RESUMEN EJECUTIVO



Proyecto

“Cayacal

Promovente:

C. JASON MICHAEL MILLER, EN SU CARÁCTER DE DELEGADO ESPECIAL DE “LA CAMPIÑA TROPICAL”, SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE.

1. TIPO DE OBRA O ACTIVIDAD QUE SE PRETENDE LLEVAR A CABO

El proyecto denominado “Cayacal”, que se presenta para su evaluación en Materia de Impacto Ambiental se conceptualiza como una obra Turístico Residencial misma que se localiza en las

Lote A y Lote 15, ubicados en el predio rústico conocido como “El Cayacal”, en terrenos de la Exhacienda de Coyuquilla, Municipio de Petatlán, Estado de Guerrero

Lote A y Lote 15, ubicados en el predio rústico conocido como “El Cayacal”, en terrenos de la Exhacienda de Coyuquilla, Municipio de Petatlán, Estado de Guerrero

Lote A y Lote 15, ubicados en el predio rústico conocido como "El Cayacal", en terrenos de la Exhacienda de Coyuquilla, Municipio de Petatlán, Estado de Guerrero. , con una superficie total de 180,175.00 m² de propiedad privada; de los cuales el Lote A comprende 98,475.00 m² y el Lote 15 una superficie de 81,700.00 m².

Este proyecto se conceptualiza como una obra ecológica el cual respetando el ecosistema existente en el terreno adaptándose a su relieve y su vegetación.

Actualmente el Proyecto "Cayacal", considera la construcción de una obra Turístico Residencial la construcción de 30 casas de 2 y 3 niveles integradas de manera armónica con la topografía natural, un Centro de Retiro, un Complejo de Recepción- gym y Servicios de bajo impacto, Temazcales tradicionales, espacios de meditación, un Club de Playa con enfoque ecológico, un Campamento Tortuguero para conservación, así como áreas de empleados, oficinas operativas, senderos naturales, caminos internos y zonas de infraestructura sustentable distribuidas en los Lotes A y 15, que tiene un total de desplante de 29,425.35 m2.

El proyecto "Cayacal" contará con las siguientes áreas:

Tablas II.1.1.1. Descripción de superficies en el proyecto **"Cayacal"**.

CONSTRUCCIONES EN EL LOTE 15
CASAS 101,102,103,104,105,201,202,203,204,205,206,207,208,301,302,303,304,305 Y 306.

PROYECTO "CAYACAL"			
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**		**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
	PLANTA BAJA		
"CASA TIPO A"	COCINA	40.00	**400.00 m²**
	ALMACÉN	20.00	
	ESTANCIA Y COMEDOR	85.00	
	CUARTO DE MAQUINAS	15.00	
	TERRAZA	70.00	
	ALBERCA	40.00	
	ÁREA EXCLUSIVA PARA LA CORRECTA SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS.	15.00	
	BODEGA	20.00	
	1 RECAMARA CON VESTIDORES Y BAÑO COMPLETO	75.00	
	ACCESOS Y ESCALERAS	20.00	
	PRIMER NIVEL		

	3 RECAMARAS CON VESTIDORES Y BAÑO COMPLETO	300.00	**400 m²**
	TERRAZA	100.00	
SUPERFICIE TOTAL			**800.00 m²**

El proyecto contempla la construcción de diecinueve Casas Tipo A, cada una con una superficie total de desplante de 400.00 m².

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE CORRESPONDIENTE A LAS 19 (DIECINUEVE) CASAS TIPO A	**7,600.00 m²**

CASA 106

PROYECTO "CAYACAL"			
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**		**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
"CASA TIPO B"	**PLANTA BAJA**		
	COCINA	50.00	**800.00 m²**
	ALMACÉN	30.00	
	ESTANCIA Y COMEDOR	140.00	
	CUARTO DE MAQUINAS	20.00	
	TERRAZA	150.00	
	ALBERCA	80.00	
	ÁREA EXCLUSIVA PARA LA CORRECTA SEPARACIÓN, CLASIFICACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS.	35.00	
	BODEGA	35.00	
	1 RECAMARA CON VESTIDORES Y BAÑO COMPLETO	160.00	
	ACCESOS Y ESCALERAS	100.00	
	PRIMER NIVEL		
	3 RECAMARAS CON VESTIDORES Y BAÑO COMPLETO	400.00	**450.00 m²**
	BODEGA	50.00	
	SEGUNDO NIVEL		
	TERRAZA	150.00	**250.00 m²**

	CUARTO TV / FAMILY ROOM	100.00	
SUPERFICIE TOTAL			**1,500.00 m²**

El proyecto contempla la construcción de diez Casas Tipo B, cada una con una superficie total de desplante de 800.00 m².

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE CORRESPONDIENTE A LA CASA 106 TIPO B	**800.00 m²**

Las viviendas contarán con una cisterna de aproximadamente **100 m²** de superficie, diseñada como un depósito subterráneo de almacenamiento de agua para uso doméstico y de servicios.

PROYECTO "CAYACAL"		
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**	**ÁREA TOTAL DE DESPLANTE m2**
	PLANTA BAJA	
"CISTERNA"	CISTERNA PARA LAS 20 CASAS (TIPO A, B).	**100.00 m²**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE	**100.00 m²**

PROYECTO "CAYACAL"		
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**	**ÁREA TOTAL DE DESPLANTE m2**
	PLANTA BAJA	
"SERVICIOS CFE"	SE INTEGRA UN ESPACIO TÉCNICO PARA LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE), DISEÑADO PARA PERMITIR UN SUMINISTRO EFICIENTE Y SEGURO, FAVORECIENDO INSTALACIONES ORDENADAS Y DE BAJO IMPACTO.	**50.00 m²**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE	**50.00 m²**

EL TOTAL DE DESPLANTE POR TODO EL LOTE 15	**8,550.00 m²**

CONSTRUCCIONES EN EL LOTE A

PROYECTO "CAYACAL"			
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**		**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN m2**
ÁREA DE RECEPCIÓN /GYM	**PLANTA BAJA (RECEPCIÓN)**		
	VESTÍBULO	120.00	**840.00 m²**
	RECEPCIÓN	80.00	
	SANITARIOS	60.00	
	CUARTO DE RESGUARDO	70.00	
	OFICINA ADMINISTRATIVA	130.00	
	OFICINA DE VENTAS	140.00	
	OFICINA DE PM	80.00	
	SALA DE JUNTAS	160.00	
	SEGUNDO NIVEL (GYM)		
	YOGA DECK CON VISTA AL MAR	150.00	**495.00 m²**
	ÁREA ABIERTA PARA MÁQUINAS Y PESAS	280.00	
	BODEGA	25.00	
	SANITARIOS/ VESTIDORES	40.00	
	BODEGA		
	ALMACÉN	25.00	**105.00 m²**
	TALLER	40.00	
	OFICINA	40.00	
	ÁREA DE EMPLEADOS		
	COMEDOR	90.00	**240.00 m²**
	COCINA	50.00	
	LOCKERS	60.00	
	SANITARIOS	40.00	
TOTAL DE CONSTRUCCIÓN			**1,680.00 m²**

PROYECTO "CAYACAL"		
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**	**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN m2**
ESTACIONAMIENTO DE LA RECEPCIÓN / GYM	**PLANTA BAJA (ESTACIONAMIENTO)**	
	EL ESTACIONAMIENTO CONTARÁ CON 60 CAJONES EN TOTAL, DISTRIBUIDOS EN 46 CAJONES PARA VEHÍCULOS, 6 CAJONES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y 8 CAJONES PARA MOTOCICLETAS, TODOS INTEGRADOS DENTRO DEL MISMO CONTEO GENERAL. LOS CAJONES PARA AUTOS TENDRÁN MEDIDAS AMPLIAS DE 3.00 M X 5.50 M PARA PERMITIR MANIOBRAS CÓMODAS TIPO SUV, MIENTRAS QUE LOS CAJONES PARA MOTOCICLETAS MEDIRÁN 1.20 M X 2.20 M. TODA EL ÁREA UTILIZARÁ PISO DE PIEDRA CALIZA PERMEABLE Y COMBINARÁ ZONAS ABIERTAS CON OTRAS TECHADAS MEDIANTE ESTRUCTURAS LIGERAS DE MADERA, ASEGURANDO UN DISEÑO FUNCIONAL Y DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL.	**1,506.00 m²**
TOTAL DE CONSTRUCCIÓN		**1,506.00 m²**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE	**2,346.00 m²**

PROYECTO "CAYACAL"			
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**		**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
"CENTRO DE RETIRO/ESPACIO DE ENTRETENIMIENTO"	**PLANTA BAJA**		
	CENTRO DE RETIRO		**230.00 m²**
	SANITARIOS	30.00	
	BODEGA	20.00	
	ESPACIO ABIERTO	180.00	
	ESPACIO DE ENTRETENIMIENTO		
	SANITARIOS	30.00	**230.00 m²**
	BODEGA	20.00	
	ESPACIO ABIERTO	180.00	
TOTAL DE CONSTRUCCIÓN			**460.00 m²**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE	**460.00 m²**

PROYECTO "CAYACAL”			
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**		**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
"CLUB DE PLAYA Y CAMPAMENTO TORTUGUERO”	**PLANTA BAJA**		
	CLUB DE PLAYA		**713.50 m²**
	ÁREA DE ALBERCA	250.00	
	RESTAURANTE	300.00	
	ALMACENES	15.00	
	ÁREA DE PREPARACIÓN	20.00	
	ÁREA DE MESAS	80.00	
	ÁREA CERRADA	30.00	
	BAR	10.00	
	CABAÑA DE MASAJES	8.50	
	CAMPAMENTO TORTUGUERO		
	JAULAS PARA TORTUGAS	60.00	**150.00 m²**
	BODEGAS	25.00	
	ESPACIO ABIERTO	45.00	
	ALMACENAMIENTO PARA ATV	20.00	
TOTAL DE CONSTRUCCIONES			**863.5 m²**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE	**863.5 m²**

PROYECTO "CAYACAL"			
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**		**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
"ÁREA DE SERVICIOS"	**PLANTA BAJA**		**222.5 m²**
	CUARTO DE MÁQUINAS	40.00	
	CUARTO ELÉCTRICO Y DE COMUNICACIONES	15.00	
	CUARTO DE PLANTA DE EMERGENCIA	20.00	
	ÁREA DE LAVANDERÍA	30.00	
	CUARTO DE LIMPIEZA	12.00	
	BODEGA DE SERVICIO	35.00	
	ÁREA DE PERSONAL (CUARTO + BAÑO + LOCKERS)	30.00	
	ÁREA DE MANEJO DE RESIDUOS	15.00	
	CIRCULACIONES Y ÁREAS DE MANIOBRA	25.5	
TOTAL DE CONSTRUCCIÓN			**222.5 m²**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE	**222.5 m²**

PROYECTO "CAYACAL"			
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**		**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
"CASA FRENTE A LA PLAYA"	**PLANTA BAJA**		**450.00 m²**
	COCINA	40.00	
	ALMACÉN	25.00	
	ESTANCIA Y COMEDOR	120.00	
	CUARTO DE MÁQUINAS	20.00	
	1 RECÁMARA CON VESTIDOR Y BAÑO COMPLETO	100.00	
	TERRAZA FRENTE AL MAR	80.00	
	ALBERCA	65.00	

	PRIMER NIVEL		
	3 RECÁMARAS CON VESTIDOR Y BAÑO COMPLETO	240.00	**300.00 m²**
	BODEGA	20.00	
	ACCESOS Y ESCALERAS	40.00	
	SEGUNDO NIVEL		
	TERRAZA PANORÁMICA	120.00	**200.00 m²**
	FAMILY ROOM / SALA TV	80.00	
SUPERFICIE TOTAL			**950.00 m²**

El proyecto contempla la construcción de diez Casas frente a la playa, cada una con una superficie total de desplante de 450.00 m².

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE POR 10 (DIEZ) CASAS	**4,500.00 m²**

PROYECTO "CAYACAL"		
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**	**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
	PLANTA BAJA	
"TEMAZCAL"	ESPACIO CERRADO DESTINADO A BAÑOS DE VAPOR, CONSTRUIDO CON MATERIALES NATURALES Y TÉRMICOS QUE FAVORECEN LA CONSERVACIÓN DE ENERGÍA. CUENTA CON CÁMARA DE VAPOR, BANCAS PERIMETRALES, ÁREA PARA PIEDRAS VOLCÁNICAS CALIENTES Y VENTILACIONES REGULABLES. SU OPERACIÓN SE PLANTEA CON UN USO RESPONSABLE DEL AGUA Y DEL RECURSO ENERGÉTICO, PROMOVIENDO PRÁCTICAS DE BIENESTAR QUE NO GENERAN IMPACTOS SIGNIFICATIVOS AL ENTORNO. SE PRIORIZA EL MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS Y EL RESPETO AL MEDIO AMBIENTE DURANTE SU FUNCIONAMIENTO.	**25. 00 m2**
TOTAL DE CONSTRUCCIÓN		**25 m2**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE POR DOS TEMAZCALES	**50.00 m²**

PROYECTO "CAYACAL"		
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**	**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
"ESPACIO DE MEDITACIÓN"	**PLANTA BAJA**	
	ESPACIO DESTINADO A ACTIVIDADES DE RELAJACIÓN Y CONTEMPLACIÓN, CONSTRUIDO CON MATERIALES NATURALES Y DE BAJO IMPACTO AMBIENTAL. CUENTA CON ÁREA ABIERTA O SEMICERRADA, ILUMINACIÓN SUAVE Y VENTILACIÓN NATURAL PARA REDUCIR EL CONSUMO ENERGÉTICO. SU DISEÑO FAVORECE LA TRANQUILIDAD Y PROMUEVE PRÁCTICAS DE BIENESTAR RESPETUOSAS CON EL ENTORNO.	**25. 00 m2**
TOTAL DE CONSTRUCCIÓN		**25 m2**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE POR TRES ESPACIOS DE MEDITACIÓN	**75.00 m^2**

PROYECTO "CAYACAL"		
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**	**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
"PLANTA DE TRATAMIENTO"	**PLANTA BAJA**	
	PLANTA DE TRATAMIENTO DESTINADA A DEPURAR LAS AGUAS SANITARIAS DEL PROYECTO MEDIANTE UN SISTEMA BIOLÓGICO DE LODOS ACTIVADOS. INCLUYE SEPARACIÓN DE SÓLIDOS, AIREACIÓN, SEDIMENTACIÓN Y DESINFECCIÓN CON CLORO, OBTENIENDO AGUA TRATADA APTA PARA RIEGO. SU OPERACIÓN NO GENERA RESIDUOS TÓXICOS Y CUMPLE CON LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL VIGENTE.	**200. 00 m2**
TOTAL DE CONSTRUCCIÓN		**200.00 m2**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE	**200.00 m^2**

PROYECTO "CAYACAL"		
ÁREA	**DESCRIPCIÓN OBRAS**	**ÁREA TOTAL DE CONSTRUCCIÓN M2**
"RESIDENCIA DE GUÍA ESPIRITUAL"	**PLANTA BAJA**	
	ESPACIO DESTINADO AL ALOJAMIENTO Y TRABAJO DEL GUÍA ENCARGADO DE COORDINAR ACTIVIDADES DE BIENESTAR Y ACOMPAÑAMIENTO ESPIRITUAL DENTRO DEL PROYECTO. INCLUYE ÁREA PRIVADA DE DESCANSO Y ZONA DE APOYO OPERATIVO, FAVORECIENDO UN AMBIENTE TRANQUILO Y RESPETUOSO CON EL ENTORNO.	**200. 00 m2**
TOTAL DE CONSTRUCCIÓN		**200.00 m2**

EL TOTAL DE SUPERFICIE DE DESPLANTE	**200.00 m^2**

TOTALIDAD DE DESPLANTE POR 30 CASAS, ÁREA DE RECEPCIÓN, GIMNASIO, CENTRO DE RETIRO, CLUB DE PLAYA, CAMPAMENTO TORTUGUERO, ÁREA DE SERVICIO, TEMAZCALES, PLANTA DE TRATAMIENTO, CISTERNA Y ESPACIOS DE MEDITACIÓN.

ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE (m^2)
CASAS TIPO A (19)	7,600.00
CASAS TIPO B (1)	800.00
CASAS BEACHFRONT (10)	4,500.00
CISTERNA	100.00
SERVICIOS CFE	50.00
ÁREA DE RECEPCIÓN + GIMNASIO + ESTACIONAMIENTO	2,346.00
CENTRO DE RETIRO	460.00
CLUB DE PLAYA + CAMPAMENTO TORTUGUERO	863.5
ÁREA DE SERVICIOS	222.5
TEMAZCALES (2)	50.00

ESPACIOS DE MEDITACIÓN (3)	75.00
PLANTA DE TRATAMIENTO	200.00
RESIDENCIA DE GUÍA ESPIRITUAL	200.00
CAMINO LOTE A	5,452.50
CAMINO LOTE A Y 15	1,558.25
CAMINO LOTE 15	4,947.60
TOTAL GENERAL DE DESPLANTE	**29,425.35 m²**

DESCRIPCIÓN	ÁREA TOTAL
ÁREAS VERDES	**150,749.65 m²**

TOTAL DE ÁREA TERRENO: 180,175.00 m²	**PORCENTAJE**
	100 %
C.O.S 29,425.35 m²	16.33%
C.U.S 150,749.65 m²	83.67%
TOTAL	**100%**

No se tiene contemplado extraer volúmenes considerables de tierra o material de excavación, únicamente se removerá la tierra necesaria para construir los cimientos de la casa y el material removido será reutilizado para rellenar y compactar las mismas áreas dentro del Proyecto. Por otro lado, la cubierta vegetal o tierra fértil que se extraiga será depositada en los espacios libres del predio para ser utilizados como tierra para jardinería. Para las instalaciones sanitarias, se tiene programado la contratación del servicio de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores, a razón de 1 por cada 10 personas y así evitar fecalismo al aire libre, entre otros. Los bancos de material no se contemplan abrir, todos los insumos necesarios para desarrollar el presente Proyecto serán adquiridos en casas materialista establecidas en la región.

2. TIPO Y CANTIDAD DE LOS MATERIALES Y SUSTANCIAS QUE SERÁN UTILIZADOS EM LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

En la realización del Proyecto se requieren volúmenes considerables de materiales e insumos los cuales se describen en la siguiente tabla; la mayoría de los cuales serán adquiridos en la localidad:

Tabla 1. Insumos del proyecto "Cayacal".

DESCRIPCIÓN	LUGAR DE OBTENCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
VARILLA ⅜"	LOCAL	Pza	73,363.46
IPR 8 X 5¼" 26.80 KG	LOCAL	Pza	899.64
F'C=250 KG/CM² PRE IMP-01	LOCAL	M³	3,091.96
VARILLA ½"	LOCAL	Pza	20,766.70
CIMBRAPLAY 18 MM	LOCAL	Pza	5,985.20
ARENA PRODUCTO EXCAVACIÓN	LOCAL	M³	26,502.90
PIEDRA BRAZA TMA 1' COMÚN	LOCAL	M³	965.56
MOD SOL JINKO 455 WP	LOCAL	Pza	1,600.00
SIKAGUARD 70	LOCAL	Litro	28,183.12
CEMENTO GRIS	LOCAL	Saco	26,686.75
TABLA PAROTA 6 X 2" X 10'	LOCAL	Pza	12,274.32
AA DKN FTKS24EL216 2T	LOCAL	Pza	300.00
VARILLA ⅝"	LOCAL	Pza	6,482.55
RED LISO 1" 3.97 KG	LOCAL	Pza	3,064.78
POLÍN PIN 3RA 4 X 4" X 8'	LOCAL	Pza	23,221.20
TAB BR 10 X 14 X 28 M	LOCAL	Pza	422,166.84
F'C=250 KG/CM² PRE-01	LOCAL	M³	999.32
TABLA PALMA 2 X 4" X 8'	LOCAL	Pza	37,126.25
VARILLA ¾"	LOCAL	Pza	2,929.51
CRISTAL CLARO 6 MM	LOCAL	M²	3,086.20
ARENA CRIBADA	LOCAL	M³	5,254.65
CUR CONDUIT PVC PES ½"	LOCAL	Pza	14,051.50
ALAMBRE RECOCIDO C16	LOCAL	Kg	46,003.46
MORTERO	LOCAL	Saco	14,226.24
VAPORTITE	LOCAL	Litro	13,675.73
F'C=250 KG/CM² PRE-02	LOCAL	M³	633.29
TEJA ASF MARATHON TR 25A	LOCAL	Pqt	2,970.10
ALAMBRÓN ¼"	LOCAL	Kg	53,548.25
EST MOD SOL 72 CEL 01	LOCAL	Pza	1,600.00
PANEL FOAM OC 2" 1.76-01	LOCAL	Pza	2,993.25
SOL 6 X ¼" 7.59 KG	LOCAL	Pza	897.15

SUKABUMI HONED 020-020	LOCAL	M²	1,305.15
PANEL SOLAR INTER WATER	LOCAL	Pza	400.00
CARR 50 KG JAKO JCSS01SET	LOCAL	Juego	2,100.00
F'C=150 KG/CM² PRE IMP-01	LOCAL	M³	445.52
MICROLASTIC	LOCAL	Litro	14,374.50
LUM DPOMPA PALMA PA001C	LOCAL	Pza	100.00
LAMP SM16GA-07-36D-930-03	LOCAL	Pza	1,600.00
MON M NOKEN TONO REDONDO	LOCAL	Pza	300.00
BOM ALB ¾ HP PENTAIR 1V	LOCAL	Pza	100.00
PTR 2 X 4" C-11 6.81 KG	LOCAL	Pza	559.60
RMC HYBRID WOOD PROTECTOR	LOCAL	Litro	451.45
CRISTAL CLARO 9 MM	LOCAL	M²	864.00
FIL ONEFLOW OFPSYS WATTS	LOCAL	Pza	100.00
LUM GAMMA 13559	LOCAL	Pza	400.00
PIEDRA BOLA TMA 1'	LOCAL	M³	1,931.40
TORNILLO TEK S 2 ½"	LOCAL	Pza	534,618.00
MANIJA LAT EMTEK 5109.MYL	LOCAL	Pza	200.00
CASETÓN POL 60X60X20	LOCAL	Pza	17,600.00
REGADERA NOKEN P-HOTELS C	LOCAL	Juego	300.00
PARRILLA SMEG SI5322B CL	LOCAL	Pza	100.00
PTR 2 X 2" C-9 3.80 KG	LOCAL	Pza	487.48
LUM ASTRO TACOMA 1429005	LOCAL	Pza	200.00
CIST EMP-PL NOKEN SL-01	LOCAL	Pza	200.00
CLAVO 2 ½"	LOCAL	Kg	21,840.85
AGUA	LOCAL	Litro	8,250,603.27
GRAVA TMA ¾"	LOCAL	M³	1,434.98
CC NQ303AB100F 100 A	LOCAL	Pza	100.00
TABLA PIN 3RA 1 X 2"	LOCAL	Pza	22,208.93
SIKALATEX N	LOCAL	Litro	9,515.99
WC SUSP NOKEN ACRO C	LOCAL	Pza	200.00
BARROTE P 3RA 2 X 4" X 8'	LOCAL	Pza	7,392.22
RMC DECKING OIL PLUS 2C	LOCAL	Litro	240.24
FILT ALB 18" HAYWARD PS	LOCAL	Pza	100.00
MALLA 6X6-10/10	LOCAL	Rollo	234.52
DIMMER G ZENIT N2160.AN	LOCAL	Pza	1,200.00
CERA-PASTA JOHSON'S P/MAD	LOCAL	Kg	3,151.88
PL 122-305 M ½" 370.48 KG	LOCAL	Pza	40.27

PRIMER R-OL EPOXY-M 9100	LOCAL	Litro	1,841.91
RED LISO ⅝" 1.55 KG	LOCAL	Pza	1,882.66
WC DF NOKEN URBAN C	LOCAL	Pza	100.00
LÁMP UV VIQUA S2Q-PA	LOCAL	Pza	100.00
ACTIVADOR R-OL E-M 9100 S	LOCAL	Litro	1,841.91
VÁL EMP LAV NOKEN TONO	LOCAL	Pza	300.00
LUM ASTRO SAGARA 1168003	LOCAL	Pza	200.00
PINTURA ESMALTE R-OL 7400	LOCAL	Litro	2,455.88
POLYFORM SOLV POLIURETANO	LOCAL	Litro	1,131.44
LUM OVNI 1W Z363CE 3FNN	LOCAL	Pza	500.00
CLAVO 4"	LOCAL	Kg	13,225.73
CANAL ALUM 19211K91DKIT	LOCAL	Pza	500.00
CERR 50 MM EMTEK 8467-01	LOCAL	Pza	200.00
PRIMER ANT-C 100 COMEX	LOCAL	Litro	3,338.40
COLADERA HELVEX 24-HLI	LOCAL	Pza	400.00
ASIENTO ACROS C NOKEN BCO	LOCAL	Pza	200.00
SOL 6 X ⅜" 11.38 KG	LOCAL	Pza	198.00
CAL-FILT T HWT-F1000S	LOCAL	Pza	100.00
T CONDUIT PVC PESADO ½"	LOCAL	Pza	15,228.60
CÉSPOL NOKEN 100121307	LOCAL	Pza	300.00
ESTOPA EXTRA BLANCA	LOCAL	Kg	5,564.72
POLYFORM BARNIZ 11000	LOCAL	Litro	1,131.44
SELLAQUIM CONTROL 1 ½"	LOCAL	Caja	126.66
RED LISO ¾" 2.85 KG	LOCAL	Pza	1,023.91
ADHESIVO PVC 475 ML	LOCAL	Pza	1,684.50
TYSON 4E-DIÉSEL	LOCAL	Litro	9,430.07
VÁL EMP REG NOKEN FORMA	LOCAL	Pza	300.00
CEMENTO BLANCO 25 KG	LOCAL	Saco	1,931.06
MON F NOKEN URBAN STICK	LOCAL	Pza	100.00
TEJA INICIO MARATHON TR	LOCAL	Pqt	362.63
COLORANTE MORTERO	LOCAL	Kg	2,806.63
T PVC SAN 4"	LOCAL	Pza	939.47
BRAZO REG NOKEN RONDO CR	LOCAL	Pza	400.00
LUM ASTRO ORB LED 1424004	LOCAL	Pza	100.00
ACRIFLEX MEMBRANA	LOCAL	Rollo	207.33
CAJA COMB 4-A REFACSOL-01	LOCAL	Pza	100.00
TRIT BAS INSINK 56	LOCAL	Pza	100.00
C 90° PVC HID 2" C40	LOCAL	Pza	600.00
CABLE ENPHASE IQ 240 V-01	LOCAL	Pza	1,600.00
CONT V ZENIT N2254.1.AN	LOCAL	Pza	400.00
TOPE INOX JAKO JK13186	LOCAL	Pza	500.00
CON CONDUIT PVC PES ½"	LOCAL	Pza	15,228.60

F'C=200 KG/CM² PRE-01	LOCAL	M³	146.37
CAMPANA SMEG KSET62E	LOCAL	Pza	100.00
MARMOLINA CF	LOCAL	Saco	3,460.36
LUM TLED-11035635K1A-7.5W	LOCAL	Pza	250.00
PANEL W 2" SE M-PS-2S	LOCAL	Pza	400.00
CABLE THW 15 AMP CAL 14 V	LOCAL	Rollo	438.11
CONTRA LAV POR 100238700	LOCAL	Pza	300.00
DRIVERLED-SVD1215WC	LOCAL	Pza	500.00
LAMP TALA SPHERE II	LOCAL	Pza	500.00
CINTA MASKING TAPE ¾"	LOCAL	Pza	1,754.20
VÁLV E 1 ½" ASTRALPOOL-01	LOCAL	Pza	460.00
SOL 8 X ¼" 10.12 KG	LOCAL	Pza	114.12
GRAVA-ARENA	LOCAL	M³	1,090.80
PTR 2 X 4" C-14 4.61 KG	LOCAL	Pza	300.00
T PVC HID 2" C40	LOCAL	Pza	442.75
TOSTADOR SMEG TSF01CRUS	LOCAL	Pza	100.00
T-FLEX COBRE L ⅝"	LOCAL	Rollo	186.02
T-FLEX COBRE L ¼"	LOCAL	Rollo	310.04
JUNT BOQUICHAMP GRIS P	LOCAL	Kg	417.65
CONEX SOLAR INTER WATER	LOCAL	Pza	400.00
CONECTOR ESP PVC SAN 2"	LOCAL	Pza	800.00
LIJA P 1 ½" J-74 120 FAND	LOCAL	Rollo	625.38
CONT DP ZENIT N2328.AN	LOCAL	Pza	2,100.00
LIMP P/PVC SILER 500 ML	LOCAL	Pza	1,654.50
CABLE THW 20 AMP CAL 12 B	LOCAL	Rollo	232.30
RED POLI-P 45 MM-01	LOCAL	M²	533.26
CABLE THW 20 AMP CAL 12 N	LOCAL	Rollo	225.71
RIEL 300 80 KG DUCAS U-21	LOCAL	Pza	583.00
SOLDADURA E-7018-⅛"	LOCAL	Kg	1,861.86
CABLE THW 15 AMP CAL 14 B	LOCAL	Rollo	226.81
PEGAZULEJO ADHETEC BLANCO	LOCAL	Saco	1,544.85
CONT FT ZENIT N2329.AN	LOCAL	Pza	600.00
PROY JAKO 305 MM 6221ORB	LOCAL	Pza	900.00
LUM LAZZER-M Z361P K2DNR	LOCAL	Pza	100.00
CERR ELEC JKRF33 JAKO	LOCAL	Pza	500.00
TABLA PIN 3RA 1 X 4" X 8'	LOCAL	Pza	3,255.92
MET D MG GALV-01	LOCAL	Rollo	126.37
PISO S/PISO POLIMOR 10 KG	LOCAL	Saco	686.92

PINTURA VINIMEX COMEX	LOCAL	Litro	1,169.57
PL 122-244 M ⅝" 370.48 KG	LOCAL	Pza	10.06
T PVC HID 1 ½" C40	LOCAL	Pza	479.33
LLAVE NOKEN HOTELS ½ X ⅜"	LOCAL	Juego	150.00
PULS F NOKEN SL-02	LOCAL	Pza	200.00
BISAGRA 3.5" JAKO CMJ038N	LOCAL	Pza	2,000.00
CONECTOR FLEX BOM 080-1"	LOCAL	Pza	400.00
DREN D 2X4" HAYWARD-01	LOCAL	Pza	100.00
VÁL COMP ROSC ¾" BR URREA	LOCAL	Pza	500.00
SOLDADURA E-6013-⅛"	LOCAL	Kg	1,861.86
WET 'N SEAL IMPAC	LOCAL	Litro	1,688.50
CABLE THW 600 V CAL 12	LOCAL	Rollo	173.57
REF GENETRON 22 6.8 KG	LOCAL	Pza	62.54
BISAGRA 3" JAKO CMJ036N	LOCAL	Pza	2,400.00
LUM CANDELA BULKHEAD	LOCAL	Pza	200.00
INT-P QOB100 2X100 AMP	LOCAL	Pza	100.00
MAN REG POR LIGNAGE-01	LOCAL	Juego	100.00
THINNER ESTÁNDAR	LOCAL	Litro	4,173.00
ARENA SÍL ASTRALPOOL-01	LOCAL	Kg	19,640.00
CONTRAC HELVEX H-8801	LOCAL	Pza	100.00
ANG 2 ½ X 3/16" 4.57 KG	LOCAL	Pza	166.45
CÉSPOL HELVEX TV-030	LOCAL	Pza	100.00
CASETÓN POL 40X40X20	LOCAL	Pza	3,200.00
T PVC SAN 2"	LOCAL	Pza	893.17
CABLE THW 15 AMP CAL 14 R	LOCAL	Rollo	179.05
CWF-UV	LOCAL	Litro	714.70
SIKA ANCHORFIX 3001	LOCAL	Pza	80.00
PRIMARIO H IMPAC	LOCAL	Litro	1,688.50
BRANCH TER 06-Q-TERM-10	LOCAL	Pza	400.00
T CPVC ½"	LOCAL	Pza	1,330.00
ANG 2 X 3/16" 3.63 KG	LOCAL	Pza	162.08
CEX AI CS JAKO 4505SS550	LOCAL	Juego	400.00
TIMER TORK 110 V 1101	LOCAL	Pza	100.00
USB DÚP ZENIT N2330.AN	LOCAL	Pza	200.00
CARR 80 KG DUCAS DN80 C/F	LOCAL	Juego	500.00
CEX AI CS JAKO 4505SS450	LOCAL	Juego	600.00
TAQUETE PLÁSTICO 1 ¼"	LOCAL	Pza	534,618.00

INT TM-E QO 2X30 AMP	LOCAL	Pza	600.00
INT TM-E QO 1X30 AMP	LOCAL	Pza	600.00
CINTA PVC SCOTCH SÚPER 33	LOCAL	Pza	1,025.69
LLAVE ANG URREA ½ X ½"	LOCAL	Pza	900.00
CABLE THW 30 AMP CAL 10 B	LOCAL	Rollo	69.17
T CONDUIT PVC PESADO 2"	LOCAL	Pza	907.55
SOL 2 X ¼" 2.53 KG	LOCAL	Pza	228.25
B BAS 0.40 X 0.60 M	LOCAL	Caja	233.07
VAL 1.5 INTER WATER	LOCAL	Pza	100.00
CEX AI CS JAKO 4505SS400	LOCAL	Juego	400.00
INT-P ZENIT N2244.AN	LOCAL	Pza	200.00
ACEITE QUEMADO	LOCAL	Litro	15,629.38
VÁL COMP ROSC ½" BR URREA	LOCAL	Pza	500.00
T CPVC ¾"	LOCAL	Pza	620.55
CONEC SOLAR INTER WATER	LOCAL	Lote	100.00
T-FLEX COBRE L ½"	LOCAL	Rollo	124.02
LIJA DISCO ESM 5" GR-036	LOCAL	Pza	7,016.80
A-TÉRM INSUL-TUBE ½ X ⅝"	LOCAL	Pza	1,890.00
CURACRETO BCO JR T2CA	LOCAL	Litro	2,163.84
SELLADOR COMEX 5X1 REF	LOCAL	Litro	811.04
CT-200 SPLIT ENVOY S-IQ	LOCAL	Pza	200.00
ALAMBRE GALV CAL 16	LOCAL	Kg	897.68
FAB 1 KG	LOCAL	Pza	233.07
PLÁSTICO NEGRO 6.00 M	LOCAL	M	1,169.46
USB DÚP ZENIT N2185.AN	LOCAL	Pza	200.00
PL 1V ZENIT N2777.AN	LOCAL	Pza	400.00
RIEL 50 KG JAKO JCSS01SET	LOCAL	Juego	424.00
CONECTOR CE-IB CPVC ¾"	LOCAL	Pza	1,600.00
INT S ZENIT N2101.AN	LOCAL	Pza	800.00
CAJA CONDUIT DE ½"	LOCAL	Pza	6,150.25
FESTERGRAL	LOCAL	Kg	2,016.04
T CONDUIT PVC PESADO ¾"	LOCAL	Pza	1,348.91
BOQ ASP 1½" HAYWARD-01	LOCAL	Pza	100.00
LIJA AGUA GR-220	LOCAL	Pza	7,016.80
LIJA AGUA GR-180	LOCAL	Pza	7,016.80
PL 1V ZENIT N2472.AN	LOCAL	Pza	700.00
RESINA PARA CUARZO	LOCAL	Litro	440.00
TRAPEADOR C/CAJA	LOCAL	Pza	233.07
TAB BR 7 X 14 X 28 M	LOCAL	Pza	10,395.00
T CPVC 1"	LOCAL	Pza	224.70
POLIDUCTO NARANJA ¾" C40	LOCAL	Rollo	68.67

ARMELLA ROSC ¼ X 2 ½"	LOCAL	Pza	3,570.20
GRANITO ¼" ESP	LOCAL	Saco	432.54
CONECTOR ALUM 1911180D	LOCAL	Pza	500.00
CABLE THW 20 AMP CAL 12 R	LOCAL	Rollo	52.50
VÁLV CHECK 1 ½" BLUE D-01	LOCAL	Pza	100.00
CABLE THW 40 AMP CAL 8 N	LOCAL	Rollo	20.57
INT 3V ZENIT N2102.AN	LOCAL	Pza	500.00
T PVC SAN 6"	LOCAL	Pza	210.00
T PVC HID ¾" C40	LOCAL	Pza	304.50
CERR SD PHILLIPS X-720 IF	LOCAL	Pza	100.00
PINOL 500 ML	LOCAL	Pza	233.07
POLIDUCTO NARANJA ½" C40	LOCAL	Rollo	84.42
CON CONDUIT PVC PES ¾"	LOCAL	Pza	1,348.91
PL 1V ZENIT N2473.AN	LOCAL	Pza	500.00
CHALUPA PVC DE ½"	LOCAL	Pza	3,499.00
INS ELEC-MAT_SAL ILUM	LOCAL	$	41,762.00
CONT SP 220V CWL615R	LOCAL	Pza	200.00
VÁL CPVC ESF 1"	LOCAL	Pza	200.00
INT S ZENIT N2201.AN	LOCAL	Pza	500.00
CABLE THW 20 AMP CAL 12 V	LOCAL	Rollo	37.86
LAVADERO GRANITO 076-077	LOCAL	Pza	100.00
CONECTOR FLEX LAV 040-½"	LOCAL	Pza	800.00
CABLE THW 600 V CAL 14	LOCAL	Rollo	59.64
CABLE AL DRS 2X4+1X4	LOCAL	Rollo	10.43
LAMP E26 A15 LED 3.5W	LOCAL	Pza	600.00
SELLADOR SHELLAC 56 GR	LOCAL	Pza	760.00
POLIDUCTO NARANJA 1" C40	LOCAL	Rollo	31.28
CONECTOR CE-IB CPVC ½"	LOCAL	Pza	1,000.00
TRJ45 ZENIT N2118.1	LOCAL	Pza	400.00
TRJ45 ZENIT N2018	LOCAL	Pza	400.00
C PIPA 90° CPVC ½"	LOCAL	Pza	400.00
CABLE THW 40 AMP CAL 8 R	LOCAL	Rollo	20.57
BOQ RET 1½" HAYWARD-01	LOCAL	Pza	300.00
CAJA EMP ZENIT 1499.7	LOCAL	Pza	400.00
VARILLA COPPERWELD ⅝"	LOCAL	Pza	150.00
CUR CONDUIT PVC PES 2"	LOCAL	Pza	616.74
CONECTOR FLEX CAL 060-¾"	LOCAL	Pza	200.00
CLAVO 1" CONC	LOCAL	Kg	411.25
LAMP G9M-CALEX LED/3.5W	LOCAL	Pza	200.00
TAPA 06-Q-TERM-10	LOCAL	Pza	400.00
LAMP E26 A19 CLASSIC 7W	LOCAL	Pza	200.00
DREN F 020 ASTRALPOOL-01	LOCAL	Pza	100.00

Almacén de materiales: Se instalará provisionalmente un almacén que servirá para proteger la maquinaria de la intemperie, herramientas y algunos materiales, esta bodega ocupará aproximadamente 30 m2, además de un almacén al aire libre de aproximadamente 150 m2, todas estas instalaciones se harán dentro del predio y se desmantelarán al terminar la obra.

No se proyecta el almacenamiento de aceites y lubricantes en obra, ya que serán adquiridos conforme se requieran. El mantenimiento de la maquinaria se realizará en talleres particulares fuera del sitio de operación del proyecto o bien serán realizados por la empresa contratista. En casos de fuerza mayor, las reparaciones en campo consideraran las medidas necesarias para evitar derrames y la consecuente contaminación del suelo y/o subsuelo.

Almacenamiento de agua

Se obtendrá mediante pipas, para lo que se instalará un contenedor de 1,100 litros, todo conectado al interior de la construcción con tubería de PVC de 1". En lo que respecta al agua potable, los requerimientos se cubrirán oportunamente, para uso y consumo del personal, la que se suministrará en garrafones de agua purificada por una empresa privada. En el área de trabajo se mantendrán contenedores de 700 litros o tinacos mayores que almacenan el líquido durante la fase de construcción, se contratará el servicio de pipas con capacidad de 10,000 litros, calculando un gasto promedio de 100 m3 de agua cruda para esta etapa. Para los servicios generales durante la operación del Proyecto, este elemento será proporcionado a través de suministro de pipas, calculando un gasto aproximado de 130 litros/persona/día y se prevé contar con una cisterna para almacenamiento del líquido y para asegurar su abasto.

Sanitarios

Para las instalaciones sanitarias, se tiene programado la contratación del servicio de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores, a razón de 1 por cada 10 personas y así evitar fecalismo al aire libre, entre otros.

3. TIPO Y CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARAN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO Y DESTINO FINAL DE LAS MISMAS.

Etapa de Preparación del Sitio

En esta etapa podemos identificar la generación de los siguientes residuos, haciendo una mención de la disposición de cada uno de ellos como se señala en el siguiente cuadro.

Tabla 1. Cuadro de descripción de los residuos generados.

TIPO	*GENERACIÓN*	*MANEJO*	*DISPOSICIÓN*
Residuos Sólidos	No se genera ningún tipo de residuo únicamente desechos	Se colocarán en camiones tipo volteo cubierto en todo momento por una lona que	Serán dispuestos en los basureros municipales o bien en los camiones

	herbáceos.	evite su esparcimiento.	disponibles del H. Ayuntamiento.
Emisión de la atmosfera	Se generará por la combustión de maquinaria al momento de la preparación del sitio.	Se exigirá al contratista que la maquinaria cuente con todos los servicios correctivos y se encuentre en excelentes condiciones.	El contratista cumplirá con el correcto servicio y mantenimiento de su maquinaria en talleres de la región y fuera del área del proyecto.
Aguas Residuales	No habrá generación de aguas residuales.	Se utilizarán sanitarios portátiles a razón de un sanitario por cada 10 trabajadores.	Éstos recibirán el mantenimiento adecuado por parte de la empresa contratada.
Residuos peligrosos	No habrá generación de residuos peligrosos solo residuos de tipo herbáceo.	Se colocarán letreros, contenedores y bolsas en diferentes puntos de la construcción para no generar focos de contaminación.	Se exigirá a la empresa responsable que deposite dichos residuos donde la autoridad local lo determine.

Etapa de Construcción

En esta etapa podemos identificar la generación de los siguientes residuos, haciendo una mención de la disposición de cada uno de ellos como se señala en el siguiente cuadro.

Tabla 2. Cuadro de descripción de los residuos generados por la construcción.

TIPO	*GENERACIÓN*	*MANEJO*	*DISPOSICIÓN*
Residuos Sólidos	Sacos de cemento vacíos, pedacería de madera, bolsas y envases de plástico, así como desechos recolectados de basura doméstica.	Se colocarán en camiones tipo volteo cubierto en todo momento por una lona que evite su esparcimiento.	Serán dispuestos en los basureros municipales o bien en los camiones disponibles del H. Ayuntamiento.
Emisión de la atmosfera	Los vehículos responsables de sacar el material sobrante o de desecho.	Se exigirá a la empresa contratista que realice revisiones periódicas de sus vehículos a fin de que estos operen en condiciones óptimas.	No sobrepasar los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes hacia la atmósfera esta será responsabilidad de la empresa contratista responsable.
Aguas Residuales	No habrá generación de aguas residuales.	Se utilizarán sanitarios portátiles a razón de un sanitario por cada 10 trabajadores.	Éstos recibirán el mantenimiento adecuado por parte de la empresa contratada.
Residuos peligrosos	Solo se contempla generar basura y residuos de estopa, solventes y pinturas en	Se colocarán letreros y contenedores en diferentes puntos de la construcción para no	Se exigirá a la empresa responsable que deposite dichos residuos donde la autoridad local lo

	un nivel mínimo.	generar contaminación.	determine.

Etapa de Operación y Mantenimiento

En esta etapa podemos identificar la generación de los siguientes residuos, haciendo una mención de la disposición de cada uno de ellos como se señala en el siguiente cuadro.

Tabla 3. Cuadro de descripción de los residuos generados por la operación y mantenimiento.

TIPO	*GENERACIÓN*	*MANEJO*	*DISPOSICIÓN*
Residuos Sólidos	Restos de jardinería, residuos del tipo domésticos, tales como basura, plásticos, comida entre otros.	Se manejarán bolsas de plástico negras dentro de los cestos de basura para su fácil manejo y serán distribuidos estratégicamente en distintas áreas.	Serán dispuestos en los camiones disponibles del H. Ayuntamiento.
Emisión de la atmosfera	Se generará principalmente por la combustión de los vehículos de los propietarios y ocupantes de la propiedad.	Se realizarán verificaciones vehiculares y mantenimientos para que los autos de los propietarios y ocupantes se encuentren en condiciones óptimas.	No sobrepasar los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes hacia la atmósfera.
Aguas Residuales	Ya estará instalado el sistema sanitario dentro de la obra.	Se conectará con una red de drenaje con la que ya se cuenta en la zona del proyecto.	Será llevada por medio de la red sanitaria de las autoridades municipales al área destinada para su correcto tratamiento.
Residuos peligrosos	No se contempla la generación de residuos peligrosos. Solo de algunos detergentes y productos de cocina.	Se colocarán contenedores dentro de la propiedad para la correcta disposición de residuos orgánicos e inorgánicos.	Serán depositados en los camiones dispuestos por las autoridades locales para ser trasladados al área que el municipio tiene destinada para ello.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones generadas a la atmósfera durante la preparación de sitio y construcción estarán conformadas por polvos y gases de combustión, productos ambos de la operación de la maquinaria en general. Es importante mencionar que el equipo y maquinaria operará en

óptimas condiciones de funcionamiento cumpliendo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM 041-SEMARNAT–2015 referente a los niveles máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina, y a la norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel.

El mayor impacto generado por emisiones a la atmosfera será en la etapa de preparación del terreno y construcción de esta obra, estará conformada en su mayoría por polvos y gases de combustión productos de la operación de maquinaria y tránsito vehicular. Por lo anterior se prevé como medida de mitigación ambiental mantener regadas las áreas donde operara la maquinaria; así también se verificará el correcto funcionamiento de la maquinaria a fin de que ésta cumpla con la normatividad ambiental vigente en cuanto a emisiones de gases a la atmosfera producto de la combustión.

Durante la fase de operación del proyecto las principales emisiones atmosféricas serán constituidas por gases de combustión doméstica empleado en la preparación de alimentos al interior de la vivienda; así también, las emisiones procedentes de los escapes de automóviles que arribaran al predio, sin embargo, estas no representarán una fuente de contaminación significativa que requiera de ser monitoreada de conformidad con las normas ambientales vigentes aplicables en la materia.

Medidas de Seguridad

Para evitar derrames de combustible y aceites, tanto en sustrato terrestre como marino, los vehículos no serán abastecidos de combustible o lubricantes en el área del proyecto;

- Se prohibirá el cambio de aceite de los motores u otro equipo en las instalaciones.
- No se almacenarán combustibles ni lubricantes en el área del proyecto, tanto en preparación del sitio como en construcción y operación.
- Durante las actividades cotidianas se tendrá cuidado con el manejo del fuego o artefactos eléctricos que puedan causar chispa, así como con las sustancias y/o materiales flamables que se manejen, previendo cualquier caso de incendio.

4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE RIGEN EL PROCESO

NIVEL 1 · NORMA SUPREMA

En este nivel se integran los ordenamientos de mayor jerarquía dentro del marco jurídico mexicano. Su relevancia radica en que todas las leyes federales, reglamentos, normas

oficiales mexicanas, programas nacionales y disposiciones administrativas deben ser congruentes con estos instrumentos superiores.

La vinculación del Proyecto **"Cayacal"** con este nivel normativo permite asegurar que su desarrollo se apega a los principios constitucionales relacionados con la protección ambiental, el desarrollo sostenible y los derechos humanos, así como a los tratados internacionales ratificados por el Estado Mexicano en materia ecológica, climática y de biodiversidad.

La tabla siguiente resume la relación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los principales tratados internacionales aplicables.

Tabla 1. Constitución y Tratados Internacionales

Instrumento	Artículos	Vinculación con el Proyecto "Cayacal"
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	- **Art. 4°:** Reconoce el derecho humano a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar, y establece la obligación del Estado y de los particulares de garantizar su cumplimiento. Este artículo constituye la base para toda legislación ambiental secundaria y para la aplicación del principio de prevención en proyectos de desarrollo.	El proyecto incorpora criterios de prevención, mitigación y compensación que garantizan el respeto al derecho humano a un ambiente sano. La planeación ambiental del proyecto, así como su evaluación mediante la MIA, se fundamentan directamente en el Artículo 4°, al incorporar medidas para evitar impactos irreversibles y maximizar la conservación del entorno.
	- **Art. 133:** Establece la supremacía constitucional y jerarquía normativa, definiendo que las leyes federales y tratados internacionales son de observancia obligatoria y rigen por encima de disposiciones locales. Esto incluye la LGEEPA, LGVS y otros ordenamientos relacionados con impacto ambiental, biodiversidad, agua y ordenamiento ecológico.	Asimismo, al cumplir con la LGEEPA, la LGVS y las NOM aplicables, el proyecto acata el principio de jerarquía normativa establecido en el Artículo 133. La MIA presenta medidas específicas para proteger el ecosistema, restaurar áreas intervenidas, manejar adecuadamente los residuos y supervisar el cumplimiento ambiental, alineándose con los principios constitucionales.
Tratados Internacionales ratificados por	- Establecen compromisos globales en materia de cambio climático, conservación de la biodiversidad,	El diseño ecológico del proyecto, el Programa de Supervisión Ambiental, el rescate de flora y fauna, la

México *(Acuerdo de París, Convenio sobre Diversidad Biológica, Convención RAMSAR, entre otros)*	uso sostenible de los recursos naturales, mitigación de emisiones y protección de ecosistemas sensibles como humedales, selvas y zonas costeras.	revegetación con especies nativas y el manejo responsable de residuos se alinean con los compromisos internacionales de México para la conservación y uso sustentable del territorio.
	- Obligan al país a implementar políticas de gestión ambiental, protección de especies, restauración ecológica y reducción de impactos derivado de actividades humanas.	La incorporación de PTAR, el control de emisiones durante la obra, el manejo adecuado de residuos peligrosos y la conservación de áreas con vegetación contribuyen al cumplimiento de los compromisos establecidos en el Acuerdo de París y el Convenio sobre Diversidad Biológica.
	- Promueven el enfoque de **desarrollo sostenible** como principio rector de proyectos turísticos y de infraestructura en ecosistemas costeros.	Además, el proyecto respeta ecosistemas locales y promueve prácticas de bajo impacto en la zona costera, reforzando los principios de sostenibilidad internacional.

NIVEL 2 · LEYES FEDERALES

Este nivel comprende el conjunto de leyes federales de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, las cuales operacionalizan los principios establecidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y conforman la base jurídica para la gestión ambiental, el ordenamiento territorial, el desarrollo urbano y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Estas disposiciones legales definen las competencias de la Federación, los criterios de protección ecológica, los procedimientos para la evaluación de impacto ambiental, así como las obligaciones del promovente en materia de prevención, mitigación y control de impactos, constituyéndose como el marco normativo fundamental que orienta la planeación, ejecución y regulación de proyectos como el presente.
Para el Proyecto **"Cayacal",** estas leyes son esenciales porque determinan:

- Qué actividades requieren MIA
- Cómo deben protegerse los ecosistemas costeros

- Qué criterios deben aplicarse para flora, fauna, agua, suelo y aire
- Qué obligaciones tiene el promovente en materia de residuos, seguridad y prevención ambiental.
- Cómo debe integrarse el desarrollo urbano y la infraestructura turística en el territorio

La vinculación normativa demuestra que el proyecto cumple con cada uno de los principios, obligaciones y lineamientos establecidos en estas leyes, incorporando medidas preventivas y de mitigación para garantizar que las actividades previstas no generen impactos ambientales significativos.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA es la ley ambiental más importante en México, ya que regula la preservación y restauración del equilibrio ecológico y establece las bases de la evaluación de impacto ambiental. La vinculación del proyecto "Cayacal".

Tabla 2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
(Última reforma DOF 14-11-2025)

Instrumento	Artículos	Vinculación específica con el Proyecto "Cayacal"
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	**Art. 1 (I):** Establece el derecho de toda persona a un medio ambiente sano, así como el deber del Estado y de los particulares de prevenir,	**Cumplimiento del Art. 1 (I):** El proyecto incorpora medidas preventivas, de mitigación y compensación ambiental, garantizando el respeto al derecho
	Art. 28, fracc. IX y X: Indica que deben someterse a Evaluación de Impacto Ambiental (MIA) los desarrollos inmobiliarios y turísticos que se encuentren en zonas costeras, selvas, ecosistemas sensibles o áreas con riesgo de impacto significativo. Determina que la autoridad evaluadora es SEMARNAT.	**Cumplimiento del Art. 28:** El proyecto se ubica en zona costera, por lo que correctamente se sometió a evaluación ambiental ante SEMARNAT. La documentación presentada justifica su viabilidad técnica y ambiental y demuestra que no genera impactos irreversibles ni afecta ecosistemas protegidos.
	Art. 30: Precisa el contenido obligatorio que debe incluir una MIA: descripción del proyecto, identificación y valoración de impactos, caracterización de los ecosistemas, medidas de	**Cumplimiento del Art. 30:** La MIA del proyecto contiene la descripción técnica completa, inventario de flora y fauna, modelación de impactos, valoración de impactos residuales, medidas de prevención, mitigación y compensación, así como el Programa de Supervisión

	mitigación, prevención y compensación, así como la incorporación de programas de vigilancia ambiental.	Ambiental, garantizando el apego al contenido mínimo requerido.
	Art. 48: Regula la realización de obras y actividades en el territorio nacional para asegurar que no afecten Áreas Naturales Protegidas, zonas de preservación ecológica o sitios con valor ambiental. Exige que se apliquen medidas de conservación, restauración y protección del entorno.	**Cumplimiento del Art. 48:** Aunque el sitio no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, el proyecto incorpora acciones de conservación del entorno, protección de vegetación y especies, así como la implementación de manejo responsable de residuos y control de actividades de obra, asegurando la no afectación de ecosistemas prioritarios.
	Art. 110: Regula emisiones a la atmósfera durante actividades de obra, principalmente por maquinaria, vehículos de carga, transporte de materiales y trabajos que generen partículas, ruidos o gases contaminantes. Obliga a establecer mecanismos de control, reducción y supervisión. controlar y restaurar la contaminación. Define los principios de política ambiental: prevención, mitigación, compensación, restauración ecológica y participación ciudadana.	**Cumplimiento del Art. 110:** Durante la etapa de construcción, se controlarán emisiones mediante riego para reducción de partículas, mantenimiento preventivo de maquinaria, transporte de materiales cubiertos, vigilancia del correcto funcionamiento de motores y aplicación de procedimientos para minimizar ruido y polvo, asegurando el cumplimiento de los límites permitidos. humano a un ambiente sano. La MIA incluye acciones como restauración de vegetación nativa, manejo adecuado de residuos, control de erosión, uso de PTAR y supervisión ambiental permanente.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Esta ley regula la conservación y manejo sustentable de la vida silvestre y su hábitat. Para el Proyecto "**Cayacal**", su cumplimiento asegura la protección de flora y fauna nativa.

Tabla 3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

(Última reforma DOF 16-07-2025)

Instrumento	Artículos	Vinculación específica con el Proyecto "Cayacal"
	Art. 1: Establece las bases para la conservación y aprovechamiento no extractivo de la vida silvestre y su hábitat. Define que ningún proyecto puede realizar actividades que pongan en riesgo poblaciones silvestres, sus ciclos biológicos o su funcionalidad ecológica.	**Cumplimiento del Art. 1:** El proyecto no realiza aprovechamiento extractivo de fauna, flora ni recursos forestales. Todas las actividades se planean para evitar afectaciones a la vida silvestre y su hábitat. La preparación del sitio se hará de manera controlada, supervisada y bajo la guía del Programa de Manejo Ambiental.
	Art. 4: Establece el principio de protección a la vida silvestre, indicando que toda obra o actividad debe garantizar la no afectación a individuos, poblaciones o hábitats, así como la obligación de realizar acciones de rescate, reubicación y manejo especializado.	**Cumplimiento del Art. 4:** Para evitar daños a especies de flora y fauna, se aplicará un Programa de Rescate y Reubicación, incluyendo: búsqueda sistemática, captura, traslado seguro, liberación en zonas adecuadas y registro de todos los individuos atendidos. Se garantiza la protección de nidos, madrigueras, refugios y microhábitats.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	**Art. 5:** Define que los ecosistemas deben conservar la estructura y funcionalidad que permite el mantenimiento de la vida silvestre; manda conservar vegetación nativa, evitar fragmentación del hábitat y promover medidas activas de conservación.	**Cumplimiento del Art. 5:** El proyecto conserva áreas de vegetación nativa, mantiene conectividad ecológica y promueve la restauración ambiental. Se ejecutará un **Programa Integral de Manejo de Flora y Fauna**, que incluye monitoreo, mantenimiento de áreas verdes, revegetación con especies locales y fortalecimiento del hábitat para reducir impactos y promover la conservación a largo plazo.

Leyes Federales Aplicables

Estas leyes complementan la regulación ambiental y se relacionan con el uso del suelo urbano, el agua, los derechos federales y el manejo integral de residuos.

Tabla 4. Leyes Federales Aplicables.

Ley	Artículo / Alcance	Vinculación con el Proyecto "Cayacal"
Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU)	**Art. 30:** Establece que los asentamientos humanos deben ubicarse en suelos con aptitud para el desarrollo urbano y bajo criterios de sostenibilidad. Ordena que la planificación territorial considere riesgos, vocación natural del suelo e infraestructura ambiental.	El proyecto se ubica en un terreno con aptitud para desarrollo urbano-turístico, de acuerdo con la planeación territorial municipal y estatal. Su diseño respeta lineamientos ambientales, mantiene baja densidad, prioriza la conservación de áreas naturales y evita ocupación en zonas de riesgo o fragilidad ecológica.
Ley de Aguas Nacionales (LAN)	**Art. 28, fracc. II**: Establece que los usuarios pueden construir obras hidráulicas a su costo para el aprovechamiento de aguas nacionales, siempre que cumplan con títulos de concesión y especificaciones técnicas de CONAGUA.	El proyecto podrá construir infraestructura hidráulica (líneas, tanque de almacenamiento, conexiones) cumpliendo los requisitos de CONAGUA. Se gestionarán los títulos correspondientes y se garantizará el uso eficiente del agua y la no afectación a terceros.
Ley Federal de	**Art. 192:** Indica las cuotas	El promovente cubrirá los derechos

Derechos (LFD)	aplicables por el uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como derechos por servicios relacionados.	correspondientes ante CONAGUA por la concesión de agua y cualquier trámite vinculado al uso del recurso hídrico durante la operación del proyecto. Esto asegura la legalidad del aprovechamiento de agua.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	**Art. 96:** Obliga a implementar programas y planes de manejo para residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, asegurando su almacenamiento, transporte, reciclaje y disposición final adecuada.	El proyecto ejecutará un Programa y Plan de Manejo Integral de Residuos, incluyendo separación en sitio, almacenamiento seguro, recolección autorizada, control de residuos de obra y disposición conforme a la normatividad. Se aplicará en todas las etapas: preparación del sitio, construcción y operación.

NIVEL 3 · REGLAMENTOS FEDERALES

Los reglamentos federales desarrollan el contenido de las leyes y establecen los criterios, requisitos y procedimientos específicos que deben cumplirse para su correcta aplicación. En materia ambiental, estos instrumentos son esenciales porque detallan la forma en que deben elaborarse, evaluarse y ejecutarse los proyectos sujetos a autorización de impacto ambiental, así como los lineamientos para el uso de recursos forestales y la regulación municipal en aspectos ambientales.

Para el Proyecto "Cayacal", los reglamentos que se presentan a continuación permiten asegurar que la MIA se elabora conforme a los requisitos técnicos y administrativos establecidos por la normativa federal, estatal y municipal.

Tabla 5. Reglamentos Federales.

Reglamento	Artículos	Vinculación con el Proyecto "Cayacal"
Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	**Art. 5 (Q y R):** Define qué obras y actividades deben someterse a evaluación ambiental; incluye desarrollos turísticos en zonas costeras y obras que puedan modificar ecosistemas. **Art. 9:** Establece la obligación del promovente de presentar la MIA con la información técnica completa del proyecto, sus impactos y medidas de	El proyecto se presenta correctamente en **Modalidad Regional**, ya que se ubica en zona costera y forma parte de un sistema ambiental mayor. La MIA del proyecto incluye: descripción técnica completa, identificación de impactos directos e indirectos, valoración ambiental, análisis de impactos acumulativos y regionales, así como medidas de prevención, mitigación y compensación. Asimismo, incorpora el Programa de Supervisión Ambiental y todos

	mitigación. **Art. 11, fracc. III:** Determina el contenido específico de una MIA Modalidad Regional, incluyendo caracterización ambiental, identificación de impactos acumulativos y regionales, y propuesta de medidas de mitigación. **Art. 13:** Establece el procedimiento de evaluación, requisitos documentales, tiempos, criterios técnicos y obligaciones del promovente.	los elementos que exige el Reglamento.
Reglamento de la Ley Forestal	**Art. 2:** Define el ámbito de aplicación del Reglamento, señalando que regula el aprovechamiento forestal, cambio de uso de suelo y conservación de vegetación. **Art. 52 y 53:** Establecen los criterios para autorización del cambio de uso de suelo forestal, dictámenes técnicos y verificación de que no existan actividades que constituyan aprovechamiento forestal.	No existe aprovechamiento forestal ni se solicita cambio de uso de suelo forestal. El predio no presenta cobertura forestal, por lo que no requiere autorización de cambio de uso de suelo. Se verificó la ausencia de actividades de corta, desmonte o aprovechamiento, cumpliendo con el Reglamento.
Reglamento Municipal de Protección Ambiental	Regula el control de ruido, emisiones atmosféricas locales, manejo de residuos, protección de vegetación urbana y cumplimiento de normas ambientales en actividades de construcción y operación.	El proyecto aplicará de manera estricta los lineamientos municipales: control de ruido en horarios permitidos, riego para reducción de polvo, transporte seguro de materiales, disposición adecuada de residuos y medidas de protección ambiental dentro del municipio de Petatlán.

NIVEL 4 · NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM)

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) disposiciones técnicas de carácter obligatorio que establecen especificaciones para proteger el ambiente, garantizar la seguridad de los trabajadores y regular procesos, productos, emisiones y descargas.
Para el Proyecto "Cayacal", las NOM aplican desde la preparación del sitio y construcción, hasta la operación y mantenimiento de las instalaciones. Su cumplimiento asegura que las actividades del proyecto se desarrollen bajo criterios de seguridad, sustentabilidad y prevención de impactos ambientales.
La tabla siguiente integra las NOM ambientales y de seguridad laboral directamente vinculadas con el proyecto, así como la forma en que cada una se cumple durante las distintas etapas del mismo.

Tabla.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

Norma	Objeto	Vinculación con el Proyecto "Cayacal"
NOM-059-SEMARNAT-2010	Establece las especies de flora y fauna silvestres en riesgo (amenazadas, en peligro, sujetas a protección especial). Define lineamientos para su protección, conservación y manejo.	El proyecto aplicará un **Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna**, priorizando especies listadas en la NOM-059. Antes y durante la obra se realizará búsqueda, captura, reubicación y registro de individuos, garantizando la protección total de especies en riesgo.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Protege ecosistemas de manglar y humedales. Regula obras en sus zonas de influencia e impone restricciones para evitar afectaciones directas o indirectas. Establece distancias mínimas de protección.	Se garantiza una distancia mayor a 10 m respecto a cualquier zona húmeda identificada. El sitio del proyecto **no presenta manglares**, pero se adoptan medidas preventivas para evitar alteración de escurrimientos superficiales y asegurar la conservación ecológica del entorno.
NOM-042, NOM-044, NOM-045, NOM-080 (Emisiones y Ruido)	Regulan emisiones contaminantes de vehículos nuevos (042), emisiones de motores diésel (044), determinación de opacidad de humo (045) y límites máximos de ruido en vehículos automotores (080).	Durante la etapa de construcción se controlarán emisiones mediante: mantenimiento preventivo de maquinaria, uso de equipos en buenas condiciones, transporte seguro de materiales y supervisión de opacidad. Se respetarán límites máximos de ruido, especialmente para no afectar fauna local ni comunidades cercanas.
NOM-	Regulan criterios para descargas	En operación, el proyecto contará con

001/002/003/004 (Aguas Residuales, Descargas y Biosólidos)	de aguas residuales (001 y 002), tratamiento para reúso (003) y especificaciones para lodos y biosólidos generados en plantas de tratamiento (004).	una **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)** que cumplirá parámetros establecidos en la NOM-001 y NOM-003. La disposición de lodos seguirá las especificaciones de la NOM-004. No habrá descargas durante obra.
NOM-STPS (002, 004, 015, 016, 017, 020, 115, 116)	Regulan condiciones de seguridad e higiene en centros de trabajo: prevención de incendios (002), señalización y seguridad (004), condiciones térmicas (015), ventilación (016), equipo de protección personal (017), primeros auxilios (020), uso de cascos (115) y respiradores (116).	Se aplicará un **Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo**, que incluye capacitación, señalización, uso obligatorio de EPP, manejo de maquinaria, brigadas de emergencia y cumplimiento de las medidas establecidas en las NOM-STPS.

NIVEL 5 · PROGRAMAS NACIONALES

Los Programas Nacionales son instrumentos de política pública derivados del Plan Nacional de Desarrollo y orientados a establecer prioridades ambientales, territoriales y socioeconómicas a nivel federal. Estos programas están dirigidos principalmente a las dependencias de la Administración Pública Federal, su contenido constituye un marco rector que orienta el desarrollo de proyectos privados, especialmente aquellos vinculados con actividades turísticas, ordenamiento territorial, manejo de recursos naturales y protección ambiental.

El Proyecto "**Cayacal**" se vincula con dichos programas al promover un desarrollo turístico-residencial de bajo impacto, incorporar medidas de conservación ambiental y alinearse con los objetivos nacionales de sostenibilidad, ordenamiento territorial y restauración ecológica.

Tabla 7. Programas Nacionales.

Programa	Objeto	Vinculación con el Proyecto "Cayacal"
Plan Nacional de Desarrollo 2025–2030	Establece la visión y las prioridades del desarrollo nacional, incorporando el bienestar social, la protección del medio ambiente, el uso responsable del territorio y la transición hacia un modelo de desarrollo sostenible.	El proyecto se alinea con los ejes de bienestar y desarrollo sostenible al promover un desarrollo turístico–residencial de baja densidad, con conservación de vegetación nativa, manejo integral de residuos, uso de PTAR y medidas de mitigación que privilegian la protección del entorno natural.

PNOTDU 2025–2030 *(Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano)*	Define políticas y estrategias para ordenar el territorio, orientar los asentamientos humanos y regular el desarrollo urbano bajo criterios de sustentabilidad, reducción de riesgos y respeto a la vocación natural del suelo.	El proyecto es compatible con los criterios de ordenamiento territorial sostenible y desarrollo turístico responsable. Se localiza en un sitio con aptitud para uso turístico–residencial, evita zonas de riesgo, respeta la topografía y conserva áreas verdes, cumpliendo las estrategias de ocupación ordenada y uso racional del suelo.
Programa Nacional de Restauración Ambiental 2025–2030	Establece acciones prioritarias para la restauración de ecosistemas degradados, la recuperación de cobertura vegetal y la protección de servicios ambientales en regiones prioritarias del país.	El municipio donde se ubica el proyecto forma parte de las regiones de interés para la restauración ambiental. El proyecto contribuye mediante revegetación con especies nativas, control de erosión, protección de hábitats, manejo adecuado de residuos y aplicación de programas de rescate de flora y fauna.
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025–2030	Define objetivos y estrategias para la conservación de la biodiversidad, el manejo sustentable de los recursos naturales, la reducción de la contaminación y el fortalecimiento de la gestión ambiental en el territorio nacional.	El proyecto se alinea al promover la conservación del entorno, el uso de infraestructura ambiental (PTAR), la gestión integral de residuos, la protección de vegetación nativa y la implementación de supervisión ambiental permanente, reduciendo impactos y fortaleciendo la protección de los recursos naturales.
Programa Sectorial de Turismo 2025–2030	Impulsa el turismo sostenible, la protección de los destinos y ecosistemas turísticos, así como la integración de infraestructura turística que respete el patrimonio natural y cultural.	El proyecto promueve un modelo de **turismo de bajo impacto**, con diseño arquitectónico integrado al paisaje, conservación de áreas verdes, control de impactos ambientales y respeto a la vocación turística del municipio, contribuyendo a la oferta turística sustentable de la región.

NIVEL 6 · PROGRAMAS ESTATALES (GUERRERO)

El proyecto turístico-residencial “Cayacal” se localiza en el municipio de Petatlán, Guerrero, dentro de la Región Ecológica Costa Grande y específicamente en la Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 133: Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De acuerdo con la aptitud territorial de la UAB 133, el proyecto es compatible con actividades de tipo turístico-residencial, siempre que se implementen medidas de manejo ambiental responsable, como la conservación de la vegetación remanente, control de erosión, tratamiento de aguas residuales y manejo integral de residuos, acciones consideradas en la planeación del proyecto.

A continuación, se presenta la vinculación detallada del proyecto con los objetivos, criterios y lineamientos del POEGT:

Tabla 8. Programas Estatales (Guerrero).

Programa del POEGT	Objeto	Vinculación con el Proyecto "Cayacal"
Objetivo del POEGT (Art. 1)	Regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas con base en las aptitudes del territorio, asegurando la protección ambiental y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	El proyecto integra medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental que garantizan un uso sustentable del territorio y la protección de los recursos naturales, de acuerdo con su aptitud ecológica y capacidad de carga, conforme al POEGT.
Observancia obligatoria (Art. 3)	Establece que el POEGT es un instrumento de aplicación obligatoria para la planeación territorial federal, estatal y municipal, así como para la evaluación del impacto ambiental de proyectos.	El proyecto se sometió al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental considerando los lineamientos del POEGT. Además, es compatible con los usos de suelo definidos en los instrumentos de planeación ecológica y territorial aplicables.
Región Ecológica: Costa Grande (Guerrero)	Delimitar zonas ecológicas donde se establecen políticas ambientales regionales basadas en características biofísicas, climáticas y ecológicas.	El predio donde se desarrollará el proyecto "Cayacal" se encuentra en la Región Costa Grande, por lo que su desarrollo se analiza conforme a las políticas ambientales regionales establecidas en el POEGT.
Unidad Biofísica Ambiental (UAB 133): "Planicies y Lomeríos Costeros de Guerrero"	Definir unidades territoriales con características biofísicas homogéneas para orientar políticas específicas de conservación, aprovechamiento y restauración.	La UAB 133 permite actividades turísticas y residenciales bajo criterios de conservación. El proyecto coincide con estas políticas al conservar vegetación remanente, respetar la topografía y aplicar medidas de control de erosión y manejo sustentable del entorno.

Criterios de Sustentabilidad del POEGT (Anexos)	Establecer lineamientos generales de conservación de vegetación, control de erosión, protección de cuerpos de agua, manejo de residuos y prevención de emisiones.	El proyecto prevé conservación de vegetación, control de erosión mediante obras adecuadas, manejo integral de residuos sólidos y peligrosos, tratamiento de aguas residuales y medidas de minimización de emisiones, cumpliendo con los criterios de sustentabilidad establecidos para la UAB 133.
Compatibilidad con las Políticas del POEGT (Art. 7 y 8)	Garantizar que los proyectos sean compatibles con políticas de conservación, aprovechamiento sustentable y restauración ecológica del territorio.	El proyecto "Cayacal" es compatible con las políticas de uso sustentable del territorio, ya que no se ubica en zonas de restricción absoluta ni en ANP, permitiendo un desarrollo turístico-residencial bajo un manejo ambiental responsable.

NIVEL 7 · NORMATIVA MUNICIPAL

En este nivel se integran los ordenamientos municipales que rigen las actividades dentro del municipio de Petatlán, Guerrero, donde se localiza el Proyecto "**Cayacal**".
Estos instrumentos son de observancia obligatoria y regulan temas relacionados con:

Uso y ocupación del suelo.
Obra pública y privada.
Servicios municipales.
Protección ambiental local.
Sanciones y obligaciones cívicas.

Aunque no tienen la jerarquía de las leyes federales o estatales, son los ordenamientos de aplicación directa cotidiana, especialmente durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Tabla 9. Normativa Municipal.

Instrumento Municipal	Alcance / Contenido	Vinculación con el Proyecto "Cayacal"
Gobierno del Municipio de	Es el instrumento rector de la administración municipal. Regula el	El proyecto se apegará estrictamente a las disposiciones del Bando en materia

Petatlán	orden público, la convivencia social, el uso de suelo permitido por el Ayuntamiento, las obligaciones de particulares durante obras, el manejo de residuos urbanos, horarios, ruidos, actividades que pueden causar perturbación, y medidas para mantener la paz y el buen gobierno.	de: (a) orden y seguridad en la ejecución de la obra, (b) correcta gestión y recolección de residuos urbanos, (c) respeto a horarios municipales de construcción, (d) cumplimiento de normas de convivencia y uso del suelo, y (e) prevención de disturbios o impactos al orden público. No se prevén incompatibilidades con las disposiciones municipales.
Reglamento Municipal de Protección Ambiental	Establece lineamientos para prevenir y controlar contaminación por ruido, emisiones, residuos sólidos, manejo de materiales de construcción y protección de áreas verdes municipales. Determina obligaciones del promovente respecto al ambiente urbano y rural, así como sanciones por incumplimiento.	El proyecto cumplirá con límites municipales de ruido y emisiones atmosféricas durante obra. Se aplicarán medidas de control de polvo y ruido (riego de caminos, mantenimiento adecuado de maquinaria, confinamiento de materiales). Se respetarán áreas verdes municipales y no se intervendrá propiedad municipal ni ZOFEMAT. El manejo de residuos se realizará conforme a la normatividad vigente.
Reglamento de Construcción del Municipio	Regula la ejecución de obra privada, los requisitos para obtener permisos de construcción, medidas de seguridad en obra, supervisión técnica, protección civil, lineamientos para infraestructura, restricciones técnicas y especificaciones estructurales.	El proyecto tramitará todos los permisos municipales requeridos (licencia de construcción, manifestación, alineamiento y número oficial, permisos conexos). Las actividades de obra se ejecutarán conforme a lineamientos técnicos, estructurales y de seguridad establecidos por el reglamento. Se garantizará la seguridad de trabajadores, visitantes y áreas aledañas.

NIVEL 8 · INSTRUMENTOS INTERNOS DEL PROYECTO

Este nivel agrupa los instrumentos de gestión ambiental interna que el propio Proyecto "**Cayacal**" implementará para asegurar el cumplimiento de todas las obligaciones derivadas de los niveles superiores de la jerarquía normativa. Son obligatorios para el promovente y

constituyen la evidencia documental del cumplimiento ante SEMARNAT, PROFEPA y la supervisión ambiental.

Estos instrumentos permiten:

- Verificar que las medidas de mitigación se apliquen correctamente.
- Dar seguimiento a residuos, emisiones, descargas y afectaciones.
- Demostrar el cumplimiento de leyes, reglamentos y NOM.
- Documentar eventos, reportes y acciones correctivas.

Tabla 10. Instrumentos Internos Del Proyecto.

Documento Interno	Función y Alcance Técnico	Vinculación con el Proyecto "Cayacal"
Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)	Documento rector que describe el proyecto, evalúa impactos, analiza el sistema ambiental y establece medidas preventivas, de mitigación y compensación, además de los programas obligatorios.	Fundamenta la autorización ante SEMARNAT. Establece compromisos ambientales, medidas y lineamientos que deberán cumplirse en todas las etapas del proyecto.
Programa de Supervisión Ambiental (PSA)	Define actividades, frecuencias, responsables, indicadores y procedimientos para verificar el cumplimiento ambiental. Incluye rutas de inspección, registros y protocolos de corrección.	Garantiza la correcta aplicación de todas las medidas ambientales durante preparación del sitio, construcción y operación. Proporciona evidencia documental requerida por la autoridad.
Plan de Manejo Integral de Residuos (PMIR)	Regula generación, separación, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos. Basado en LGPGIR y NOM aplicables.	Asegura cumplimiento normativo y evita contaminación del suelo, aire y agua. Se aplicará en construcción y operación mediante contenedores, rutas internas y manejo autorizado.
Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna	Establece técnicas para detección, rescate, manejo y reubicación de especies silvestres, especialmente protegidas en NOM-059. Incluye registros y monitoreo.	Garantiza conservación de biodiversidad local, protección de individuos y hábitats, disminuyendo impactos ecológicos durante obra. Cumple con LGVS y NOM-059.
Bitácoras Ambientales y Reportes Técnicos	Registros formales de actividades, incidencias, visitas, hallazgos, capacitaciones, cumplimiento de medidas y seguimiento ambiental.	Funcionan como evidencia documental ante SEMARNAT y autoridades. Facilitan auditoría interna y externa, asegurando cumplimiento continuo.

Programa de Educación Ambiental	Capacita a trabajadores, contratistas y visitantes en buenas prácticas ambientales: separación de residuos, cuidado de flora y fauna, prevención de impactos y cultura ambiental.	Se impartirán talleres obligatorios y se instalarán señaléticas ambientales. Fortalece la cultura ambiental interna, favoreciendo el cumplimiento de la MIA y del reglamento interno.
Reglamento Interno Ambiental del Proyecto "Cayacal"	Instrumento normativo interno que establece obligaciones, restricciones y sanciones sobre ruido, residuos, tránsito interno, uso de maquinaria, protección de vegetación y fauna.	Será obligatorio para todo el personal. Asegura disciplina ambiental, control de impactos y cumplimiento de las medidas establecidas en MIA, PSA y normativa municipal.
Programa de Protección y Conservación de la Tortuga Marina	Establece medidas de protección para tortugas marinas: control de iluminación, maquinaria, tránsito, ruido, capacitación y reporte de avistamientos.	Aunque el proyecto no colinda con playa, aplicará medidas preventivas: iluminación dirigida, capacitación del personal, reporte inmediato a autoridades y coordinación con campamentos tortugueros. Cumple NOM-162-SEMARNAT

5. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO EN UN PLANO, DONDE SE ESPECIFIQUE LA LOCALIZACIÓN DEL PREDIO O LA PLANTA.

El proyecto se ubica en el Lote A y Lote 15, ubicados en el predio rústico conocido como "El Cayacal", en terrenos de la Exhacienda de Coyuquilla, Municipio de Petatlán, Estado de Guerrero. UTM Zona 14 Q 269534.00 m E y 1924464.00 m N, UTM Zona 14 Q 269208.00 m E y 1924390.00 m N, UTM Zona 14 Q 269511.00 m E y 1924382.00 m N, UTM Zona 14 Q 269732.00 m E y 1924216.00 m N, UTM Zona 14 Q 269572.00 m E y 1923912.00m N, UTM

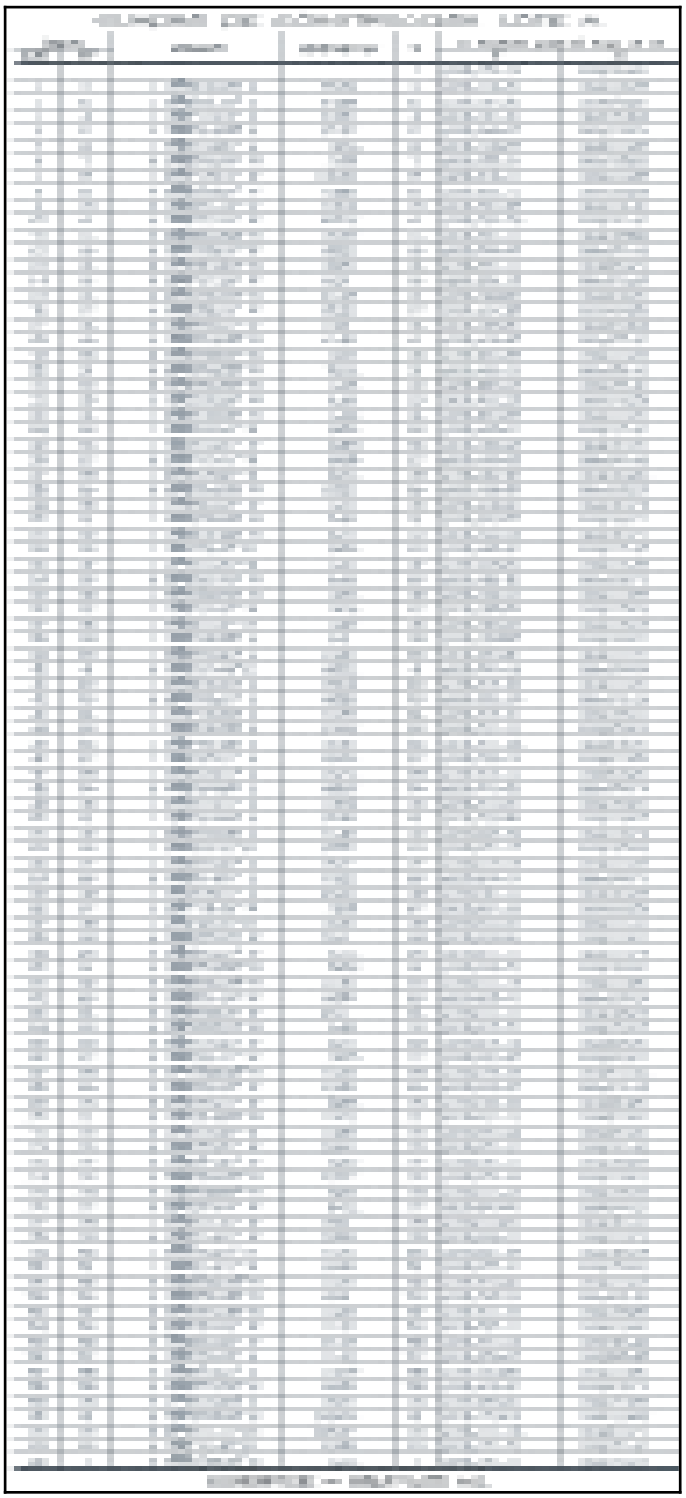
Zona 14 Q 269302.00m E y 1923988.00 m N y UTM Zona 14 Q 269049.00m E y 1924028.00m N como se muestra a continuación:



Ilustración 1. Localización General del Proyecto y Vías de Acceso.

ÁREA TOTAL DEL PREDIO

Tabla 2. Cuadro de construcción del proyecto "Cayacal".



Superficie total: 98,475.00 m^2

Lote A y Lote 15, ubicados en el predio rústico conocido como “El Cayacal”, en terrenos de la Exhacienda de Coyuquilla, Municipio de Petatlán, Estado de Guerrero

Tabla 3. Cuadro de construcción del lote 15 del proyecto "Cayacal".

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 15

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				1	1,804,484.15	389,934.89
1	2	S 17°59'48.95" W	4.74	2	1,804,480.58	389,933.87
2	99	S 20°09'04.90" W	80.48	99	1,804,383.07	389,909.44
99	4	S 20°11'23.40" W	31.99	4	1,804,284.74	389,479.71
4	91	S 41°47'36.29" W	108.87	91	1,804,261.69	389,371.34
91	90	S 44°44'08.39" W	124.83	90	1,804,189.83	389,247.88
90	89	S 37°53'53.58" W	28.67	89	1,804,164.45	389,234.72
89	88	S 35°46'07.06" W	12.58	88	1,804,155.66	389,226.85
88	87	S 32°38'18.33" W	57.84	87	1,804,104.50	389,198.48
87	86	S 30°55'16.38" W	25.47	86	1,804,081.74	389,170.44
86	11	S 32°08'47.09" W	54.25	11	1,804,035.71	389,140.39
11	12	S 37°48'02.04" W	28.06	12	1,804,013.87	389,123.45
12	13	S 49°20'13.39" W	29.73	13	1,803,994.89	389,100.77
13	14	S 70°43'12.92" W	27.24	14	1,803,993.89	389,074.69
14	15	N 88°32'39.12" W	7.06	15	1,803,993.53	389,067.68
15	16	N 79°38'31.80" W	7.37	16	1,803,993.34	389,060.39
16	17	N 69°30'36.58" W	11.86	17	1,803,993.44	389,048.51
17	18	N 31°57'45.66" E	48.56	18	1,804,034.43	389,074.67
18	19	N 38°41'49.73" E	31.05	19	1,804,058.78	389,095.41
19	20	N 8°57'30.81" E	19.76	20	1,804,104.81	389,113.48
20	21	N 49°38'38.81" E	22.95	21	1,804,119.37	389,131.03
21	22	N 25°11'17.91" E	18.77	22	1,804,136.02	389,139.42
22	23	N 47°02'46.77" E	28.08	23	1,804,162.26	389,169.12
23	24	N 64°26'59.61" E	8.29	24	1,804,166.39	389,176.31
24	25	N 27°10'05.81" E	14.84	25	1,804,179.19	389,183.39
25	26	N 15°58'45.33" W	17.80	26	1,804,197.38	389,178.36
26	27	N 36°53'54.82" E	38.55	27	1,804,235.84	389,197.78
27	28	N 34°46'53.78" E	45.19	28	1,804,271.66	389,248.49
28	29	N 14°27'21.34" E	55.91	29	1,804,326.57	389,259.71
29	30	N 15°00'23.00" W	48.35	30	1,804,373.16	389,246.91
30	31	N 35°58'38.42" W	28.70	31	1,804,396.38	389,229.44
31	1	N 37°16'04.59" E	304.61	1	1,804,484.15	389,934.89

SUPERFICIE = 81,700.00 m2

Superficie total: 81,700.00 m²

TOTAL DE SUPERFICIE LOTE A Y LOTE 15: 180,175.00 m²

El predio cuenta con una superficie total de 180,175.00 m², integrada por el Lote A, amparado mediante la Escritura Pública número 23,063 (veintitrés mil sesenta y tres), y el Lote 15, documentado en la Escritura Pública número 633 (seiscientos treinta y tres).

LOTE A: 98,475.00 m²

A).- Predio Rústico, ubicado en Terrenos de La Exhacienda de Coyuquilla, Municipio De Petatlán, Estado De Guerrero, con una superficie de **4-41-00 Ha (Cuatro hectáreas cuarenta y un Áreas cero centiáreas)** y las siguientes medidas y colindancias:

Al Norte: En 260 (doscientos sesenta) metros, colinda con propiedad del señor Jaime Sánchez Romero.
Al Este: En 120 (ciento veinte) metros, colinda con propiedad de la señora Anastacia Maciel.
Al Sur: En 300 (trescientos) metros, colinda con Zona Federal del Océano Pacífico.
Al Oeste: En 200 (doscientos) metros, colinda con Ejido Del Cayacal.

B).- Predio Rústico (huerta de Cocoteros en Producción), que se encuentra ubicada en el punto Denominado "El Cayacal", Municipio de Petatlán, Estado de Guerrero, con una superficie de **5-43-75 Ha (cinco hectáreas cuarenta y tres áreas setenta y cinco centiáreas)** y las siguientes medidas y colindancias:

Al Norte: En 225 (doscientos veinticinco) metros, colinda con propiedad de la Señora Anita Hernández.
Al Este: En 380 (trescientos ochenta) metros, colinda con propiedad del señor candelario Morales, Anita Hernández y Estero.
Al Sur: En 450 (cuatrocientos cincuenta) metros, colinda con propiedad de la señora Anita Hernández y Estero.
Al Oeste: En 250 (doscientos cincuenta) metros, colinda con propiedad del señor Ubaldo Martínez.

LOTE 15 : 81,700.00 m^2
Al Norte: En trescientos cuarenta y cuatro metros, colinda con Fracción número Catorce.

Al Noreste: En línea completamente irregular de: ciento veintiún metros cuarenta y seis centímetros, cincuenta metros cincuenta y ocho centímetros, veintinueve metros diez centímetros,
ochenta y nueve metros noventa y cuatro centímetros, catorce y siete metros trece centímetros,
ciento cinco metros trece centímetros, siete y un metro doce centímetros, treinta y uno metros treinta centímetros, cuarenta y un metros veinte centímetros, veintinueve metros dos centímetros, treinta y ochenta y nueve metros seis centímetros y veintidós metros once centímetros, colinda con terrenos de propiedad de terrenos Cenobio de los mismos propietarios.

Al Sur: En ciento noventa y cinco metros, colinda con: Lote número Dieciséis.

Al Poniente: En trescientos sesenta y nueve metros noventa y un centímetros, ciento sesenta y nueve metros sesenta y un centímetros y doce metros con cincuenta y tres centímetros, colinda con la Zona Federal Marítima Terrestre del Océano Pacífico y con el Lote número Dieciséis.

6. CARACTERÍSTICAS DEL SITIO EN QUE SE DESARROLLARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD, ASÍ COMO EL ÁREA CIRCUNDANTE A ÉSTE.

Medio Físico

A) Tipo de Clima La región en la que se ubica el sitio del proyecto presenta un tipo de clima muy cálido, subhúmedo, con lluvias en verano de menor humedad (68.78%), Awo (w) iw'', con una temperatura media anual de 30°C y una precipitación media anual de 1,300mm. Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (68.78%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (22.83%), seco con lluvias en verano, semiseco (6.14%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (2.14%) y seco con lluvias en verano (0.11%).

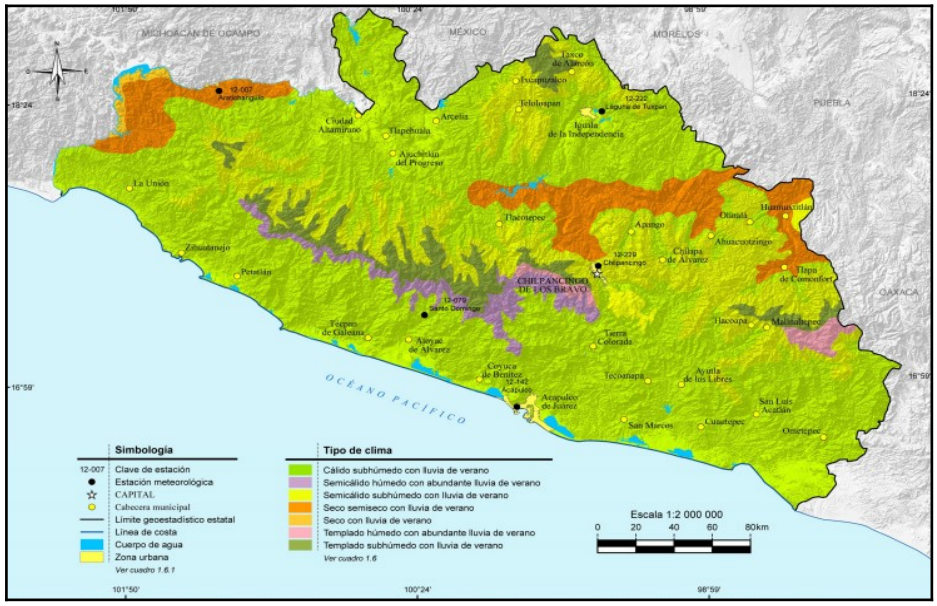


Ilustración 1. Mapa de Clima.

Datos Estadísticos del Clima

Tabla 2. Datos estadísticos del Clima.

SUBTIPO	SÍMBOLO	SUPERFICIE (%)
Cálido subhúmedo con lluvia de verano	**A(w)**	64.75
Semicálido húmedo con abundante lluvia de verano	**ACm**	3.16
Semicálido subhúmedo con lluvia de verano	**ACw**	17.61
Seco semiseco con lluvia de verano	**BS1(h')**	8.39
Seco con lluvia de verano	**BS0(h')**	0.55

Templado húmedo con abundante lluvia de verano	**C(m)**	0.95
Templado subhúmedo con lluvia de verano	**C(w)**	4.59

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta de Climas Escala 1:1 000 000, serie

El clima predominante en la zona del Proyecto es el 0 *A*(*w*).

Temperatura Promedio

En el área del Proyecto se cuenta con la siguiente temperatura promedio anual es de 27.2°C, Enero y Febrero se consideran los meses con más baja temperatura, siendo ésta de 20.3°C mientras que las temperaturas más altas se registran en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto con 32.7°C, sin cambios extremosos. La temperatura es el grado mayor o menor de calor en los cuerpos y en sí el más importante de todos los fenómenos físicos de la atmósfera, ya que influye de forma directa sobre la presión atmosférica.

Temperatura Media Mensual y Anual en Grados Centígrados por Estación Meteorológica

Tabla 3. Temperatura según el mes en el Estado de Guerrero.

M E S	GUERRERO
Enero	22.9
Febrero	24.4
Marzo	25.7
Abril	26.5
Mayo	27.1
Junio	26.0
Julio	26.5
Agosto	25.2
Septiembre	25.4
Octubre	25.0
Noviembre	24.2
Diciembre	23.4
Anual	25.2
Años de observación	18

Tabla 4. Temperatura por mes del Municipio de Petatlán.

M E S	MUNICIPIO DE PETATLÁN
Enero	25.0
Febrero	24.1
Marzo	24.7
Abril	25.4
Mayo	27.1
Junio	27.5
Julio	27.6
Agosto	27.6

Septiembre	27.3
Octubre	27.3
Noviembre	26.8
Diciembre	25.5
Anual	26.3
Años de observación	15

La época de lluvias en la región comprende el verano y, menores al 5% de la media anual, en el invierno. La precipitación media anual es de 1,402.3 mm, siendo los meses más lluviosos Junio, Julio, Agosto y Septiembre. La humedad relativa media es de 79%, presentándose aproximadamente 210 días soleados, 80 nublados y 80 lluviosos, con un promedio anual de 3.4 días con tormenta eléctrica y 3.12 días con niebla. La distribución de lluvias a lo largo del año, presenta dos épocas bien marcadas: una estación de lluvias que dura 5 meses (Junio-Octubre), periodo en el cual se acumula el 80% de la cantidad total. Esta cantidad es relativamente alta (1,103.3 mm), y la mayor parte (299.3 mm en el mes de Septiembre) o sea el 21% cae en un corto periodo de tiempo. La estación seca dura 7 meses, llegando a haber una carencia total de precipitación en el mes de Marzo.

Vientos Dominante (dirección y velocidad) Mensual y Anual

En esta zona los vientos dominantes durante los meses de Septiembre a Mayo, provienen del noroeste con una velocidad máxima de 1.2 m/s. Durante los meses de Junio, Julio y Agosto, llegan por el oeste con una velocidad similar a los provenientes del noroeste; estas conforman los vientos más fuertes de la región. Otros vientos que soplan con menor velocidad provienen del sur y suroeste con velocidades máximas de 3.7 y 2.4 m/s respectivamente y para el sureste 2.0 m/s, reportándose también un 23% de calmas.

Humedad Relativa y Absoluta

La humedad relativa media es de 79%, presentándose aproximadamente 210 días soleados, 80 nublados y 80 lluviosos, con un promedio anual de 3.4 días con tormenta eléctrica y 3.12 días con niebla.

Frecuencia de heladas, nevadas, nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos climáticos extremos

Uno de los elementos que hay que tomar en cuenta en la zona del Municipio de Petatlán es la relacionada por los intemperismos que cada año se vienen presentando en la costa del Estado de Guerrero; debido esencialmente a su ubicación, la Región donde se realizara el proyecto es bastante inestable ya que se tienen registrado eventos meteorológicos muy importantes como son ondas tormentas depresiones, ciclones y huracanes. Durante la temporada de lluvia que comprenden los meses de Mayo a Octubre, se registran frecuentes fenómenos meteorológicos, los cuales ocurren generalmente entre los meses de Agosto y Septiembre con los que podemos concluir que son muy frecuentes los fenómenos antes mencionados, sobre todo en los últimos meses de la temporada de lluvia.

B) Geología y Geomorfología. - El Estado de Guerrero presenta un aspecto fisiográfico determinado por la presencia de la Sierra Madre del Sur en la porción austral y los macizos montañosos del Eje Neo volcánico del Norte, lo cual determina que los valles y llanuras sean escasas. Características litológicas.

En el Municipio de Petatlán
Existen las siguientes características litológicas

Tabla 5. Características litológicas del Municipio de La Unión de Petatlán.

		PERIODO		ROCA POR SU ORIGEN	UNIDAD LITOLÓGICA		Superficie (%)
CLAVE	**NOMBRE**	**CLAVE**	**NOMBRE**		**CLAVE**	**NOMBRE**	
C	**Cenozóico**	**Q**	**Cuaternario**	Suelo	(al) (la) (li)	Aluvial Lacustre Litoral	**7.34** **0.58** **0.76**
		T	**Terciário**	Ígnea intrusiva Ígnea extrusiva	(gr-gd) (a-ti) (ta)	Granito-granodiorita Andesita-toba intermedia Toba ácida	**37.17** **34.65** **2.15** **0.48** **0.05**
M	**Mesozoico**	**K**	**Cretácico**	Ígnea extrusiva	(c.ubas) (ga)	Complejo ultrabasico Gabro	**0.48** **0.05**
H2O		**J**	Jurásico	**Sedimentaria** **Metamórfica** **Metamórfica**	**(cz)** **(mv)** **(e-gn)**	**Caliza** **Metavolcanica** **Esquisto-gneis**	**0.18** **2.2** **13.48** **0.96**

Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Geológica Escala 1:250 000, serie I.

Características Geomorfológicas

La historia geológica del área de estudio se inicia en el jurásico superior-cretácico inferior con la formación de un arco insular tipo pacífico a consecuencia de la subducción de la placa de cocos debajo de la placa americana continental y la apertura de un mar marginal que separa el arco del continente, en donde se depositaron rocas volcánicas y sedimentarias, posteriormente metamorfizadas a la hora de convergencia y compresión entre las dos placas.

De esta transformación resultan rocas metavolcánicas tales como meta-andesitas, depósitos volcanoclástico, brechas meta-tobas intermedias alteradas hidrotermalmente, que generalmente son difíciles de identificar. Estos depósitos se encuentran interdigitados con los

meta sedimentos de la misma edad que consiste en una intercalación de esquisto, semiesquisto, arenisca y lutita así como calizas ligeramente metamorfizadas. Regionalmente, estas rocas metamorfizadas se asocian con rocas calcáreas y arcillo arenosas de la misma edad.

Las rocas metavolcánicas presentan una morfología de cerros con laderas fuerte como las que se pueden encontrar en la parte norte del poblado Los Llanos de Temalhuacán, mientras que las metasedimentarias se expresan en forma de lomas y cerros. En el cretácico inferior otro arco insular paralelo al anterior y con depósito similar, se caracteriza por un complejo ultra básico que intrusiona y metaforiza a las rocas metavolcánicas del cretácico inferior. Finalmente, el mesozoico culmina con el depósito de sedimentos clásico continental que, en el área de estudio no llegan a aflorar.

El terciario se caracteriza por una fase compresiva (Oregenia Laramídica) que produjo la deformación de las secuencias sedimentarias y el emplazamiento de cuerpos babolíticos de granito y granito-granodiorita (al N y NE de Petatlán), que intrusionan a los depósitos del Jurásico, a las secuencias metavolcánicas y metasedimentarias del Jurásico superior-cretácico inferior, a calizas del Cretácico inferior y otras rocas intrusivas tales como dioritas, garbos y el complejo ultra básico del Cretácico. En ese tiempo comienzan las manifestaciones de vulcanismo andesítico con la emisión de lavas y tobas que sobre yacen a los granitos.



L nos de la

Ilustración 6. Carta geológica de la zona del proyecto.

Característica del Relieve

En la zona donde se ubica el proyecto, el relieve forma parte de la unidad geomorfológico Planicie Costera Sudoccidental, y corresponde a la región denominada Costa Grande, misma que se incluye en la unidad orográfica Sierra Madre del Sur. La planicie costera en esta zona es angosta, variando en su anchura entre 25 y 35 km, y con una altitud de hasta 100 msnm. Esta franja es constantemente interrumpida por las estribaciones de la sierra que en algunas partes se prolonga hasta el mar.

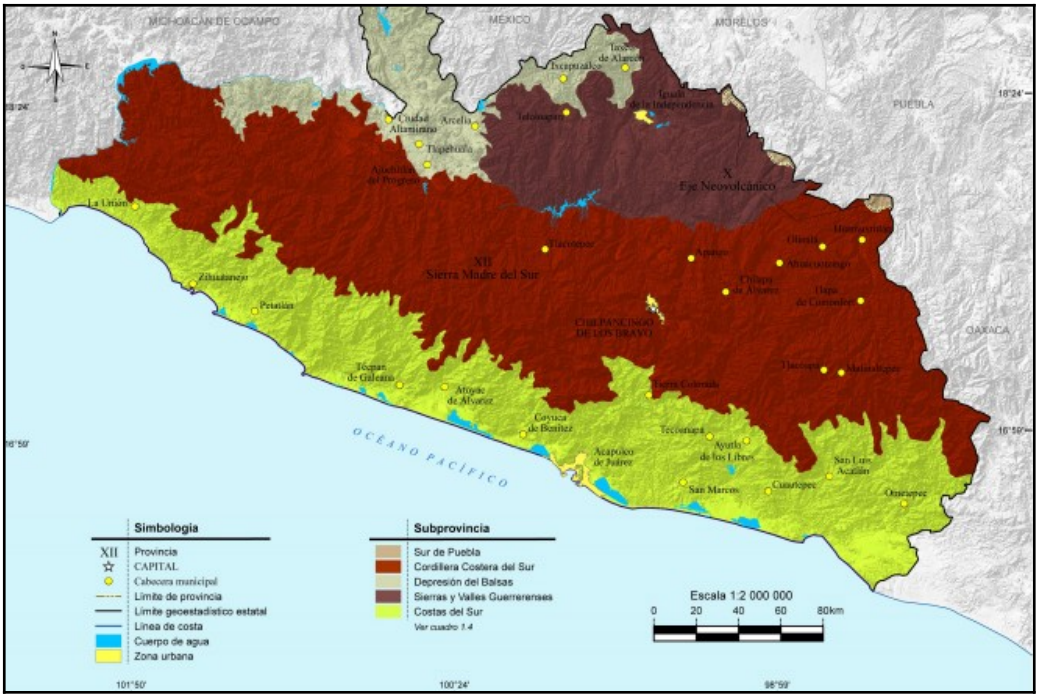


Ilustración 7. Carta de relieve de la zona del proyecto.

Susceptibilidad de la Zona Sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierras o rocas y posible actividad volcánica

El Municipio de Petatlán se encuentra asentado sobre la trinchera de Acapulco que es la zona de mayor incidencia y producción de temblores en México. A lo largo del litoral Pacífico, hay

constantes movimientos tectónicos de gran velocidad a causa de la Subducción de la Placa de Cocos bajo el Continente Americano en la parte central (Placa americana). Este hundimiento se efectúa hacia el NE, según un ángulo predominante de 38 a 40º y a una profundidad de penetración entre 80 y 245 km a lo largo de la trinchera. Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de manera diferencial a lo largo de seguimiento o "ventanas sísmicas" de la trinchera, los temblores pueden presentarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas ventanas localizadas sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero son generadoras de fuertes sismos debido a que en ellas se habrían acumulado tensiones tectónicas elevadas.



Ilustración 8. Placa Tectónica.

FUENTE: Servicio Sismológico Nacional. Instituto de Geofísica, UNAM.

Tabla 9. Tabla de Sismos del Municipio de Petatlán.

AÑO	TOTAL DE SISMOS	MAGNITUD							
		NC	< 3	3	4	5	6	7	8
2010	12	0	0	5	7	0	0	0	0
2011	23	0	0	19	4	0	0	0	0
2012	15	0	5	6	4	0	0	0	0
2013	26	0	2	15	4	1	4	0	0
2014	102	1	5	78	16	2	0	0	0
2015	53	1	2	42	7	1	0	0	0
2016	84	0	4	66	12	2	0	0	0
2017	115	0	5	88	16	4	2	1	0
2018	46	0	3	64	7	2	0	0	0
2019	25	0	1	23	1	0	0	0	0

2020	42	0	0	30	8	0	1	0	0
2021	57	0	0	37	20	0	0	0	0
2022	24	0	0	22	2	0	0	0	0
2023	12	0	0	10	2	0	0	0	0
2024	41	0	1	35	5	0	0	0	0
2025	15	0	0	13	2	0	0	0	0
2026	4	0	0	2	2	0	0	0	0

El sitio del Proyecto y gran parte de la zona presenta un tipo de suelo constituido por Cambisol asociado a Feozen y Regosol (BHR). Tomando como referencia a INEGI, Carta Edafológica, Serie I de la Colección Imágenes Cartográficas en discos compactos, Cobertura Nacional, Escala 1: 1 000 000; el Municipio de La Unión de Isidoro Montes de Oca presenta 3 tipos de suelos predominantes: El primero es característico de las zonas bajas y se identifica como **Zg+Re/1**, en donde suelo primario es el Solonchak gleyico (Zg), y el suelo secundario es el Regozol Eutrico (Re), ambos son de clase textural gruesa. Un segundo tipo de suelo característico de las zonas aledañas es identificado como **Re+Be+Hh/2**, en donde el suelo primario está representado por Regozol Eútrico (Re), el suelo secundario es Cambisol Eútrico (Be), y un tercer tipo de suelo está constituido por el Feozem Haplico (Hh), estos tres tipos de suelo son de clase textural media.

Existe otro tercer tipo de suelo, que también es característico en las zonas aledañas, el cual se identifica como **Re+Hh+Bc/2**, en donde el suelo de carácter primario es el Regosol Eutrico (Re), el suelo secundario está representado por el Feozem Haplico (Hh), y el suelo terciario es el Cambisol Crómico, estos tres tipos de suelos son de clase textural media. En la zona donde se ubica el proyecto el tipo de suelo es **Zg+Re/1**, de acuerdo con la clasificación FAOUNESCO. **(Se anexa plano de suelo al final del documento).**

- **SOLONCHAK (Z).** Se caracteriza por presentar un alto contenido en sales en algunas partes del suelo, o en todo el, se presentan en diversos climas y en zonas donde se acumulan sales solubles. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o plantas que toleran las sales. Son poco susceptibles a la erosión.

- **CAMBISOL (B).** Es un suelo dominante con horizontes B Cámbico y A ocrito, con una profundidad de 25 cm o más en su espesor. Puede presentar propiedades hidromórficas, vérticas, cálcicas o gypsicas.

- **FOEZEM (H).** Suelo subdominante con horizonte A Mólico y B Argílico, con saturación de bases mayores al 50%. Carece de horizonte Cácico o Gypsico.

- **REGOSOL.** Suelo menos dominante, sin horizontes de diagnóstico. En ocasiones desarrolla un horizonte Ocrito incipiente. Una parte de los regosoles (textura gruesa) se incorpora a los arenosotes (Q), éstos son suelos derivados de materiales gruesos no consolidados, provienen de material exclusivo de acarreo con propiedades flúvicas. Puede ser de origen Andico. No muestra horizontes de diagnóstico, en ocasiones un A Ocrito. Carece de propiedades hidromórficas en los primeros 50 cm. de profundidad.

D) Hidrología Superficial y Subterránea
Hidrología Superficial

La Zona donde se realizará el proyecto pertenece a la región hidrológica número 19, ubicada entre la Vertiente del Pacifico y la Sierra Madre del Sur. En su totalidad cuenta en el Estado de Guerrero, entre la desembocadura del Río Balsas y el Río Papagayo, con un volumen de 12,506 km^3.

Los principales ríos que la conforman son de noreste a sureste: La Unión, Ixtapa o Salitrera, San Jeronimito, Coyuquilla, San Luis, Nuxco, Técpan, Atoyac, Coyuca, La Sabana y pequeñas corrientes entre éste y el Río Papagayo, lo que representa 12,736 millones de m^3 anuales de escurrimiento con aprovechamiento superficial mínimo. (SARH, 1976).

Estas corrientes se originan en la Sierra Madre del Sur, como en el Río Ixtapa, o en las estribaciones próximas a la planicie costera, constituyendo pequeñas cuencas exorreicas cuyas aguas desembocan en el Océano Pacifico. Todos estos ríos tienen un régimen torrencial y sus crecientes máximas son consecuencia de las fuertes lluvias del verano y otoño. Los gastos pico registrados varían entre 234 m^3/s (Río Sabana en Tuncingo), y 5,150 m^3/s (Río Techan), o sea, 0.586 m^3/s km^2 hasta 4,379 m^3/s km^2 (FIBAZI, 1989).

Embalses y Cuerpos de Aguas Cercanos

El cuerpo de agua más cercano es la laguna El Tular del poblado Las Salinas ubicada a 5 kilómetros del lugar donde se realizará el proyecto.

Vertiente Norte.- La cuenca del Río Balsas está limitada al Norte por la Sierra Volcánica Transversal, al Este por la Sierra Madre Oriental y al Sur por la Sierra Madre del Sur. Su extensión total es de 117,405.6 km^2, de los cuales 35,371 km^2 corresponde al Estado de Guerrero; comprende además importantes áreas de los estados de Michoacán, Puebla, México, Oaxaca, Morelos, Jalisco, Tlaxcala, Pequeñas porciones de Veracruz y el Distrito Federal.

Vertiente Sur.- La porción de la Sierra Madre del Sur respecto a la costa da lugar a que está región esté constituida por dos zonas de características hidrográficas diferentes, separadas por la Sierra Providencia de orientación Norte-Sur y cuyas estribaciones llegan hasta el Puerto de Acapulco. La división hidrológica del estado, cartografiada por INEGI, 1988, es parte de las regiones hidrológicas 19 y 20, denominadas Costa Grande y Costa Chica- Río Verde, respectivamente, que pertenecen a la vertiente del Pacífico. El área del proyecto y áreas vecinas pertenecen a la Región Hidrológica No. 19 Costa Grande, ubicada entre la vertiente del Pacífico y la Sierra Madre del Sur. En su totalidad cubre en el estado de Guerrero, entre la desembocadura del Río Balsas y el Río Papagayo, a una superficie de 12, 506 km^3, los principales ríos que la conforman son de Noroeste a Suroeste: La Unión, Ixtapa o Salitrera, San Jeronimito, Coyuquilla, San Luis, Nuxco, Técpan, Atoyac, Coyuca, la Sabana, y pequeñas corrientes entre este y el río Papagayo, lo que presenta 12,736 millones de m^3 anuales de escurrimiento con aprovechamientos superficiales mínimos. (SARH, 1976).

Estas corrientes se originan en la Sierra Madre del Sur, como el Río Ixtapa, o en las estribaciones próximas a la planicie costera, constituyendo pequeñas cuencas exorreicas cuyas aguas desembocan en el Océano Pacífico. Todos estos ríos tienen un régimen torrencial y sus crecientes máximas son consecuencias de las fuertes lluvias de verano y otoño. Los gastos picos registrados varían entre 234 $m^3 s$ (Río la Sabana en Tuncingo) y 5.150 $m^3 s$ (Río Técpan en Técpan), o sea 0.586 m^3 s / km^2 hasta 4.379 m^3 s / $km2$ (FIBAZI, 1989).

Usos Principales o Actividad para la que son Aprovechados. - En la actualidad los recursos hidrológicos del Río del Poblado Loma Bonita se utilizan para abastecer de agua a la comunidad así como para riegos en zonas agrícolas en la zona ribereña al río.

Hidrología Subterránea. - En lo que respecta a las aguas subterráneas, un análisis de la hidrología de la zona donde se realizara el proyecto señala que se dispone de un volumen anual de infiltración de unos 1,600 millones de metros cúbicos, considerando precipitación, evapotranspiración y escurrimientos. El estudio geológico demostró que las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias cubre una gran extensión del área y que los acuíferos principales se localizan en los sedimentos aluviales que rellenan los valles de las cuencas. Los principales usos que se tienen son los de abastecimiento de agua potable a las poblaciones cercanas mediante pozos ubicados en el valle.

Medio Biótico

El uso de suelo y vegetación del área del proyecto es el correspondiente a Selva Baja Caducifolia, esto de acuerdo a la Serie VII de INEGI, las especies de flora que se encontraron en el área son las siguientes:

Tabla 10. Población Total de Especies Arbóreas presentes en el Área de CUSTF.

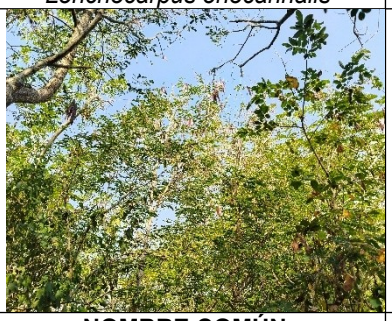
No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	SUPERFICIE FORESTAL (2.026 HA)					
				SUPERFICIE FORESTAL (2.026 HA)	Arbóreo < 10 cm	Arbóreo > 10cm	Total	Volumen M3 r.t.a.	%
1	Bocote	Cordia elaeagnoides	Boraginaceae	2.026	28	6	34	0.939	1.35 %
2	Cacahuananche	Gliricidia sepium	Leguminosae	2.026	156	28	184	3.001	7.29 %
3	Capulin amarillo	Casearia corymbosa	Flacourtiaceae	2.026	36	10	46	0.940	1.82 %
4	Ciruelo	Spondias purpurea	Anacardiaceae	2.026	53	67	120	9.246	4.76 %
5	Copal santo	Bursera copallifera	Burseraceae	2.026	41	12	53	1.244	2.10 %
6	Corona de cristo	Xylosma intermedia	Flacourtiaceae	2.026	10	0	10	0.000	0.40 %
7	Cruzeto	Randia echinocarpa	Rubiaceae	2.026	298	6	304	0.814	12.05 %
8	Cuajiote blanco	Bursera aptera	Burseraceae	2.026	6	6	12	0.698	0.48 %
9	Cuerillo	Lonchocarpus atropurpureus	Leguminosae	2.026	95	28	123	3.366	4.88 %
10	Cupania	Cupania dentata	Sapindaceae	2.026	0	6	6	0.635	0.24 %
11	Frijolillo	Lonchocarpus eriocarinalis	Leguminosae	2.026	403	101	504	11.056	19.98 %
12	Frutillo	Celtis caudata	Ulmaceae	2.026	0	10	10	1.048	0.40 %
13	Guacima	Guazuma ulmifolia	Sterculiaceae	2.026	34	150	184	21.613	7.29 %

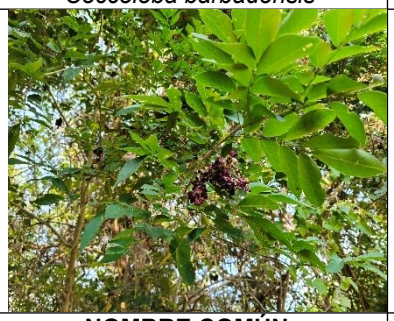
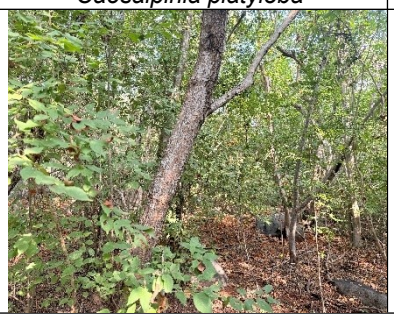
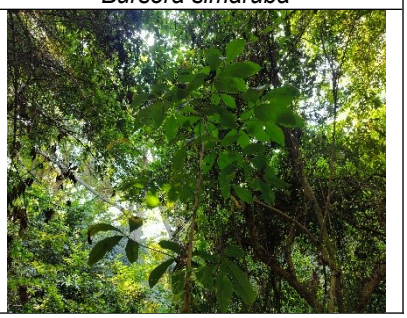
14	Guaje de risa	Leucaena macrophylla	Leguminosae	2.026	55	18	73	2.378	2.89 %
15	Guayabillo	Psidium sartorianum	Myrtaceae	2.026	12	22	34	2.352	1.35 %
16	Guayabo	Psidium guajava	Myrtaceae	2.026	6	0	6	0.000	0.24 %
17	Jovero	Coccoloba barbadensis	Polygonaceae	2.026	6	0	6	0.000	0.24 %
18	Majahua	Heliocarpus terebinthinaceus	Tiliaceae	2.026	4	0	4	0.000	0.16 %
19	Manzanillo	Hippomane mancinella	Euphorbiaceae	2.026	28	12	40	1.547	1.59 %
20	Matarratilla	Brongniartia intermedia	Leguminosae	2.026	89	0	89	0.000	3.53 %
21	Palo gediondo	Gyrocarpus americanus	Hernandiaceae	2.026	10	10	20	1.225	0.79 %
22	Palo iguanero	Caesalpinia platyloba	Leguminosae	2.026	101	24	125	2.505	4.95 %
23	Palo mulato	Bursera simaruba	Burseraceae	2.026	59	47	106	7.492	4.20 %
24	Panicua	Cochlospermum vitifolium	Cochlospermaceae	2.026	12	101	113	19.471	4.48 %
25	Quina	Hintonia standleyana	Rubiaceae	2.026	16	0	16	0.000	0.63 %
26	Roble amarillo	Roseodendron donnell-smithii	Bignoniaceae	2.026	12	10	22	1.401	0.87 %
27	Timuchi	Pithecellobium lanceolatum	Leguminosae	2.026	43	18	61	3.400	2.42 %
28	Trompo	Crateva tapia	Capparaceae	2.026	36	0	36	0.000	1.43 %
29	Yoyote	Thevetia ovata	Apocynaceae	2.026	113	12	125	2.534	4.95 %
30	Zazanil	Cordia dentata	Boraginaceae	2.026	16	41	57	4.515	2.26 %
Total					**1,778**	**745**	**2,523**	**103.420**	100.00%

MEMORIA FOTOGRÁFICA
ARBÓREAS

		
NOMBRE COMÚN: Bocote	**NOMBRE COMÚN:** Cacahuananche	**NOMBRE COMÚN:** Capulin amarillo

NOMBRE CIENTÍFICO: *Cordia elaeagnoides*	**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Gliricidia sepium*	**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Casearia corymbosa*
		
NOMBRE COMÚN: Ciruelo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Spondias purpurea*	**NOMBRE COMÚN:** Copal santo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Bursera copallifera*	**NOMBRE COMÚN:** Corona de cristo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Xylosma intermedia*
		
NOMBRE COMÚN: Cruzeto **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Randia echinocarpa*	**NOMBRE COMÚN:** Cuajiote blanco **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Bursera aptera*	**NOMBRE COMÚN:** Cuerillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Lonchocarpus atropurpureus*

		
NOMBRE COMÚN: Cupania **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Cupania dentata*	**NOMBRE COMÚN:** Frijolillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Lonchocarpus eriocarinalis*	**NOMBRE COMÚN:** Frutillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Celtis caudata*
		
NOMBRE COMÚN: Guacima **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Guazuma ulmifolia*	**NOMBRE COMÚN:** Guaje de risa **NOMBRE CIENTÍFICO:** Guaje de risa	**NOMBRE COMÚN:** Guayabillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Psidium sartorianum*
		
NOMBRE COMÚN: Guayabo	**NOMBRE COMÚN:** Jovero	**NOMBRE COMÚN:** Majahua

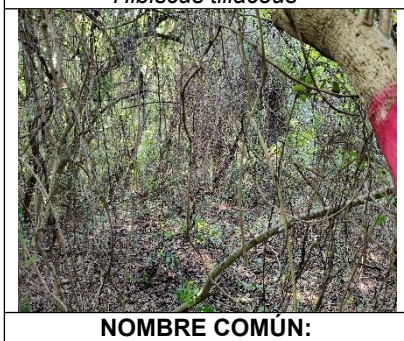
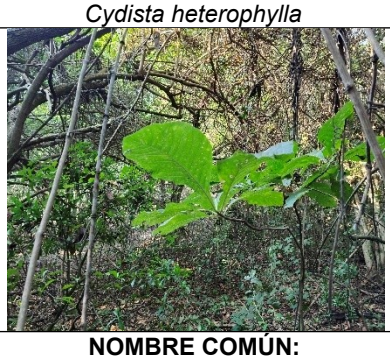
NOMBRE CIENTÍFICO:	**NOMBRE CIENTÍFICO:**	**NOMBRE CIENTÍFICO:**
Psidium guajava	*Coccoloba barbadensis*	*Heliocarpus terebinthinaceus*
		
NOMBRE COMÚN:	**NOMBRE COMÚN:**	**NOMBRE COMÚN:**
Manzanillo	Matarratilla	Mezquite
NOMBRE CIENTÍFICO:	**NOMBRE CIENTÍFICO:**	**NOMBRE CIENTÍFICO:**
Hippomane mancinella	*Brongniartia intermedia*	*Prosopis juliflora*
		
NOMBRE COMÚN:	**NOMBRE COMÚN:**	**NOMBRE COMÚN:**
Palo gediondo	Palo iguanero	Palo mulato
NOMBRE CIENTÍFICO:	**NOMBRE CIENTÍFICO:**	**NOMBRE CIENTÍFICO:**
Gyrocarpus americanus	*Caesalpinia platyloba*	*Bursera simaruba*
		

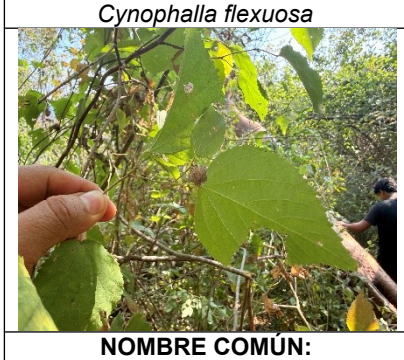
NOMBRE COMÚN: Panicua **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Cochlospermum vitifolium*	**NOMBRE COMÚN:** Quina **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Hintonia standleyana*	**NOMBRE COMÚN:** Roble amarillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Roseodendron donnell-smithii*
		
NOMBRE COMÚN: Timuchi **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Pithecellobium lanceolatum*	**NOMBRE COMÚN:** Trompo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Crateva tapia*	**NOMBRE COMÚN:** Yoyote **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Thevetia ovata*
		
NOMBRE COMÚN: Zazanil **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Cordia dentata*		

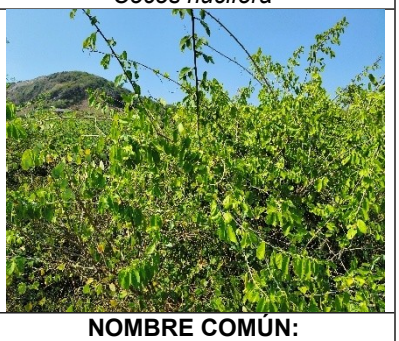
Tabla 11. Inventario forestal de la vegetación arbustivo presente en el área de estudio.

Estrato Arbustivo					Afectación		
No	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Familia**		**Superficie por Afectar**	**Total**	
1	Amatillo	Hibiscus tiliaceus	Malvaceae		2.026	4	0.16%
2	Bejuco 3 costillas	Serjania triquetra	Sapindaceae		2.026	118	4.71%
3	Bejuco de agua	Entadopsis polystachya	Leguminosae		2.026	34	1.36%
4	Bejuco de escobetilla	Cydista heterophylla	Bignoniaceae		2.026	190	7.58%
5	Bejuco icaco	Cynophalla flexuosa	Capparaceae		2.026	150	5.99%
6	Capitaneja	Verbesina crocata	Asteraceae		2.026	71	2.83%
7	Carricillo	Olyra latifolia	Poaceae		2.026	314	12.53%
8	Cordoncillo	Piper amalago	Piperaceae		2.026	4	0.16%
9	Cruzetillo	Randia armata	Rubiaceae		2.026	105	4.19%
10	Flor española	Lantana camara	Verbenaceae		2.026	24	0.96%
11	Guachacota	Malpighia mexicana	Malpighiaceae		2.026	18	0.72%
12	Lecherillo	Euphorbia schlechtendalii	Euphorbiaceae		2.026	24	0.96%
13	Nopal	Opuntia decumbens	Cactaceae		2.026	34	1.36%
14	Organo	Pachycereus pecten-aboriginum	Cactaceae		2.026	12	0.48%
15	Palma de coco	Cocos nucifera	Arecaceae		2.026	24	0.96%
16	Pinacuilla	Jacquinia macrocarpa	Theophrastaceae		2.026	107	4.27%
17	Siempre viva	Alternanthera sessilis	Amaranthaceae		2.026	276	11.02%
18	Tachuela	Celtis iguanaea	Cannabaceae		2.026	16	0.64%
19	Tripa de pollo	Commelina diffusa	Commelinaceae		2.026	10	0.40%
20	Tronadora	Abutilon abutiloides	Malvaceae		2.026	381	15.21%
21	Tulipancillo	Malvaviscus arboreus	Malvaceae		2.026	381	15.21%
22	Vara blanca	Montanoa tomentosa	Asteraceae		2.026	24	0.96%
23	Zarza	Mimosa albida	Leguminosae		2.026	184	7.35%
Total				**0**		**2,505**	100.00 %

ARBUSTIVAS

		
NOMBRE COMÚN: Amatillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Hibiscus tiliaceus*	**NOMBRE COMÚN:** Azozuca **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Salpianthus arenarius*	**NOMBRE COMÚN:** Bejuco 3 costillas **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Serjania triquetra*
		
NOMBRE COMÚN: Bejuco de agua **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Entadopsis polystachya*	**NOMBRE COMÚN:** Bejuco de escobetilla **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Cydista heterophylla*	**NOMBRE COMÚN:** Bejuco de playa **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Canavalia maritima*
		
NOMBRE COMÚN: Bejuco icaco	**NOMBRE COMÚN:** Capitaneja	**NOMBRE COMÚN:** Carricillo

NOMBRE CIENTÍFICO: *Cynophalla flexuosa*	**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Verbesina crocata*	**NOMBRE CIENTÍFICO:** *Olyra latifolia*
		
NOMBRE COMÚN: Cordoncillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Piper amalago*	**NOMBRE COMÚN:** Cruzetillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Randia armata*	**NOMBRE COMÚN:** Flor española **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Lantana camara*
		
NOMBRE COMÚN: Frijolillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Indigofera hirsuta*	**NOMBRE COMÚN:** Guachacota **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Malpighia mexicana*	**NOMBRE COMÚN:** Lecherillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Euphorbia schlechtendalii*
		

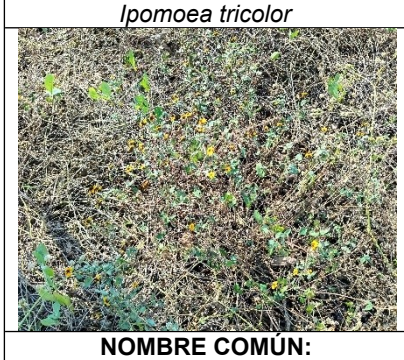
NOMBRE COMÚN: Nopal **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Opuntia decumbens*	**NOMBRE COMÚN:** Organo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Pachycereus pecten-aboriginum*	**NOMBRE COMÚN:** Palma de coco **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Cocos nucifera*
		
NOMBRE COMÚN: Pinacuilla **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Jacquinia macrocarpa*	**NOMBRE COMÚN:** Siempre viva **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Alternanthera sessilis*	**NOMBRE COMÚN:** Tachuela **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Celtis iguanaea*
		
NOMBRE COMÚN: Tripa de pollo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Commelina diffusa*	**NOMBRE COMÚN:** Tronadora **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Abutilon abutiloides*	**NOMBRE COMÚN:** Tulipancillo **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Malvaviscus arboreus*

	
NOMBRE COMÚN: Vara blanca **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Montanoa tomentosa*	**NOMBRE COMÚN:** Zarza **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Mimosa albida*

Tabla 12. Inventario forestal de la vegetación herbáceo presente en el área de estudio.

Estrato Herbáceo					Afectación		
No	**Nombre Común**	**Nombre Científico**	**Familia**		**Superficie por Afectar**	**Total**	
1	Flor de campanita	Ipomoea tricolor	Convolvulaceae		2.026	430	15.92%
2	Flor morada	Anoda cristata	Malvaceae		2.026	245	9.07%
3	Zacaton	Panicum maximum	Poaceae		2.026	2026	75.01%
Total						**2,701**	100.00 %

ESTRATO HERBÁCEO

		
NOMBRE COMÚN: Flor de campanita **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Ipomoea tricolor*	**NOMBRE COMÚN:** Flor morada **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Anoda cristata*	**NOMBRE COMÚN:** Halache **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Sida rhombifolia*
		
NOMBRE COMÚN: Ojo de perico **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Sanvitalia procumbens*	**NOMBRE COMÚN:** Pasto salado **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Distichlis spicata*	**NOMBRE COMÚN:** Zacatón **NOMBRE CIENTÍFICO:** *Panicum maximum*

"Cayacal”

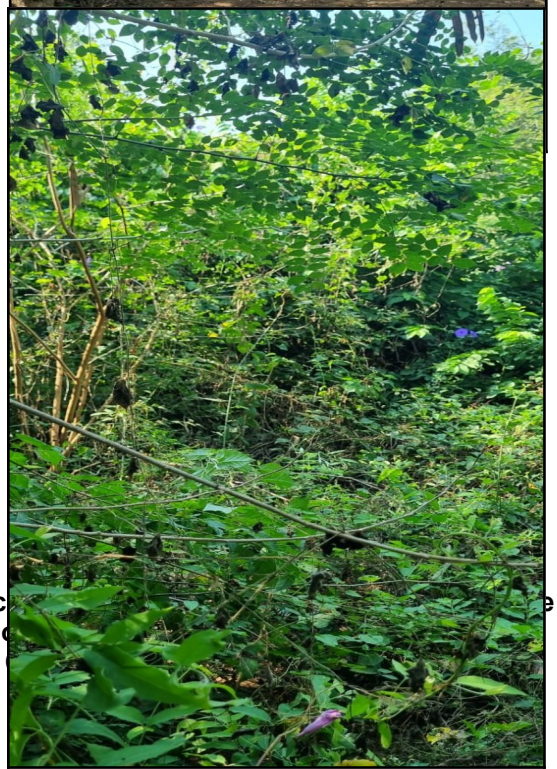
RESUMEN EJECUTIVO

ENERO 2026









L ico c e la
icipio
Pág.

Ilustración 13. Vegetación existente del proyecto “Cayacal”.



Ilustración 14. Vegetación existente del proyecto “Cayacal”.

Fauna Terrestre y/o Acuática

Proyecto “Cayacal” contempla el registro y caracterización de la fauna silvestre presente en el área de estudio, a partir de recorridos de campo realizados mediante observación directa y detección indirecta (vestigios), con el fin de establecer la línea base faunística previa al desarrollo de las actividades del proyecto.

La tabla integra información taxonómica y ecológica de las especies registradas de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, indicando para cada una el orden, familia, nombre común y científico, su estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el tipo de evidencia, el número de observaciones, la estacionalidad, la sociabilidad y el tipo de alimentación.

En el área del proyecto se registraron especies principalmente residentes, de hábitos solitarios y dietas generalistas, características de ambientes de selva baja caducifolia con influencia antrópica moderada. Destaca la presencia de Ctenosaura pectinata (iguana negra), especie catalogada como Amenazada (A), así como otras especies sin estatus de protección, pero de importancia ecológica local.

La información presentada permite evaluar la composición y estructura de la comunidad faunística, identificar especies de relevancia para la conservación y sustentar la definición de medidas de manejo, mitigación y protección de fauna silvestre durante las diferentes etapas del Proyecto.

Para identificar el estatus de protección y riesgo de las especies registradas se tomó como base la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe señalar que todas las especies reportadas presentan la capacidad de movilidad por lo que no serán afectadas con el cambio de uso de suelo.

Los resultados fueron los siguientes:

encontrándose en la zona solo aquellas con capacidad de adaptación a zonas urbanas y algunas de fauna nociva domestica como son: Zanate, Tórtola, Ratón y Rata.

Tabla 15. Inventario de fauna silvestre registrada por observación directa y vestigios en el área de estudio.

NO	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059-SEMARNAT 2010	EVIDENCIA	No. DE OBS	ESTACIONALIDAD	SOCIABILIDAD	ALIMENTACIÓN
ANFIBIOS										
1	Anura	Bufonidae	Sapo	*Rhinella horribilis*	SS	OD	4	Residente	Solitario	Omnivoro
2	Anura	Hylidae	Rana	*Smilisca baudinii*	SS	OD	2	Residente	Solitario	Insectivoro
							6			
REPTILES										
1	Squamata	Culubridae	Culebra rayada	*Conophis vittatus*	SS	OD	1	Residente	Solitario	Carnivoro
2	Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa	*Sceloporus siniferus*	SS	OD	12	Residente	Solitario	Invertebrados
3	Squamata	Teiidae	Cuije	*Aspidoscelis deppii*	SS	OD	28	Residente	Solitario	Invertebrados
4	Squamata	Anolidae	Abaniquillo	*Anolis nebulosus*	SS	OD	25	Residente	Solitario	Invertebrados
5	**Squamata**	**Iguanidae**	**Iguana negra**	***Ctenosaura pectinata***	**A**	**OD**	**3**	**Residente**	**Solitario**	**Herbivoro**
6	Squamata	Corytophanidae	Tequereque	*Basiliscus vittatus*	SS	OD	2	Residente	Solitario	Invertebrados
TOTAL							**71**			
AVES										
1	Accipitriformes	Cathartidae	Zopilote cabeza roja	*Cathartes aura*	SS	OD	10	Endemico	Gregaria	Omnivoro
2	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Chotacabras	*Chordeiles acutipennis*	SS	OD	2	Residente	Solitario	Granivoro
3	Ciconiformes	Cathartidae	Zopilote	*Coragyps atratus*	SS	OD	9	Residente	Solitario	Omnivoro
4	Columbiformes	Columbidae	Tortolita	*Culumbina inca*	SS	OD	6	Residente	Pareja	Granivoro
5	Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*	SS	OD	7	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
6	Falconiformes	Falconidae	Caracara	*Caracara cheriway*	SS	OD	1	Endemico	Solitario	Carnivoro
7	Passeriformes	Tyrannidae	Luis	*Pitangus sulphuratus*	SS	OD	3	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
8	Pelecaniformes	Ardeidae	Garza blanca	*Ardea alba*	SS	OD	3	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
9	Passeriformes	Passeridae	Gorrion	*Passer domesticus*	SS	OD	7	Residente	Solitario	Granivoro
10	Passeriformes	Icteridae	Zanate mexicano	*Quiscalus mexicanus*	SS	OD	12	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro

11	Galliformes	Cracidae	Chachalaca	*Ortalis poliocephala*	SS	OD	8	Endemico	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
12	Passeriformes	Corvidae	Urraca	*Calocitta formossa*	SS	OD	6	Residente	Solitario	Invertebrado/ Granivoro
TOTAL							**74**			
MAMIFEROS										
1	Rodentia	Sciuridae	Ardilla	*Sciurus aureogaster*	SS	OD	10	Residente	Pareja	Herbivoro
2	Cingulata	Dasypodidae	Armadillo	*Dasypus novemcinctus*	SS	V	2	Residente	Solitario	Insectivoro /Herbivoro
3	Carnivora	Procyonidae	Mapache	*Procyon lotor*	SS	V	11	Residente	Solitario	Omnivoro
4	Carnivora	Procyonidae	Tejon	*Nasua narica*	SS	OD	9	Residente	Pareja	Herbivoro
5	Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache	*Didelphis virginiana*	SS	OD	3	Residente	Pareja	Omnivoro
6	Carnivora	Canidae	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	SS	V	2	Residente	Solitario	Omnivoro
TOTAL							**37**			

OD) Observación directa, (V) Vestigio (huella, excreta, cadáver, muda) (HL) presencia destacada por habitantes locales. En la NOM-059-SEMARNAT-2010, se catalogaron de la siguiente manera: SS: Sin estatus e, A: Amenazada y PR: Proteccion Especial

7. SUPERFICIE REQUERIDA

El proyecto denominado “Cayacal”, que se presenta para su evaluación en Materia de Impacto Ambiental se conceptualiza como una obra Turístico Residencial misma que se localiza en las Lote A y Lote 15, ubicados en el predio rústico conocido como “El Cayacal”, en terrenos de la Exhacienda de Coyuquilla, Municipio de Petatlán, Estado de Guerrero. , con una superficie total de 180,175.00 m² de propiedad privada; de los cuales el Lote A comprende 98,475.00 m² y el Lote 15 una superficie de 81,700.00 m².

Este proyecto se conceptualiza como una obra ecológica el cual respetando el ecosistema existente en el terreno adaptándose a su relieve y su vegetación.

Actualmente el Proyecto “Cayacal”, considera la construcción de una obra Turístico Residencial la construcción de 30 casas de 2 y 3 niveles integradas de manera armónica con la topografía natural, un Centro de Retiro, un Complejo de Recepción- gym y Servicios de bajo impacto, Temazcales tradicionales, espacios de meditación, un Club de Playa con enfoque ecológico, un Campamento Tortuguero para conservación, así como áreas de empleados, oficinas operativas, senderos naturales, caminos internos y zonas de infraestructura sustentable distribuidas en los Lotes A y 15, que tiene un total de desplante de 29,425.35 m2.

.

8. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Metodología para Evaluar los Impactos Ambientales

Es importante mencionar que para determinar los posibles impactos ambientales que se generen durante todas las fases de desarrollo del Proyecto **"Cayacal"** fue primordial tomar en cuenta los siguientes aspectos:

El plano del Proyecto (general de obra, parciales, cortes y obras auxiliares) visitas de inspección a la zona y estimación de la vegetación existente. Datos técnicos proporcionados por el responsable de la obra tabla de insumos, maquinaria, equipo, personal, etc. Con base a la información anterior se realizó la proyección de la obra y se hicieron las estimaciones de los posibles efectos o daños al ambiente en cada una de las etapas del Proyecto.

El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los sistemas de Red y Gráficos y se denomina **Matrices Causa-efecto**. Estos son métodos cualitativos preliminares y muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto. El más conocido de éstos es la **Matriz de Leopold**. Este método consiste en un cuadro de doble entrada (matriz) en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas, las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos.

Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar a algún (os) componentes del ambiente listado (s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el que se va a identificar el impacto. Una vez identificado el impacto, se describe la interacción en términos de magnitud e importancia, entendiéndose la primera en un sentido de extensión o escala y la segunda en términos de efecto (ecológico) en los elementos del medio. Esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características categorías. Los conceptos que se manejaron en la identificación de los impactos en la matriz de interacciones son los siguientes:

Impacto Benéfico: Cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región.

Impacto Adverso: Cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional.

Impacto Mitigable: Cuando a través de medidas compensatorias o mitigadoras se cubre total o parcialmente el daño al ambiente, quedando dentro de los límites permisibles por la normatividad ambiental.

Impacto Permanente: Cuando al finalizar la actividad que generó el impacto, el daño se conserva en forma permanente en el ambiente.

Impacto Temporal: Cuando el efecto finaliza con la etapa del proyecto en la que se genera **Ma gnitud de Impacto:** Se refiere a la extensión o grado de severidad de cada impacto potencial, considerándose, por tanto, dos tipos: impactos significativos e impactos no significativos.

Impactos Ambientales Generados.
En el presente estudio se han identificado los posibles impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto.

Tipos de Impactos

Preparación del Sitio

Como se establece en la matriz de identificación de impactos, en la etapa de preparación del sitio las acciones de:

Despalme del Terreno. No ocasionará impactos adversos, y por lo tanto estos no son significativos, esto es debido a que en el predio no se encontró vegetación. Se tendrá una repercusión en el microclima y disminución de la cobertura vegetal, como un efecto de lo anterior, se dará una disminución de ejemplares de la fauna existente, ya que al ver alterado su hábitat emigran a otro lugar. Las acciones de despalme también provocan erosión, aunque de una manera temporal.

Las obras de nivelación del suelo y compactación traerán impactos adversos poco significativos, algunos temporales, como en la calidad del aire y el ruido, se verán afectados por los equipos de combustión que generan emisiones a la atmósfera, con partículas de polvo. Esto modificará las condiciones físico-químicas del suelo, lo que provocará un efecto adverso poco significativo pero permanente por la introducción de materiales y contaminará el suelo, ocasionando la erosión de manera temporal poco significativa.

Todas las acciones que se realizan en esta etapa traen consigo la generación de empleos, siendo un impacto benéfico significativo temporal. Con el movimiento de materiales y la operación de vehículos y maquinaria se ocasionarán posibles impactos adversos poco significativos temporales, pero mitigables.

Etapa de Construcción

La cimentación impactará de una manera adversa poco significativa y temporal sobre el suelo y la atmósfera. Los posibles impactos propiciarán cambios físico-químicos, debido a la contaminación por los materiales de construcción. En cuanto al manejo de máquinas, afectará el ruido de las mismas de manera poco significativa y temporal.
En el microclima se propiciará un efecto adverso poco significativo y temporal, principalmente por la desviación de los vientos. En otro aspecto, los patrones de drenaje superficial se verán afectados debido a la construcción del presente proyecto, principalmente en la temporada de lluvias, aunque no será un impacto significativo, ya que el proyecto contará con los drenajes artificiales adecuados a los volúmenes de agua.

La introducción de los servicios de alumbrado en el predio representa impactos benéficos permanentes, ya que incrementarán de manera considerable la infraestructura de la zona, al existir mejores condiciones. Lo anterior contribuye a mejorar la calidad de la oferta de servicios residenciales, generando con ello, empleos que permitan elevar las condiciones de vida de las personas que laboren en el proyecto, así como de sus familias. Con el acondicionamiento de áreas verdes sólo se obtendrán efectos benéficos de tipo permanente, ya que va acompañado de un programa de reforestación y mejoramiento de áreas verdes, con especies nativas, con la creación de estas, habrá un mejoramiento en el microclima, ya que pasará de un terreno con pastizales a un área reforestada.

Etapa de Operación y Mantenimiento

Esta etapa se caracteriza por la generación de impactos benéficos significativos de tipo permanente, sobre todo en aspectos socioeconómicos. La generación de residuos durante la operación del proyecto representará un impacto adverso temporal. Los residuos que se derivarán de su operación serán de tipo doméstico, por lo cuales serán factibles de clasificar para ser reutilizados en el caso de los inorgánicos, y en el de los orgánicos se puede producir composta que pasará a beneficiar a las áreas verdes del proyecto.

La generación de aguas residuales producirá un efecto adverso no significativo temporal, ya que, en el predio del proyecto, se instalará una fosa que permitirá llevar a cabo procesos sépticos y de oxidación en las aguas residuales y permitirá su rehúso.

Las actividades de mantenimiento del proyecto representarán un impacto benéfico significativo, ya que los prestadores de servicios contarán con un empleo fijo, además de los empleos temporales que se suscitarán periódicamente conforme las instalaciones de la casa lo requieran. Durante esta etapa se prevén impactos benéficos permanentes; el uso adecuado del suelo y el mantenimiento en especial a áreas ajardinadas y zonas naturales, lo que mejorará de manera significativa la imagen, además de la flora y fauna de la zona.

Tabla 1. Matriz de Evaluación de los Impactos Ambientales derivados del Proyecto.

ETAPA/ACCIONES		FACTORES AMBIENTALES																							
		ABIOTICOS									**BIOTICOS**										SOCIO ECONÓMICOS				
		AGUA			**AIRE**			**SUELO**			**FLORA**					**FAUNA**									
		Patrón de	Caracterí sticas	Caracterí sticas	Calidad del aire	Ruido	Microcli ma	Uso actual	Uso potencia	Erosión y contamin	Herbáce o	Arbórea	Diversid ad	Cobertu ra	Acuática	Aves	Anfibios	Reptiles	Mamífer os	Acuático s	Mano de obra	Calidad de vida	Economí a local	Salud y seurida	Generac ión de
Preparación del	Limpieza del terreno						aT		aT	aT	aP			aT				aT							BT
	Relleno y Nivelación.																								
	Obras provisionales																							bT	
	Movimiento de materiales				aT																				
Construcción	Cimentación	aT				aT	aT		aT												bT				
	Edificación																								
	Acondicionamiento de áreas verdes		bT	bT			bP		aP		aT	BP	bP	bP		bP		bP							BP
	Instalación de la red Hidráulica																					BP	BP		BT
	Instalación de la red sanitaria y eléctrica																					BP			
	Operación de vehículos y Maquinaria.				aT	aT	aT																BP		BT
	Movimiento de material				aT	aT																			
Operación	Generación de Res. Sólidos																							aT	
	Generación de aguas Residuales																							aT	
	Operación del proyecto							bP														BP	BP	aT	BP
	Mantenimiento del proyecto																				BP		BP		BP

Simbología de Efecto: A. Adverso significativo; a. Adverso no significativo; B. Benéfico significativo; b. Benéfico no significativo; T. Temporal; P. Permanente

Construcción del Escenario Modificado por el Proyecto

Una vez que el proyecto se encuentre en la etapa de funcionamiento, no se considera que se modifique el área considerablemente, ya que a lo largo de la playa se pueden encontrar construcciones de éste tipo, también hay varios restaurantes y una pequeña comunidad de Municipio de la Unión de Isidoro Montes de Oca, es importante destacar los impactos benéficos que tendrá el proyecto en la comunidad ya que se generará nuevos empleos tanto temporales como permanentes, en cuanto al impacto del proyecto hacia la flora y fauna del lugar, ésta será poco significativa y éste efecto se podrá transformar en efecto benéfico significativo al acondicionar un área representativa del predio para jardinería en donde escasamente había vegetación secundaria y palmas de coco delimitando el predio.

Identificación de las Afectaciones al Ambiental

Para mayor detalle e identificación de las afectaciones al ambiente se muestra la matriz en la siguiente página.

Matriz de Identificación de los Impactos Ambientales derivados del proyecto.

Tabla 2. Matriz de Evaluación de los Impactos Ambientales derivados del Proyecto.

ETAPA/ACCIONES	FACTORES AMBIENTALES																								
	ABIÓTICOS									**BIÓTICOS**													SOCIO ECONÓMICOS		
	AGUA			**AIRE**			**SUELO**			**FLORA**					**FAUNA**										
	Patrón de drenaje	Características fisicoquímicas	Características biológicas	Calidad del aire	Ruido	Microclima	Uso actual	Uso potencial	Erosión y contaminación	Herbáceo	Arbóreo	Diversidad	Cobertura	Acuática	Aves	Anfibios	Reptiles	Mamíferos	Acuáticos	Mano de obra	Calidad de vida	Economía local	Salud y seguridad	Generación de empleos
Limpieza del terreno						x		x	X	x			x		x		x							x
Relleno y Nivelación.																								
Obras provisionales																								
Movimiento de materiales				X																			x	
Cimentación	x				x	x		x												x				
Edificación																								
Acondicionamiento de áreas verdes		X	X			x		x		x	x	x	x		x		x							x
Instalación de la red Hidráulica																					x	x		x
Instalación de la red sanitaria y eléctrica																					x			
Operación de vehículos y Maquinaria.				X	x	x																x		x
Movimiento de material				X	x																		x	
Generación de Res. Sólidos																							x	
Generación de aguas residuales																							x	
Operación del proyecto							x														x	x		x
Mantenimiento del proyecto																				x		x		x

Caracterización y Evaluación de los Impactos

Los daños al ambiente de mayor consideración son los referentes a los ocasionados al suelo ya que serán permanentes. Mientras que los ocasionados a la atmósfera al agua y a la fauna serán de menor impacto además de que pueden reducirse mediante medidas de mitigación. La flora tendrá un impacto significativo adverso ya que se reducirá la vegetación activa existente en el predio; sin embargo, podrá ser compensado con reforestación y acondicionamiento de áreas verdes; tratando de incorporar elementos florísticos de la zona y un adecuado programa de mantenimiento.

La fauna sufrirá un efecto adverso mínimo especialmente en la etapa de preparación del sitio y construcción por lo que tendrá que desplazarse o emigrar a otras zonas, esto será de manera temporal o permanente en función del acondicionamiento y manejo de las áreas verdes durante la operación del proyecto; además por el grado de alteración que actualmente presenta el predio se considera de impacto adverso poco significativo.

Se considera un impacto negativo mínimo (etapa de preparación del sitio y construcción), para lo cual deben realizarse las obras de retención adecuada para evitar especialmente en tiempo de lluvias el arrastre de materiales a las partes bajas y el posible azolvamiento de los escurrimientos naturales y vertidos de los mismos al mar. Así mismo debe cuidarse el almacenamiento o disposición de sustancias o materiales derivados del mantenimiento de la maquinaria y equipo evitando al máximo la disposición en suelos sin protección. En cuanto al aspecto socioeconómico se espera un impacto positivo durante las distintas etapas del proyecto es la generación de empleos temporales para trabajadores de la construcción. Consistente en la contratación de personal calificado y no calificado impacto en este sentido será benéfico, significativo y temporal.

Necesidad de Aplicación de Medidas Correctoras

Se recomienda como medida realizar la reforestación y acondicionamiento del área verde o de jardinería con la reforestación de plantas de la zona; por otro lado por las características del predio donde se desarrollará el proyecto; y como medidas de compensación por los daños al ambiente se recomienda que el Promovente se ponga en contacto con Autoridades Municipales para que se coordinen esfuerzos y se lleve a cabo un Programa de Manejo o Protección de zonas prioritarias en la periferia de la zona del Proyecto.

Determinación del Área de Influencia

De acuerdo con las características del Proyecto, podemos considerar que el área de influencia desde el punto de vista ecológico será en el mismo predio, el cual sufrirá cambios en la constitución de su suelo y flora, así como en el uso del suelo, por la construcción tipo Unifamiliar, con todas sus obras externas, como; estacionamiento, andadores, etc.

9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Medidas Preventivas y Descripción de las Medidas de Mitigación

Las medidas preventivas que serán aplicadas durante las fases constitutivas del proyecto con la finalidad de prevenir o mitigar los impactos producidos por éste al medio ambiente, son las siguientes:

Etapa. Preparación del Sitio

Factor Afectado. Disminución de la Cubierta Vegetal
Medidas de Prevención o Mitigación.

- Esta afectación se producirá debido a las actividades de limpieza y nivelación. Para mitigar este impacto, se tratará de no compactar demasiado el suelo.
- Las áreas verdes del proyecto se crearán con flora nativa de la región, evitando la introducción de especies exóticas.
- Para la distribución y siembra de cada una de las especies nativas anteriores se recomienda tomar en cuenta el desarrollo de cada una de las especies, para evitar que se afecten estructuras de la construcción y que dichas plantas cuenten con los elementos mínimos necesarios para sobrevivir.
- Se utilizarán las tierras de los cortes en los rellenos de la misma obra.
- Realizar actividades de mantenimiento del área natural y lineamientos para su conservación.

Factor Afectado. Contaminación del Aire por Partículas, Gases de Combustión y Ruido
Medidas de Prevención o Mitigación.

- Se mantendrá un riego en las áreas donde exista producción importante de polvo, así como la utilización de una lona para evitar que durante el acarreo de material sea emitido polvo a la atmósfera.
- Dar un mantenimiento adecuado a los equipos de combustión utilizados durante la preparación del terreno.
- Se colocarán barreras de protección para evitar las dispersiones de material hacia predios vecinos o hacia el mar, sobre todo en temporadas de lluvia.

Factor Afectado. Generación de Escombro y Materia Vegetal

Medidas de Prevención o Mitigación.

- Se deberá eliminar materia vegetal en limpieza del sitio y el escombro que pudiera generarse trasladándolo al lugar donde la autoridad municipal de La Unión de Isidoro Montes de Oca asigne par su disposición.

Etapa. Construcción

Factor Afectado. Contaminación del Aire por Partículas Durante el Transporte de Materiales

Medidas de Prevención o Mitigación.

- El transporte de materiales de construcción puede generar contaminación del aire por emisión de partículas y polvo; para evitarlo, los camiones transportadores de estos materiales deberán cubrir la caja de carga durante su operación (traslado) hasta el sitio.
- También se considera necesario evitar que se exceda la capacidad de carga del vehículo. En caso de requerirlo, se rociará con agua los materiales como una medida para evitar la emisión de partículas.

Factor Afectado. Contaminación por la Generación de Desechos Sólidos y Residuos de la Construcción

Medidas de Prevención o Mitigación.

- Durante la etapa de construcción del proyecto será implementado un programa permanente de limpieza, manejo y disposición final de los residuos sólidos de la construcción que sean generados, para ser posteriormente depositados en el lugar que el H. Ayuntamiento Municipal autorice para esta actividad.
- Por ningún motivo se usará el fuego en las actividades de limpieza.
- Se mantendrán los residuos orgánicos en contenedores con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva, hasta el momento que pueda ser llevada a un lugar común donde pueda ser retirado por el servicio municipal de limpia.

Factor Afectado. Afectación a la Fauna Silvestre del Lugar

Medidas de Prevención o Mitigación.

- Establecimiento de áreas verdes el propietario deberá incluir un proyecto de jardinería acorde con las condiciones existentes en la zona y establecer un área mínima de cobertura, que en este se recomienda que el proyecto de jardinería incluya el mayor número posible de especies nativas, entre las que se pueden utilizar están la Parota.
- Se implementará un Programa de Rescate y Manejo de Flora y Fauna Silvestre que se encuentren en el perímetro del desarrollo que pudieran ser afectadas o quedar desprotegidas, principalmente individuos contemplados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que por las actividades directas o indirectas de las obras pudieran ser afectadas.

Factor Afectado. Afectación a la Calidad del Agua Marina

Medidas de Prevención o Mitigación.

- Se construirán barreras de malla electro soldada o de madera que impidan el paso de escombro o material al mar.

Etapa. Operación y Mantenimiento

Factor Afectado. Generación De Residuos Sólidos

Medidas de Prevención o Mitigación.

- Todos los residuos que se generen en el desarrollo deberán ser recolectados cotidianamente y colocados en recipientes cerrados de acuerdo con las características de los mismos, ya sean estos húmedos o secos.
- Se desarrollará un Plan de Manejo Integral de los residuos con el objeto de manejarlos adecuadamente evitando cualquier alteración ambiental causada por los mismos.
- De acuerdo a lo proyectado, la basura se confinará en los sitios destinados para este fin hasta que sea recolectada por el servicio de limpieza municipal, de acuerdo al convenio que se establezca.
- En el proceso de recolección y almacenamiento de la basura se deberá separar el cartón, papel, recipientes de aluminio y vidrio, etc. para que sean reciclados.
- Todos los residuos no reciclables se depositarán en el basurero autorizado, conforme lo dispongan las autoridades municipales.

Factor Afectado. Generación de Aguas Residuales

Medidas de Prevención o Mitigación.

- El área del proyecto cuenta con servicio de drenaje y tratamiento de aguas residuales que se encargará del área del proyecto.
- Es importante verificar periódicamente el nivel de contaminantes del agua tratada, para poder asegurar su rehúso.
- En primer término el agua tratada deberá cumplir con la normatividad vigente en materia de descarga de aguas residuales, que en este caso corresponde a la Norma Oficial Mexicana NOM-026-SEMARNAT-1993 y la NOM - 031-SEMARNAT-1993, en las que se establecen los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de restaurantes y hoteles, y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.
- Las selecciones de los procesos de tratamiento se fundamentarán en el tipo de aguas residuales, que en este caso corresponden a las actividades propias de un desarrollo turístico, por lo que se consideran típicamente domésticas, de acuerdo con lo anterior estas aguas deberán ser tratadas mediante un proceso biológico con una eficiencia no menor al 85%.

- El proceso de tratamiento deberá remover un elevado porcentaje de materia orgánica y eliminar los microorganismos de origen fecal. Además del tratamiento, se deberá incluir un sistema de acondicionamiento del agua para su rehúso, según los requerimientos del proyecto.

Factor Afectado. Control de Plagas y Enfermedades en las Plantas

Medidas de Prevención o Mitigación.

- Las actividades de mantenimiento, que serán necesarias para el cuidado de las áreas verdes, se deberán realizar con estricto control, en especial con el manejo de aguas tratadas y el uso de plaguicidas y fertilizantes, apegadas a las normas oficiales vigentes en el país, en las que se establecen los límites permisibles para el rehusó de agua tratada, así como el uso y manejo de los plaguicidas y fertilizantes autorizados por normas oficiales.
- Las áreas de jardín deberán de ser forestada con especies nativas (de las cultivadas en viveros) y se conservarán las especies de flora existentes en las áreas definitivas como áreas verdes.
- Las actividades de reforestación para las áreas ajardinadas también tendrán prohibida la introducción de especies exóticas y las aceptadas serán cualquiera de las que proponen para las áreas verdes o jardines.
- Quedará prohibido utilizar las áreas verdes o naturales (sin construcción) como estacionamiento o para la realización de cualquier actividad no contemplada en el proyecto, con la finalidad de evitar la afectación de la flora y la fauna presentes en la zona.

Generación de Aguas Residuales

Rehúso de Agua Tratada

La necesidad que tiene el proyecto de reutilizar el agua tratada principalmente para riego de áreas verdes significa que además del tratamiento biológico, el agua deberá acondicionarse para un rehúso adecuado y seguro. El agua para rehúso de áreas verdes deberá filtrarse y desinfectarse después del tratamiento biológico, para asegurar su manejo y evitar riesgos de contaminación. Para el agua de rehúso en sistemas de enfriamiento u otro uso en recirculación se deberán remover las sustancias activas al azul de metileno (detergentes) y materia orgánica que puedan causar problemas en los sistemas.

Especies Protegidas

Consideramos las siguientes medidas pertinentes para respetar las especies de flora y fauna:

- Se prohíbe el aprovechamiento de flora y fauna con fines comerciales.
- Se impide a los empleados y vecinos la cacería.
- Se impedirá la instalación de tiraderos de basura.

- Queda estrictamente prohibido verter cualquier tipo de sustancias que provoque contaminación al mar o al subsuelo, etc.
- Queda estrictamente prohibido el uso del fuego en las labores de limpieza.
- Se coordinarán esfuerzos con las autoridades municipales para la realización de actividades y programas de educación ambiental y de conservación de especies amenazadas o en peligro de extinción.

Medidas Complementarias

Como complemento a las medidas de mitigación anteriormente expuestas, se han establecido las siguientes Medidas de Prevención, Control, Compensación y Optimización que permitirán al Promovente cumplir con su compromiso del cuidado del medio abiótico, biótico y social, desarrollando un proyecto más sustentable.

Medidas de Prevención.

- Se tendrá un área de servicios médicos, que deberá tener un botiquín lo más completo posible, incluyendo los antídotos necesarios por posibles mordeduras y/o picaduras por la fauna venenosa o ponzoñosa del lugar. Este servicio deberá estar en operación desde el inicio de las actividades en la preparación del sitio y durante la etapa de construcción del desarrollo del Proyecto.

- Se creará y aplicara un Reglamento Interno Ambiental en el cual se considerarán todas y cada una de las Medidas de Protección y Mitigación propuestas en el presente manifiesto.

Medidas de Control.

- Queda estrictamente prohibido emplear áreas no designadas para propósitos diferentes a los señalados en el presente proyecto.

- Con el fin de evitar la presencia de fauna nociva y que se vea afectada la flora y fauna del lugar, todos los residuos sólidos deberán colocarse en contenedores de almacenamiento temporal, ubicados en lugares estratégicos del sitio, para posteriormente realizar la disposición final en los lugares autorizados por el municipio.

- Colocar recipientes para la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos para facilitar el reciclaje de materiales aptos a este proceso.

10. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Pronóstico de Escenario

En cuanto a los aspectos biológicos en la operación del Proyecto se considera un cambio benéfico al realizarse un plan de reforestación con plantas y árboles nativos de la región, y consideramos que este hecho permitirá el mejoramiento del hábitat y desarrollo de especies territoriales, así como las actividades de mantenimiento de las áreas ajardinadas permitirá la ampliación de los espacios para especies que se han adaptado a las zonas urbanas y presencia del hombre.

Programa de Monitoreo

No se tiene contemplado un programa específico de monitoreo durante la construcción y operación del Proyecto, solo se apegarán las actividades y obras al cumplimiento de la normatividad ambiental, especialmente a los lineamientos y especificaciones que emita la Secretaría en su resolutivo; para ello se realizará un Calendario para dar Cumplimiento a los Lineamientos. Este proyecto cuenta con servicios de drenaje por el lugar donde está ubicado. Es importante verificar los niveles de contaminación finales del agua tratada y evitar las descargas de estas al mar, si no cumplen con las especificaciones.

11. CONCLUSIONES

La ejecución ética y responsable de las Medidas de Prevención y Mitigación propuestas en el presente estudio, así como el seguimiento de la normatividad ambiental vigente, nos permite considerar que el desarrollo del proyecto es posible desde el punto de vista ambiental, tomando en cuenta las características físicas y bióticas de la zona. Se identificaron diversos impactos que se generarán, como es la realización de cualquier proyecto de este tipo, sin embargo, se trata de impactos temporales que pueden superarse y permitir recuperar las condiciones que dominaban antes de la realización del proyecto, ya que se trata de una zona que no abunda en edificaciones y que permite aún el tránsito de diversas especies de fauna y la propagación de flora debido al área dedicada
a este fin. En cuanto al aspecto socioeconómico, el Proyecto **“Cayacal”** junto a los proyectos que se están planteando, darán un importante impulso a la economía del **Municipio de Petatlán**, pues generará varios empleos de carácter temporal y algunos otros, permanentes; además habrá mejoría en la calidad de la oferta en infraestructura turística en la región, tales factores crean en su entorno un efecto multiplicador con relación a los demás sectores económicos de la región al verse incrementada la demanda de productos y servicios relacionados con la instalación, operación y mantenimiento de este **Proyecto “Cayacal”.**