces en dos sistemas lagunares estuarinos del sur de Chiapas, México Hidrobiológica [en línea] 2006, 16 (agosto): [Fecha de consulta: 4 de marzo de 2017] Disponible en:<http://148.215.2.10/articulo.oa?id=57816210> ISSN 0188-8897.

CONABIO. 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias*. Escala 1: 1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F

CONABIO. (2009).manglares de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares

Contreras, E.F., 1998 Las lagunas Costeras de México. CECODES-SEPESCA, México, 262 p.

Contreras, E.F., O. Castañeda, A. García y M.A.Pèrez.1994.Las lagunas costeras. In Riqueza y pobreza de las costas de Chiapas y Oaxaca, Toledo, A. (Comp.). CECODES, México, p.129-178

Contreras Espinoza, Francisco; 1993.Ecosistemas costeros mexicanos. CONABIO – UAM Iztapalapa, Primera edición. México.

Corzo, S., & Tovilla, D. (2002). Contingencia ambiental Chiapas: aguas costeras.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio). 2013. La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México

Challenger, A., y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 87-108.

Daniel, W.W. 1995. Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. New York: John Wiley and Sons. Inc.

Day, J. y A. Yàñez-Arancibia.1982.Coastal lagoons and estuaries: ecosystem approach. Ciencia Interamericana 22: 11-26.

Delgadillo-Calzadilla, M. A., Mendoza, E., Silva, R., González-Vázquez, J. A., & Infante-Mata, D. (2014). Beach erosion in San Benito Chiapas, México: Assessment and possible solution. Journal of coastal research, 71(sp1), 114-121

Diario Oficial de la Federación, 1994. “Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-001-91 en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas que se encuentran en peligro de extinción, sujetas a protección especial, raras y amenazadas”. Diario Oficial de la Federación del 16 de Mayo de 1994.

Diario Oficial de la Federación NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Diario Oficial de la Federación, 1996 NORMA Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales .24 de diciembre de 1996.

Diario Oficial de la Federación, NOM-001-SEMARNAT-1996, NORMA Oficial Mexicana Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. 9 de enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Díaz-Ruiz, S., Aguirre-León, A., & Cano-Quiroga, E. (2006). Evaluación ecológica de las comunidades de peces en dos sistemas lagunares estuarinos del sur de Chiapas, México. Hidrobiológica, 16(2), 197-210

Dulce Infante-Mata, Patricia Moreno - Casasola y Carolina Madero- Vega. (2014). Pachira aquatica, un indicador del límite del manglar. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85, 143-160.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Eatherall, A., P.S. Nadem & D.M . Cooper. 1998. Simulating Carbon Flux to the Estuary: The First Step. Science of the Total Environment. 210(6):519-533

EL UNIVERSAL, (2007). Bárbara toca costas de Chiapas. [online] Available at: http://archivo.eluniversal.com.mx/primera/29006.html [Accessed 16 Jan. 2017].

Espinoza, E., Cruz, E., Kramsky, H., & Sánchez, I. (2003). Mastofauna de la reserva de la biosfera" La Encrucijada", Chiapas. REVISTA MEXICANA DE MASTOZOOLOGÍA (Nueva Época), 7(1), 5-19

FAO. (2007). The world's mangroves 1980-2005.*Forestry paper*. Roma,Italia:Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Flores, V.F.J. 2007.Perspectivas Sobre Conservación de Ecosistemas Acuáticos en México. Tercera Parte. Conservación y Restauración, Ecosistemas Acuáticos Costeros: Importancia Retos y Prioridades para su Conservación. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT).Pp 158-297.

Flores-Verdugo, F.J., Agraz- Hernández, C.M. y Benítez Pardo, D. (2007). "Ecosistemas acuáticos costeros: importancia, retos y prioridades para su conservación".

Flores-Verdugo, F.J. 1989. Algunos aspectos sobre la ecología, uso e importancia de los ecosistemas de manglar. En: J. de la Rosa-Vélez y F. González-Farías (eds.). Temas de oceanografía biológica en México. Universidad Autónoma de Baja California, México, pp. 21-56.

Flores, M. A. R., & C. L. L Asch. 2001. Herramientas de planificación para la conservación de sitios. Estudio caso: cuenca del Río Coapa, Municipio de Pijijiapan, Chiapas, México. SEMARNAT. México. 60 p.

Galván, A., Arista H., Chávez J., Oropeza L. 1999.Influencia del Transporte Fluvial de Sedimentos Sobre la Evolución de una Laguna Costera. Hidrológica 9(2); 146-147.

Galvàn, M. A. F. & A. Z. Márquez. 2006. Descripción biofísica de la cuenca del Río Coapa, Chiapas. Hidrobiológica 16(2): En prensa

Galambos, J. (1978): The Asymptotic Theory of Extreme Order Statistics, J. Wiley & Sons, New York.

Godin, G., R. De la Paz-Vela, N. Rodríguez, y M. Ortiz, 1981: La marea y el nivel del mar a lo largo de la costa Occidental de México. Geofísica Internacional, (19), 239-258.

Gumbel, E. J. (1958): Statistics of Extremes, Columbia University Press, New York, 375 pp.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarnos a las condiciones de la República Mexicana). UNAM, Instituto de Geografía. México.

GARCÍA, J. M., *Geografía general de Chiapas,* México, 1970,375 pp.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Garmendia Salvador, A., Alcaide, A. S., Crespo Sánchez, C., & Garmendia Salvador, L. (2010). Evaluación de impacto ambiental.

Gómez-Ortega, Rocío (2013). *Ecología del sistema lagunar Chantuto- Panzacola. Chiapas. Basada en la aplicación e interpretación de algunos índices tróficos, parámetros físico-químicos y biológicos*. Tesis de Maestría. Tapachula, Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur.

Gutiérrez Mendieta, F. J., Varona-Cordero, F., & Contreras Espinosa, F. (2006). Caracterización estacional de las condiciones físico-químicas y de productividad primaria fitoplanctónica de dos lagunas costeras tropicales del estado de Chiapas, México. *Hidrobiológica*, *16*(2), 137-146.

Hasselmann K., T.P. Barnett, E. Bouws, H. Carlson, D.E. Cartwright, K. Enke, J.A. Ewing, H. Gienapp, D.E. Hasselmann, P. Kruseman, A. Meerburg, P. Mller, D.J. Olbers, K. Richter, W. Sell, and H. Walden. Measurements of wind-wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP). Ergnzungsheft zur Deutschen Hydrographischen Zeitschrift Reihe, A (8) (Nr. 12), p.95, 1973.

Hernández, a. m. dinámica del bacterioplancton y su relación con la biomasa fitoplanctónica en dos lagunas costeras del estado de Veracruz.

Heald, E. J. y W. E. Odum. 1970. The contribution of mangroves swamps to Florida Fisheries. Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 22: 130-135

Hendrickx, M.E. 1993. Crustáceos Decápodos del Pacífico Mexicano, *In* Biodiversidad Marina y Costera de México. S.I. Salazar-Vallejo y N.E. González (eds.) Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México 000 pp.

Howell N.G. Steve. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. 851 p.

INE 1997. Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, México. México, D.F. 201 pp.

INE (1999).Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada. México, DF: Instituto Nacional de Ecología y Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

INEGI 2000. Carta uso del suelo y vegetación. Escala 1:250,000. Huixtla D15-2.

INEGI. 2000. Cuaderno estadístico municipal, Acapetahua, Chiapas.

INE.2001., Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada. Instituto Nacional de Ecología. Mèxico.183 p.

INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000 serie II (Continuo Nacional).

INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000; II Conteo de Población y Vivienda 2005; Censo de Población y Vivienda 2010.

INEGI, 1990. Guía para la interpretación de cartografía; edafología. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, 1990. México

INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Censo de Población y Vivienda 2010. http://www.inegi.org.mx/.

INE-SEMARNAT.1999.programa de manejo de la Reserva de Biosfera La Encrucijada. México: Instituto Nacional de Ecología y Secretaria el Medio Ambiente, Recursos naturales y pesca.180

Enorio, Alejandro Espinoza; Jurado, María Azahara Mesa; Mata, Dulce María Infante. Apuestas de conservación en las costas de Chiapas y Oaxaca. Ecofronteras**,** [S.l.], p. 18-20, ene. 2015. Disponible en: http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/1560. Fecha de acceso: 04 ene. 2017.

Instituto Nacional de Ecología. 1999. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera La Encrucijada. SEMARNAP. México D.F. 183 pp.

Jenkinson, A. F. (1969): Statistics of Extremes, Chapter 5 in: Estimation of Maximum Floods, Tech. Note No. 98, WMO, WMO – No. 233. T. P. 126, Geneva, 183–227.

Jiménez-Orocio, Oscar; Espejel, Ileana y Martínez, María Luisa. La investigación científica sobre dunas costeras de México: origen, evolución y retos. Rev. Mex. Biodiv.

Jiménez-Orocio, Oscar; Espejel, Ileana y Martínez, María Luisa, Diagnostico de las dunas costeras de México: Semarnat.

Jones, H.G. y Vaughan, R.A (2010).*Remote sensing of Vegetation*. *Principles, Techniques and Applications*. Nueva York, EUA: Oxford University Press.

Lankford, R.R., 1977.Coastal Lagoons of México. Their Origin and Classification. In M. Wiley (Ed.). Estuarine Processes. Academic Press, 162-21 5p.

Joo-Chang, J. C., Islebe, G. A., & Torres cano-Valle, N. (2015). Mangrove history during middle-and late-Holocene in Pacific south-eastern Mexico. *The Holocene*, *25*(4), 651-662.

Kennish M.J. 1986. Ecology of Estuaries. Physical and Chemical Aspects. Vol. I. CRC. Press, INC. USA 254 p.

Lankford, R. R., 1977, *"Coastal Lagoons of Mexico, their origin and classification"*, en Cornin, L. E., Eds., *"Estuarine Processes, Circulation, Sediments and Transfer of Material in the Estuary"*, Academic Press, New York, 2, p. 182

Lucero, R., J. Medina y Y. Cervantes. 1994. "Los usos del suelo". En: Toledo, A. (coord.). Riqueza y pobreza de la costa de Chiapas y Oaxaca. CECODES, México. pp. 211- 31.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Machuca J.M. (2014.) Diagnostico del estado actual del uso y manejo de la zona costera en el Estado de Chiapas (tesis Maestría). El colegio de la Frontera Sur, Chiapas.

Macnae, W., 1974. Mangrove forest and Fisheries. Roma, FAO, FAO/UNDP. Indian Ocean Fishery Program, IOFO/Dev/7434. 35 pp.

Martosubroto, P. y N. Naamin, 1977. Relation between tidal forest (mangrove) and commercial shrimp production in Indonesia. Mar. Res. Indonesia (18):81-85.

McHugh, J.L.1976. Estuarine fisheries: Are they doomed? En: M. Willey (ed.). Estuarine processes, Vol. 1 Academic Press, Nueva York, pp. 15-27.

Mee, L. D. 1978. Coastal lagoons. En: J.P. Riley y R. Chester (eds.). Chemical Oceanography. Academic Press. Vol. 7.

Meléndez A, Binnqüist GS (1997) Avifauna de los Humedales Costeros de Chiapas y Oaxaca. Ciencia y Mar1 (1): 45-52

Mendieta, F. J. G., Varona-Cordero, F., & Espinosa, F. C. (2017). Caracterización estacional de las condiciones físico-químicas y de productividad primaria fitoplanctónica de dos lagunas costeras tropicales del estado de Chiapas, México. Hidrobiológica, 16(2), 137-146.

Miranda Arce, Guadalupe; Álvarez Silva, Carlos; Gómez Aguirre, Samuel; De Lara Isassi, Graciela; (2006). Zooplancton de los sistemas estuarinos de Chantuto y Panzacola, Chiapas, en época de secas y lluvias. *Hidrobiológica,* agosto, 175-182.

Müllerried, F.K.G. 1957. Geología de Chiapas. Gobierno del estado de Chiapas, Chiapas, México.

Ocampo, R.E., and I. Emilsson. 1976. Investigaciones sobre el tipo hidrológico de las lagunas litorales La Joya-Buenavista [Researches on hydrologic type of La Joya-Buenavista lineshore lagoons]. An. Inst Geofísica UNAM 20:21-36.

Odonata (Insecta) de tres cuencas en la costa de Chiapas: lista de especies y registro nuevo. *Revista Mexicana de Biodiversidad,* Marzo-Sin mes, 41-47.

Ortega, R. G. Ecología del Sistema Lagunar Chantuto-Panzacola, Chiapas, basada en la aplicación e interpretación de algunos índices tróficos, parámetros físico-químicos y biológicos.

Pantaleón -López, Benigno; Aceves, G. Y Castellanos, Iván A... Distribución y abundancia del zooplancton del complejo lagunar Chacahua-La Pastoría, Oaxaca, México. Rev. Mex. Biodiv. 2005, vol.76, n.1, pp.63-70.

Periódico Oficial. 1995. Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida con el Carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica la región conocida como La Encrucijada. Pub. 084- A- 95.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México: Distrito Federal, México: Sánchez, O., Herzing, M., Peter, E., Márquez, R. y Zambrano, L. (Editores), INE-SEMARNAT. 147-166.

Presa Pérez, J. C. (2005).Características fisicoquímicas del suelo en áreas de manglar impactadas por dragados y sujetas a restauración, en laguna de Chantuto y Barra Zacapulco; Municipio de Mapastepec, (Tesis de pregrado) Secretaria De Educación Superior) Tapachula, Chiapas.

Penagos-García, Fredi E.; Gómez-Gutiérrez, Rocío B.; Gómez-Tolosa, María de Lourdes; Ortega-Salas, Héctor; Gómez-Cristiani, Marisela; Mendoza-Cuenca, Luis F.; Rivera-Velázquez, Gustavo; Rioja-Paradela, Tamara M.; Espinoza-Medinilla, Eduardo E.; Alonso-Eguía-Lis, Perla Edith; Pérez-Munguía, Ricardo M.; (2015).

Ramírez, G. y D. Segura Z. 1992. Ordenación de la vegetación de manglar en la Laguna Panzacola, Chiapas. Resumen de la tercera reunión Alejandro Villalobos.

Raymont, J.E.G.1993. Plankton and productivity in the oceans. Vol. II. Zooplankton. Pergamon, Oxford.824p.

Rico- Gray, V. 1990. Observaciones y comentarios preliminares al estado actual de la flora y vegetación de La Encrucijada municipio de Acapetahua, Chiapas, México.

Rocha, A.2006.Primer Congreso Internacional de Hidráulica, Hidrología, Saneamiento y Medio Ambiente. Instituto de la Construcción y Gerencia, Perú, Pp.13-31.

Rodiles-Hernández, R., A. A. González-Díaz y A. F. González-Acosta. 2013. Ecosistemas acuáticos. pp. 45-57. En: La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio) y Gobierno del Estado de Chiapas, México.

Romero-Berny, E., Acosta-Velázquez, J., Tovilla-Hernández, C., Schmook, B., & Gómez-Ortega, R. (2016). CAMBIOS DE COBERTURA Y FRAGMENTACIÓN DE MANGLARES EN LA REGIÓN DEL SOCONUSCO, CHIAPAS, MÉXICO, 1994-2011. *Revista Geográfica de América Central, 1*(54).

SAGARPA, 2000, *Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,*

Pesca y Alimentación.

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales. 2010. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Gobierno Federal.

SEMARNAP. Programa de manejo reserva de la biósfera "Encrucijada" edic. 1999.

SEMARNAT. 2000**.** Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la

Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

SEPESCA.1994. Monitoreos de la calidad del agua en los sistemas lagunares de Corralero Alotengo y Chacahua-La Pastoría en Oaxaca y la Joya-Buenavista y Chantuto –Panzacola en Chiapas [ ]. Secretaria de Pesca e Instituto Nación de Pesca. CRIP-Salina Cruz, Oaxaca.

Silva Mijangos, L., Hernández, T., Guzmán, C. L. P., & Mata, J. A. I. (2013). Variación morfológica de Rhizophora mangle (Rhizophoraceae) asociada a factores ambientales (No. TE/583.7630972 S5).

SCT, 2011: Predicción de la marea astronómica. Estudios de Mareas. Documento M-PRY-PUE-1-04-004/08.

SCT, 2011: Predicción de la marea meteorológica. Estudios de Mareas. Documento: M-PRY-PUE-1-04-005/08 y M-PRY-PUE-1-04-005/09.

Tregouboff, G.y M.rose.1957.Manuel de Planctonologie Meditaraneè. Tomo I. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.202 p.

Treviño L.G., O. Villalobos, J.L PANIAGUA, 1986. Diagnóstico de lagunas Costeras en México: Estado actual y Evolución. UNAM pp.130.

Toledo, A., 1994. Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca. CECODES, A.C. 492 pp.

Toledo, A., A.V. Botello, F. Contreras, S. Castillo, G. Bingüinst, M Herzig, and R. Lucero.1994. Los obstáculos y las estrategias de acción [Obstacles and Strategies of action].In Riqueza y pobreza en la costa de Chiapas y Oaxaca, ed. A. Toledo, 475-492. México, D.F.: Centro de Ecología y Desarrollo, A.C.

Tovilla, H.C.2005. La dimensión de la Crisis Ambiental en la Costa de Chiapas y la Necesidad de un Programa de Ordenamiento de las Actividades. Colegio de la Frontera Sur, Tapachula, Chiapas. México., Pp. 3-10.

Tovilla-Hernández, C., Román- Salazar, A.V., Simuta-Morales, G.M. y Linares-Mazariegos, R.M. (2004).Recuperación del manglar en la Barra del río Cahoacan en la costa de Chiapas. Madera y Bosques, 10(2) ,77-91.

Tovilla, H.C.2011. Gestión de cuencas costeras en Chiapas e impacto sobre los humedales de la Reserva de Biosfera la Encrucijada. VII Encuentro Nacional de Playas Limpias 2011. Mazatlán, Sinaloa. Documento disponible en: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/P6-2.pdf. Pagina visitada el 13/07/13.

VARONA-CORDERO, F. & F. GUTIÉRREZ M. 2003. Estudio multivariado de la fluctuación espacio-temporal de la comunidad fitoplanctónica en dos lagunas costeras del estado de Chiapas. Hidrobiológica 13(3): 177-194.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Varona-Cordero F. y F. J. Gutiérrez-Mendieta, 2006.Composicion estacional del fitoplancton de dos lagunas Costeras del Pacifico Tropical. Hidrobiológica 16(2): 159-174.

Yáñez, Arancibia. A. y R. Nugent.1977. El papel ecológico de los peces en estuarios y lagunas costeras. Anales del Centro de Ciencias del Mary y Limnologìa 4:107-144.

Yáñez Arancibia, A., 1978, “Taxonomía, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacífico de México”, Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Univ. Nal. Autón. de Méx., Publ. Esp., 2, pp. 1-306.

Yañez-Arancibia, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología 5: 287-306.

Yáñez, Arancibia, A., 1990.Taxonomia, Ecología y Estructura de las Comunidades de Peces en Lagunas Costeras con Bocas Efímeras del Pacifico de México, Centros de Ciencias del Mar y Limnologìa, Univ. Nal.Autòn. De Mex., Publ. Esp., 2. Págs. 1-306.

Yáñez, Arancibia. A. 1986. Ecología de la zona costera. Análisis de siete tópicos. A. G.T. Editor, Mèxico.189p.

Weatherall, P., K. M. Marks, M. Jakobsson, T. Schmitt, S. Tani, J.E. Arndt, M. Rovere, D. Chayes, V. Ferrini, and R. Wigley. 2015. A new digital bathymetric model of the world’s oceans. Earth and Space Science. (2)8, 331-345. AGU Publications.

Atlas, R., R. N. Hoffman, J. Ardizzone, S. M. Leidner, J. C. Jusem, D. K. Smith, D. Gombos, 2011. A cross-calibrated, multiplatform ocean surface wind velocity product for meteorological and oceanographic applications. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 92, 157-174. doi: 10.1175/2010BAMS2946.1

Budgell, W.P., 2005: Numerical simulation of ice-ocean variability in the Barents Sea region. Ocean Dynamics, DOI 10.1007/s10236-005-0008-3.

Casey, K.S., T.B. Brandon, P. Cornillon, and R. Evans, 2010. "The Past, Present and Future of the AVHRR Pathfinder SST Program", in *Oceanography from Space: Revisited*, eds. V. Barale, J.F.R. Gower, and L. Alberotanza, Springer. DOI: 10.1007/978-90-481-8681-5_16.

Di Lorenzo, E., 2003: Seasonal dynamics of the surface circulation in the southern California Current System. Deep-Sea Res., Part II, 50, 2371-2388.

Dinniman, M. S., J. M. Klinck, and W. O. Smith Jr., 2003: Cross shelf exchange in a model of the Ross Sea circulation and biogeochemistry, Deep-Sea Res., Part II, 50, 3103-3120.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto “Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.”. Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Egbert, G.D., and S.Y. Erofeeva, 2002: Efficient Inverse Modeling of Barotropic Ocean Tides. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. 19, 183:204.

Haidvogel, D. B., H. G. Arango, K. Hedstrom, A. Beckmann, P. Malanotte-Rizzoli, and A. F. Shchepetkin, 2000: Model evaluation experiments in the North Atlantic Basin: Simulations in nonlinear terrain-following coordinates. Dyn. Atmos. Oceans, 32, 239-281.

Hasselmann K., T.P. Barnett, E. Bouws, H. Carlson, D.E. Cartwright, K. Enke, J.A. Ewing, H. Gienapp, D.E. Hasselmann, P. Kruseman, A. Meerburg, P. Mller, D.J. Olbers, K. Richter, W. Sell, and H. Walden. Measurements of wind-wave growth and swell decay during the Joint North Sea Wave Project (JONSWAP). Ergnzungsheft zur Deutschen Hydrographischen Zeitschrift Reihe, A(8) (Nr. 12), p.95, 1973.

Marchesiello, P., J.C. McWilliams, and A. Shchepetkin, 2003: Equilibrium structure and dynamics of the California Current System. J. Phys. Oceanogr., 33, 753-783.

Peliz, A., J. Dubert, D. B. Haidvogel, and B. Le Cann, 2003: Generation and unstable evolution of a density-driven Eastern Poleward Current: The Iberian Poleward Current. J. Geophys. Res., 108(C8), 3268, doi: 10.1029/2002JC001443.

SCT, 2011: Predicción de la marea meteorológica. Estudios de Mareas. Documento M-PRY-PUE-1-04-005/08.

Shchepetkin, A.F., McWilliams, J.C., 2005: The regional ocean modeling system (ROMS): a split–explicit, free-surface, topography-following coordinates ocean model. Ocean Modeling, 9, 347–404.

Warner, J.C, C.R. Sherwood, H.G. Arango, and R.P. Signell, 2005a: Performance of four Turbulence Closure Methods Implemented using a Generic Length Scale Method. Ocean Modelling, 8, 81-113.

Warner, J. C., W. R. Geyer, and J. A. Lerczak, 2005b: Numerical modeling of an estuary: A comprehensive skill assessment, J. Geophys. Res., 110, C05001, doi: 10.1029/2004JC002691.

Weatherall, P., K. M. Marks, M. Jakobsson, T. Schmitt, S. Tani, J.E. Arndt, M. Rovere, D. Chayes, V. Ferrini, and R. Wigley. 2015. A new digital bathymetric model of the world's oceans.Earth and Space Science. (2)8, 331-345. AGU Publications.

Wilkin, J.L., H.G. Arango, D.B. Haidvogel, C.S. Lichtenwalner, S.M. Durski, and K.S. Hedstrom, 2005: A regional Ocean Modelling System for the Long-term Ecosystem Observatory. *J. Geophys. Res.*, 110, C06S91, doi: 10.1029/2003JC002218.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Paginas consultadas.

www.conabio.gob.mx

www.conapesca.sagarpa.gob.mx/

www.inegi.gob,mx

www.sagarpa.gob.mx.

www.smn.cna.gob.mx

www.semarnat .gob.mx

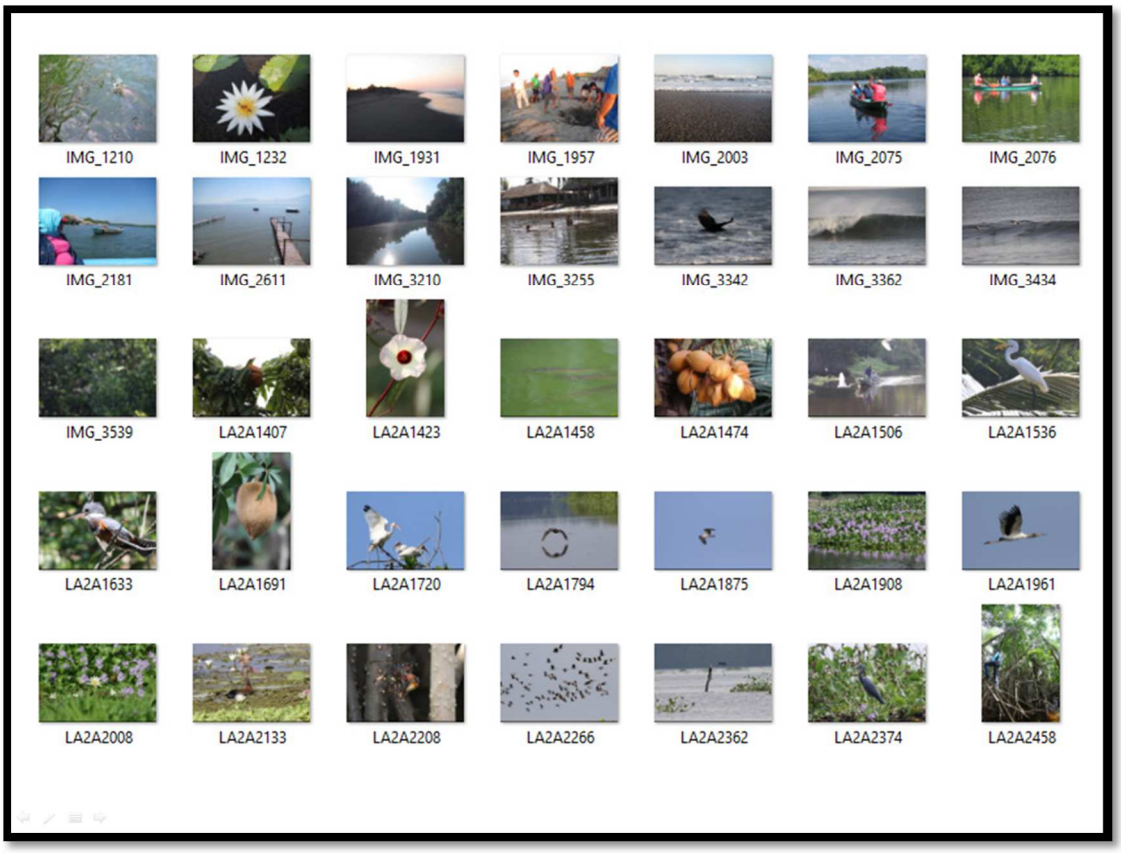
www.ramsar.org

8. 3 Mapas y planos

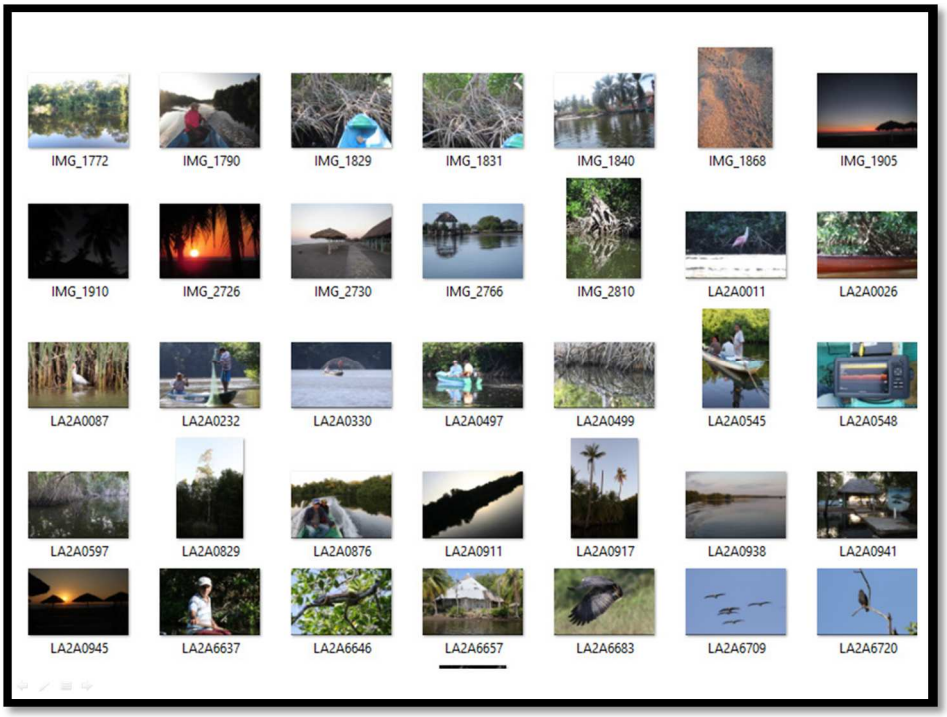
De forma anexa se presenta se presentan los planos de las plantillas de dragado así como de las tuberías con las coordenadas correspondientes del proyecto y la zona de estudio donde se encuentra el proyecto para el análisis del estudio de impacto ambiental.

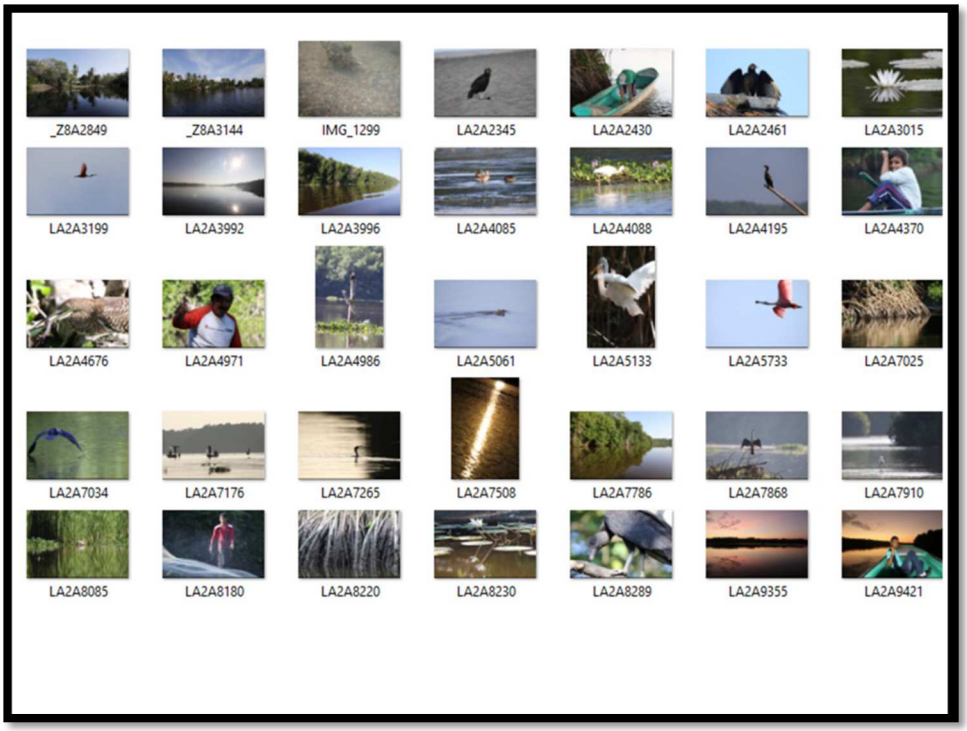
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

8.4 Álbum fotográfico.

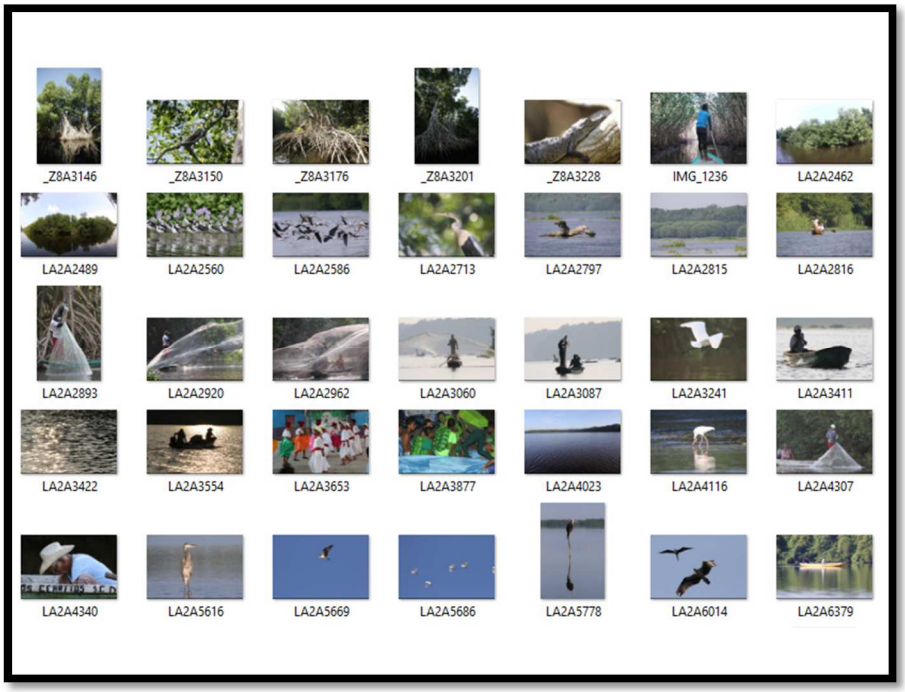


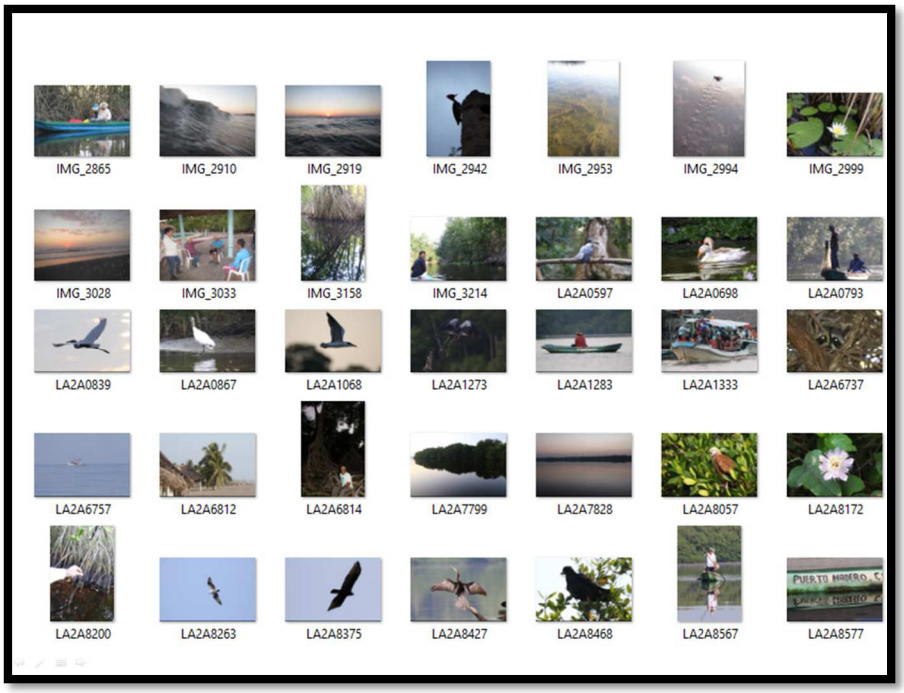
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.



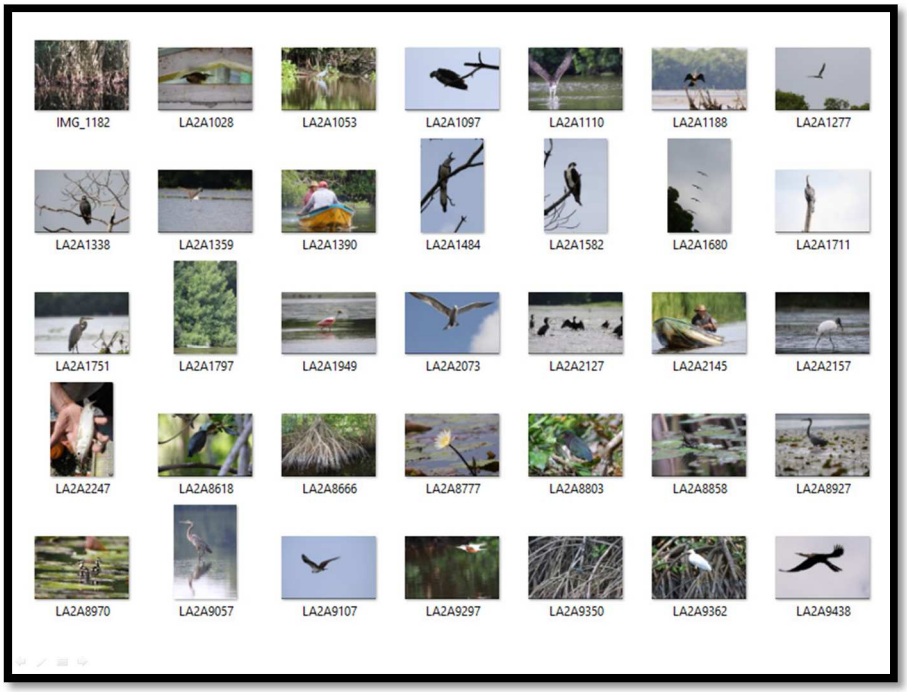


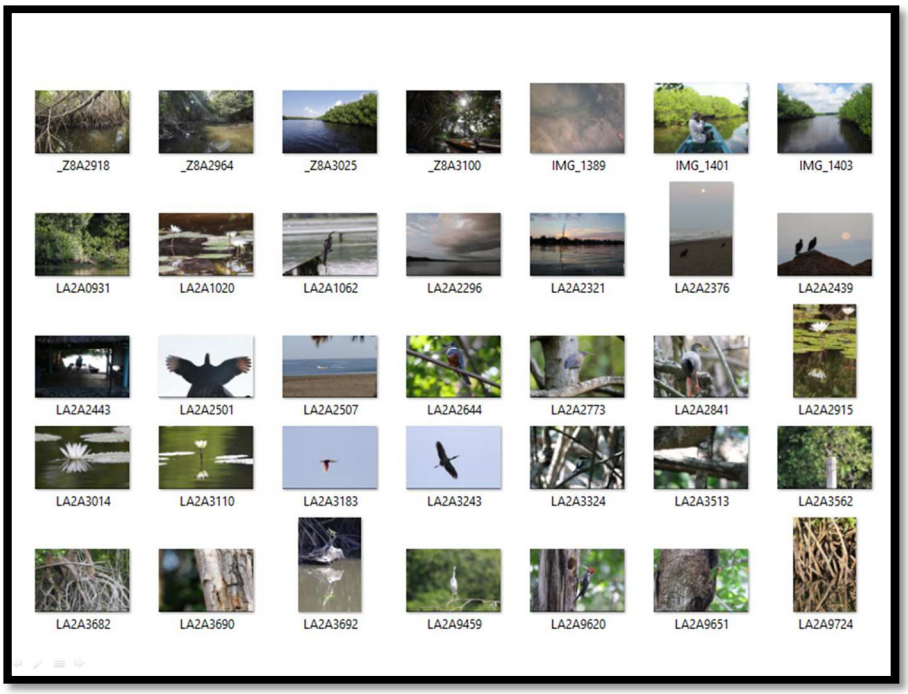
La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.





La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

8.5 Hojas de seguridad

Anexo

8.6 Glosario de términos

Abiótico.- refiere al medio en el que no es posible la vida. Es el término opuesto a biótico, ya que nombra a lo que no forma parte o no es producto de los seres vivos.

Aguas Pluviales: Aquéllas que provienen de las lluvias, se incluyen las que provienen de nieve y el granizo. (NOM-0022-SEMARNAT-1996).

Aguas Residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (LAN).

Agroquímicos: Parte de la química aplicada que trata de la utilización de productos químicos en la agricultura; tales como abonos, herbicidas, etc. y de uso industrial de materias orgánicas procedentes de explotaciones agrarias: como aceites, residuos, etc.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. (LGEEPA)

Batimetría: Es el equivalente submarino de la altimetría. El nombre proviene del griego βαθυς, *profundo*, y μετρον, *medida*. En otras palabras, la batimetría es el estudio de la profundidad marina, de la tercera dimensión de los fondos lacustres o marinos. Un mapa o carta batimétrico normalmente muestra el relieve del fondo o terreno como isógramas, y puede también dar información adicional de navegación en superficie.

Bentos: En ecología se llama bentos a la comunidad formada por los organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos. El bentos se distingue del plancton y del necton, formados por organismos que habitan en la columna de agua.

Biodiversidad o **diversidad biológica** es, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

Biótico.- Biótico hace referencia a lo **característico de los seres vivos** o que está vinculado a ellos. También es aquello perteneciente o relativo a la **biota** (el conjunto de la flora y la fauna de una determinada región).

Calidad del agua Este término es relativo a la composición del agua en la medida en que esta es afectada por la concentración de sustancias ya sea toxicas o producidas por procesos naturales.

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

CRETIB: El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso. (NOM-052-SEMARNAT-2005).

CRIT: El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, inflamable y tóxico ambiental. (NOM-052-SEMARNAT-2005).

Coliformes: La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Conservación: La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo (LGVS).

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico (LGEEPA).

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural (LGEEPA).

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento (LGEEPA).

Corriente de agua: Cauce natural que no esté interconectado con lagunas, lagos, humedales, ríos, arroyos o esteros. (NOM-117-SEMARNAT-2006).

Conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas (LAN).

Cuerpos de agua: Los lagos, acuíferos, ríos y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénegas y otras corrientes. (NOM-022-SEMARNAT-2003)

Cuenca: En geografía, una cuenca endorreica es un área en la que el agua no tiene salida fluvial hacia el mar. El término tiene raíces griegas,*endo*, "interior" y *rhein*, "fluir". Cualquier lluvia o precipitación que caiga en una cuenca endorreica permanece allí, abandonando el sistema únicamente por infiltración o evaporación, lo cual contribuye a la concentración de sales. En las cuencas endorreicas en las que la evaporación es

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

mayor que la alimentación, los lagos salados han desaparecido y se forman salares. Las cuencas endorreicas también son denominados sistemas de drenaje interno.

Cuenca Hidrológica: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente La cuenca hidrológica

Cuenca hidrográfica: Superficie determinada de territorio que comprende una o varias cuencas hidrológicas con características físicas y geográficas semejantes

Desarrollo sustentable: En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras (LAN)

Deterioro: Disminución con el tiempo de la vida útil de un producto o infraestructura, por razones de uso o efectos ambientales.

Endémico: Animal o planta que se considera autóctono o indígena del país o región en que vive. Propio de un lugar.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (LGEEPA).

Erosión: El proceso físico consistente en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos. (NOM-062-ECOL-1994).

Escorrentía: La parte de la precipitación que no se infiltra directamente en el suelo y que corre por el mismo como efecto de las pendientes. (NOM-060-SEMARNAT-1994).

Escurrimiento: La parte de la precipitación de una zona de drenaje que se desagua por surcos hechos por la corriente. (NOM-060-SEMARNAT-1994).

Especie Dominante: Especie que presenta mayor abundancia o frecuencia con relación a las demás que conforman una comunidad dentro del ecosistema. (NOM-022-SEMARNAT-2003)

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

Especie nativa: Aquella que se origina de un lugar determinado. (NOM-022-SEMARNAT-2003)

Especies y poblaciones migratorias: Aquellas que se desplazan latitudinal, longitudinal o altitudinalmente de manera periódica como parte de su ciclo biológico (LGVS).

Estuario: Es un ecosistema costero cuya fisiografía es semicerrada con conexión al mar abierto y cuya característica es la dilución de agua marina con aporte de agua dulce proveniente de un escurrimiento continental, por lo que la salinidad varía entre 3 y 25 partes por mil. Los sistemas estuarinos incluyen estuarios, deltas, lagunas costeras, esteros, manglares, zonas lodosas y arrecifes. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Estudio de impacto ambiental: Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Evaluación de riesgo ambiental Proceso metodológico para determinar la probabilidad o posibilidad de que se produzcan efectos adversos, como consecuencia de la exposición de los seres vivos a las sustancias contenidas en los residuos peligrosos o agentes infecciosos que los forman (LGPGIR)

Flora y fauna acuáticas: Especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanente, las aguas en el territorio nacional y en las zonas marítimas sobre las que la nación ejerce derechos de soberanía y jurisdicción. (NOM-149-SEMARNAT-2006).

GPS: El sistema GPS (Global Positioning System, por sus siglas en inglés), está integrado por una constelación de satélites que orbitan alrededor de la tierra a aproximadamente 20,000 km y estaciones terrestres de recepción de la señal emitida por los satélites, los cuales proporcionan una posición geográfica de la superficie de la tierra (NOM-146-SEMARNAT-2005).

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado (LGVS).

Halófita o vegetación halófila: Plantas que representan adaptación fisiológica para tolerar concentraciones variadas de sal en el agua y en el suelo. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Humedales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos (LAN).

Materia orgánica: está compuesta por **residuos animales o vegetales.** Se trata de sustancias que suelen encontrarse en el suelo y que contribuyen a su fertilidad. De hecho, para que un suelo sea apto para la producción agropecuaria, debe contar con un buen nivel de materia orgánica: de lo contrario, las plantas no crecerán.

Manglar: Comunidad arbórea y arbustiva de las regiones costeras tropicales y subtropicales, compuestas por especies halófitos facultativas o halófilas que poseen características ecofosiológicas distintivas como raíces aéreas, viviparidad, filtración y fijación de algunos tóxicos, mecanismos de exclusión o excreción de sales; pueden crecer en diferentes salinidades que van desde 0 hasta 90 ppm alcanzando su máximo desarrollo en condiciones salobres (Aprox. 15 ppm) En el ámbito nacional existen cuatro especies Rhizophora mangle, Conocarpus erecta, Avicennia germinans, Laguncularia racemosa. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Manifestación de impacto ambiental: Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Marea: Efecto gravitacional generado por cuerpos celestes, en particular la Luna, sobre las masas de agua y cuya periodicidad es de 12 o 24 horas. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Marisma: Planicie de inundación costera que se inunda temporalmente por efecto de las mareas con vegetación halófila terrestre, generalmente con suelos salinos superiores a los 60 UPS y cuando carece de vegetación halófila es superior a los 80 UPS (Ej.: Salicornia, Batis, etc.). (NOM-022-SEMARNAT-2003)

Muestreo: Proceso mediante el cual se obtiene información representativa de una población o ecosistema con el fin de diagnosticar su estado actual. (NOM-022-SEMARNAT-2003).

Microcuenca: son afluentes a los ríos secundarios, entiéndanse por caños, quebradas, riachuelos que desembocan y alimentan a los ríos secundarios.

Nitrógeno: El **nitrógeno** es el **elemento químico de número atómico 7** y **símbolo N**. Se trata de un **gas** incoloro, inodoro e insípido que constituye las cuatro quintas partes del aire atmosférico (en su forma molecular **N2**).

Norma Oficial Mexicana (NOM): Es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento. (NOM-060-semarnat-1994).

Oxígeno Disuelto: La cantidad de oxígeno disuelto en agua para un cierto tiempo, expresado en ppm o mal.

PH: El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidronio [H_3O^+] presentes en determinadas sustancias.

Precipitación: Agua procedente de la atmósfera, y que en forma sólida o líquida se deposita sobre la superficie de la tierra.

Región Hidrológica: Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa, y Región Hidrológico - Administrativa: Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país (LAN).

Sólidos suspendidos: Son los residuos filtrados del agua, desecados a la temperatura normalizada, después de haberlos lavado con un disolvente orgánico con el fin de eliminar aceites.

Sedimentos: Es el proceso por el cual el material sólido, transportado por una corriente de agua, se deposita en el fondo de un río, embalse, canal artificial, o dispositivo construido especialmente para tal fin. Toda corriente de agua, caracterizada por su caudal, tirante de agua, velocidad y forma de la sección tiene una capacidad de transportar material sólido en suspensión. El cambio de alguna de estas características de la corriente puede hacer que el material transportado se sedimente; o el material existente en el fondo o márgenes del cauce sea erosionado.

Topografía: La topografía (de *topos*, "lugar", y *grafos*, "descripción") es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como artificiales

Temperatura: Es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente o frío que puede ser medida con un termómetro. Por lo general, un objeto más *"caliente"* que otro

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.

puede considerarse que tiene una temperatura mayor, y si es frío, se considera que tiene una temperatura menor.

Zona de Refugio: Las áreas delimitadas en las aguas de jurisdicción federal, con la finalidad primordial de conservar y contribuir, natural o artificialmente, al desarrollo de los recursos pesqueros con motivo de su reproducción, crecimiento o reclutamiento, así como preservar y proteger el ambiente que lo rodea (LGPAS).

Zooplancton: Tradicionalmente, se ha dividido a la comunidad planctónica en fitoplancton o plancton vegetal y en zooplancton o plancton animal. Se denomina zooplancton a la fracción del plancton constituida por seres que se alimentan, por ingestión, de materia orgánica ya elaborada. Está constituido por protozoos, es decir, protistas diversos, fotógrafos que engloban el alimento fagocitándolo.

Zonificación: El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una su zonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente (LGEEPA).

La presente información es exclusiva para el uso del Proyecto "Dragado de Mantenimiento II de Canales en las Lagunas Polulera, y San Abraham, Municipio de Acapetahua. Chiapas.". Queda prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio.