MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
SECTOR TURISMO
MODALIDAD PARTICULAR
Del proyecto denominado

DESARROLLO HABITACIONAL CIUDAD PEDREGOSO

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

DESARROLLO HABITACIONAL CIUDAD PEDREGOSOS

I.1.2. Ubicación del proyecto. a) Dirección del proyecto (calle, número, colonia, código postal, localidad, municipio, entidad federativa, con coordenadas geográficas y/o UTM, señalar b) vías de comunicación, c) localidades próximas)

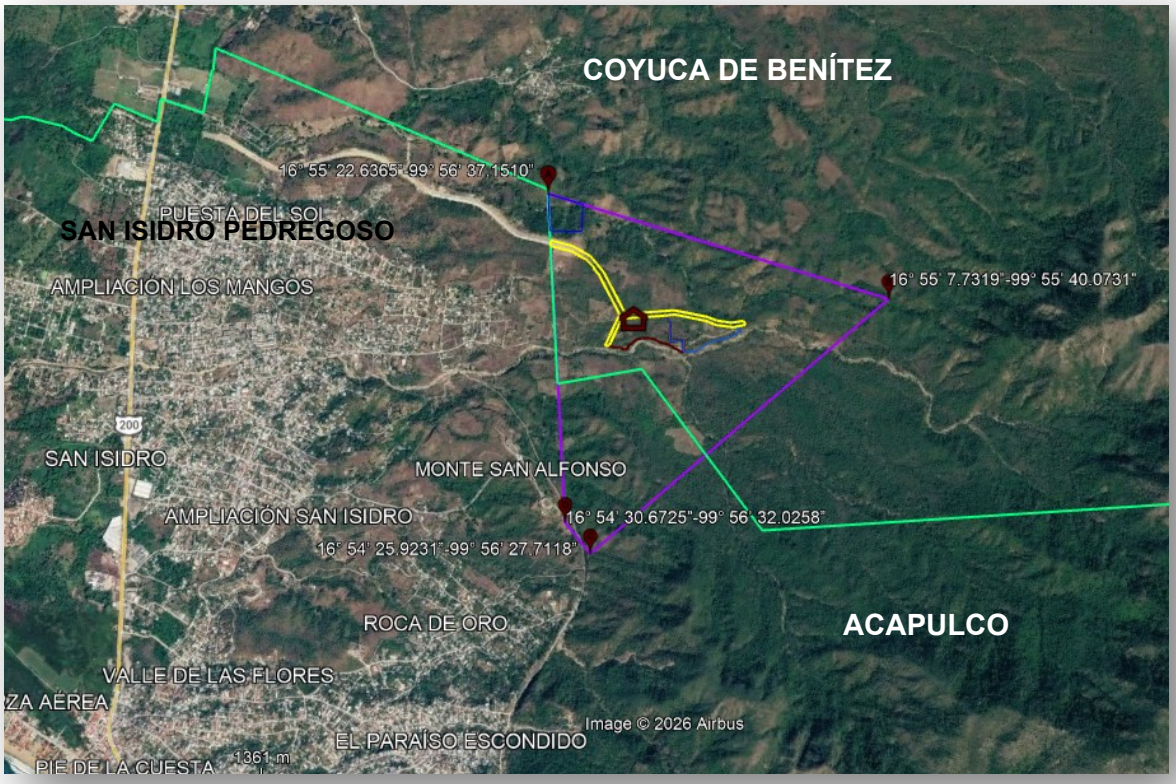
a) Dirección y coordenadas.

El proyecto se localiza cerca de la localidad de San Isidro Pedregoso de Acapulco, sin embargo, está en el límite de Acapulco y el Municipio de Coyuca de Benítez, Gro. En las coordenadas 16°55'2.55" latitud norte y 99°56'24.26" longitud Oeste, en una superficie de 1,498,550.00 m^2 (149.855HA).



El predio se localiza en las siguientes coordenadas UTM y geográficas:

Cuadro de vértices del polígono del terreno				
Lado	Coordenadas UTM, zona 14		Coordenadas geográficas	
Vértice	Norte (Y)	Este (X)	Latitud norte	Longitud oeste
PL1	399,505.69	1,871,295.43	16° 55’ 22.6365”	99° 56’ 37.1510”
PL2	401,192.13	1,870,829.34	16° 55’ 7.7319”	99° 55’ 40.0731”
PL3	399,776.61	1,869,551.13	16° 54’ 25.9231”	99° 56’ 27.7118”
PL4	399,649.67	1,869,697.70	16° 54’ 30.6725”	99° 56’ 32.0258”
Superficie total: 1,498,550.00 m^2				



Ubicación del sitio donde se desarrollará el proyecto.

b) Vías de comunicación.

Para llegar al predio se accede a través del Carretera Federal Acapulco-Zihuatanejo, a la altura del poblado San Isidro Pedregoso, a esta Carretera se puede acceder desde:

- La Carretera Federal 200 Acapulco-Zihuatanejo, hasta la Carretera Pie de la Cuesta-Coyuca de Benítez.



Ubicación del proyecto ○

Carretera Federal 200 Acapulco-Zihuatanejo. ——



Carretera Federal 200 Acapulco-Zihuatanejo, donde está señalado en el KM 13 al este del lugar se encuentra el acceso al macrolote, donde se desarrollará el proyecto.

c) Localidades próximas

El proyecto se instalará en el Poblado de San Isidro Pedregosos, al Norte colinda con Ejido el Viejo, al oeste con Pie de la Cuesta. Los proyectos productivos del sector cerca del desarrollo son: casas-habitacionales, residencias, restaurantes, misceláneas, tiendas de conveniencia

I.1.3. Duración del proyecto

La duración de los trabajos del proyecto se realizará en dos etapas, la primera etapa se llevará a cabo en un periodo de 36 meses, posteriormente con forme se vallan ocupando los departamentos de la primera etapa se ejecutará la segunda etapa, que durará un periodo de 24 meses, siendo un total en tiempo para terminar en cinco años de acuerdo a la programación de trabajo general.

I.2. Datos generales del Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Planvivienda Inmobiliaria SAPI de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

PIN24104P61

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Víctor Manuel Del Carmen Dorantes

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Carretera Federal Acapulco-Zihuatanejo, S/N, Col. Pedregoso
C.P. 39407, Municipio de Coyuca de Benítez, Gro.

Cerrada de Condesa, Col. Condesa
C.P. 39690, Acapulco, Gro.,

I.2.5. Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.2.5.1. Nombre o razón social

Bios Terra, S.A. de C.V.

1.2.5.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: BTE02050323

1.2.5.3. Dirección del responsable técnico del estudio

Cerró Azul.
Fracc. Hornos Insurgentes, C.P. 39350,
Acapulco, Gro.

1.2.5.4. Responsable técnico del estudio

Ecol. Velia Acalco Valentin

No. Cedula Profesional: 4628660

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente estudio de la manifestación de impacto ambiental, se inscribe en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo 28, fracción IX; Reglamento de la misma ley, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 5°, inciso Q: desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Este estudio forma parte del sector Turismo, desarrollo Inmobiliario, modalidad particular, para la construcción, instalación y operación de un **Desarrollo Habitacional Ciudad Pedregoso,** que estará ubicado cerca de San Isidro Pedregoso, perteneciente al municipio de Acapulco, sin embargo, el proyecto se encuentra en los límites de Coyuca de Benítez, Gro. En las coordenadas geográficas 16°55’2.55” latitud norte y 99°56’24.26” longitud Oeste, en una superficie de 149.85 Ha, la cual está integrada por 12 lotes, que están destinados para el desarrollo de habitacional.

A través del Programa Nacional de Vivienda para el Bienestar, se iniciará la construcción de viviendas de interés social por parte de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), en conjunto con el Instituto Nacional de Suelo Sustentable (INSUS), en reservas territoriales; esto en colaboración con la empresa y banca afirme, por medio de un fideicomiso se llevará a cabo el proyecto, que implica la construcción de 1200 viviendas e introducción de infraestructura urbana para el impulso del lugar.

El desarrollo habitacional Ciudad Pedregoso se ejecutará en dos etapas; en su primera etapa, comprende la construcción de un total de 30 edificios, de los cuales 24 edificios están conformados 480 departamentos, es decir cada edificio tendrá 20 departamentos, cada uno con una superficie de 60m^2. Los 6 edificios restantes estarán integrados por 120 departamentos, cada edificio tendrá 20 departamentos, cada uno con una superficie de 45m^2. Habrá también 5 lotes comerciales, para la instalación de pequeños comercios como tienda de conveniencia, venta de fruta, verduras, locales que proporcionen servicio de lavandería, tintorería, entre otros. La construcción de los edificios y locales estará distribuida en una superficie de 36911.441m^2 en el denominado lote 10, del cual ya presenta un avance del 25%, como son los trazos para los edificios

También el proyecto comprende la construcción de un boulevard para la circulación interna del lugar, con sus dos tramos el primero al ingresar al predio con 435 metros de longitud y 27 metros de ancho, que incluye 3 carriles en sus dos sentidos, un camellón central, banqueta y ciclopista, en esta parte hay 140 metros de apertura de terracería, misma que esta mencionada en un acta de inspección de PROFEPA No. GRO008RN2026, en la coordenada UTM 399672.00m N-1870992.00 m E, donde

hay un camino de terracería con trabajos de nivelación, aplanado y compactación, cuyo acuerdo de emplazamiento Exp. Admvo. No. PFPA/19.1/3s.4/00003-2026, fue respondido con fecha12 de mayo de 2026, posteriormente esta vialidad se conectara con un circuito que dará el acceso a las 1200 viviendas con una longitud de 712 metros y 21.50 metros de ancho, con dos carriles en ambos sentidos, camellón central banquetas en ambos lados y la continuación de la ciclopista, esta vialidad estará hecho de concreto y sus camellones tendrán vegetación nativa, conforme vaya creciendo el desarrollo habitacional, se plantea más adelante la ampliación del circuito, por lo que en estas etapas solo se contempla la construcción de 1147 metros del Boulevard y circuito interior en una superficie de 27,053 m^2; que pasa por los lotes 12 y 9 (20,951 m2 lote 9 y 6,102 m2 lote 12)

En el lote 12 en una superficie de 25,922.53 m2, se proyecta la instalación de la planta de tratamiento de las aguas residuales, que se generarán en el proyecto en operación, será la de Módulo de Tratamiento Biológico, que es una unidad compacta y prefabricada diseñada para depurar aguas residuales utilizando microorganismos (bacterias) que descomponen la materia orgánica. Estas soluciones "tipo paquete" son ideales para lugares con espacio limitado o donde no hay conexión a la red de alcantarillado, siendo capaces de tratar aguas de origen doméstico, industrial o municipal.

En su Proceso Biológico, utiliza bacterias aerobias (con oxígeno) o anaerobias (sin oxígeno) para metabolizar y eliminar la carga orgánica, nutrientes (nitrógeno y fósforo) y patógenos. La tecnología **MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor):** Utiliza elementos plásticos suspendidos donde crecen las bacterias, maximizando la eficiencia en poco espacio.

En los próximos años se estima que se utilizará para las 1200 viviendas iniciales, y más adelante, a futuro, se estima integrar más viviendas subsecuentes. Como parte de la estrategia de modulación de la planta de tratamiento, para los próximos años, se prevé el crecimiento de la misma, asegurando el cumplimiento de la estabilidad operativa del proceso biológico, para la carga inicial, sin sobredimensionar los equipos, conforme a la entrega de las viviendas y teniendo como proyección una capacidad de tratamiento para 3,200 viviendas, con un afluente de 18 litros por segundo, todo ello en la primera inversión de la planta de tratamiento.

En la segunda etapa habrá otras 600 viviendas, en una superficie de 36,826.974 m ^{2}, de igual manera serán 30 edificios, de los cuales 24 edificios están conformados 480 departamentos, es decir cada edificio tendrá 20 departamentos, cada uno con una superficie de 60m^2. Los 6 edificios restantes estarán integrados por 120 departamentos, cada edificio tendrá 20 departamentos, cada uno con una superficie de 45m^2. También contará con áreas de locales comerciales. La construcción de estos edificios será en el denominado lote 11



Ubicación del lote 10

Las coordenadas del lugar llamado macrolote 10 son las siguientes, donde se construirán los 30 edificios que en conjunto son 600 departamentos en la primera etapa, cuenta una superficie de 36,911.441 m2

Punto	X	Y
1	400109.45	1870691.60
2	400131.41	1870655.18
3	400131.41	1870567.13
4	400144.51	1870568.36
5	400160.89	1870572.17
6	400200.74	1870576.69
7	400200.74	1870517.42
8	400194.70	1870513.6
9	400177.59	1870524.08
10	400156.88	1870533.42
11	400137.22	1870546.76
12	400118.36	1870553.62
13	400098.80	1870557.90
14	400079.01	1870561.37
15	400060.87	1870570.84
16	400041.64	1870576.32
17	400021.67	1870579.14
18	399994.85	1870578.92

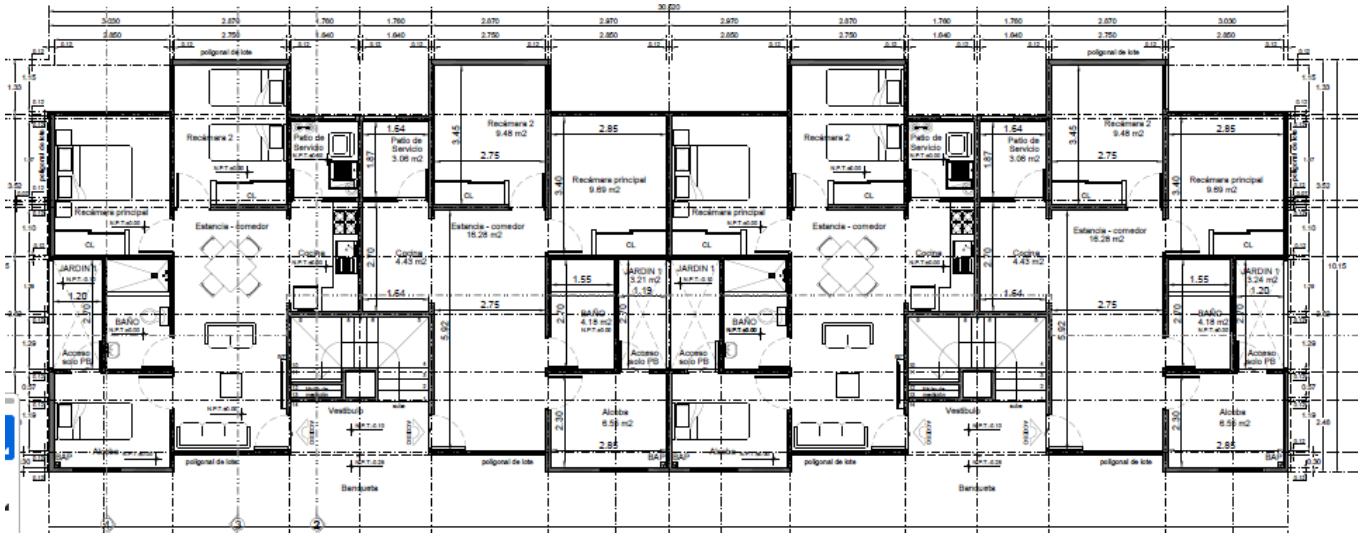
Punto	X	Y
19	399966.72	1870570.84
20	399950.12	1870551.58
21	399930.65	1870541.29
22	399928.66	1870524.14
23	399916.43	1870519.55
24	399903.93	1870521.02
25	399887.11	1870531.44
26	399865.67	1870526.63
27	399846.53	1870532.81
28	399837.86	1870533.95
29	399837.58	1870536.43
30	399887.31	1870654.08
31	399895.08	1870660.62
32	399905.39	1870664.81
33	399914.99	1870668.90
34	399925.14	1870673.46
35	400094.82	1870689.98



Plano arquitectónico de conjunto general

EDIFICIO CUADRUPLEX, DE 60M2

PLANTA BAJA



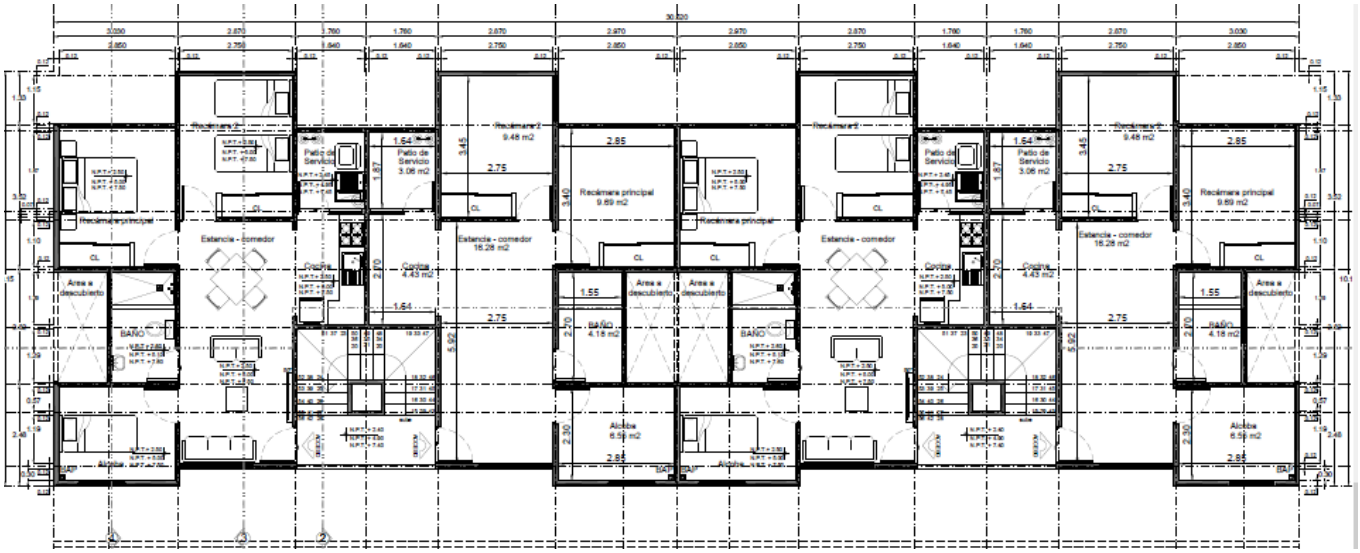
Edificio Cuadruplex será de 5 niveles, con un total de 20 departamentos, 4 departamentos por nivel con una superficie cada uno de 60M^2, de este tipo edificios habrá un total de 24, es decir un total de 480 departamentos.

Cada departamento contara con áreas como: estancia, comedor, cocina, baño completo, 3 recamaras, la principal con closet, recamara 2 con closet y alcoba, patio de servicio, en este tipo de edificios solo los departamentos de la planta baja

contarán con un pequeño jardín, los departamentos del nivel 2 al 5 tendrán un cubo de luz

Descripción departamentos en planta baja	Superficie m2	Descripción departamentos del nivel 2 al 5	Superficie m2
Estancia-comedor	16.28	Estancia-comedor	16.28
cocina	4.43	cocina	4.43
Baño	4.18	Baño	4.18
Recamara principal	9.69	Recamara principal	9.69
Recamara 2	9.48	Recamara 2	9.48
alcoba	6.55	alcoba	6.55
Patio de servicio	3.06	Patio de servicio	3.06
Jardín	3.81		

PLANTA 2 AL 4 (cuádruplex de 60m2)

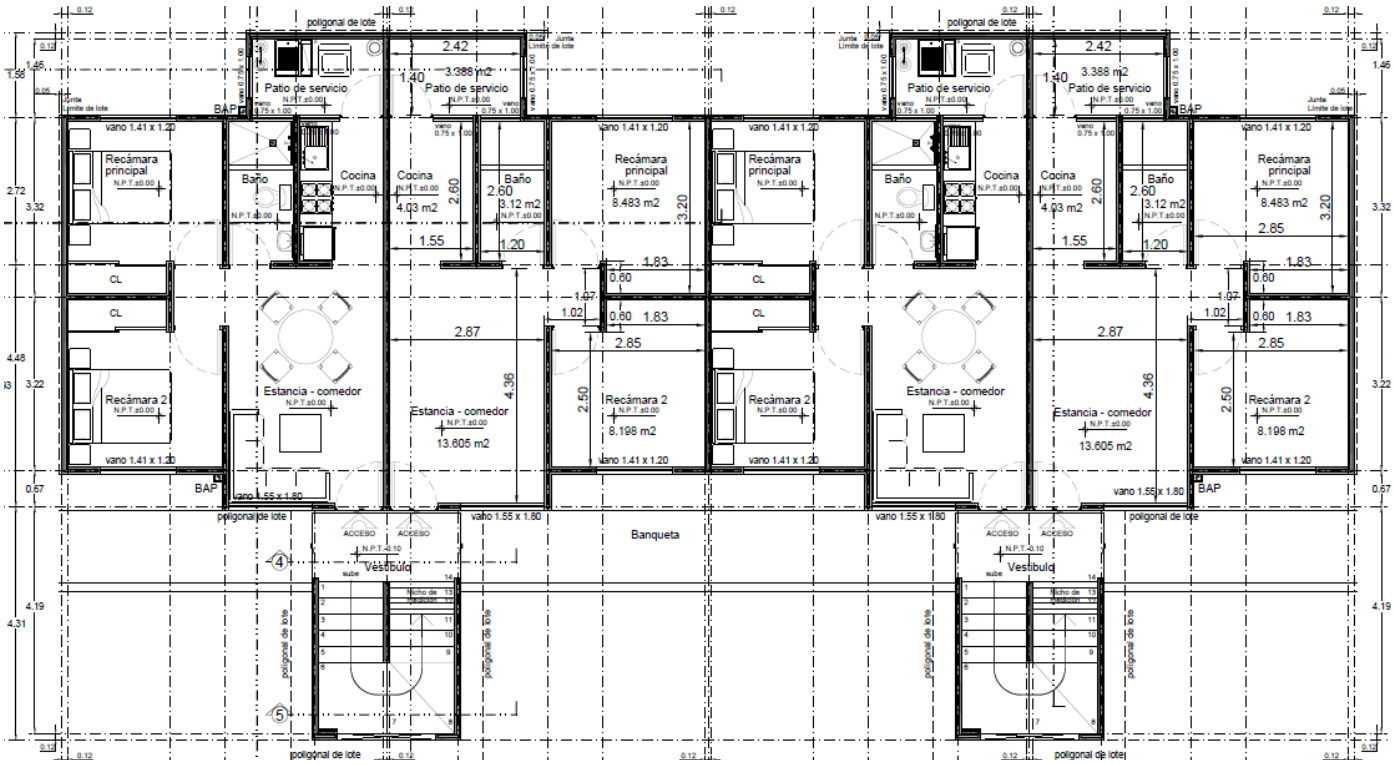


El área construida por departamento es de 60.387 m2, en la planta baja, los departamentos laterales tienen una superficie de 120.774 m2, y los departamentos que se encuentran en medio tienen una superficie de 60.017 m2, es decir los dos departamentos tiene una superficie de 120.034 m2. La superficie total de los departamentos del nivel 2 al 5 es de 263.996 m2 por nivel

Descripción departamentos de 60 m2	superficie	unidad
Departamentos laterales planta baja	120.774	m2
Departamentos centrales planta baja	120.034	m2
Jardín planta baja	14.74	m2
Escalera y pasillo planta baja	23.188	m2
Superficie por edificio	278.74	m2
Planta baja desplante	263.996	m2
Total de desplante por los 24 edificios	6,689.76	m2

EDIFICIO CUADRUPLEX de 45 M2

PLANTA BAJA

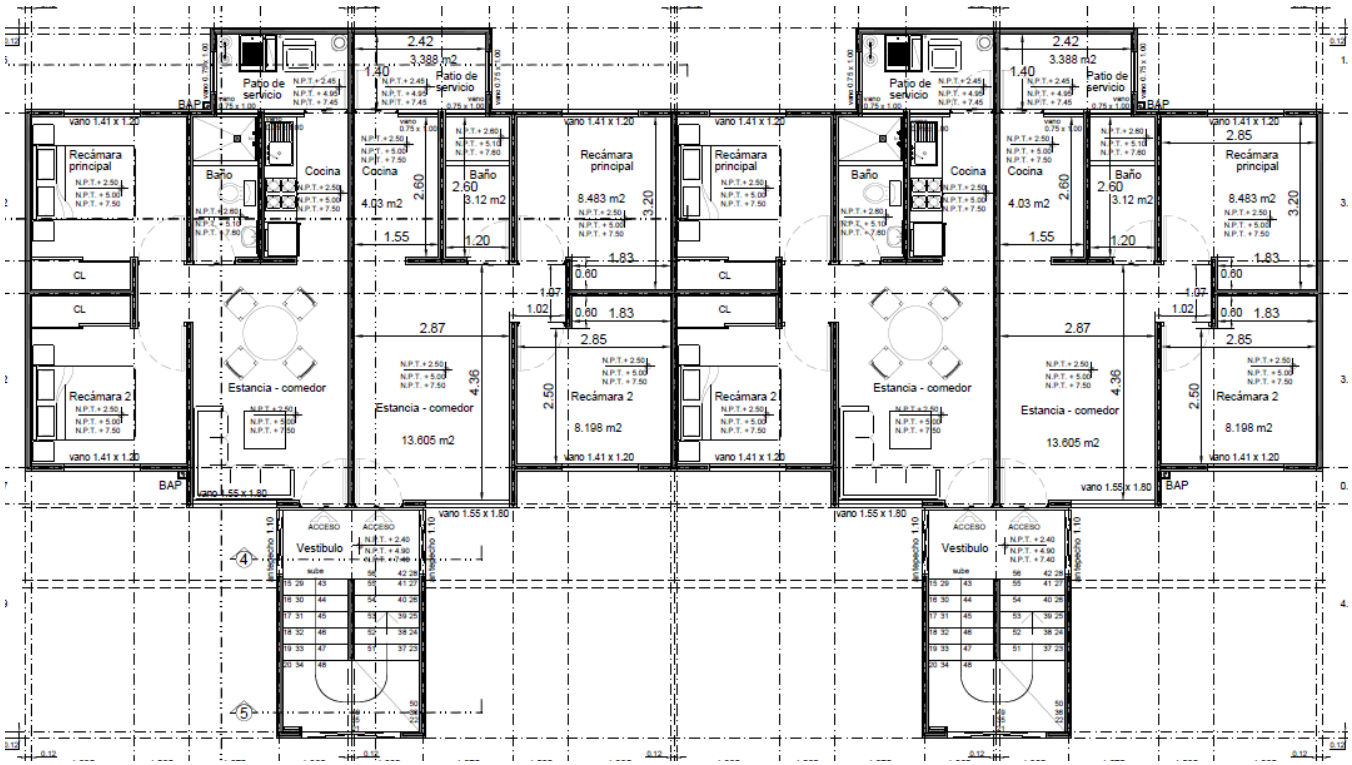


El Edificio Cuadruplex será de 5 niveles, con un total de 20 departamentos, 4 departamentos por nivel con una superficie cada uno de 45M^2, de este tipo edificios habrá un total de 6, es decir un total de 120 departamentos.

Cada departamento contara con áreas como: estancia-comedor, cocina, baño completo, 2 recamaras, la principal con closet, recamara 2 con closet, patio de servicio.

Descripción departamentos en planta baja	Superficie m2	Descripción departamentos del nivel 2 al 5	Superficie m2
Estancia-comedor	13.605	Estancia-comedor	13.605
cocina	4.030	cocina	4.030
Baño	3.120	Baño	3.120
Recamara principal	8.483	Recamara principal	8.483
Recamara 2	8.198	Recamara 2	8.198
Patio de servicio	3.388	Patio de servicio	3.388

PLANTA 2 AL 4 (cuádruplex de 45 m2)



El área construida por departamento es de 45.995 m2, en la planta baja, los departamentos laterales tienen una superficie de 91.990 m2, y los departamentos que se encuentran en medio tienen una superficie de 45.596 m2, es decir los dos departamentos tiene una superficie de 91.192 m2. La superficie total de los departamentos del nivel 2 al 5 es de 206.66 m2 por nivel

Descripción departamentos de 45m2	superficie	unidad
Departamentos laterales planta baja	91.99	m2
Departamentos centrales planta baja	91.192	m2
Escalera y pasillo planta baja	23.478	m2
Superficie por edificio	218.014	m2
Planta baja desplante	206.66	m2
Total de desplante por los 6 edificios	1,308.04	m2

En esta área que comprende el lote 10 habrá 5 locales comerciales, ubicados en las siguientes coordenadas

Descripción	Superficie M2	Latitud Norte	Longitud Oeste
Lote comercial 1	395.42	16°54'58.65"N	99°56'25.77"O
Lote comercial 2	173.9	16°54'58.66"N	99°56'24.35"O
Lote comercial 3	142.76	16°55'0.47"N	99°56'25.34"O

Lote comercial 4	351.66	16°55'2.29"N	99°56'18.72"O
Lote comercial 5	469.96	16°55'2.43"N	99°56'17.64"O
Superficie total	1,533.7		

Para que se instalen, tiendas de conveniencia, pequeñas fondas, tiendas de servicio como lavandería, tintorería, venta de frutas y verduras, entre otros servicios y venta de productos perecederos para las personas que ocuparan los departamentos.

Áreas comunes

Descripción	Superficie M2
Área verde 1	2355.06
Donación/equipamiento 1	3955.3
Paso de instalaciones/equipamiento	3163.79
Área verde 2	2452.88

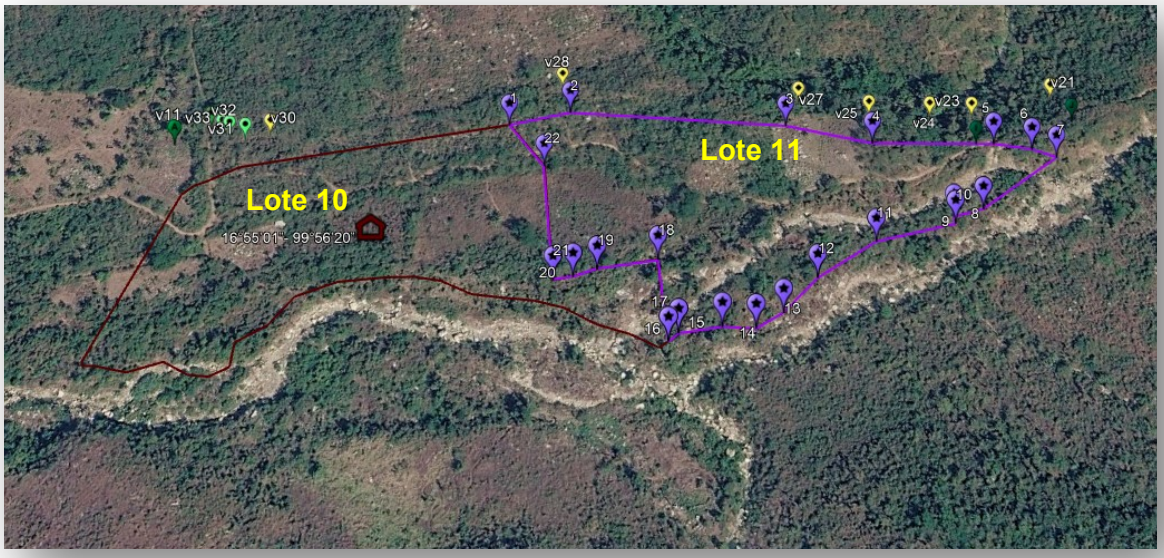
Tabla general de áreas lote 10 primera etapa

Número total de viviendas 600

Descripción	M2	Porcentaje
Área total del lote 10	36,911.44	100
Lotes comerciales	1533.69	4.16
Cajones de estacionamiento	3,483.57	9.44
Donación (equipamiento)	3,955.30	10.72
Áreas verdes (recreativa y convivencia)	4,807.94	13.03
Desplante de viviendas	7,575.86	20.52
Áreas verdes en edificios, jardín	421.98	1.14
Paso de instalaciones/equipamiento	3,163.79	8.57
Circulaciones vehiculares	2,820.95	7.64
Circulaciones peatonales	1,766.44	4.79
Áreas vía pública, obra hidráulica y saneamiento, áreas verdes	7,382.02	20

LOTE 11

En este predio se construirá la segunda etapa del proyecto, en el cual estará conformado por otras 600 viviendas, en una superficie de 36826.974 m^2, de igual manera serán 30 edificios, de los cuales 24 edificios están conformados 480 departamentos, es decir cada edificio tendrá 20 departamentos, cada uno con una superficie de 60m^2. Los 6 edificios restantes estarán integrados por 120 departamentos, cada edificio tendrá 20 departamentos, cada uno con una superficie de 45m^2.



Ubicación del lote 11

El lote 11 se encuentra en las siguientes coordenadas:

Punto	X	Y
1	400109.45	1870691.60
2	400152.93	1870698.97
3	400300.78	1870673.30
4	400357.55	1870653.88
5	400440.28	1870645.23
6	400465.48	1870638.85
7	400480.25	1870630.86
8	400420.87	1870594.71
9	400399.20	1870590.99
10	400399.2	1870585.27
11	400344.66	1870576.39

Punto	X	Y
12	400301.98	1870553.87
13	400275.69	1870530.79
14	400256.70	1870521.17
15	400235.75	1870524.58
16	400207.53	1870522.59
17	400200.74	1870517.42
18	400200.74	1870576.69
19	400160.89	1870572.17
20	400144.51	1870568.36
21	400131.41	1870567.13
22	400131.41	1870655.18

Los departamentos tendrán las mismas características, cuádruplex de 60m2 por departamento y cuádruplex de 45 m2

Edificio Cuádruplex será de 5 niveles, con un total de 20 departamentos, 4 departamentos por nivel con una superficie cada uno de 60M^2, de este tipo edificios habrá un total de 24, un total de 480 departamentos.

Edificio Cuádruplex será de 5 niveles, con un total de 20 departamentos, 4 departamentos por nivel con una superficie cada uno de 45M^2, de este tipo edificios habrá un total de 6, es decir un total de 120 departamentos. Los dos prototipos de edificios cuentan con un cuerpo de escalera central que intercomunica a los dos

departamentos por un área de vestíbulo central que le permite circular hacia ambos sentidos en todos los niveles de los edificios

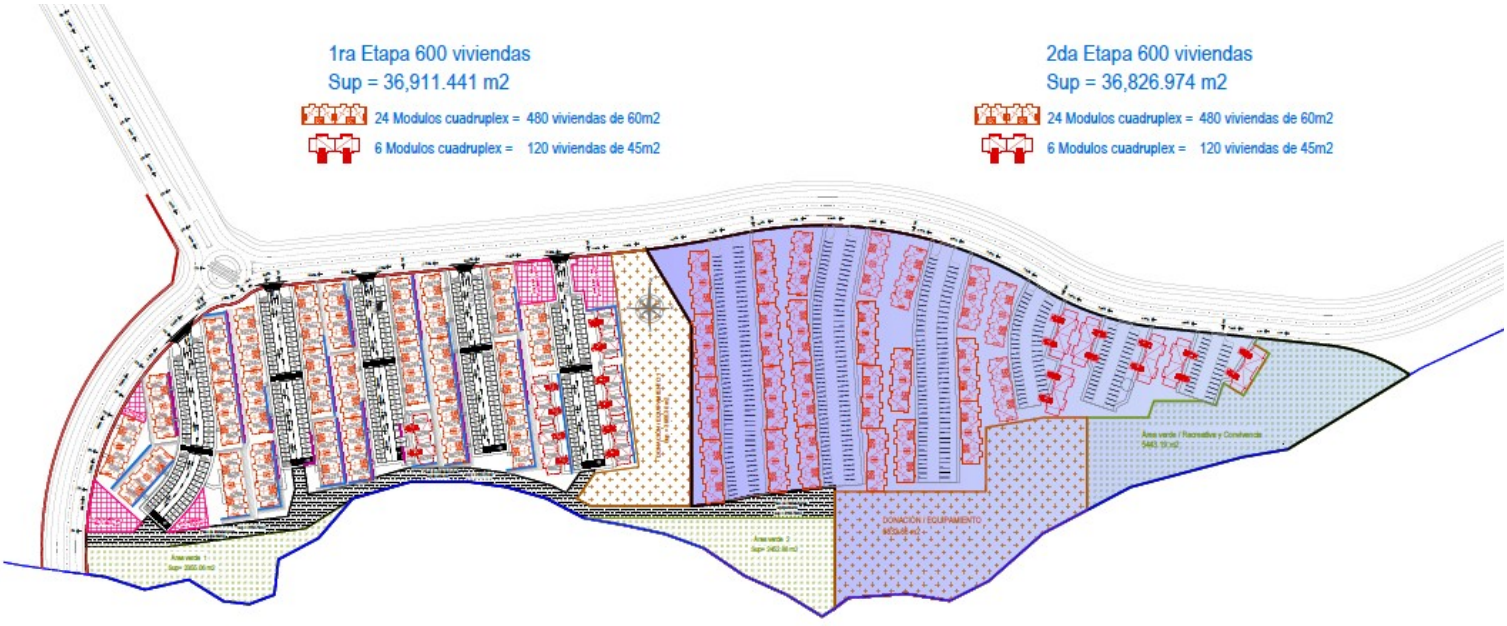
Para esta segunda etapa habrá área comunes

Descripción	Superficie m2
Donación/ equipamiento	6,632.66
área verde 3	5,443.19

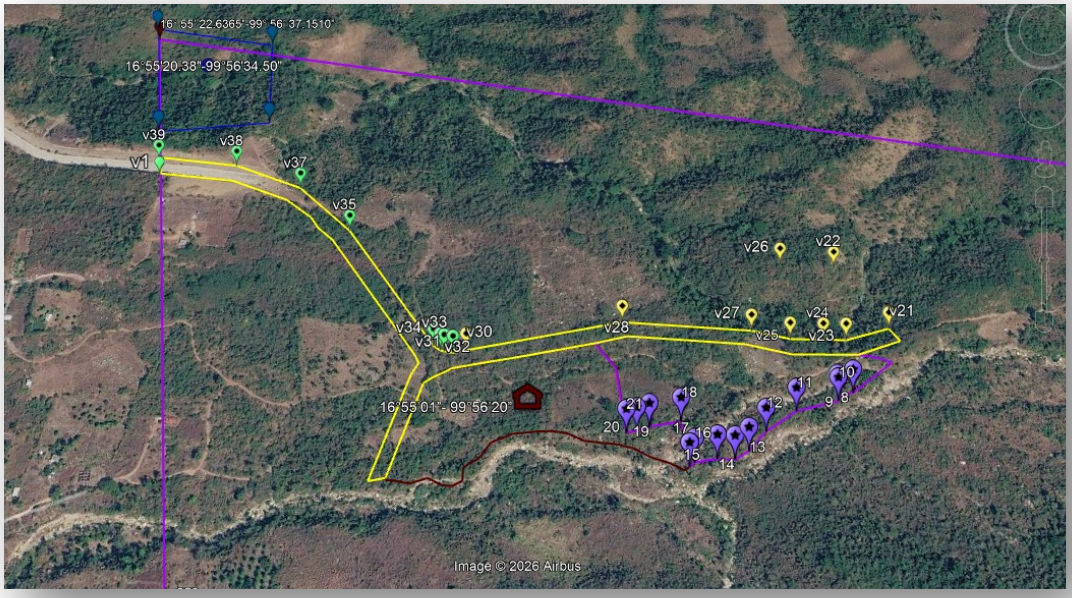
Tabla general de áreas lote 11 segunda etapa

Número total de viviendas 600

Descripción	M2	Porcentaje
Área total del lote 11	36,826.97	100
Cajones de estacionamiento	4,373.52	11.88
Donación (equipamiento)	6,632.66	18.01
Áreas verdes (recreativa y convivencia)	5,443.19	14.78
Desplante de viviendas	7,575.86	20.57
Áreas verdes en edificios, jardín	421.98	1.15
Circulaciones vehiculares	3,042.91	8.26
Circulaciones peatonales	1,499.16	4.07
Áreas vía pública, obra hidráulica y saneamiento, áreas verdes	7,837.80	21.28



BOULEVARD CIUDAD PEDREGOSO



Ubicación del Boulevard en el proyecto

Las coordenadas donde localizara el Boulevard son las siguientes:

Punto	X	Y
VIA1	399531.13	1871013.15
2	399635.07	1870993.30
3	399711.99	1870953.02
4	399606.93	1870845.96
6	399745.49	1870920.14
7	399755.52	1870902.64
8	399767.02	1870888.59
9	399774.60	1870881.52
10	399863.39	1870724.09
11	399879.61	1870695.35
12	399883.06	1870684.41
13	399873.46	1870670.53
14	399816.17	1870534.44
15	399820.57	1870495.41
16	399977.97	1870546.42
17	399841.91	1870498.02
18	399837.58	1870536.43
19	400428.12	1870646.50
20	400499.30	1870659.37

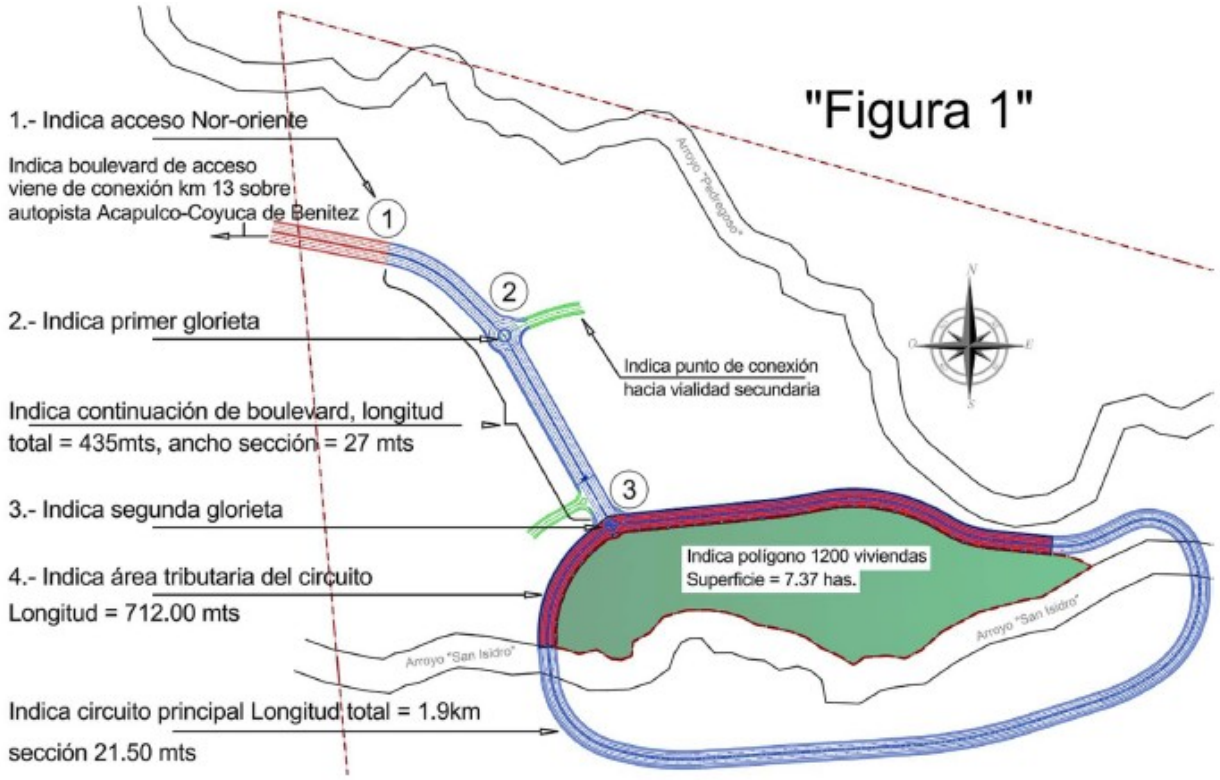
Punto	X	Y
VIA 21	400489.72	1870678.61
22	400441.59	1870775.30
23	400430.35	1870667.88
24	400401.15	1870670.94
25	400359.79	1870675.27
26	400371.52	1870787.40
27	400312.11	1870691.57
28	400148.43	1870719.99
29	400195.01	1870502.68
30	399944.37	1870697.15
31	399927.58	1870695.34
32	399916.84	1870698.19
33	399911.68	1870700.94
34	399903.54	1870707.87
35	399798.71	1870893.73
36	399769.13	1870933.10
37	399730.06	1870971.43
38	399639.91	1871018.64
39	399528.72	1871039.87

El Boulevard para la circulación interna del lugar se localizan dentro de los lotes 12 y 9, se divide en dos tramos, el primero al ingresar al predio con 435 metros de longitud y 27 metros de ancho, que incluye 3 carriles en sus dos sentidos, un camellón central, banqueta y ciclopista, posteriormente se conectara con un circuito que dará el acceso a las 1200 viviendas con una longitud de 712 metros y 21.50 metros de ancho, con dos carriles en ambos sentidos, camellón central banquetas en ambos lados y la continuación de la ciclopista, esta vialidad estará hecho de concreto y sus camellones tendrán vegetación nativa, conforme vaya creciendo el desarrollo habitacional, se plantea más adelante la ampliación del circuito, por lo que en estas etapas solo se contempla la construcción de 1147 metros del Boulevard y circuito interior en una superficie de 27,053 m^2; que pasa por los lotes 12 y 9 (20,951 m2 en el lote 9 y 6,102 m2 en el lote 12)

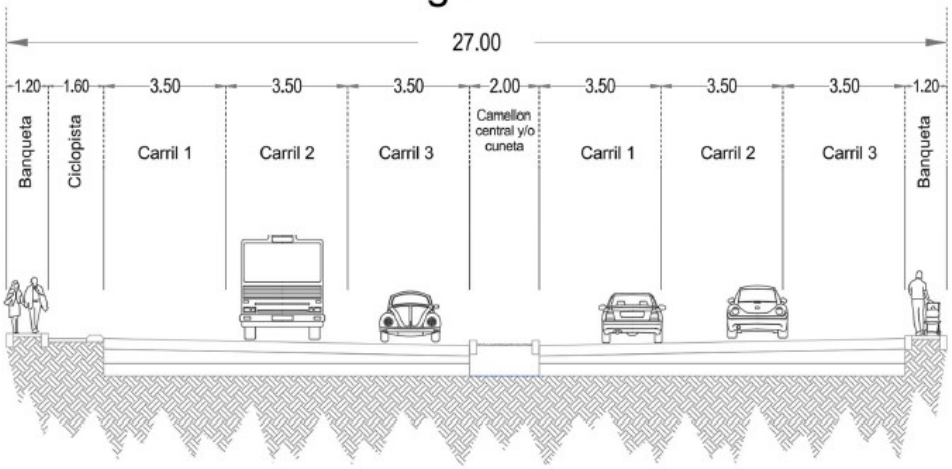
Al inicio del lote (macrolote) 12, comienza el boulevard, (**punto 1 de la figura 1**), de 27metros de ancho (**ver figura 2**) primero en línea curva con dirección al centro del fraccionamiento hasta llegar a una primer glorieta (**punto 2 de la figura 1**) con un radio de 8.00 metros., más los tres carriles de ida y vuelta dado que en este punto se desprende una vialidad secundaria, misma que se conectara con las vialidades dentro de la colonia, partiendo de esta primer glorieta continuara el Boulevard en línea recta con la misma dirección hasta llegar a una segunda glorieta (**punto 3 de la figura 1**) del mismo radio hasta este punto son 435 metros de longitud partiendo del punto 1 y en esta segunda glorieta se realiza una transición de tres a dos carriles de ida y vuelta desarrollando a futuro un circuito de forma elíptica a lo ancho del predio.

En esta sección de la vía estará con dos carriles de ida y vuelta, camellón central, banquetas en ambos lados y un carril de ciclovía, (**ver figura 3**), para este punto estarán construidas las 1200 viviendas, la longitud del circuito será de 712 metros **(p unto 4 de la figura 1**) que se encuentra en el lote (macolote) 9 y sobre esta se desprenden los accesos a las viviendas por medio de vialidades tipo “privadas”.

"Figura 1"

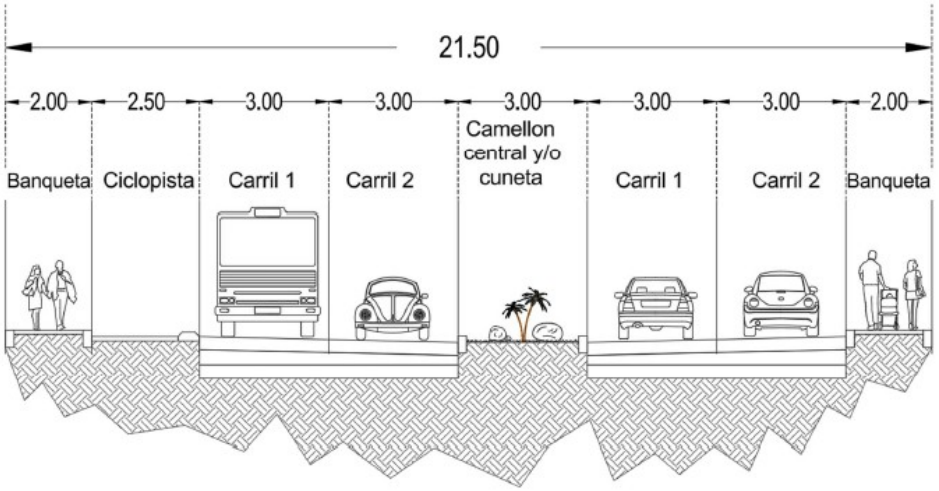


"Figura 2"

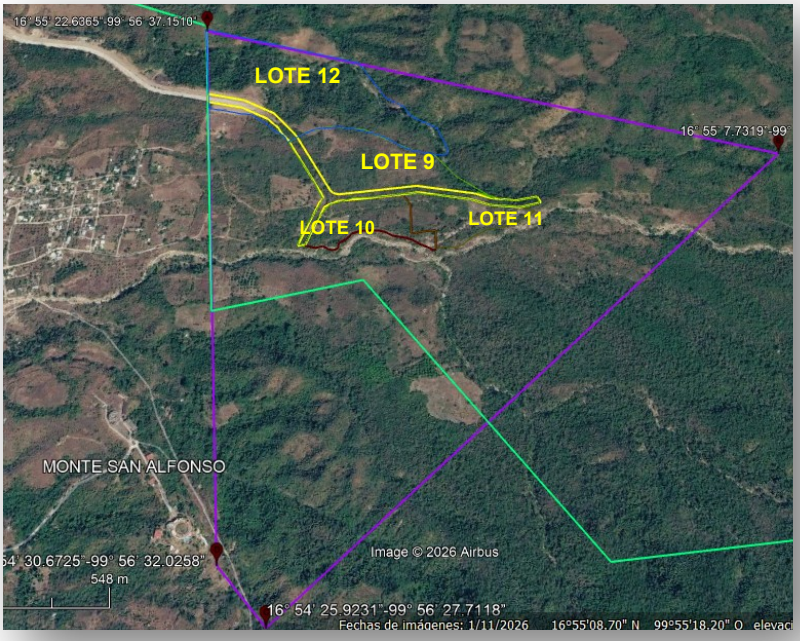


Sección continuación boulevard Longitud total = 435 m

"Figura 3"

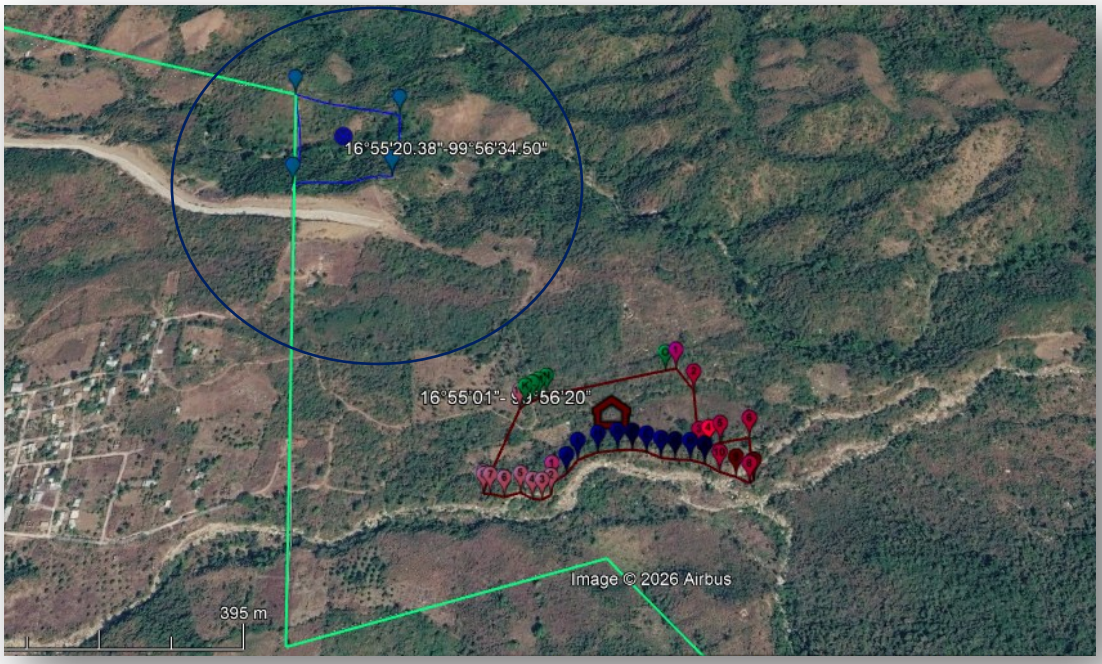


Sección de circuito. Longitud tributaria para accesos a las 1200 viviendas = 712 ml



Ubicación de los lotes (macrolotes 12 y 9) por donde atraviesa el Boulevard

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



Ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales

La planta de tratamiento se localizará al Noroeste del macrolote, en 16° 55’ 20.38” Latitud Norte y a 99° 56’ 34.50” Longitud Oeste, en una superficie de 25,922.53 m^2, en las siguientes coordenadas geográficas:

Punto	X	Y
1	399505.69	1871295.43
2	399683.57	1871246.27
3	399683.57	1871093.36
4	399523.90	1871093.3

La planta de tratamiento que se construirá de forma progresiva en la primera y segunda etapa del proyecto, para las 1,2000 viviendas totales, con el sistema propuesto para su operación y funcionamiento.

En las 600 viviendas se tendrá un colector a lo largo de las vialidades principales y circuito principal requiriendo una línea de reforzamiento sanitaria de 170 metros al punto de conexión propuesto el diámetro será en función al gasto de diseño obtenido

Se plantea instalar el sistema MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) es reconocido por su alta eficiencia y compacidad en el tratamiento de aguas residuales.

Módulo de Tratamiento Biológico.- Es una unidad compacta y prefabricada diseñada para depurar aguas residuales utilizando microorganismos (bacterias) que descomponen la materia orgánica. Estas soluciones "tipo paquete" son ideales para lugares con espacio limitado o donde no hay conexión a la red de alcantarillado, siendo capaces de tratar aguas de origen doméstico, industrial o municipal.

En su Proceso Biológico, utiliza bacterias aerobias (con oxígeno) o anaerobias (sin oxígeno) para metabolizar y eliminar la carga orgánica, nutrientes (nitrógeno y fósforo) y patógenos. La tecnología **MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor):** Utiliza elementos plásticos suspendidos donde crecen las bacterias, maximizando la eficiencia en poco espacio.

Caudal de diseño proyectado de la planta de tratamiento

Viviendas	14000	departamentos
Habitantes por vivienda	3.42	hab
Total de habitantes de proyecto	47,880	hab
Consumo (Cálido subhúmedo)	175	l/hab/d
Consumo (Cálido subhúmedo nivel socio económico)	20	m3/toma/mes
Volumen medio diário	8,379,000	l/día
Volumen medio mensual	280,000	m3/mes
	9,333.33	m3/día
Gasto medio diário (Qmd)	96.98	lps
CVd	1.40	
CVh	1.55	
Gasto máximo diario (QMd)	135.77	lps
Gasto máximo horario (QMh)	210.44	lps

ARREGLO DE UNIDADES

PRETRATAMIENTO: Para un sistema de pretratamiento con un Gasto Máximo Horario (QMH) de 175 lps (0.175 m^3/s), se requiere un diseño robusto para proteger los procesos aguas abajo.

Cribado Grueso (Desbaste), su función es retener sólidos voluminosos (trapos, ramas, plásticos) mayor que 25-50 mm, para proteger bombas y equipos. Por lo que se sugiere el uso de **rejas automáticas** de limpieza mecánica debido al alto caudal (175 lps), aunque la alternativa manual es viable con mantenimiento frecuente.

Cribado Fino, su función es retener partículas sólidas más pequeñas (menor que 6 mm) que pasaron la criba gruesa, mejorando la eficiencia del tratamiento biológico. Se recomienda los tamices rotatorios o rejas finas de limpieza automática.

Desarenado, su función es eliminar arenas, cenizas y sólidos inorgánicos abrasivos que puedan causar desgaste en bombas y obstrucciones. Se siguiere un

Desarenador de flujo horizontal (rectangular) o **desarenador aireado** (para remover materia orgánica adherida a la arena).

CÁRCAMO. Es una estructura o cisterna subterránea, comúnmente de concreto, diseñada para recibir, almacenar temporalmente y bombear agua (pluvial, residual o potable) hacia otro destino. Actúa como una estación de bombeo esencial para gestionar el drenaje y evitar inundaciones en temporadas de lluvias.

La capacidad de regulación horaria **(Volumen Útil)** del cárcamo debe amortiguar las variaciones entre el Gasto Máximo Horario (175 lps), que ingresa desde el pretratamiento y el Gasto Medio (80 lps) que extrae el sistema de bombeo hacia los procesos posteriores.

Sistema de Bombeo Sumergible (Esquema 3 + 1), la configuración seleccionada mitiga fallas mecánicas y optimiza la redundancia operativa. Cada bomba está dimensionada para 96 m3/h, 1 equipo está en reserva, es decir se alternan mediante el tablero de control para asegurar el desgaste homogéneo de las horas de servicio de los 4 motores y entra en operación inmediata ante la falla de cualquier equipo activo. Los variadores de frecuencia (VFD) son dispositivos electrónicos que controlan la velocidad y el par de motores de corriente alterna (CA) modificando la frecuencia y el voltaje de alimentación. Permiten un ahorro energético superior al 40%, optimizan el control de procesos, reducen el estrés mecánico y facilitan el arranque suave en aplicaciones como bombas, estos variadores permiten ajustar de forma dinámica las curvas de bombeo para acoplarse estrictamente a la demanda real por etapas de habitabilidad.

Con variadores de frecuencia para operación de acuerdo al crecimiento de dotación de agua a la planta. Para el 2026 estarán limitadas para 1200 viviendas iniciales y más adelante a futuro se estimas integrar unas 2000 viviendas subsecuentes. Lo que tendrá una capacidad para 3200 viviendas = 18 lps

Tratamiento Biológico (2 Unidades x 40 lps), cada uno de los dos módulos independientes procesará la mitad del Gasto Medio total (80 lps). El flujo proveniente del cárcamo de bombeo se dividirá equitativamente mediante una caja distribuidora de caudales equipada con vertederos regulables.

A. **Tanque Anóxico,** su función es la de desnitrificación (conversión de nitratos a nitrógeno gas) y selección de lodo para evitar el fenómeno de *bulking*.

*El **bulking** (o abultamiento del lodo) es una grave disfunción operativa de los sistemas de lodos activados. Ocurre cuando los lodos biológicos **pierden su capacidad de sedimentación y compactación** en el clarificador secundario. Esto provoca que el lodo flote, se esponje y termine escapándose junto con el agua limpia (efluente), arruinando la calidad del agua tratada.*

Este tanque opera con la ausencia de oxígeno disuelto (O2 menos que 0.2 mg/L) pero con presencia de oxígeno combinado (nitratos). Por medio de los mezcladores sumergibles de baja velocidad (agitadores tipo hélice) para mantener los sólidos en suspensión sin introducir aire. Recibe el agua residual cruda/cribada y la recirculación interna de licor de mezcla desde el reactor aerobio.

B. Tanque Reactor Biológico (Aerobio), su función es la degradación de la materia orgánica (DBO/DQO) y nitrificación (conversión de amonio a nitratos). Opera en Concentración de oxígeno disuelto mantenida estrictamente entre 1.5 m/L y 3.0 mg/L; la **Línea de Recirculación Interna** es bombeo de licor de mezcla rico en nitratos de regreso al tanque anóxico (tasa de recirculación típica:100 %-300% del caudal de entrada).

C. Sedimentador Secundario (Clarificador), su función es la separación por gravedad de la biomasa celular (lodo activado) del agua tratada clarificada., trabaja con puente barredor de lodos y natas central o periférico, vertederos de dientes de sierra (tipo Thompson) y mamparas bafles para retención de flotantes.

La Gestión de Lodos es del tipo **Lodo de Recirculación (RAS),** es decir, retorno al Tanque Anóxico/Aerobio para mantener la concentración de microorganismos. Y **Lodo de Purga (WAS)**, que es retiro del exceso de biomasa hacia el sistema de digestión y deshidratación de lodos.

D. Sistema de Difusión de Aire y Caseta de Sopladores

Sistema de Difusión de Aire, son Difusores de burbuja fina (tipo disco o tubo con membranas de EPDM o poliuretano). Se instalan en parrillas reticuladas en el fondo del reactor aerobio. Tiene una alta eficiencia de transferencia de oxígeno (SOTE) superior al 25%-30% por metro de sumergencia, reduciendo drásticamente el consumo energético.

La SOTE (Standard Oxygen Transfer Efficiency - Eficiencia Estándar de Transferencia de Oxígeno), una SOTE alta es clave para reducir el consumo energético, indicando que se transfiere más oxígeno con menos aire.

La sumergencia es la altura de líquido sobre la boca de succión de una bomba o tubería.

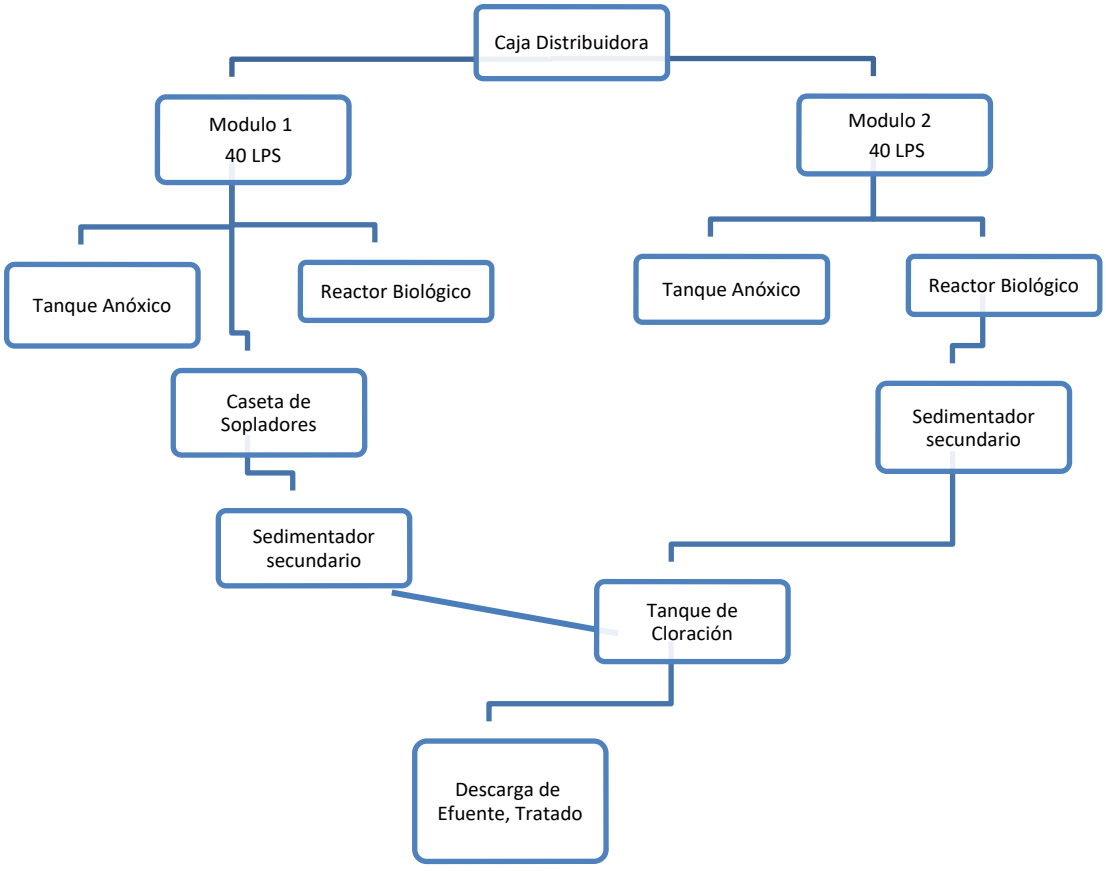
Sopladores y Caseta, se recomienda un esquema de **2 + 1** (Dos sopladores operando en paralelo y uno en reserva para relevo automático). Los sopladores deben contar con variadores de frecuencia (VFD) enlazados a sensores de oxígeno disuelto (OD) en tiempo real colocados en el reactor. Esto permite inyectar solo el aire requerido según la carga orgánica real (clave para la etapa inicial de pocas viviendas).

Caseta de Sopladores, es una estructura cerrada con aislamiento acústico (atenuadores de ruido en la succión y descarga de los sopladores), ventilación forzada para disipar el calor de los motores y tableros de control centralizados.

E. Tanque de Desinfección (Cloración), es una unidad común que recibe el efluente clarificado de ambos sedimentadores secundarios antes de su descarga final o reúso. Su función es la de eliminar microorganismos patógenos (coliformes fecales). El tanque de flujo pistón con mamparas laberínticas (bafles) forzará un recorrido serpenteante del agua, evitando zonas muertas y cortocircuitos hidráulicos. Por medio del sistema automatizado de inyección de hipoclorito de sodio (líquido) o gas cloro, regulado proporcionalmente por un medidor de flujo en canal abierto

Para un año, la estrategia de modulación prioriza la optimización del capital de inversión mediante la construcción modular de la obra civil y el equipamiento escalable, asegurando el cumplimiento operativo para la carga inicial de 18 litros por segundo.

Se tendrá un acceso a la planta por medio de una vialidad de 400 metros lineales, con 8 metros de ancho de circulación vehicular de doble sentido, así como circulación peatonal segura con banquetas a cada lado de 2 metros de ancho, con una superficie de 4,800 m^2.



La calidad del agua cruda cumplirá de acuerdo a los datos medios, para un agua residual doméstica, como lo indica la CONAGUA, conforme al manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la Conagua, el promedio de aguas residuales por tamaño de población será el siguiente:

Parámetro	Tamaño de población (Núm. de habitantes)				
	2 500 a 10 000	10 000 a 20 000	20 000 a 50 000	50 000 a 100 000	Promedio
SAAM	14	11	17	17	15
Coliformes. Totales NMP/100mL	7	773	14	107	225
Sólidos:					
Totales	1552	1141	1391	932	1254
Totales Suspendidos	286	309	233	167	249
Totales Dispersos	1266	832	1158	765	1005
Totales Vol.	737	871	449	349	602
Volátiles Suspendidos	223	192	151	139	176
Volátiles Dispersos	514	379	298	210	350
Totales Fijos	815	570	942	583	728
Fijos Suspendidos	116	145	183	58	126
Fijos Dispersos	699	425	759	525	602

Unidades en mg/L, excepto que se indique de otra forma

FUENTE DE AGUA POTABLE

El de abastecimiento del agua potable está basado de acuerdo al estudio Hidrológico realizado al arroyo San Isidro, del municipio de Acapulco, para obtener el caudal requerido de 136 litros por segundo (lps) en total, parte del volumen requerido serán los 12 l.p.s. Calculados provenientes de la cuenca del rio san isidro y los restantes 124 l.p.s provendrán de la zona de interface “en la zona paralela a la colindancia con la laguna de Coyuca” agua dulce – agua salobre mediante pozos profundos para obtener el volumen requerido para el abastecimiento de la unidad habitacional ciudad pedregoso mediante una batería de 4 pozos, previa autorización por parte de CONAGUA.

Una **batería de pozos** es un conjunto de pozos (generalmente de 3 a 5 o más) ubicados en una misma zona que operan de manera conjunta. Su objetivo es extraer o inyectar fluidos a gran escala. La batería de pozos es una agrupación de pozos de agua subterránea que se conectan entre sí para abastecer a una ciudad, crear una barrera hidráulica o mitigar sequías; extraer un gran volumen de agua de un acuífero sin agotar un solo punto y distribuyendo la demanda.

Ubicación de los pozos estarán aproximadamente en las coordenadas 16° 55’ 14.59” latitud N y 99° 58’ 8.98” longitud O en una superficie aproximada de 5000m2

La llegada de la línea será en las coordenadas 16° 55’ 5.16” latitud N y 99° 55’ 41.24” longitud O.

En el “Estudio de Evaluación Geohidrológica para el proyecto de Infraestructura de Agua Potable para la Unidad Habitacional Ciudad Pedregoso en el Municipio de Coyuca De Benítez, Estado De Guerrero”

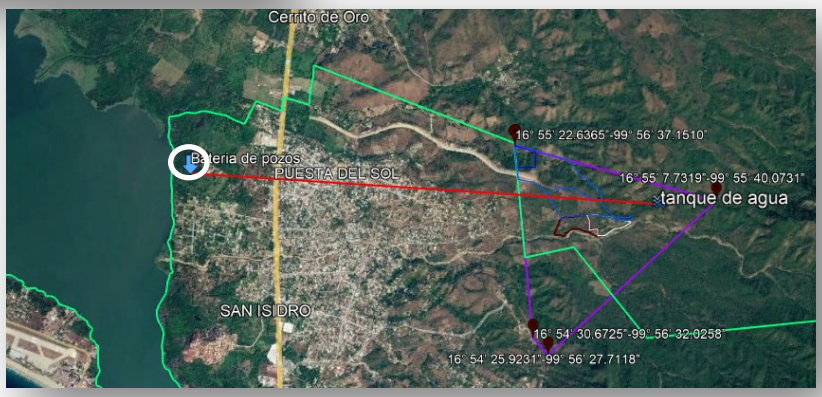
Se colocará línea de conducción, esta línea es una tuberia de acero 20” de 2.0 km la cual tendrá una longitud total de 3.7km desde la fuente de abastecimiento hasta el límite del predio donde inician las 149 hectáreas. De ahí de forma interna alimentará a 4 tanques de almacenamiento, en el caso de macrolote 10 (600 viviendas) las coordenadas propuestas para el tanque de alimentación a esta etapa son: x = 400726.2215, y = 1870741.

Se continuará con línea de conducción interna con una longitud de 1.09 km partiendo del límite del predio al tanque de almacenamiento correspondiente y de ese punto (tanque de almacenamiento) al punto de conexión para las 600 viviendas se requiere una línea de reforzamiento de 660 metros el diámetro será conforme al proyecto en proceso.

Proyección a futuro:
Viviendas = 14,000; habitantes =47,880; (consumo) qmedio diario= 136 l.p.s.
Qmax diario = 210 l.p.s



Ubicación de la instalación del tanque de almacenamiento de agua



Ubicación de la batería de pozos en San Isidro, cerca de la laguna de Coyuca

Estas instalaciones serán construidas en colaboración con la CANADEVI y la CAPASEG, puesto que se cuenta con un presupuesto autorizado, de acuerdo a la factibilidad de servicio de agua a Ciudad pedregoso Oficio DG/0314/2025; en este estudio solo se hace mención al origen del abastecimiento del agua y su almacenamiento, puesto que realizaran los trámites correspondientes para la ejecución de las obras.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

II.1.2.1. Ubicación del proyecto. Dirección del proyecto (calle, número, colonia, código postal, localidad, municipio, entidad federativa, con coordenadas geográficas y/o UTM)

El proyecto se localizará en Carretera Federal Acapulco-Zihuatanejo, S/N, Col. Pedregoso, C.P. 39407, Municipio de Coyuca de Benítez, Gro.

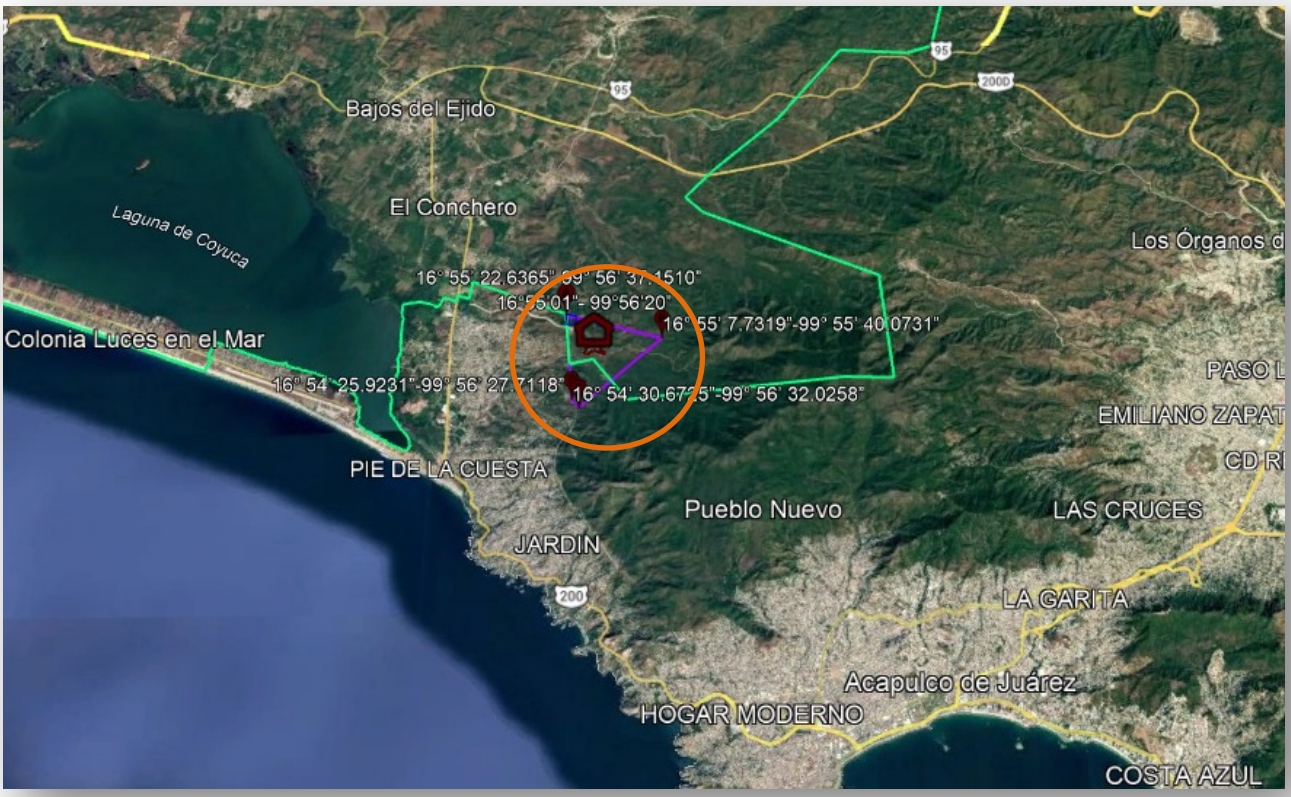
El predio se localiza en las siguientes coordenadas UTM y geográficas:

Cuadro de vértices del polígono del terreno				
Lado	Coordenadas UTM, zona 14		Coordenadas geográficas	
Vértice	Norte (Y)	Este (X)	Latitud norte	Longitud oeste
PL1	399,505.69	1,871,295.43	16° 55’ 22.6365”	99° 56’ 37.1510”
PL2	401,192.13	1,870,829.34	16° 55’ 7.7319”	99° 55’ 40.0731”
PL3	399,776.61	1,869,551.13	16° 54’ 25.9231”	99° 56’ 27.7118”
PL4	399,649.67	1,869,697.70	16° 54’ 30.6725”	99° 56’ 32.0258”
superficie total: 1,498,550.00 m^2 (149.855HA)				

El macrolote ubicado al Noreste de Acapulco en la Carretera Nacional Acapulco-Zihuatanejo, colindando con Pie de la Cuesta, con el Ejido Viejo y con el Parque Veladero en Coyuca de Benítez, el resto del predio está ubicado en el Ex Ejido El Jardín que pertenece a Acapulco

El macrolote está integrado por 12 lotes (macrolotes) los cuales el mayor porcentaje se localizan en el municipio de Coyuca de Benítez 1,098,393.50 m2 se encuentran en el municipio de Coyuca de Benítez y una menor parte 400,156.5040 en el municipio de Acapulco.

Los macrolotes se encuentra en régimen en condominio, y conforme se esté desarrollando el proyecto, se realizarán las construcciones necesarias, en esta primera etapa solo se contempla, el acceso por medio de un Boulevard, la planta de tratamiento de aguas residuales y la construcción de 600 departamentos que estarán en 30 edificios cuádruplex y en la segunda etapa se construirán otros 600 departamentos, que serán un total de 1200 viviendas, por lo que los lotes a afectar serán el lote 12,9,10 y 11.



Ubicación del proyecto

II.1.2.2. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m^2)

Este proyecto tiene una superficie total de 1,498,550.00,m^2.

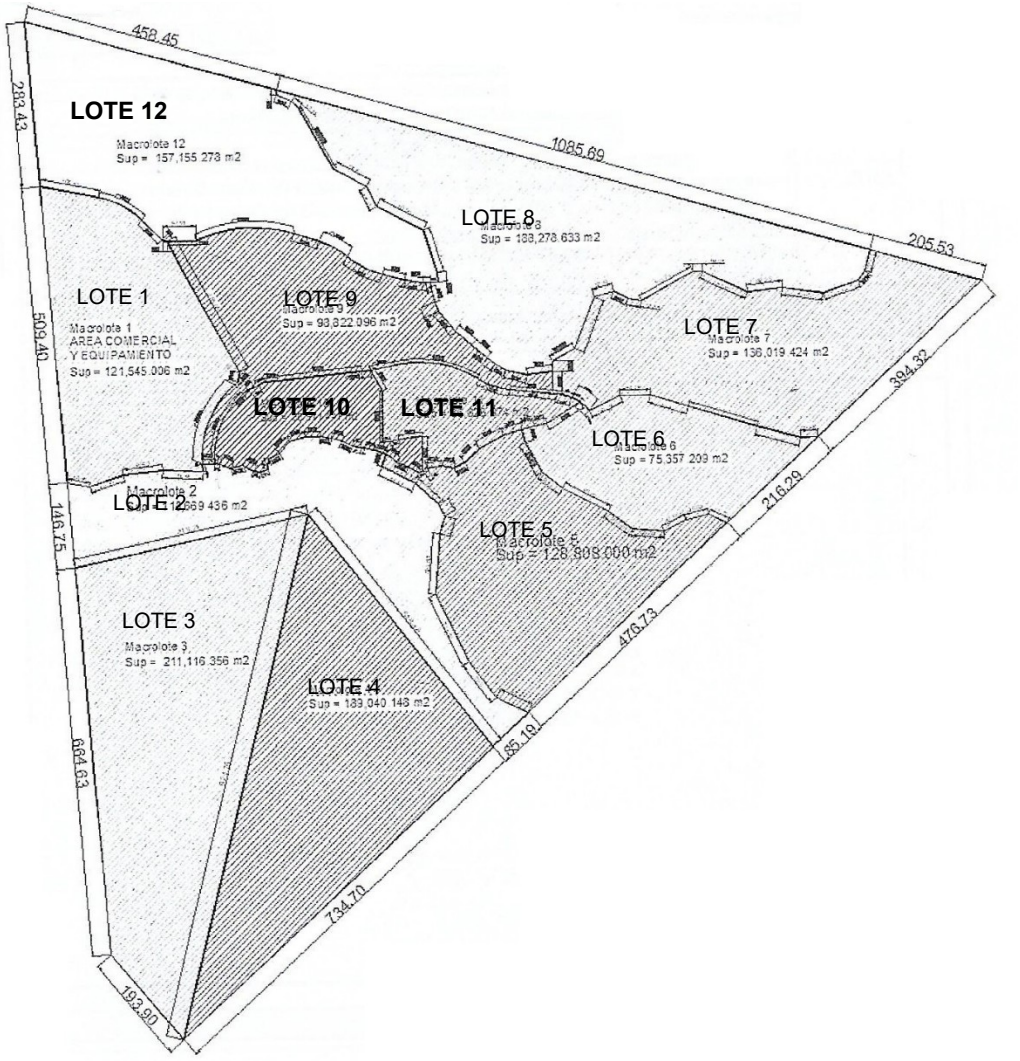
Teniendo las siguientes medidas y colindancias:

Al Noreste: Con 13 tramos rectos que sumados son 1,749.6687 metros. Con el Núcleo agrario de Ejido Viejo y el Conchero

Al Sureste: En 1,907.2326 metros. Con Parque Nacional El Veladero.

Al Oeste: En 1,604.00 metros con el Ejido Pie de la Cuesta

Al Suroeste: En 193.90 metros, con el predio del fideicomiso para el desarrollo económico y social de Acapulco.



Los lotes donde se ejecutarán las obras que se mencionan son los (macrolotes) 10, 11, 12 y 9, donde pasará el Boulevard, la construcción de la planta de tratamiento y las viviendas 600 viviendas en su primera etapa y otras 600 viviendas en su segunda etapa.

b) Superficie (en m^2) para obras permanentes

Las superficies a utilizar son, el lote 10 con una superficie de 36,911.441 m2, el lote 11 con 36,826.974 m2, el lote 12 solo se utilizará para la infraestructura de la planta de tratamiento 25,922.53 m2, de los 157,155.278 m2 que cuenta el lote (macrolote) y el lote 9 de 98,822.096 m2, solo se utilizarán 20,951 m2.

Descripción	M2	Porcentaje
Área total del lote 10	36,911.44	100
Lotes comerciales	1533.69	4.16
Cajones de estacionamiento	3,483.57	9.44
Donación (equipamiento)	3,955.30	10.72

Áreas verdes (recreativa y convivencia)	4,807.94	13.03
Desplante de viviendas	7,575.86	20.52
Áreas verdes en edificios, jardín	421.98	1.14
Paso de instalaciones/equipamiento	3,163.79	8.57
Circulaciones vehiculares	2,820.95	7.64
Circulaciones peatonales	1,766.44	4.79
Áreas vía pública, obra hidráulica y saneamiento, áreas verdes	7,382.02	20

Descripción	**M2**	**Porcentaje**
Área total del lote 11	36,826.97	100
Cajones de estacionamiento	4,373.52	11.88
Donación (equipamiento)	6,632.66	18.01
Áreas verdes (recreativa y convivencia)	5,443.19	14.78
Desplante de viviendas	7,575.86	20.57
Áreas verdes en edificios, jardín	421.98	1.15
Circulaciones vehiculares	3,042.91	8.26
Circulaciones peatonales	1,499.16	4.07
Áreas vía pública, obra hidráulica y saneamiento, áreas verdes	7,837.80	21.28

Descripción	**M2**	**Porcentaje**
Área total del lote 12	157,155.28	100
Área para el equipamiento	25,922.53	16.49
Desplante para la planta de tratamiento	5,330	3.39
Acceso principal 400 m, ancho de 12 m a la PTAR	4,800 (lineales)	3.05
Boulevard tramo de 226 m, ancho de sección 27 m (primera parte) tramo de 6 carriles	6,102 (lineales)	3.88
Área de reserva para futuros proyectos	115,146.24	73.27

Descripción	**M2**	**Porcentaje**
Área total del lote 9	98,822.096 m2	100
Boulevard longitud 209 m, acho de sección 27 m (primera parte) tramo de 6 carriles	5,643 (lineales)	5.71
Circuito longitud 712 m, ancho de sección 21.5 m (segunda parte), tramo de 4 carriles	15,308 (lineales)	15.49
Área de reserva para futuros proyectos	77,871.10	78.80

c) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto

La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal de los lotes 10 y 11, es de 15,151.72 m^2 donde estarán las viviendas, más 1,533.69 m^2 de los locales comerciales y del lote 12 serán 5,330 m^2, donde estará la planta de tratamiento y 4,800 m^2 del acceso hacia la misma y 27,053 m^2, que es lo que será el Bolulevard

La vegetación predomínate en la zona es de selva baja caducifolia y de acuerdo al mapa de conectividad de la vegetación primaria y secundaria en el Municipio de Coyuca de Benítez, se encuentra bajo las características de grado de conectividad en vegetación primaria como Muy baja y vegetación secundaria 1 muy baja



0 Ubicación del proyecto

II.1.3. Inversión requerida

a) Importe total de la inversión del proyecto

El importe total que se tendrá para la inversión del proyecto, es de $936,000,000.00 (novecientos treinta y seis millones de pesos 00/100 MN), de acuerdo al siguiente cuadro de inversión.

b) Costo necesario para medida de prevención y mitigación.

El costo necesario que se empleará para la medida de prevención y mitigación, está en base al importe total de la inversión del proyecto de $936,000,000.00 (novecientos treinta y seis millones de pesos 00/100 MN). Dando un presupuesto desglosado por cada actividad a realizar, y obteniéndose una suma total por estos conceptos de costo necesario para medida de prevención y mitigación, de: $4,68,000.00 (cuatro millones, seis cientos ochenta mil pesos 00/100 MN), en base a la Información necesaria para la fijación de montos para fianzas, del apartado VI.5.

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En esta primera y segunda etapa del proyecto se ubicará en el municipio de Coyuca de Benítez, que está al límite con el Municipio de Acapulco, y la colonia San Isidro Pedregoso, que de acuerdo al censo de población y vivienda 2020, en la siguiente tabla se hace el desglose de los servicios con los que cuenta la localidad.

Concepto	Coyuca de Benítez Municipio	Cerrito de Oro	El Aguacate	Acapulco cabecera
Total de viviendas	26 843	232	3	288312
Total de viviendas particulares habitadas	21 384	200	1	191604
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	21 032	199	*	187901
Viviendas particulares habitadas que no disponen de luz eléctrica	289	1	*	572
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	19 572	136	*	178274
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	1 749	64	*	10195
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	19 110	159	*	186459
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	2 211	41	*	1958

La zona más cercana al proyecto en la Col. San Isidro Pedregosos, la cual cuenta con los todos los servicios de equipamiento urbano como son tendidos de energía eléctrica, línea telefónica, alumbrado público, agua potable, red de drenaje, vía de acceso en muy buenas condiciones, como carreteras, calles y andadores.

También la zona cuenta con el equipamiento necesario para su desarrollo, como: escuelas, capilla religiosa, gasolinera y servicios integrados como: misceláneas, farmacia, tortillería, mini súper, etc.

Para el desarrollo del proyecto se introducirá infraestructura para la energía y el sistema de agua potable y alcantarillado, por lo que se cuenta con la constancia de factibilidad de la CFE, donde menciona que es factible suministrar el servicio de energía eléctrica, donde el proyecto aportará para las obras de ampliación de las redes de distribución y de transformación en subestación eléctrica.

Para el servicio de agua para el proyecto, donde se tiene un convenio con los municipios de Coyuca de Benítez y Acapulco y el Gobierno del estado de Guerrero, en donde la Comisión de agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento del Estado de Guerrero, otorga la factibilidad del servicio de suministro de agua al desarrollo habitacional.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa de trabajo

El presente trabajo del proyecto se realizará en 60 meses, siendo un periodo a terminar en cinco años, de acuerdo a la siguiente Tabla de programa de trabajo general.

Primera etapa (36 meses)

PROGRAMACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO primera etapa															
Conceptos	Bimestres														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Preliminares															
Cimentación															
Estructura planta baja															
Albañilerías de planta baja															
Escaleras planta baja															
Puertas y ventanas de planta baja															
Instalaciones eléctricas PB															
Instalaciones Hidráulicas PB															
Instalaciones sanitarias PB															
Instalaciones de gas PB															
Acabados PB															
Muebles de baño PB															
Instalaciones hidráulicas exterior															
Instalaciones eléctricas exterior															
Instalaciones sanitarias exterior															
Estructura nivel 1															
Albañilería N1															
Escaleras planta nivel 1															
Puertas y ventanas de N1															
Instalaciones eléctricas N1															
Instalaciones Hidráulicas N1															
Instalaciones sanitarias N1															
Instalaciones de gas N1															

Acabados N1															
Muebles de baño N1															

Concepto /Bimestres	PROGRAMACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Estructura nivel 2																		
Escaleras planta nivel 2																		
Albañilería N2																		
Puertas y ventanas de N2																		
Instalaciones eléctricas N2																		
Instalaciones Hidráulicas N2																		
Instalaciones sanitarias N2																		
Instalaciones de gas N2																		
Acabados N2																		
Muebles de baño N2																		
Estructura nivel 3																		
Escaleras planta nivel 3																		
Albañilería N3																		
Puertas y ventanas de N3																		
Instalaciones eléctricas N3																		
Instalaciones Hidráulicas N3																		
Instalaciones sanitarias N3																		
Instalaciones de gas N3																		
Acabados N3																		
Muebles de baño N3																		
Estructura nivel 4																		
Escaleras planta nivel 4																		
Albañilería N4																		
Puertas y ventanas de N4																		
Instalaciones eléctricas N4																		
Instalaciones Hidráulicas N4																		
Instalaciones sanitarias N4																		
Instalaciones de gas N4																		
Acabados N4																		

Muebles de baño N4																		
Azotea																		
Pruebas eléctricas e hidrosanitarias																		
Jardinería																		

Programa de trabajo Boulevard y Planta de tratamiento de aguas residuales

Concepto /Bimestres	PROGRAMACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preliminares de obra, limpieza trazo																		
Señalamiento temporal e instalaciones provisionales																		
Terracería, cortes relleno																		
Obras de drenaje, manejo de escurrimientos																		
Base hidráulica, estructura de pavimento																		
Carpeta de rodamiento y trabajos asfalticos																		
Banqueta, guarniciones																		
Señalamiento y alumbrado																		
Limpieza y trazo PTAR																		
Excavaciones, cepas, cortes PTAR																		
Obra civil Muros, sedimentadores, lechos, rejillas																		
Oficina, cuanto de control, caseta de vigilancia PTAR																		
Acceso a la planta PTAR																		
Instalación de equipos y electricidad PTAR																		
Pruebas hidrostáticas, monitoreo, arranque PTAR																		

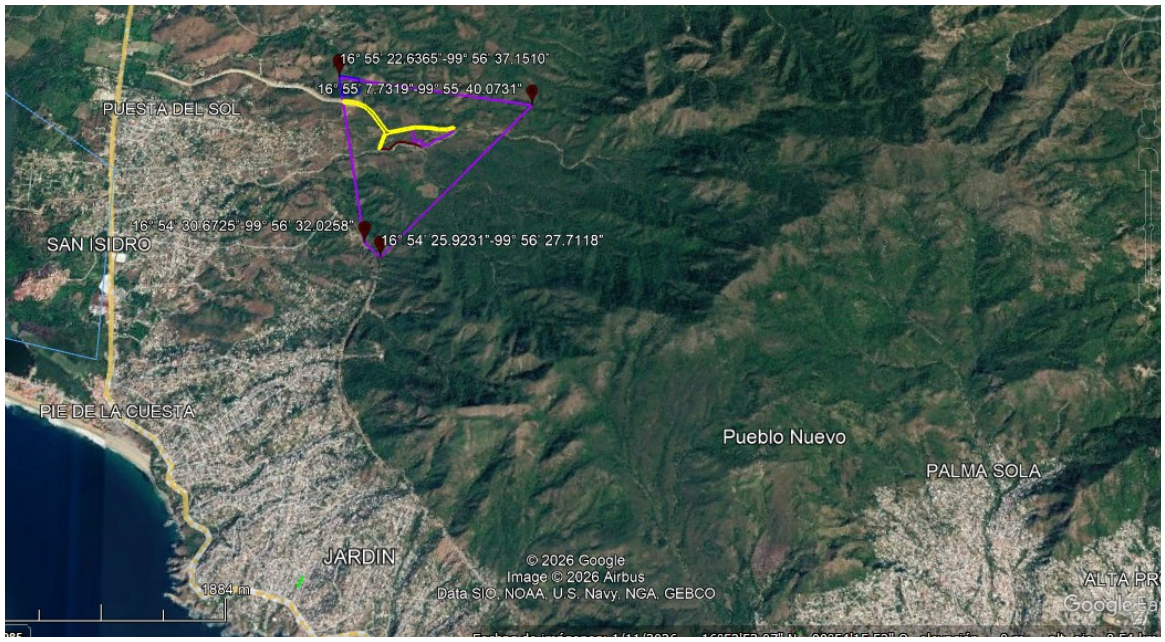
Programa de trabajo segunda etapa (24 meses)

PROGRAMACIÓN DE OBRA DEL PROYECTO segunda etapa															
Conceptos	Bimestres														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Preliminares															
Cimentación															
Estructura planta baja															
Albañilerías de planta baja															
Escaleras planta baja															
Puertas y ventanas de planta baja															
Instalaciones eléctricas PB															
Instalaciones Hidráulicas PB															
Instalaciones sanitarias PB															
Instalaciones de gas PB															
Acabados PB															
Muebles de baño PB															
Instalaciones hidráulicas exterior															
Instalaciones eléctricas exterior															
Instalaciones sanitarias exterior															
Estructura nivel 1-2															
Albañilería N1-2															
Escaleras planta nivel 1-2															
Puertas y ventanas de N1-2															
Instalaciones eléctricas N1-2															
Instalaciones Hidráulicas N1-2															
Instalaciones sanitarias N1-2															
Instalaciones de gas N1-2															
Acabados N1-2															
Muebles de baño N1-2															
Estructura nivel 3-4															
Escaleras planta nivel 3-4															
Albañilería N3-4															
Puertas y ventanas de N3-4															
Instalaciones															

eléctricas N3-4															
Instalaciones Hidráulicas N3-4															
Instalaciones sanitarias N3-4															
Instalaciones de gas N3-4															
Acabados N3-4															
Muebles de baño N3-4															
Azotea															
Pruebas eléctricas e hidrosanitarias															
Jardinería															

II.2.2. Representación gráfica local

De acuerdo a la siguiente gráfica local, se puede observar en la zona donde se encuentra el proyecto, es un área urbana turística



Zona de conjunto en el área a desarrollarse el proyecto.

II.2.3. Etapa de preparación del sitio y construcción

II.2.3.1. Preparación del sitio (incluir: descripción de obras y actividades provisionales del proyecto, descripción de servicios requeridos)

Las actividades consideradas como parte de la etapa preparación del sitio para el proyecto, son:

- Preparación del predio

- Estudio estratigráfico del terreno (perfil estratigráfico).
- Estudio de mecánica de suelos.
- Acondicionamiento del área para el almacenamiento de herramientas y materiales, bodegas y talleres. Que servirán para el almacenaje de herramientas y equipo, Bodega de materiales, Centro de acopio temporal de plantas, Carpa para alimentos de trabajadores de obra
- Trazo del terreno para ubicar el área administrativa y de servicios, la zona de tanques, la cisterna de agua, la zona de dispensarios.
- Nivelación y compactación del terreno.
- Instalaciones sanitarias. Se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT, a razón de uno por cada 25 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate.

Los trabajos de gestoría se realizaron con la tramitación de la licencia de construcción, emitida por la autoridad municipal, quien después de cumplir con la reglamentación vigente y la normativa aplicable, se cuenta con dicho documento para un total de 1200 vivienda para construir un total de 68,400 m2, en dos etapas, la primera etapa corresponde a 600 viviendas, de las cuales corresponde a 480 viviendas del prototipo bienestar de 60.00 m2 y 120 viviendas del prototipo joven bienestar de 45.00 m2.

Se inició con los trabajos de topografía para realizar la delimitación del polígono del macro lote 10 con una superficie de 36,911.441 m2 de superficie, a lo cual se continuo con los trabajos de limpieza, trazo, desmonte y despalme, para posteriormente empezar con la nivelación, cortes y terraplenes para la conformación de las plataformas en donde se edificarán las 600 viviendas, de igual forma se llevará a cabo el mismo procedimiento para la segunda etapa de las construcción de las viviendas del lote (macrolote) 11 con una superficie de 36,826.974 m2, mismo que se construirán los 600 departamentos, para que den el total de los 1,200 viviendas, construidas en las 2 etapas cama están proyectadas.

II.2.3.2. Construcción

Se tiene calculado que las actividades de gestiones administrativas y construcción del presente proyecto, se desarrollarán a lo largo de 60 meses, siendo un periodo a terminar en cinco años. Al término del cual, el proyecto se encontrará en condiciones de funcionamiento para operar.

En lo que va la primera etapa de la construcción de los 30 edificios se tiene un avance del 25%, en relación al Boulevard, en el lote 12 140 metros de apertura de terracería, misma que esta mencionada en un acta de inspección de PROFEPA No. GRO008RN2026, en la coordenada UTM 399672.00m N-1870992.00 m E, donde hay un camino de terracería con trabajos de nivelación, aplanado y compactación, cuyo acuerdo de emplazamiento Exp. Admvo. No. PFPA/19.1/3s.4/00003-2026, fue respondido con fecha12 de mayo de 2026. y la planta de tratamiento, no se ha realizado ningún tipo de obra o avance

Con las demás obras una vez que se tiene la validación para el acceso a las viviendas y la planta de tratamiento de aguas residuales, se realizaran las excavaciones y posteriormente la compactación para alojar la cimentación de las edificaciones, hasta el nivel señalado en los planos de cimentación, se dio inicio al trazo de la vivienda para empezar a realizar las excavaciones en cepas, las cuales se realizaran utilizando cortadora de concreto, pala cuadrada de jardinería y barreta hasta una profundidad de 20 cms.

Construcción de viviendas en lote 10 y 11

En el primer paso se construyen las terrazas para desplantar la cimentación, excavando para colocar las contratarabes, se habilita el acero de losa dejando desplantado el acero longitudinal de los elementos verticales.

En el segundo paso se comienzan a construir los muros de mampostería en planta baja, se coloca acero transversal en muros de concreto independientes que pueden cimbrarse y colarse adyacentes a la mampostería, esta debe colocarse en su totalidad para posteriormente colar los elementos confinantes

Un tercer paso es cimbrar la losa colocando el acero de refuerzo y su posterior colado, el concreto reforzado y los muros de mampostería deben curarse por aspersión al menos dos veces al día durante 7 días, todas las actividades deben de estar reguladas por la normativa respectiva.

CONSTRUCCION DE CIMIENTOS. El inicio de la construcción del cimiento del edificio fue a base de losa de cimentación con contratrabes de 40 cm de espesor armado con doble armado., un armado inferior con bastones de varilla de ½" a @ 15 cm, y malla electrosoldada 6x6/04/04 y un armado superior con varillas de ½" a @ 45 cm en ambos sentidos y malla electrosoldada 6x6/06/06, con laso de concreto de 20 cm de espesor y una resistencia de 200 kg/cm2.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y ANCLAJE. De acuerdo a los estudios de mecánica de suelo y a los resultados que arrojo, el terreno presenta una resistencia correspondiente mayor a la 50 ton. X m2, Todos los edificios estructuralmente estarán armados a base de muros de concreto, muros de tabicón pesado, con castillos, cadenas intermedias, cadenas de cerramiento y losa de maciza de 10 cm. de espesor, y desplantados preferencialmente a nivel de terreno natural.

MUROS. Todos los muros que conforman el cuerpo de albañilería de los edificios serán hechos de tabicón pesado de 12 cm y muros de concreto de la misma sección, los cuales presentarán un acabado repellado con recubrimiento de estuco tanto el muro de tabicón como el de concreto armado.

PISOS. Durante el proceso de colado de la losa de cimentación y las losas de entrepiso, se dará terminación de acabado pulido al piso con llana metálica (avión) después de que el concreto presente un periodo de fraguado que les permita

realizar el pulido del piso. Este mismo procedimiento se aplicará en la rampa de escalera del prototipo bienestar de 60 m2

RELLENO EN CIMENTACION. En cuanto se terminen las excavaciones, se procederá a la colocación de la tubería sanitaria, eléctrica e hidráulica, para continuar con el relleno de las cepas a base del mismo material de banco y en algunos casos mejorado con cal y compactado con bailarina, para lograr una compactación más uniforme y con mayor nivel de compactación.

INSTALACION ELECTRICA. El sistema eléctrico se conformará por media tensión y nacerá desde una subestación principal de la cual suministrará y alimentará a transformadores distribuidos en lugares perfectamente distribuidos dentro del desarrollo interno de las 600 viviendas para poder dar un servicio eficiente a cada departamento. Así como al servicio de alumbrado público, y áreas uso común dentro del conjunto habitacional.

INSTALACION DEL SISTEMA SANITARIO E HIDRAULICO. Para lograr un buen desempeño en la funcionalidad de estas instalaciones en sus diferentes núcleos que se tienen en las diferentes áreas de los proyectos de departamentos que conforman el desarrollo habitacional, se propuso que el diámetro de la tubería de lavabos y tarjas fuera de 38 mm con una pendiente mínima del 2%

Como diámetro mínimo para desagüe de WC, se propuso 100 mm. Aunado a lo anterior, para dichos núcleos sanitarios, se consideraron tapas ciegas y/o tapones registro a una separación máxima de 10 metros, Se propone una tubería de 6” de diámetro para desaguar el gasto máximo instantáneo generado de la descarga de aguas negras del desarrollo.

Para la comprobación o revisión de las tuberías que captaran aguas pluviales en la azotea, se realizará el análisis o cálculo de la capacidad de las BAP de diámetro de 100 mm para una precipitación de 200 mm/hr considerando un periodo de retorno de 10 años y una duración de tormenta de 5 minutos.

INSTALACIONES ESPECIALES DE GAS TELEFONIA CABLE E INTERNET. Dentro de los acabados y en el grupo de los elementos de tecnologías que permitirán a las viviendas contar con estos tipos de complementos para una mejor funcionalidad, se tiene contemplado integrar la instalación de gas, y las preparaciones para recibir dentro de la vivienda la instalación posterior de voz y datos.

ALBAÑILERIA. La albañilería de todos los edificios, es el proceso constructivo más representativo del inmueble ya que este es la representación visual de confianza que se refleja en los derechohabientes y beneficiarios de la vivienda, visualmente es el reflejo de seguridad y buena ejecución de los elementos estructurales que forman el cuerpo re seguridad del edificio., y me refiero a los muros de tabicón, los muros de concreto, el aplanado, , el colado de los castillos, las cadenas intermedias y de cerramiento, terminando finalmente con el colado de la losa de concreto maciza.

ACABADOS. Los acabados dentro de estos departamentos serán el piso pulido de cemento, repellado con estuco en muros y losa, pintura vinílica, cancelería de aluminio y puertas de madera

PINTURA. La pintura será vinílica, marca reconocida y se aplicará a dos manos Con brocha o rodillo.

RECUBRIMIENTO EN MUROS. Los muros serán recubiertos con estuco industrial, color blanco, para posteriormente aplicar dos capas de pintura vinílica

AZOTEA. En la azotea la losa es plana, por lo que se deberá aplicar un entortado y posteriormente un impermeabilizante con garantía mínimo de 5 años

CANCELERIA. La cancelería será elaborada con marcos de aluminio de 2” como minino en color gris y vidrio de 5 mm,

Construcción Boulevard

El boulevard de una longitud de 1,147 metros, está considerado acorde a las especificaciones consideradas siguientes:

Preparación de la capa sub rasante (terreno natural). Previamente a la construcción del pavimento se deberá despalmar el terreno natural 15 cm de espesor mínimo, y una vez hecho lo anterior, deberá afinarse y nivelarse, enseguida se deberá aplicar compactación con equipo mecánico al 90 % de su peso volumétrico seco máximo Aashto estándar, una vez que la capa haya sido regada convenientemente con pipa. En caso de que la capa presente inestabilidad (material muy arenoso y carente de finos), deberá aplicar mejoramiento con material de tepetate inerte

Preparación de la capa de base. Deberá construirse con un material que reúna un Valor Soporte California (CBR) de 80 % mínimo, y un espesor mínimo de 15 cm mínimo., compactando al 95 % de su peso volumétrico seco máximo Asshto, para lo cual deberá homogenizar completamente con moto conformadora para evitar su segregación, incorporando el agua durante el mezclado. Para tal propósito deberá realizarse una mezcla de 50% de grava de 1 1/2” con 50% de Tepetate (1 camiones de grava por 1 camiones de material de banco) para lograr tal calidad, para lo cual se realizarán las pruebas de laboratorio correspondientes para obtener su aprobación previa a su uso

Cabe hacer notar, que los materiales de esta capa serán inertes, es decir, no presentarán deformabilidad con la presencia de agua. Sin embargo, se deberá dejar pendientes, con el objeto de "bombear" el agua pluvial durante su construcción y evitar encharcamientos

a) TERRACERIAS. Se realizará el desmonte, en los subtramos que considere el proyecto, se despejará la vegetación existente en el derecho de vía,

efectuando las labores de remoción de vegetación, rescate o reubicación y limpia. Se tendrá especial cuidado de no realizar estas labores cuando existan especies que por razones ambientales deban preservarse.

Todo el material producto del retiro de la vegetación deberá ser depositado en los sitios que indique la autoridad.

Cortes. Se realizarán para dar el ancho de corona del proyecto de acuerdo a lo indicado por "estudio de mecánica de suelos" y se compactará la superficie descubierta a un 90% de su P.V.S. máximo, determinado por la prueba AASHTO estándar.

** La prueba AASHTO Estándar (norma T-99) determina la densidad seca máxima y la humedad óptima de un suelo para terracerías. Utiliza un molde cilíndrico, un pisón de 2.5 kg (5.5 lb) con caída de 305 mm (12 in) aplicado en 3 capas, ideal para controlar compactación en obra. El resultado define la curva de compactación*

**** Peso Volumétrico Seco (P.V.S.)***

a) TERRAPLENES. Se construirán con el producto de los cortes de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o lo que se indique "en estudio de mecánica de suelos" y se compactara al 95% de su P.V.S. máximo, determinado por la prueba AASHTO estándar; si el material es insuficiente, se utilizaran bancos de préstamo autorizados o propuestos que cumplan con las especificaciones de mecánica de suelos.

Subrasante. Una vez compactada, perfilada y acondicionada la superficie natural y/o terraplén, se construirá la capa de subrasante de 30 cms. de espesor, en los tramos que fije el proyecto, la cual se compactara al 95% de su P.V.S. máximo determinado mediante la prueba AASHTO estándar; se emplearán materiales producto del corte o de banco autorizados o propuestos que cumplan con las especificaciones de mecánica de suelos.

* *La **capa de subrasante** es el terreno natural, excavado o rellenado, sobre el que se apoya toda la estructura de un pavimento (base, subbase y carpeta asfáltica/concreto). Actúa como la cimentación definitiva, recibiendo y distribuyendo las cargas del tráfico hacia el terraplén, siendo crucial compactarla adecuadamente (generalmente 95% o más de su peso seco máximo) para evitar fallas.*

Relleno. Se construirán de acuerdo a lo indicado en el proyecto y se compactara al 90% de su P.V.S. máximo, determinado por la prueba AASHTO estándar.

b) PAVIMENTOS**.** Sobre la capa sub-rasante se construirá la capa de sub-base de 15 cm., de espesor, compactada al 100 % de su P.V.S. máximo determinado mediante la prueba AASHTO modificada, con un valor relativo de soporte de 35 % mínimo y equivalente de arena 35 % minimo., sobre la capa de la sub-base se construirá la base hidráulica de 15 cm. de espesor,

compactada al 100 % de su P.V.S. máximo determinado mediante la prueba AASHTO modificada, con un valor relativo de soporte de 90 % mínimo y equivalente de arena 45 % minimo. Utilizando materiales pétreos triturados total o parcialmente y cribados, mismos que en su composición granulométrica, deberá alojarse en la zona 1, que deberá ser sensiblemente paralela a la zona de referencia.

c) PISO CONCRETO. Espesor 15-20 cm acorde especificaciones de mecánica de suelos, concreto MR36, que es un material de construcción de alta calidad diseñado específicamente para resistir esfuerzos de flexión, siendo ideal para pavimentos, carreteras y losas de rodamiento

d) SEÑALAMIENTOS. En los lugares que indique el proyecto se colocará el señalamiento horizontal y vertical de acuerdo con las características indicas en las especificaciones particulares respectivas.

Señalamiento horizontal. Una vez colocada la carpeta en caliente, se aplicarán las marcas sobre el pavimento como lo indica el proyecto.

Señalamiento vertical. Inmediatamente después de concluida la construcción del piso de concreto, se procederá a la colocación del señalamiento vertical tal y como lo indica el proyecto

La construcción del circuito (longitud tributaria = 712 metros) está considerado acorde a las especificaciones consideradas siguientes:

Sobre la Base impregnada con producto asfaltico (riego de impregnación) las losas se construirán de concreto hidráulico simple, agregado máximo de 38 mm (1 ½”)., y revenimiento de 10 cm., con un Módulo de Resistencia a la tensión por flexión (MR) de 36 Kg./cm2, con lo que se estima un 12% de f´c = 300 Kg/cm2 de resistencia a la compresión axial simple. Dichas losas se cubrirán para evitar agrietamientos una vez coladas y se deberá aplicar un curado a base de “Curacreto” o similar de igual calidad.

El espesor deberá ser como mínimo de h = 12 cm, y ancho b = 3.00 m, por un largo de L = 6.00 m., a fin de absorber los esfuerzos por cambios volumétricos generados en la superficie de la banda de rodamiento, debidos a los cambios graduales de temperatura de las horas de mayor calor del día

Dichas medidas podrán lograrse colando franjas longitudinales de ancho igual a 3.00 metros., dejando juntas constructivas transversales a cada 6.00 metros con pasajuntas de varilla lisa de 1 pulgada de diámetro por 60 cm de longitud, haciendo juntas transversales de ranura (aserradas) con sierra a cada 3.00 m de separación a una profundidad de 1 pulgada (2,54 cm) y rellenar dichas ranuras con producto asfaltico.

Las Losas se construirán con dispositivos de transmisión de cargas, conocido como machihembrado (ensamblado), el cual se colocará en los bordes longitudinales del pavimento. Se anexa croquis de detalle

e) COLADO DE LOSAS DE CONCRETO (CARPETA DE PAVIMENTO HIDRAULICO). Los colados de las losas deberán hacerse sobre la base impregnada previamente, con riegos de emulsión asfáltica de fraguado medio, a fin de proteger la base ante la pérdida superficial de humedad. Esto evita que la superficie de la Base del pavimento pierda estabilidad. Se debe procurar el empleo de Concreto Premezclado, cuyos colados se deben suceder en forma continua durante el día o la noche, haciéndolo por franjas de 6.00 metros de largo por 3.00 metros de ancho, previendo su respectivo Machihembrado en juntas longitudinales (ensamblado o "machimbre"), e instalación de Pasa juntas de varilla en juntas transversales, tal como se indica en los croquis anexos al presente diseño.

Las franjas se colarán en forma alternada. Se deberá llevar a cabo un sistema de muestreo del concreto con un laboratorio, a fin de verificar los valores del MR, mediante la elaboración de especímenes muestras de Vigas. Se tomará una muestra de 3 Vigas por cada 40 m3, ensayándose una viga a 7 días y los 2 restantes a 28 días de edad. El acabado superficial de las losas deberá ser natural a regla, para lo cual se hará en forma integral (concreto en estado fresco)

Construcción PTAR

Estructura de la planta de tratamiento. La superficie de la planta es de ± 46.40 m ^{2}, altura máxima sobre piso + 0.20 m y bajo piso -2.00 a -2.80 m; muros en concreto armado de 7 a 10 cm de espesor, refuerzo en acero de ¼ a 5/16, impermeabilizante integrado en el concreto, muros interiores de división a tanques de aeración, floculación, desinfección y cárcamo, techada en concreto, impermeabilización, registros con rejilla

La construcción de la Planta de Tratamiento incluye la colocación de muros de contención, muros perimetrales, instalaciones eléctricas, acabados (comunes y especiales) y colocación de mobiliario y equipamiento en las áreas que se requiera. Donde se tiene las siguientes actividades:

- Construcción de tanques de concreto reforzado, siguiendo el esquema de funcionamiento de la PTAR.
- Tendido de tuberías de calibre y material que requiera el proyecto, incluyendo conexiones.
- Instalación, prueba y puesta en marcha de los equipos requeridos para el funcionamiento de la PTAR: bombas sumergibles, sopladores de aire y sistema de aireación, clorador, entre otros equipos.
- Limpieza gruesa para retiro de material sobrante.

En lo eléctrico: Se requiere suministro eléctrico a 127V +T.F. (tierra física) para alim entar motor soplador de 138 W/h, los sopladores deberá operar las 24 horas, bajo una operación intermitente operado por un control paro/arranque, soplador paro/arr anque programado para dar descanso, mayor eficiencia en tiempo de vida útil y ah orro energético una vez estabilizado el sistema.

Instalación y operación de la Planta.

- La planta de tratamiento se coloca en el punto más bajo del terreno para en viar las aguas de preferencia residuales por gravedad.
- El soplador se instala máximo a 5 m de distancia, en un lugar seco y libre de polvo.
- Es preferible que la planta sea completamente enterrada. El borde superior de la planta de tratamiento sale 5-10 cm por encima del nivel del terreno cir cundante, se recomienda revisar sus niveles de arrastre de tuberías de dren aje que llegaran a la PTAR.
- Control visual, ajuste de válvulas y una limpieza ocasional de la planta, so n las principales actividades para la operación de la planta
- Durante el proceso de tratamiento la cantidad de lodos podría aumentar. Con el uso diario de la capacidad máxima de la planta de tratamiento, pre via prueba de sedimentación el evaluar o remover una parte de los **‘‘**lodos ac tivados en exceso” deberá hacerse posiblemente una vez cada seis meses. La remoción de los lodos es muy sencilla y como son aeróbicamente establ es, no se descomponen en el aire, no son tóxicos y no huelen.
- Con el avance del proceso y la PTAR una vez estabilizada se recomienda hacer la revisión 1 a 2 veces al mes, dependiendo del nivel de basura ino rgánica que llega a la PTAR las limpiezas pueden ser un poco más periódicas (plásticos, papel sanitario en exceso, trapos de cocina o comedo res, toallas sanitarias etc. Deberán ser removidos regularmente).
- La remoción del lodo excedente se recomienda 1 vez al año, proceso muy s imple, sin contratar equipos Vactor, ni costosos procesos. La remoción del e xcedente se determinará mediante una simple prueba de sedimentación que nos indicara si es necesario hacer o no la remoción anual, basada en la ex periencia este proceso puede darse a los 18-20 meses de operación, depen diendo del nivel de descargas que irán llegando a PTAR.

En esta etapa de construcción, se instalarán sanitarios portátiles tipo SANIRENT a razón de uno por cada 25 trabajadores. El mantenimiento y limpieza de los sanitarios estará a cargo de la empresa que se contrate para tal fin y se le solicitará que la disposición de los residuos sea de la forma adecuada de acuerdo a la naturaleza de los mismos.

Los contenedores de residuos para almacenamiento de los residuos de manejo especial que se generaran en las etapas de construcción del proyecto, se colocaran contenedores en todo el polígono de proceso de la obra., bolsa de acopio, cestos de plástico, y bidones, en varios sitios del predio donde se está ejecutando obra para la

recolección de plástico, material orgánico y material sobrante de obra, el cual se recolecta y se retira semanalmente por personal especializado a puntos de control fuera de la obra. Así mismo se tiene establecido una caseta para el control y almacenamiento de residuos peligrosos que se generen en el proceso de operatividad de toda la obra.

Las obras de apoyo para este proyecto son obras provisionales, como son: la instalación de bodegas o almacenes de materiales, oficinas provisionales, comedor, que sirven para las actividades de construcción de la obra y para uso de otros servicios.

Almacenes*:* Se construirán almacenes provisionales para resguardar los materiales necesarios en el proceso de obra, mismos que serán desmantelados por las empresas supervisoras al término de sus trabajos (estos almacenes fundamentalmente son a base de triplay de madera y algunas láminas de cartón, o lamina zintro, con dimensiones de 5m x 7 m.

Oficinas*:* La empresa constructora, tendrá como oficina un camper portátil de 3.50 x 10 m., dentro del área del polígono destinada a equipamiento. De forma temporal y que no será movida durante todo el proceso de la obra.

Comedor: Se instalará un comedor para los trabajadores durante la obra, a base de polines y barrotes de palma de coco y una techumbre con lámina de cartón negra y lámina galvanizada con dimensiones de 16 .00 m x 25.00 m abierta. Durante esta etapa se autorizará a una persona para que expenda los alimentos preparados y refrescos, indicando que queda prohibida la venta y consumo de bebidas embriagantes

Instalaciones sanitarias: Desde el inicio de la obra y durante todo el desarrollo, se instalarán baños móviles, que irán aumentando conforme vaya creciendo la obra*.*

Requerimiento de agua: Para el suministro de agua en el lugar de la obra este, se proveerá a través de pipas de agua, con servicio local y se almacenará en tinacos portátiles con capacidad de1200 litros y tambos de 200 litros, durante el desarrollo de la primera etapa de la obra, de igual forma para la segunda etapa, en tanto se termina la conexión de la red de distribución del agua para este primer núcleo de 600 viviendas

Con relación al agua para consumo humano, que se requiere para el personal involucrado, será suministrada en botellones y recipientes de plástico de 20 litros; mismos que serán adquiridos en cualquiera de las empresas y expendios de agua purificada establecidos en la localidad.

Requerimiento de combustible. En esta primera etapa de construcción de viviendas el combustible se para los equipos de maquinaria pesada y equipo menor será distribuido a través de vehículos utilitarios de cada empresa de supervisión y será a

través de garrafas de 18 litros, se procurará no almacenar este tipo de material en la obra.

Requerimiento de energía. Durante el inicio del arranque de la obra, se procederá a contar con plantas de energía eléctrica para la operación y desempeño del proceso de cortado del material de armado de las losas de cimentación en específico , la varilla y cualquier elemento que requiere de este tipo de apoyo, iniciando en paralelo con la contratación de una línea temporal para inicio de obra y poder suministrar a las empresas supervisoras las herramientas necesarias para que realicen mejor sus actividades operativas de la obra.

Los materiales a ser empleados para la construcción del proyecto, serán adquiridos con distribuidores autorizados de la región y transportados por vía terrestre hasta la zona del proyecto. Las cantidades o volúmenes considerados de estos materiales, pueden variar de acuerdo con el número de metros cuadrados y cúbicos construidos, y el requerimiento de cada uno.

Sin embargo, en este caso que se estará llevando a cabo en dos etapas, las cantidades necesarias van siendo suministradas, conforme avanza la obra, y estimándose con dos o tres días de anticipación. Por ello no se incluyen aquí los datos correspondientes a las cantidades de los mismos. Entre los principales materiales a utilizar se encuentran:

- Materiales aglutinantes: cal, mortero, cemento gris y blanco y yeso.
- Materiales agregados: arena de río, agua limpia, grava, curacreto, piedra braza y de río.
- Concreto hidráulico.
- Aceros de refuerzo y estructural: alambrón, alambre recocido, acero en varillas de alta y normal resistencia y clavos.
- Madera para cimbra: duelas, barrotes, polines, tablones, vigas, chaflanes y triplay.
- Muros: tabique de barro recocido, block sólido de cemento-arena, block hueco.
- Pisos y pavimentos: loseta de barro, cemento blanco, piedra de río.
- Cubiertas: teja de barro, vigas de madera, pérgolas de madera, vigueta y bovedilla.
- Drenajes: tubos de concreto de diferentes medidas, marcos y contramarcos de metal y PVC.
- Instalación eléctrica: tubería de PVC, tubería de concreto, alambre y cable eléctrico, medidores.
- Instalación de gas: tubería de cobre y válvulas de gas butano.
- Instalación telefónica y de televisión: tubería de PVC y cableado.

EQUIPO Y MAQUINARIA. En las etapas de preparación de sitio y construcción, se utilizará la siguiente maquinaria y equipo que permitirá tener espacios e instalación bien ubicadas y con poco riesgo, es

DESCRIPCIÓN		
Rodillo compactador	Allanadora de concreto(helicóptero) 36 pulg	Carretilla
Camión de volteo de 7 m^3	Andamio de 2.00 metros de altura, tipo tubular	Pala
Soldadora eléctrica para 300 amperes	Bailarina con motor Honda de 5.5 HP	Pico
Compresor de aire	Equipo de Oxiacetileno par corte	Revolvedora de concreto Joper capacidad de 1 s
Esmeriladora con plato cubre astilla	Vibrador de Concreto mot. gasolina 8 hp Kolher	Tractocamión con motor a diésel de 350h.p.
Excavadora CAT 315 CL 110 hp bote retro 0.46-1.0 m3.	Renta de generador provisional	Compresor portátil con motor a gasolina de 8h.p
Camioneta Pick-up	Cortadora de metal de disco de 12".	Automóvil utilitario

Se requerirá del siguiente personal, para las etapas del proyecto, preparación de sitio y construcción, el personal variará de pendiendo del avance de las obras, puesto que se hará contrataciones de servicios a empresas supervisoras en trabajos de edificación y urbanización. Por otra Aparte del personal solicitado al sindicato de la construcción de la localidad. El personal requerido durante la obra es el siguiente:

Cabo de oficiales	Cadenero
Chofer tracto camión	Peón
Oficial Albañil	Ayudante de albañil
Oficial Carpintero de obra negra	Ayudante carpintero para cimbras
oficial Electricista	Ayudante electricista
Oficial Pailero	Ayudante de pailero
Oficial Plomero	Ayudante de plomero
Oficial Fierrero	Ayudante de fierrero
Topógrafo	Ayudante de topógrafo

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento de las edificaciones consistirá que los inmuebles estén en buenas condiciones para ser ocupados y este funcionales todos sus servicios básicos, el que se tenga una vida útil duradera, dependerá del mantenimiento que a estos se les dé, así como la calidad de los materiales del cual están construidas y de las mejores que a estas se les realicen, para conservar la buena calidad de las viviendas.

Las áreas libres son espacios destinados a los pasos de las instalaciones y las áreas residuales, comprendidas dentro del desarrollo, las cuales tendrán un impacto visual y operativo adicional a las áreas verdes y los andadores peatonales dentro del entorno del contexto urbano de la unidad

áreas verdes o ajardinadas. Son áreas verdes que representan un factor muy importante en el desarrollo urbano del conjunto habitacional Ciudad pedregoso,

aportando un porcentaje mayor al solicitado por la normativa local, lo cual permitirá a los habitantes de este conjunto contar con un espacio de esparcimiento suficiente para la convivencia familiar y recreativa dentro del desarrollo,

Se utilizarán equipos eficientes para el ahorro del agua y el uso de energía eléctrica en las viviendas

- Aparatos de bajo consumo: inodoros de descarga sencilla (4 litros o menos).
- Detección de fugas: diseño que facilita la inspección.
- Iluminación: se utiliza al 100% tecnología led de alta eficiencia. Aprovechar al máximo la luz natural (diseño de vanos y orientación).
- Calentamiento de agua: se incluye calentadores de gas de alta eficiencia (instantáneos o de condensación).
- Aislamiento térmico: se reduce la demanda de calefacción/refrigeración a través del buen diseño de la envolvente (muros, techos, ventilación adecuada al espacio interno).

La etapa de operación trata fundamentalmente en ocupar el proyecto totalmente terminado y de dar un mantenimiento a actividades que se realizarán de manera permanente. La operación del proyecto, estará constituida por un programa básico, que es del mantenimiento del edificio y las áreas verdes y comunes:

a. Mantenimiento al edificio, áreas verdes y áreas comunes.

Etapa de operación:

Al momento de que los futuros habitantes de los departamentos, ocupen cada uno de ellos, se les informarán que estarán bajo el régimen de condominio, por lo que el mantenimiento de sus edificios y áreas verdes y comunes, estarán a cargo de ellos

Un programa de mantenimiento condominal previene el deterioro, reduce costos a largo plazo y preserva la plusvalía de la propiedad. El programa será mensual, trimestral y/o anual, se organizarán los recursos operativos y financieros para edificios, áreas verdes y zonas comunes de forma eficiente.

Se recomienda realizar reuniones semestrales, para valorar las condiciones físicas del inmueble, de manera externa, para realizar los arreglos pertinentes y tener funcionales los equipos eléctricos, hidrosanitarios y las jardineras y áreas comunes

El Gobierno de México, la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorio y Urano y la Comisión Nacional de Vivienda, emitió un documento llamado “mantenimiento de tu conjunto habitacional”, donde señala las responsabilidades y recomendaciones que tienen los futuros habitantes de los conjuntos habitacionales, tanto dentro de sus viviendas y fuera en las áreas comunes; para mantener en óptimas condiciones sus viviendas y no pierda su plusvalía. (Se Anexa)



Etapa de mantenimiento:

El mantenimiento se divide en dos etapas: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo:

- El mantenimiento preventivo es aquel que se programa regularmente y se realiza diariamente o en el tiempo establecido.
- Mantenimiento correctivo es aquel que requiere de inmediata solución para el buen desempeño y funcionamiento del conjunto.

Dentro de las tareas generales del proyecto en su etapa de mantenimiento, se realizará una serie de actividades, como: la limpieza de todas las áreas, reparaciones sencillas y especializadas

Debido al clima tropical y la humedad en Acapulco, el control de plagas y el sistema de riego requieren atención prioritaria en las áreas verdes.

- Frecuencia Diaria / Semanal: Recolección de basura, riego (preferentemente muy temprano o de noche para evitar la evaporación) y barrido de hojas.
- Frecuencia Quincenal: Corte de césped, poda de formación y control de maleza.
- Frecuencia Mensual: Aplicación de fertilizantes y revisión a las tuberías para el riego.
- Frecuencia Semestral (Previo a lluvias): Poda de árboles altos, chapoda de taludes y fumigación profunda para prevención de plagas

En los edificios

- Frecuencia Mensual: Limpieza de canales pluviales, bajantes y azoteas. Inspección de iluminación en pasillos y escaleras.
- Frecuencia Semestral: Limpieza profunda de fachadas, cristales y revisión preventiva de instalaciones de gas
- Frecuencia Anual: Impermeabilización de azoteas y revisión de la integridad estructural

Áreas comunes

- Frecuencia Semestral: Mantenimiento de pintura en mobiliario exterior y áreas de recreación

En lo referente al Boulevard se dará mantenimiento a la vialidad por medio de la junta de condóminos, para realizar las acciones correspondientes, así como los señalamientos y luminarias.

Tipo de Mantenimiento	Actividades a realizar	Frecuencia
Limpieza y Despeje	Barrido de calles y banquetas. Retiro de lodo y basura en coladeras pluviales para evitar inundaciones.	Semanal / Quincenal
Mantenimiento Preventivo	Limpieza profunda de rejillas de drenaje. Inspección visual de baches o hundimientos.	Mensual
Señalización y Seguridad	Repintado de líneas, pasos peatonales, flechas de sentido, cajones de estacionamiento y topes (lomos de toro).	Semestral
Reparación Menor (Rutinario)	Bacheo superficial con mezcla asfáltica o concreto, resellado de grietas en pavimento y reparación de banquetas rotas.	Anual
Conservación Mayor	Reencarpetado total o bacheo profundo si el desgaste supera el 30% de la vía	Cada 3 a 5 años

Mantenimiento PTAR

Una vez instalada y estabilizada la PTAR se recomienda hacer la revisión 1 a 2 veces al mes, dependiendo del nivel de basura inorgánica que llega a la PTAR (plásticos, papel sanitario en exceso, trapos de cocina o comedores, toallas sanitarias etc. Deberán ser removidos regularmente), las limpiezas pueden ser un poco más periódicas.

Un programa de mantenimiento para una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) garantiza la continuidad del servicio y el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente. Debe estructurarse combinando acciones preventivas, predictivas y correctivas en cuatro áreas principales

A) Tipos de Mantenimiento y Rutinas

- Mantenimiento Preventivo: Acciones programadas por tiempo o uso (inspección de válvulas, cambio de aceites en bombas, limpieza de rejillas y desarenadores).
- Mantenimiento Predictivo: Uso de tecnologías para adelantarse a fallas, como análisis de vibraciones en motores o termografías en tableros eléctricos.
- Mantenimiento Correctivo: Reparación o sustitución de equipos una vez que ocurre una falla imprevista.

B) Mantenimiento por Áreas de la Planta

- Obra de Entrada y Pretratamiento: Limpieza diaria de rejillas gruesas y finas.
- Retiro y disposición de arenas y grasas para evitar obstrucciones en bombas y tuberías.
- Tratamiento Primario (Sedimentación): Inspección de los mecanismos barredores de lodos, medición de niveles de sólidos y purgas periódicas.
- Tratamiento Secundario (Biológico): Monitoreo continuo de oxígeno disuelto en los reactores, recirculación de lodos activados y control de la edad del fango.
- Tratamiento Terciario y Desinfección: Calibración de bombas dosificadoras de cloro o sistemas UV, y medición de los parámetros finales antes del vertido.
- Línea de Lodos: Mantenimiento de espesadores, digestores y prensas deshidratadoras, así como el manejo seguro de los lodos estabilizados.

C) Sistema de Gestión

Se recomienda tener un sistema de mantenimiento digitalizado y también impreso de los registros del mantenimiento que se realicen o próximas a realizar, donde se registren:

- Registro de las órdenes de trabajo que se realizan en la PTAR digitalizado e impreso
- Llevar un historial clínico de cada equipo (bombas, sopladores, difusores).
- Programar alertas automáticas de mantenimiento basadas en los manuales de los fabricantes.

D) Cumplimiento normativo y legal, y Bitácoras.

Con las auditorias de la calidad de agua que se realizan a las plantas de tratamiento de aguas residuales, se deberá de cumplir con:

- Mantenimiento y calibración de instrumentos de medición (caudalímetros, medidores de pH y oxígeno disuelto).

- Actualización diaria de la Bitácora de Operación y Mantenimiento, indispensable para cumplir con las normas de descargas municipales.
- Inspección física, revisión de documentos y toma de muestras IN SITU, para el análisis de indicadores de calidad.
- Cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y la NOM-002-SEMARNAT-1996
- Análisis de laboratorio certificados de la calidad del agua tratada.

II.2.5. Etapa de abandono del sitio

De acuerdo al tipo de proyecto que se refiere en el presente estudio, todas las obras y construcciones provisionales que se generarán para el uso de los empleados serán removidas al final de su vida útil de la obra, para lo cual se desmantelarán para que esos espacios sean ocupados por el diseño arquitectónico del proyecto. Por las características y tipo de desarrollo turístico en cuestión, no se considera el abandono del sitio, por lo que la vida útil podrá ser indefinida (considerando al menos 90 años). Es importante señalar que dicha estimación puede aumentar, considerando la correcta ingeniería del proyecto, el uso de materiales de calidad y un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo. Por lo cual, los programas de mantenimiento de infraestructura y mejoras en el equipo a utilizar deberán ser continuos con el fin de lograr esta meta.

II.2.6. Utilización de explosivos

Por las características que presenta el lugar en su geología, fisiografía y edafología, no es necesario utilizar explosivos para el desarrollo del proyecto en todas sus etapas constructivas.

II.2.7. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

- **Residuos sólidos**

Separación y clasificación de los distintos tipos de residuos, etiquetando adecuadamente aquellos especialmente peligrosos, los cuales tendrán que retirarse perfectamente envueltos en bolsas de plásticos calibre 300 para que no haya pérdidas en el transporte o usando contenedores, palets o envases adecuados de plásticos o metálicos (tambos de 200 litros al 80% de su capacidad y/o cubetas de plásticos de 20 litros). No se mezclaran los distintos tipos de residuos, se clasificaran por el destino a transportar, y se optimizaran los portes ajustando los volúmenes a cargar en cada viaje de acuerdo a la capacidad del vehículo. Los residuos obtenidos se entregaran a gestores de residuos autorizados por SEMARNAT para su transporte, y, estos lo entregaran a una empresa autorizada por la misma Dependencia Federal para su disposición final.

Los residuos que se espera generar en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto son:

- **Sólidos urbanos**: (orgánicos) restos de alimentos del consumo realizados por los trabajadores y, (inorgánicos) envases de tetrapack, papel sanitario, material de unicel, papel o cartón manchado con sustancias o residuos no peligrosos, que por su bajo volumen no podrán ser considerado como de manejo especial.

- **Manejo especial**: Madera, metales, vidrio, plásticos, y cartón que por sus cantidades no puedan ser considerados como sólidos urbanos, entre otros.

- **Peligrosos:** Sólidos impregnados, aceite quemado, estopas, trapos, tierra contaminada, adhesivos tóxicos.

Con base en las actividades desarrolladas, se generarán esporádicamente y en mínimas cantidades residuos peligrosos, básicamente producto de actividades de mantenimiento de equipo como motores, bombas, etc.

Los recipientes destinados para almacenar los residuos peligrosos contarán con etiqueta de identificación que mencionarán el tipo de residuo, el sitio de generación, la clasificación CRETIB, el volumen, fecha, medidas de seguridad durante su manejo y en caso de derrame.

El proyecto deberá contar con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

No se realizará tratamiento a los residuos peligrosos generados en la instalación. Todos los residuos peligrosos serán recolectados tratados y/o confinados por compañías especializadas y autorizadas para tal fin.

La recolección de los residuos peligrosos se realizará cuando en los sitios de generación el contenedor llegue al 90% de su capacidad, posteriormente se enviarán a su almacenamiento temporal. Para el transporte a los sitios de disposición final, la empresa contratará los servicios de compañías especializadas para la recolección y transporte de residuos peligrosos, que deberán contar con autorización previa de la SEMARNAT y SCT.

El tratamiento o la disposición final de los residuos peligrosos se realizarán a través de compañías especializadas que cuenten con autorización vigente por parte de la SEMARNAT.

Se contará desde la primera etapa del proyecto, con un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, de una superficie aproximada de 9 m^2, la cual se

localizará separada del resto de las áreas. Las características del almacén temporal de residuos peligrosos son las siguientes:

- Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.
- Los pisos serán lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Además, deberán ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados. Asimismo, con el objeto de eliminar infiltraciones al suelo natural se recomienda colocar una capa de tepetate, una capa de tezontle y una capa de concreto con acabado pulido.
- La pendiente del piso será no menor al 3%. Se recomienda que la canaleta (red de desagüe) se cubra con rejilla tipo “Irving”.
- Se contará con sistemas de extinción contra incendios.
- Se delimitarán áreas con franjas amarillas en el piso, de cuando menos 5 cm de ancho. Se colocarán letreros en el frente con la leyenda de “Almacén Temporal de Residuos Peligros”, en el interior se colocarán letreros indicando el tipo de residuo que se almacena.
- Además, se colocarán letreros de ruta de evacuación y uso de equipo de protección personal.
- Los tambores llenos contarán con una etiqueta autoadherible, indicando el nombre de los residuos peligroso, característica de peligrosidad, área de generación y fecha.
- No existirán conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.
- La ventilación será suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.
- Se debe evitar la generación o acumulación de electricidad estática en el centro de trabajo, aplicando, en su caso, control de humedad, instalación de dispositivos de conexión a tierra o equipo a prueba de explosión.
- Las instalaciones metálicas que no estén destinadas a conducir energía eléctrica, tales como cercas perimetrales y estructuras metálicas y maquinaria y equipo ubicados en zonas en donde se manejen, almacenen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben conectarse a tierra.
- El almacén de residuos peligrosos contará con pararrayos.

De acuerdo a las estadísticas e indicadores de inversión sobre residuos sólidos municipales en los principales centros urbanos de México, publicado por la SEMARNAT, y con base en los datos de volúmenes estimados de generación de residuos sólidos municipales para la Región Centro, donde estima generación per-cápita para el 2005 de 1.27 kg/hab/día. Por lo que en período de ocupación máxima será de 4800 personas de afluencia, se generaría un volumen aproximado de 6,096 kg diarios en el proyecto.

Todos los desechos sólidos producto de la preparación del sitio y la construcción del proyecto, en ambas etapas, serán llevados a lugares autorizados por el municipio, mediante camiones de volteo. El sistema de limpia local, se encarga de proporcionar el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos trasladando los residuos a un sitio de disposición final ya establecido dentro del Municipio.

Los desechos sólidos generados por los trabajadores de la construcción en el proyecto durante estas fases de preparación del sitio y construcción, considerando un máximo de 100 obreros de manera simultánea, pueden llegar a tener un volumen de 92 m^3/día (0.92 m^3/diarios/trabajador). Durante esta etapa se dispondrá en toda el área de trabajo, de tambos de 200 litros, con el fin de captar de manera separada, todos los residuos sólidos generados.

Para la disposición de los residuos sólidos generados en la etapa de operación del proyecto, se colocarán recipientes de plástico resistente de diferentes de capacidades.

Durante la misma fase de operación, la recolección interna para los residuos sólidos generados en las instalaciones se realizará diariamente. El personal encargado de la limpieza contará con carritos donde colocarán los implementos de trabajo y recipientes de plástico resistente, donde colectan los residuos sólidos para ser enviados al almacén temporal de desperdicios. El personal contará con guantes de plástico para evitar el contacto con los residuos sólidos generados.

Se tendrá un almacén temporal para el proyecto de residuos sólidos en la misma etapa de operación, el cual consistirá de un área delimitada con ventilación natural, iluminación, extintores y letreros de señalización. El almacén temporal de residuos sólidos contará con contenedores fabricados de metal de alta calidad con tapa superior.

Al inicio de actividades, se realizarán las gestiones ante el Municipio para solicitar los servicios de recolección del almacén temporal a la unidad de transporte y la transportación hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos municipales autorizados.

- **Residuos líquidos**

Durante las fases de preparación del sitio y construcción del proyecto, no se generarán aguas residuales, ya que los trabajadores estarán utilizando la instalación de letrinas rentadas a una casa dedicada a este fin, por lo que no se infiltrarán aguas residuales al subsuelo, proveniente de los servicios sanitarios.

Para la fase de Operación del proyecto se estima un gasto máximo instantáneo de aguas negras de 18 litros por segundo, los cuales serán descargados al sistema de drenaje interno y posteriormente conducidos a la planta de tratamiento del proyecto.

Las aguas residuales provenientes de los diferentes servicios del proyecto, serán vertidas al sistema de drenaje del desarrollo debiendo cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-2021 y la NOM-002-SEMARNAT-1996

- **Emisiones a la atmósfera**

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones a la atmósfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos de la maquinaria y los escapes de los camiones de carga, dichas emisiones serán de manera temporal y mitigables.

Se deberá evitar la dispersión de polvos que irriten las vías respiratorias y los ojos de las personas que trabajen o se encuentren en las inmediaciones de las obras, realizando el manejo de material en fase húmeda.

Durante la fase de operación del proyecto, las emisiones atmosféricas estarán constituidas principalmente por gases de combustión desprendidos de los escapes de los automóviles, gases desprendidos de la cocina en la preparación de los alimentos, siendo estos de manera temporal y mitigables.

Para la prevención y minimización de emisiones de contaminantes.

- El método más usado para evitar la emisión de polvo es agua sobre el foco emisor, podrá preverse una toma de agua o contratar un camión cisterna.
- Otro método es colocar una malla sobre el andamio (como en cualquier obra) pero además regarla para que atrape el polvo.
- También se pueden usar sistemas de aspiración de polvo o ventilación localizada: que actúa directamente sobre el foco emisor.
- Respecto al humo de la maquinaria la única manera real de reducir las emisiones seria diseñándola para eso, pero como escapa de nuestro control lo que podemos hacer es llevar un mantenimiento adecuado de la maquinaria y buscar las que usen combustibles menos contaminantes, estando en buen estado mecánico, y en algunos casos utilizar maquinaria y vehículos de modelos recientes.
- La maquinaria de corte suele llevar su propio sistema de emisión de agua aunque sirve para refrigerar el aparato también ayuda a controlar la emisión del polvo.
- la maquinaria que se tendrá en el área de trabajo se le proporcionará el mantenimiento preventivo en talleres ubicados cerca del proyecto.

Para la prevención y minimización de ruidos y vibraciones.

Hay dos tipos de medidas para actuar frente al ruido:

- Medidas sobre la fuente: mantenimiento de los equipos para su correcto funcionamiento.

- Medidas sobre el receptor: consistentes en EPIS como orejeras y tapones y controles médicos para controlar la audición de los operarios.
- Respecto a las vibraciones: utilizar guantes de protección frente a vibraciones, cinturones y botas, usar diseños ergonómicos de herramientas y empuñaduras, mantenimientos y diseño de máquinas, tener especial cuidado en estructuras metálicas todo ello sumado a un plan de rotación de los trabajadores.

Durante las actividades de preparación del sitio y de construcción, los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria y equipo no deben sobrepasar los máximos permisibles según la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles de ruido permitidos.

Se limitará a 86, 92 y 99 db para vehículos de menos de 3000 kg de peso bruto (3,000 a 10,000 kg y de más de 10,000 kg respectivamente). Para reducir los niveles, se exigirá y vigilará a los operadores para que cierren los escapes de sus unidades cuando circulen cerca de las zonas habitadas o con gente en circulación. Adicionalmente, se recomendará a los trabajadores la utilización de tapones auditivos para mitigar el ruido, de acuerdo con la NOM-017-SPT-1994.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

II.2.8.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de $(H_2O)_g$ (vapor de agua), **CO_2** (dióxido de carbono), **CH_4** (metano), **N_2O** (óxido nitroso), **CFC** (clorofluorocarbonos), **O_3** (ozono), **entre otros**

Con este tipo de proyecto no se generara vapor de agua **$(H_2O)_g$**, por ser una obra de construcción sólida de concreto estructural, y el tipo de actividad que se realizara es desarrollo inmobiliario habitacional estándar.

El proyecto en sí, no producirá dióxido de carbono **(CO_2)**, su utilización de este compuesto es en el contenido de los extintores para conato de incendio, este artefacto se empleara en la edificación cumpliendo con las normas de seguridad en el cuidado de las personas en caso de un incendio. En el proyecto no se realizará quema de combustibles fósiles.

El proyecto del desarrollo inmobiliario habitacional estándar, no producirá metano **(CH_4)**, por lo que, no representa un cuidado hacia el medio ambiente. Puesto que las actividades que se desarrollan la de cocinar, limpieza de las áreas y una que otra reparación de casa, y no se realizaran actividades humanas que incluyen como la descomposición de rellenos sanitarios, la agricultura (en especial el cultivo de arroz), la digestión de rumiantes y el manejo de desechos de ganado y animales de producción.

Este proyecto, no producirá óxido nitroso **(N_2O)**, por las características de la obra de ser una edificación inmobiliario habitacional. Este gas se produce principalmente a través del uso de fertilizantes comerciales y orgánicos, la quema de combustibles fósiles, la producción de ácido nítrico y la quema de biomasa.

En este proyecto por ser de un tipo inmobiliario habitacional, no se producirá clorofluorocarbonos **(CFC)**, puesto que, los CFC son una familia de gases que se emplean en diversas aplicaciones, principalmente en la industria de la refrigeración , de propelente de aerosoles y en aislantes térmicos. Y nuestro proyecto no es una industria de transformación, sino de régimen residencial turístico.

El proyecto por ser una obra inmobiliario habitacional, no producirá gas de ozono **(O_3)**, en sí, esto es producido en buena medida por aparatos purificadores de aire, impresoras láser y solventes químicos, por lo que no habrá generación significactica en el proyecto.

II.2.8.2. Por cada gas efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

Por ser este tipo de proyecto en edificio Inmobiliario habitacional, no se generará gases de efecto invernadero, por lo que, la estimación de cantidad emitida no es aplicable a este tipo de proyecto.

II.2.8.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

La estimación de cantidad de energía que sea disipada por el desarrollo del proyecto, no es aplicable, por ser una obra de tipo Inmobiliario habitacional, por lo que, no se generara energía disipada.

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

- **Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio regional, marino o local)**

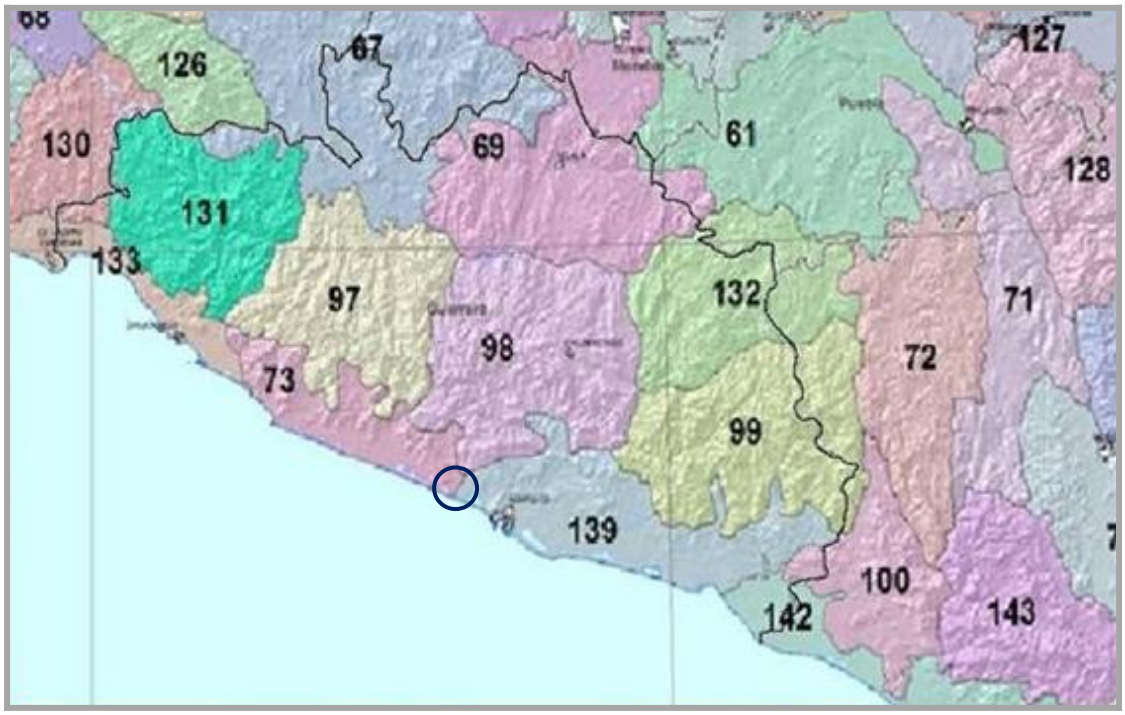
El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012, es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

En este sentido, se menciona que el área del proyecto se encuentra en el Municipio de Coyuca de Benítez, Estado de Guerrero, perteneciendo a la Unidad Biofísica Ambiental 139 Costas del Sur del Sureste de Guerrero, el estado actual del medioambiente en el año 2008 es Inestable critico; el escenario tendencial a corto plazo para el año 2012 es inestable a critico; el escenario tendencial a mediano plazo para el año 2023 es Crítico; el escenario tendencial a largo plazo para el año 2033 es crítico. En la Propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio la acción de trabajo se tiene una política ambiental de Restauración y aprovechamiento sustentable; con un rector de desarrollo turismo; y una prioridad de atención Muy alta.

Unidades Biofísicas Ambientales en la República Mexicana



Unidades Biofísicas Ambientales en el Estado de Guerrero



Ubicación del proyecto

UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO				
Unidad Biofísica Ambiental	**Estado actual del medio ambiente 2008**	**Escenario tendencial. Corto plazo 2012**	**Escenario tendencial. Mediano plazo 2023**	**Escenario tendencial. Largo plazo 2033**
61. Sierras del Sur de Puebla	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
67. Depresión del balsas	Inestable crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico
69. Sierras y Valles Guerrerenses	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Inestable a crítico
73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable crítico	Inestable a crítico	Inestable a crítico
97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero	Crítico a muy crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero	Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Crítico
99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico
100. Cordillera	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Crítico

Costera Occidental de Oaxaca				
130. Cordillera Costera Michoacana Sureste	Inestable a crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico
131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero	Crítico	Crítico	Crítico	Muy crítico
132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla	Crítico a muy crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico	Muy crítico
133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero	Crítico	Crítico	Crítico a muy crítico	Muy crítico
139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero	Inestable crítico	Inestable a crítico	Crítico	Crítico
142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca	Crítico	Crítico	Crítico	Muy crítico

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO			
UNIDADES BIOFÍSICAS AMBIENTALES EN EL ESTADO DE GUERRERO			
Unidad Biofísica Ambiental	**Política ambiental**	**Rector del desarrollo**	**Prioridad de atención**
61. Sierras del Sur de Puebla	Restauración y aprovechamiento sustentable	Desarrollo social	Alta
67. Depresión del balsas	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal-minera	Media
69. Sierras y Valles Guerrerenses	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal-minera	Media
73. Costa del Sur del Noroeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta
97. Cordillera Costera del Centro Oeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
98. Cordillera Costera del Centro Este de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Media
99. Cordillera Costera del Sureste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta
100. Cordillera Costera Occidental de Oaxaca	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Alta
130. Cordillera Costera Michoacana	Restauración y aprovechamiento	Preservación de flora y fauna	Alta

Sureste	sustentable		
131. Cordillera Costera del Noroeste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
132. Sierras de Guerrero, Oaxaca y Puebla	Restauración y aprovechamiento sustentable	Forestal	Muy alta
133. Planicies y lomeríos costeros de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Industria-turismo	Muy alta
139. Costas del Sur del Sureste de Guerrero	Restauración y aprovechamiento sustentable	Turismo	Muy alta
142. Costas del Sur del Oeste de Oaxaca	Restauración y aprovechamiento sustentable	Ganadería-turismo	Muy alta

De acuerdo a lo anterior, el proyecto acredita que las actividades proyectadas son compatibles y/o congruentes con las políticas y aptitudes sectoriales del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, puesto que dentro de las estrategias sectoriales se contempla el aprovechar de manera sustentable los recursos naturales; por lo que, con las actividades del presente proyecto, se pretende aprovechar el área, promoviendo así el desarrollo económico y social en la zona del proyecto.

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas**

Áreas Naturales Protegidas (ANP).- En la actualidad el Estado de Guerrero cuenta a la fecha con cinco Áreas Naturales Protegidas con decreto federal, estas son: 1) Gral. Juan N. Álvarez en Chilapa de Álvarez y Atlixtac; 2) Grutas de Cacahuamilpa en Pilcaya y Taxco de Alarcón; y 3) El Veladero en Acapulco de Juárez y Coyuca de Benítez, las tres con categoría de manejo de Parque Nacional; así como 4) Playa de Piedra de Tlacoyunque en Tecpan de Galeana y 5) Playa de Tierra Colorada en Cuajinicuilapa, estas últimas bajo la categoría de manejo de Santuarios. Con base en esto se resalta que el área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida con decreto oficial, sin embargo, tiene colindancia con el Veladero.

Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).- De acuerdo a la CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El Estado de Guerrero tiene cinco RHP, y son:

1. RHP-27. Cuenca Baja del Río Balsas, AAB, AU, AA

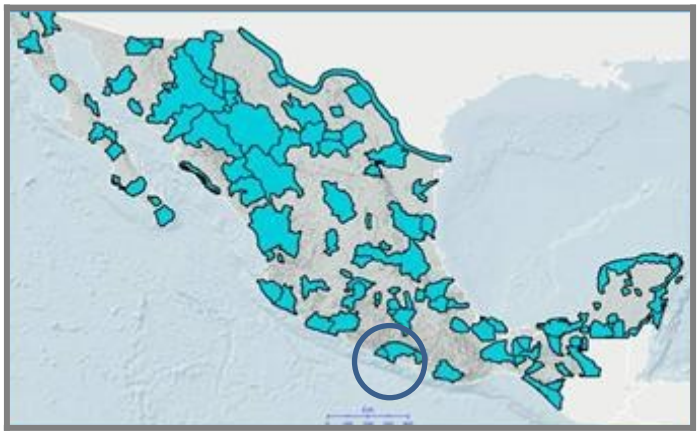
2. RHP-28. Río Atoyac - Laguna de Coyuca, AAB, AU, AA
3. RHP-29. Río Papagayo – Acapulco, AAB, AU, AA
4. RHP-30. Cuenca Alta del Río Ometepec, AD
5. RHP-67. Río Amacuzac – Lagunas de Zempoala, AAB, AU, AA

CLASIFICACIÓN

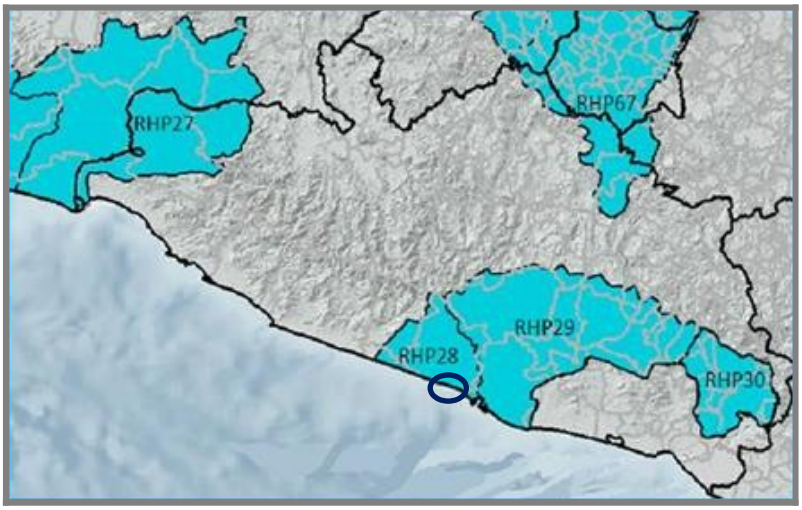
AAB= Regiones de alta biodiversidad
AU= Regiones de uso por sectores
AA= Regiones amenazadas
AD= Regiones de desconocimiento científico

Dentro del municipio de Coyuca de Benítez se localiza una región hidrológica RHP-28 Río Atoyac - Laguna de Coyuca, AAB, AU, AA, en donde en ningún momento se verá afectada por los trabajos que se realizaran en el proyecto, donde el objetivo principal es el esparcimiento de los huéspedes.

Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en México



Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el Estado de Guerrero



Ubicación del proyecto

La ficha técnica de información científica de la CONABIO, que se tiene de esta región hidrológica prioritaria, es la siguiente:

RHP-28. RÍO ATOYAC - LAGUNA DE COYUCA	
Estado(s):	Guerrero
Extensión:	2,166.08 km^2
Polígono:	Latitud 17°27'36" - 16°46'48" N; Longitud 100°28'48" - 99°49'12" W
Recursos hídricos principales:	• **lénticos:** Lagunas de Coyuca y Mitla • **lóticos:** Ríos Atoyac, Coyuca y Camotal
Limnología básica:	La laguna de Coyuca está considerada mesotrófica.
Geología/Edafología:	Planicies costeras, cañadas y serranías: planicie costera del Pacífico y la vertiente sur de la Sierra Madre. Predominan suelos tipo Cambisol, Acrisol, Feozem y Zolonchak.
Características varias:	Climas cálido subhúmedo, semicálido húmedo y subhúmedo y templado subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 14-28ºC. Precipitación total anual de 1000-2500 mm y evaporación del 80-90%. • **Principales poblados:** Atoyac de Álvarez, El Paraíso, Coyuca de Benítez, San Jerónimo de Juárez • **Actividad económica principal:** Pesca, agricultura y ganadería • **Indicadores de calidad de agua:** ND
Biodiversidad:	Tipos de vegetación: selva baja y mediana caducifolia y subcaducifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino, manglares, lagunas costeras y otros humedales. Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso)*, Calyptraea spirata* (zona rocosa expuesta)*, Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa)*, Chiton articulatus* (zonas expuestas)*, Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae, Cyathodonta lucasana, Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa)*, Lucina (Callucina) lampra, Lucina lingualis, Nassarina (Zanassarina) atella, Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea)*, P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral)*, Pseudochama inermis* (zona litoral), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica, Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Agonostomus monticola, Arius caerulescens, A. guatemalensis, Astyanax fasciatus, Atherinella balsana, A. guatemalensis, Centropomus nigrescens, C. viridis, Cichlasoma istlanum, C. trimaculatum, Diapterus lineatus, D. peruvianus, Dormitator latifrons, Eleotris picta, Gobiomorus maculaturs, Gobionellus microdon, Ictalurus balsanus, Lile gracilis, Mugil cephalus, M. curema, Oligoplites altus, Poecilia butleri, P. reticulata, P. sphenops, Poeciliopsis fasciata, P. gracilis, Pomadasys bayanus, Profundulus punctatus, Pseudophallus starksii, Sicydium multipunctatum, Xiphophorus helleri*; de aves como *Cyanolyca mirabilis* y *Lophornis brachylopha* de distribución restringida y amenazadas por pérdida del hábitat. Endemismo del copépodo *Oithona alvarezi*; de aves*Aphelocoma unicolor guerrerensis, Catharus occidentalis, Dendrortyx macroura, Grallaria guatimalensis*

	ochraceiventris, Thryothorus felix, T. Sinaloa y *Vireo hypochryseus*. Especies amenazadas: de aves *Amazona oratrix, Falco rufigularis, Dactylortyx thoracicus, Eupherusa poliocerca, Spizaetus ornatus, S. tyrannus*.
Aspectos económicos:	Explotación forestal, agricultura (café, palmas, frutales), pesca y ganadería a pequeña escala. Especies comerciales de crustáceos *Macrobrachium americanum, M. occidentale* y *M. tenellum.*
Problemática:	• **Modificación del entorno:** Desforestación para agricultura, introducción de ganado y tala inmoderada. Las partas altas (arriba de los 800 msnm) mejor conservadas. • **Contaminación:** Por basura, agroquímicos y materia orgánica. • **Uso de recursos:** Silvicultura, vertebrados, insectos y plantas en riesgo. Narcotráfico e inestabilidad social. Uso de suelo forestal y agrícola.
Conservación:	Se requiere control de la desforestación; disposición adecuada de aguas negras urbanas e infraestructura de saneamiento. Faltan conocimientos limnológícos.
Grupos e instituciones:	Instituto Tecnológico de Chilpancingo; Universidad de Guadalajara; Universidad Autónoma del Estado de México; Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Como se puede observar en las imágenes el área donde se pretende desarrollar el proyecto está en la RHP-28, por lo que, de desarrollarse el proyecto, este no afectara y/o interferirá en el flujo del agua y movimiento de las especies de la zona.

Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP).- También, de acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Guerrero cuenta con cinco Regiones Marinas Prioritarias de México, en donde nuestro proyecto se encuentra en la RMP 32 Coyuca-Tres Palos.

RMP-30. Mexiquillo-Delta del Balsas; AB, AA, AU
RMP-31. Tlacoyunque; AB
RMP-32. Coyuca-Tres Palos; AB, AA, AU
RMP-33. Cópala-Punta Maldonado; AB
RMP-42. Trinchera Mesoamericana-Zee; AFI

Clasificación:
AB: Áreas de alta biodiversidad
AA: Áreas que presentan alguna amenaza para la biodiversidad
AU: Áreas de uso por sectores
AFI: Áreas de falta de información de biodiversidad

Nuestra área de estudio del proyecto, pertenece a la Región Marina Prioritaria 32 Coyuca-Tres Palos.



Ubicación del proyecto

La ficha técnica de información científica de la CONABIO, que se tiene de esta Región Marina Prioritaria, es la siguiente:

RMP-32. COYUCA-TRES PALOS	
Estado(s):	Guerrero
Extensión:	829 km^2
Polígono:	Latitud. 16°35'24" a 17°28'12"; Longitud. 99°25'12" a 100°33'
Clima:	Cálido subhúmedo. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.
Geología:	Placa de Norteamérica, rocas metamórficas, plataforma estrecha.
Descripción:	Costa, marisma, humedales, dunas, playas, lagunas.
Oceanografía:	Predomina la corriente Costanera de Costa Rica y Norecuatorial. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos. Ocurren marea roja y "El Niño". Hay procesos de turbulencia.
Biodiversidad:	Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglar. Endemismo de peces (*Lile gracilis*). Zona importante para la alimentación de aves.
Aspectos económicos:	Pesca tipo cooperativa y artesanal, con explotación de robalo, lisa, mojarra, huachinango. Turismo de baja densidad (se encuentra cerca de Acapulco).
Problemática:	• Modificación del entorno: descargas de agua dulce, agroquímicos y fertilizantes, desechos ganaderos. Daño al ambiente por el transporte turístico. • Uso de recursos: especies de aves en riesgo. • Especies introducidas: de tilapia y palma cocotera. • Regulación: desconocimiento de la normatividad vigente para el aprovechamiento de los recursos (Tres Palos).

	• Pesca ilegal.
Conservación:	Debe tomarse en cuenta la importancia que representa la zona para varios grupos zoológicos, especialmente aves y por su diversidad de hábitats. El impacto turístico es potencial. Falta conocimiento de la región.
Grupos e instituciones:	Universidad Autónoma de Guerrero (Escuela de Ecología Marina).

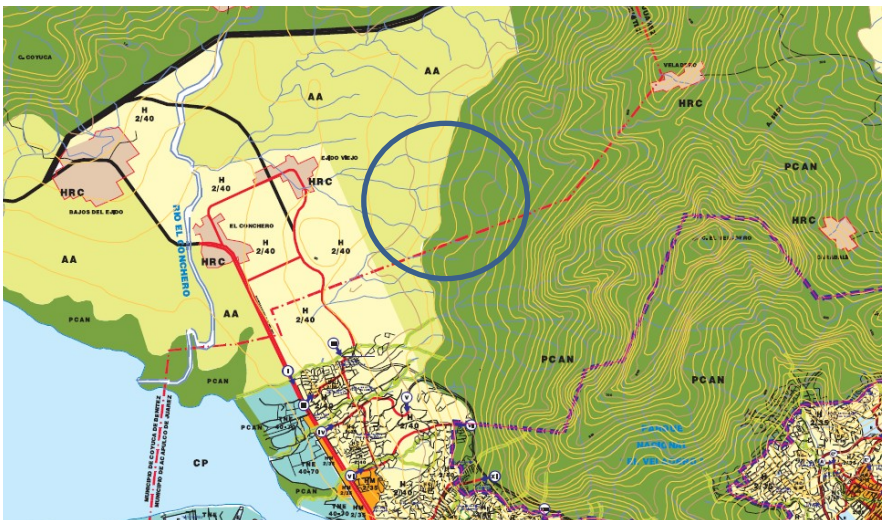
- **Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales**

Con respecto al Plan Director de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana de Acapulco de Juárez, Gro., versión 2001, la zona donde se instalará el proyecto se ubica en el Sector 2 Pie de la Cuesta. Este sector comprende la zona poniente del área urbana de Acapulco desde el fraccionamiento Marbella y la colonia Venustiano Carranza hasta Playa Hermosa en la Barra de Coyuca y las colonias Los Mangos y San Isidro en la colindancia con el Municipio de Coyuca.

Según señala el Plan Director, los lotes se ubican en el área denominada Zona AA aprovechamiento agrícola, sin embargo, la zona esta injerta en las estrategias de los programas para el seguimiento del Plan director, que corresponden a corto, mediano y largo plazo. Como Reserva patrimonial, es el RT1, Adquisición de suelo para vivienda popular e interés social y elaboración de programas parciales, Vivienda ViV-1 Construcción de vivienda de interés social

De acuerdo a la Constancia de uso de suelo, Expediente: 11/09/2025-CUS-043, emitida por el H. Ayuntamiento Constitucional Coyuca de Benítez, por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Sección: Dirección de Desarrollo Urbano; con base en el reglamento de construcción de los municipios del Estado de Guerrero, se otorga la Constancia de Uso de Suelo, como Habitacional/Comercial.

Zona: Habitacional/comercial mixto
Densidad 150 habitantes por hectárea
Intensidad 1.5 bajo



Fuente: Plan Director, Reglamento y Normas complementarias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero

- **Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.**

Durante las diferentes fases del proyecto se deberá dar observancia a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

NORMA	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-001-SEMARNAT-2021	Norma Oficial Mexicana, que Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales hacia cuerpos receptores que son bienes nacionales (ríos, mares, lagos, lagunas o el suelo)	Esta Norma se vincula con el proyecto, por la construcción de una planta de tratamiento y se vigilará que cumpla la presente Norma
NOM-002-SEMARNAT-1996	Norma Oficial Mexicana, que Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las descargas de aguas residuales vertidas a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal (drenaje público) para proteger la infraestructura y facilitar su tratamiento	Esta Norma se vincula con el proyecto, por la construcción de una planta de tratamiento y se vigilará que cumpla la presente Norma
NOM-004-SEMARNAT-2002,	Norma Oficial Mexicana, que establece el manejo y disposición de lodos excedentes generados en el proceso.	Esta Norma se vincula con el proyecto, por la construcción de una planta de tratamiento y se vigilará que cumpla la presente Norma, y todo lodo excedente generado, se utilizara como abono para la vegetación del jardín.
NOM-041-SEMARNAT-1996.	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se tendrá en óptimas condiciones los vehículos, para evitar la emisión de gases contaminantes.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible…	Por la generación de emisiones a la atmosfera de CO_2, en la utilización de la maquinaria, se pondrá atención, en tener en óptimas condiciones maquinaria y vehículos.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Norma Oficial Mexicana, que establece Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Se realizará una estricta supervisión, en el cual se contará con una lista de maquinaria, equipos y vehículos que se utilizaran, donde se registrara que los mismos reciban mantenimiento preventivo. Con lo que se busca, que los sistemas de combustión funcionen apropiadamente y cumplan con los límites establecidos en las normas.

NOM-052-SEMARNAT-2005	Norma Oficial Mexicana, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante la etapa de construcción se generarán residuos peligrosos derivado de la instalación y mantenimiento del proyecto, por lo cual, se cuenta con el registro como generador de residuos peligrosos, además que se tendrá un almacén temporal de residuos. Con respectos a los automóviles, en el proyecto no habrá generación de residuos peligrosos, ya que el mantenimiento y reparación se realizara en los talleres autorizados que se encuentran cerca al sitio del proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres Categorías de Riesgo y Especificaciones para su inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de especies de riesgo.	Se encontraron especies dentro de la NOM de flora y fauna en esta norma, por lo que es aplicable dicha normatividad.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se les dará mantenimiento a los vehículos automotores, para que este en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites establecidos por la norma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Norma Oficial Mexicana, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se les dará mantenimiento a la maquinaria, para que este en buen estado y no emitan ruido que rebasen los límites establecidos por esta norma.
NOM-001-STPS-1999.	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	Por tratarse de un proyecto dedicado a la recreación, las condiciones de seguridad e higiene, cumplirán con los lineamientos legales aplicables
NOM-004-STPS-1999	Relativa a sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Parte de las medidas de seguridad de los trabajadores en el lugar que laboraran es que se tenga conocimiento de los dispositivos de seguridad de la maquinaria que se emplearan en las actividades relacionadas con el proyecto. Por lo que el personal deberá de preferencia tener experiencia en el manejo de la maquinaría.
NOM-017-STPS-2001	Relativa al Equipo de protección personal – selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El personal que laborara deberá de contar con equipo de protección personal de acuerdo con las actividades que realice en el proyecto, dando cumplimiento a la norma.
NOM-022-STPS-1998	Establece las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para prevenir los riesgos por electricidad estática.	Las zonas donde se almacenen, manejen o transporten sustancias inflamables o explosivas, deben estar protegidas con sistemas de

		pararrayos.
NOM-020-ENER-2011	Norma Oficial Mexicana, que regula la eficiencia energética y el diseño térmico de la envolvente en edificios de uso habitacional. Aplica para desarrollos de vivienda de hasta tres niveles, conjuntos horizontales y edificios de vivienda de más de tres niveles. Es obligatoria para el diseño, construcción y evaluación de proyectos arquitectónicos residenciales nuevos	La edificación del proyecto, en su construcción de paredes y techumbre al ser aplanado y al utilizar material especial térmico, este se recubrirá con una pintura impermeabilizante y reflejante del calor, en este sentido, se optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.
NOM-023-ENER-2010	Norma Oficial Mexicana, que establece la eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. limites, método de prueba y etiquetado	En ciertos espacios arquitectónicos del proyecto, se utilizara acondicionadores de aire tipo dividido conocido como minisplit, cumpliendo con la eficiencia energética presente de la Norma Oficial Mexicana certificado por el proveedor.
NOTA: Estas normas aplicables al proyecto, guardan vinculación, con el cumplimiento de lo que dicta cada una de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) mencionadas.		

- **Leyes y Reglamentos específicos en la materia**

  - ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. La obra se inscribe dentro del Capítulo II, Artículo 5°, inciso Q: desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

  - ✓ Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

La vinculación que se tiene con estas leyes, es el cumplimiento de los artículos que les aplique, para su correcta realización. Y en especial la entrega de la MIA para su evaluación y resolución (autorización) correspondiente.

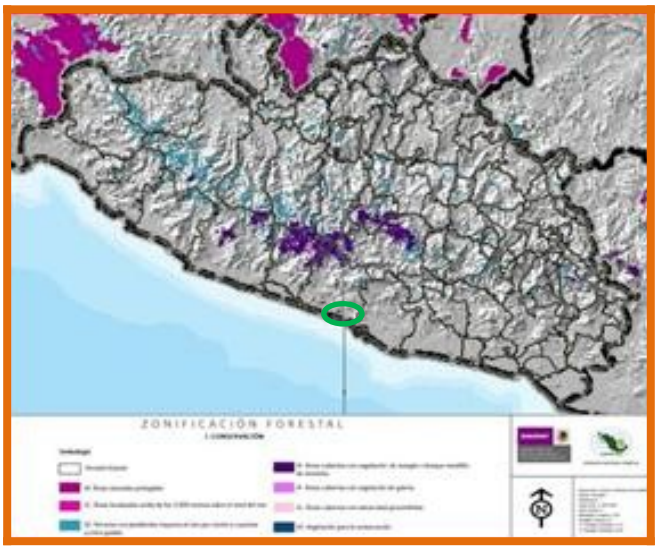
- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica**

Con base en el Acuerdo del Diario Oficial de la Federación publicado el 30/11/2011 por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal; el cual tiene como principal objetivo (Art. 1), presentar la delimitación de la Zonificación Forestal, siendo éste un importante instrumento de política forestal que identifica, agrupa y ordena los terrenos forestales y preferentemente forestales por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con el objetivo de propiciar una mejor administración de los recursos y contribuir al desarrollo forestal sustentable.

Por lo anterior, las áreas prioritarias para conservación y restauración en el Estado de Guerrero, se muestran en los siguientes mapas.

Imágenes ampliadas de la Zonificación Forestal

I. Conservación



II Restauración



Fuente: DOF 30-11-2011 Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal

Ubicación del área del proyecto

De acuerdo a lo indicado en el mapa, el Municipio de Coyuca de Benítez donde se encuentra ubicado el proyecto, no se halla dentro de las zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, por lo que, el desarrollo del proyecto no afectara a dichas zonas prioritarias.

Así también se puede apreciar, que en lo que respecta a las zonas de restauración el Municipio, no se encuentra en una zona con terrenos forestales o preferentemente forestales degradados sometidos a tratamientos de recuperación, tales como regeneración natural. Con base a lo anterior el proyecto no afecta zonas prioritarias de restauración, debido a que el sitio donde se desarrollara el proyecto se encuentra dentro del área urbana, con vegetación inducida por lo que no se afecta vegetación primaria.

- **Estrategia Nacional de Cambio Climático**

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que

fomenta la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo.

De acuerdo a este programa de Estrategia Nacional de Cambio Climático en su mapa de alta vulnerabilidad y alto riesgo de ocurrencias de eventos climáticos, para nuestro sitio del proyecto, este se encuentra en una zona de Municipio con alto peligro.

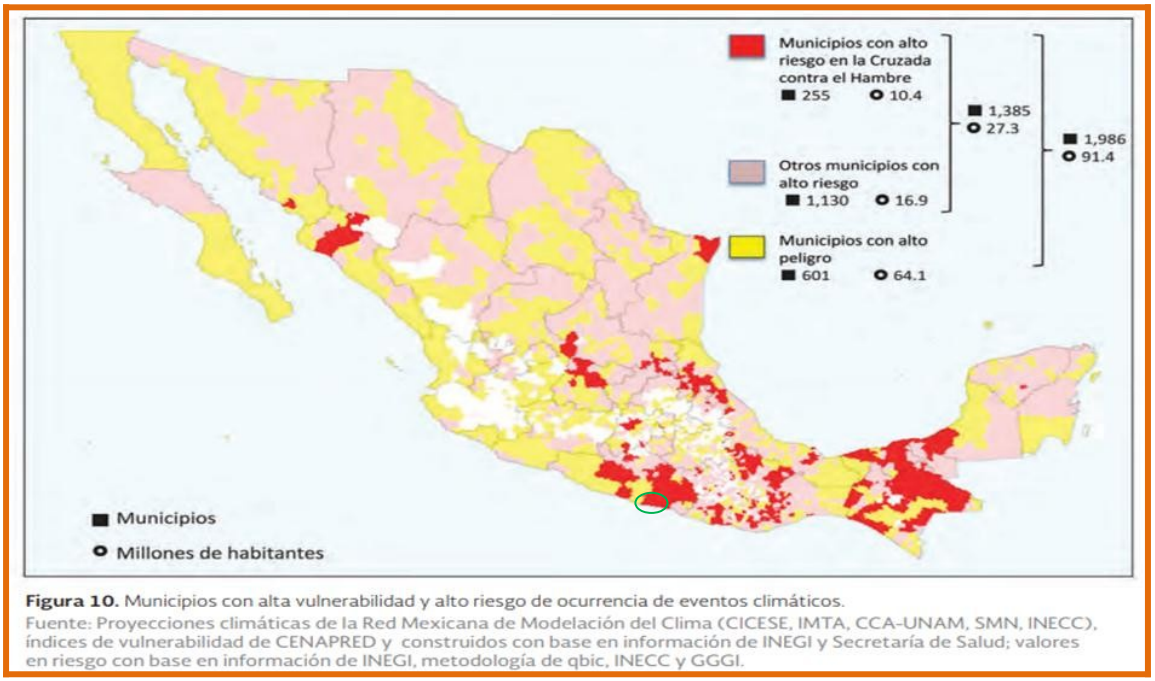
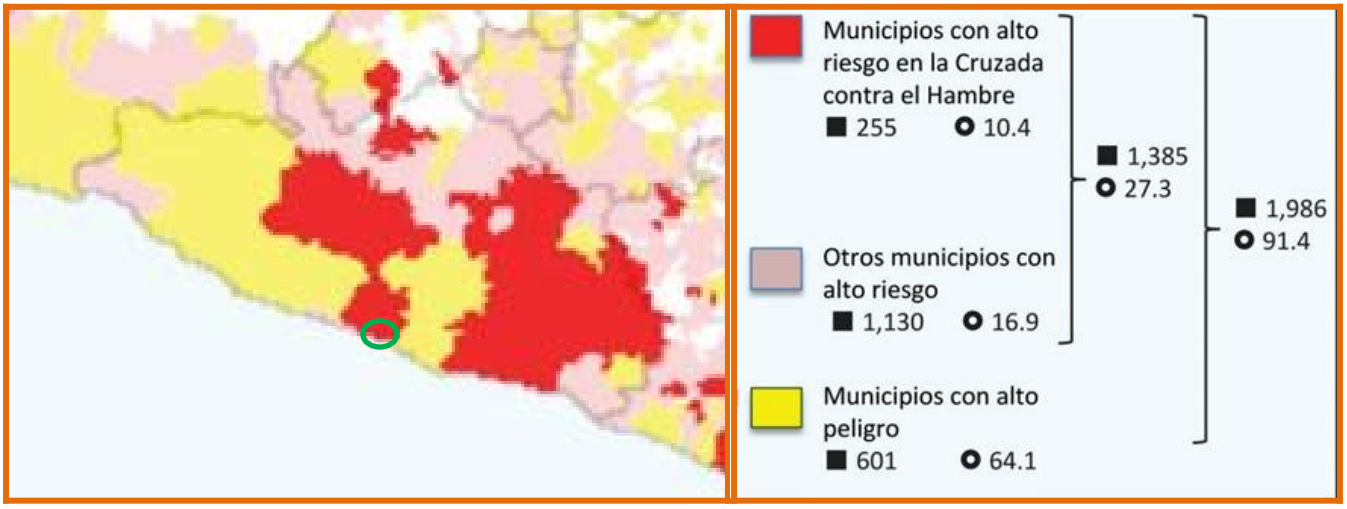


Figura 10. Municipios con alta vulnerabilidad y alto riesgo de ocurrencia de eventos climáticos.
Fuente: Proyecciones climáticas de la Red Mexicana de Modelación del Clima (CICESE, IMTA, CCA-UNAM, SMN, INECC), índices de vulnerabilidad de CENAPRED y construidos con base en información de INEGI y Secretaría de Salud; valores en riesgo con base en información de INEGI, metodología de qbic, INECC y GGGI.



Fuente: Estrategia Nacional de Cambio Climático. Gobierno de la República – SEMARNAT. 2013

Ubicación del proyecto

De acuerdo a este programa de Estrategia Nacional de Cambio Climático en su mapa de infraestructura energética en zonas con peligro alto y muy alto por inundaciones, para nuestro sitio del proyecto, este se encuentra en una zona con un grado de peligro de muy alto por inundación, con respecto a falla de infraestructura energética.



Figura 13. Infraestructura energética en zonas con peligro alto y muy alto por inundaciones.
Fuente: Centro Mario Molina, 2013 con base en información de INEGI, PEMEX, CFE y SMN.



Fuente: Estrategia Nacional de Cambio Climático. Gobierno de la República – SEMARNAT. 2013

Ubicación del proyecto

- **Programa Sectorial De Desarrollo Agrario, Territorial Y Urbano 2025-2030.**

Programa Sectorial se realizó con un enfoque basado en el humanismo mexicano, entendiendo que la mejora en las condiciones de desarrollo de las personas y las comunidades, debe orientarse al bienestar y armonía en los distintos sectores de la sociedad, impulsando una visión integradora en materia agraria y urbana, y no solo el crecimiento económico de los territorios, tiene como odjetivo:

Objetivo 1. Mejorar el bienestar social y económico sostenible de los núcleos agrarios, integrándolos efectivamente al desarrollo nacional, fortaleciendo su organización y el ejercicio pleno de derechos en la propiedad social para los pueblos originarios, comunidades y las personas

Objetivo 2. Contribuir a la prosperidad de territorios y comunidades, impulsando el ejercicio de derechos, la conservación ambiental y la equidad en el desarrollo mediante políticas integradas de ordenamiento territorial y coordinación intergubernamental

Objetivo 3. Incrementar el acceso de la población mexicana a una vivienda adecuada que contribuya con su pleno desarrollo
Objetivo 4. Impulsar una gestión institucional Innovadora, eficiente y centrada en la mejora de la atención a las personas, que fortalezca la transparencia, la rendición de cuentas y el acceso a la información.

- **Programa Nacional De Vivienda 2026-2030**

En el marco de una Política Habitacional para el Bienestar, donde los siete componentes del derecho a la vivienda son el pilar fundamental y donde el desarrollo es entendido como el nivel que les permite cubrir o satisfacer de acuerdo con sus posibilidades, sus principales necesidades. Con base en principios de justicia y aplicación de los derechos humanos, con lo cual, el Estado adquiere un papel central al satisfacer necesidades básicas que posibilitan una vida digna y plena:

a) Seguridad jurídica de la tenencia.
b) Disponibilidad de servicios, materiales, facilidades e infraestructura.
c) Asequibilidad.
d) Habitabilidad.
e) Accesibilidad.
f) Lugar.
g) Adecuación cultural.

La zona donde se desarrollará el proyecto, contará con infraestructura que comprenden las obras básicas, generalmente de acción estatal, en materia de

accesos, comunicaciones, abastecimientos de agua, eliminación de desechos, tratamiento de aguas residuales, alumbrado público, entre otros.

En el área donde se desarrollará el proyecto tiene un uso habitacional/comercio mixto, quiere decir, que cumple con los requisitos para el progreso de las viviendas, por lo que se dará un uso óptimo a los recursos naturales aptos para la ejecución del mismo, ayudando a conservarlos con apego a las leyes en la materia; conservando sus atractivos culturales, sus valores tradicionales y arquitectónicos, y asegura el desarrollo de las actividades económicas viables, que reporten beneficios socioeconómicos, entre los que se cuenten oportunidades de empleo y obtención de ingresos y servicios sociales para las comunidades anfitrionas, que contribuyan a mejorar las condiciones de vida.

- **Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)**

Documento creado por el gobierno federal, siendo una extensión del Plan Nacional de Desarrollo que abarca principalmente, lo relacionado con el medio ambiente y el uso correcto de los recursos naturales dentro del país. Da un resumen detallado del estado actual en el que nos encontramos de acuerdo al cambio climático, sequías, agua potable, manejo de aguas residuales y residuos urbanos, calidad del aire, explotación maderera, etc. Muestra los objetivos a cumplir, así como líneas de acción.

En el Estado de Guerrero de acuerdo a PROMARNAT:

- Se cuenta con una estación de monitoreo de la calidad del aire.
- Con relación a la población con acceso a agua potable, la cobertura es de 69.8 a 75.6%.
- En el tratamiento de aguas residuales municipales por entidad federativa, el caudal tratado respecto al generado, es de 50.1 a 90%.
- La situación de los sitios contaminados con residuos peligrosos registrados en México, este no cuenta con sitio contaminado.

En el área del proyecto de acuerdo a PROMARNAT:

- La disponibilidad natural del agua, es de alta disponibilidad como Región V – Pacífico Sur.
- La capacidad productiva de madera es de 20.1 a 40 de m^3/ha.
- En el ordenamiento ecológico local, regional y marino, decretados, se encuentra un ordenamiento marino de competencias federal en elaboración.

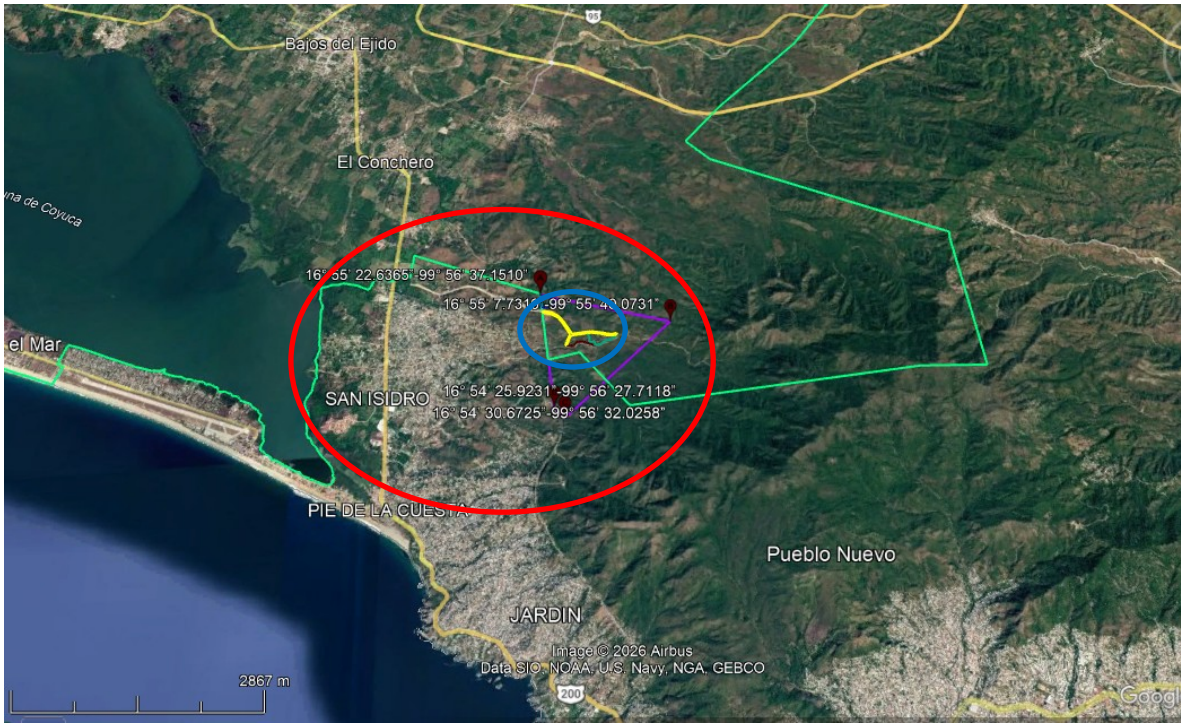
- **Bandos y reglamentos municipales**

Bando de Policía y Buen Gobierno de Coyuca de Benítez, Guerrero. La vinculación que existe con este reglamento municipal es el respeto y buen desarrollo del proyecto al ambiente

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

Inventario Ambiental

IV.1. Delimitación del área de influencia (Plano topográfico o fotografía aérea donde se muestre el área de influencia definida para el proyecto).



Área de influencia definida para el proyecto
Ubicación del proyecto

El área de influencia definida por el proyecto, es una zona totalmente urbana turística, que cuenta con infraestructura turística, comprendiendo obras básicas, generalmente de acción estatal, en materia de accesos, comunicaciones, abastecimientos de agua, eliminación de desechos, puerto, aeropuerto, entre otros. Sin embargo se

IV.2. Delimitación del sistema ambiental (SA)

La siguiente delimitación del área de estudio, se hará en base al Plan Director, Reglamento y Normas complementarias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero, que abarca hasta Coyuca de Benítez, el cual se

encuentra actualmente dividida en siete sectores, que tienen la siguiente denominación:

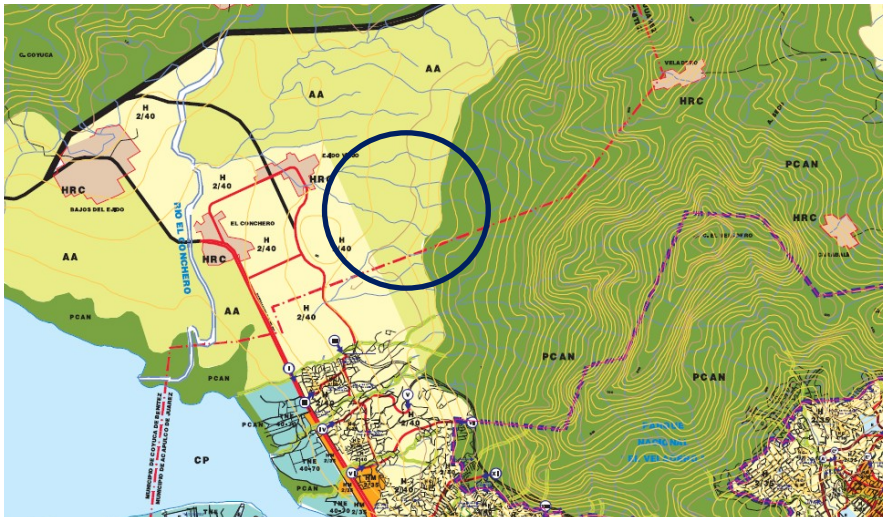
1. Anfiteatro
2. **Pie de La Cuesta**
3. Renacimiento – Zapata - Llano Largo
4. Diamante
5. **Coyuca - Bajos del Ejido**
6. Tres Palos - Río Papagayo
7. Veladero Reserva Ecológica

Con base a esta zonificación, el proyecto se encuentra localizado en el sector 2 Pie de la Cuesta, comprende los asentamientos y el territorio del municipio de Coyuca de Benítez, comprendido entre el límite norte del área de estudio y el cauce del Río Coyuca

En la siguiente tabla se describen las zonas homogéneas y las colonias representativas del sector 2, Pie de la Cuesta y 5 Coyuca – Bajos del Ejido, que es la zona donde se encuentra el proyecto.

N°	Sector	Zona	Colonias representativas
2	**PIE DE LA CUESTA**	**2C San Isidro**	**Amp. San Isidro** Los Mangos Amp. Los Mangos Puesta del Sol
5	**COYUCA - BAJOS DEL EJIDO**	**5a) Coyuca de Benítez**	Coyuca Centro Tierra y Libertad Campesina Norte y Sur Barra de Coyuca
		5b) Bajos del Ejido	Bajos del ejido El Conchero Los Mangos





Fuente: Plan Director, Reglamento y Normas complementarias de la Zona Metropolitana de la Ciudad de Acapulco de Juárez, Guerrero

Ubicación del proyecto

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

La caracterización del medio físico, abiótico, biótico, social y económico, se hace considerando sus condiciones actuales, para determinar el grado de impacto que ocasionará la obra y el tiempo requerido para su recuperación en donde las afectaciones pueden ser de manera temporal o permanente. Asimismo, estos análisis permitirán las medidas necesarias a ser consideradas y ejecutadas durante el desarrollo del proyecto.

Para lo cual, se desarrolló una investigación de campo, implicando actividades de muestreo, recorridos y análisis. Esto con la finalidad de proveer información técnica necesaria de los factores físicos, abióticos, bióticos, sociales y económicos, que ayuden a desarrollar y analizar con una visión más amplia, y se tomen las decisiones basadas en la información existente.

La descripción del medio abiótico (físico) y socioeconómico ha sido realizada mediante el análisis e interpretación de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística, y Geografía (INEGI), a través de los diferentes censos de población, Compendio de información geográfica municipal 2020 Coyuca de Benítez, Guerrero, Anuario estadístico del Estado de Guerrero, cartas de climas, hidrológica geológica y otras fuentes especializadas.

Para la descripción del medio biótico se requiere normalmente de la realización de un estudio ecológico, que implica la práctica de recorridos por la zona con un equipo experto en la materia, toma de muestras y otros parámetros ecológicos para su identificación.

Las pocas especies de fauna silvestre que se citaron en la Manifestación de Impacto Ambiental son las que se pueden observar en la zona, pero que no tienen su hábitat en la misma, por las condiciones expuestas previamente, que no les proporcionan un refugio adecuado.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

La caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental, que se ha tenido en la zona del proyecto, ha sido de acuerdo a la información encontrada en documentación crónica a través del tiempo, que nos dice: A fines del siglo XV los mexicas conquistaron la zona e instalaron la provincia tributaria de Cihuatlán, a la cual pertenecieron pueblos del actual municipio. Cuando llegaron los españoles la repartieron en encomiendas a Juan Rodríguez de Villafuerte e Isidoro Moreno.

En 1786, al transformarse la organización política de la Nueva España Coyuca dependió de la subdelegación de Zacatula, de la intendencia de México. Durante la Guerra de Independencia, Coyuca constituyó un baluarte para los insurgentes, aquí se unió Juan Álvarez al Ejército de Morelos. Más tarde quedó integrado a la provincia de Tecpan, en 1811. El 27 de junio de 1814 murió, en El Salitral, al poniente de Coyuca de Benítez, el general Hermenegildo Galeana.

En 1821 Coyuca fue incorporado a la Capitanía General del Sur y en 1824, al consumarse la primera República federal, perteneció al partido de Tecpan y al distrito de Acapulco, del estado de México.

El 6 de febrero de 1852, por Decreto 5, se elevó el rango de la categoría “pueblo” a la de “ciudad”; asimismo se le agregó “de Benítez” en honor a la señora María Faustina, esposa del general Juan Álvarez.

Al erigirse el estado de Guerrero quedó incluido en el distrito de Galeana y el 6 de mayo de 1876, siendo gobernador el general Diego Álvarez, mediante Decreto 30, se constituyó en municipio. Las leyes orgánicas de división territorial de 1908 y 1944 lo confirmaron posteriormente.

Lo que es la cabecera municipal de Coyuca de Benítez, fue desarrollándose urbanísticamente al paso de los años, haciendo los asentamientos humanos cada vez más numerosos, empezando con casas de madera, caminos de terracerías, perfeccionándose las casas y caminos con vialidades de asfalto y concreto. Con la construcción de la Carretera Federal 200 Acapulco-Zihuatanejo, que pasa por la población, se pasó de una ciudad pueblerina a una ciudad fundamental, básica, central y necesaria para el Municipio.

Esto mismo, llevo a que el uso y tipo de suelo se transformara de un medio natural con vegetación en una urbe de lo que implica ser una ciudad. Por lo que, los

componentes: abiótico, biótico y socioeconómico, cambiaron de su estado natural y normal conforme fue pasando el tiempo, definiendo ahora la calidad del ambiente del sistema ambiental en un ecosistema urbano.

El componente abiótico, el clima vario poco en los grados centígrados al verse incrementado las construcciones de concreto y asfalto en el suelo natural, y la absorción del agua pluvial en suelo natural se vio totalmente disminuido.

En el componente biótico, la vegetación del área del proyecto en aquellos años era selva baja caducifolia, pasando posteriormente a zona de agricultura, y ahora a un suelo de uso habitacional-comercio mixto. La fauna en el área era neotropical, ahora esta población animal emigro a zonas que aún conservan su estado natural, por ser ahora un centro urbano.

En el componente socioeconómico, la población del lugar se vio beneficiado al verse incrementado sus ingresos económicos, al ser una población de agricultura y pesquera, y ahora es una zona urbana y turística de servicios.

IV.3.1.1. Medio abiótico

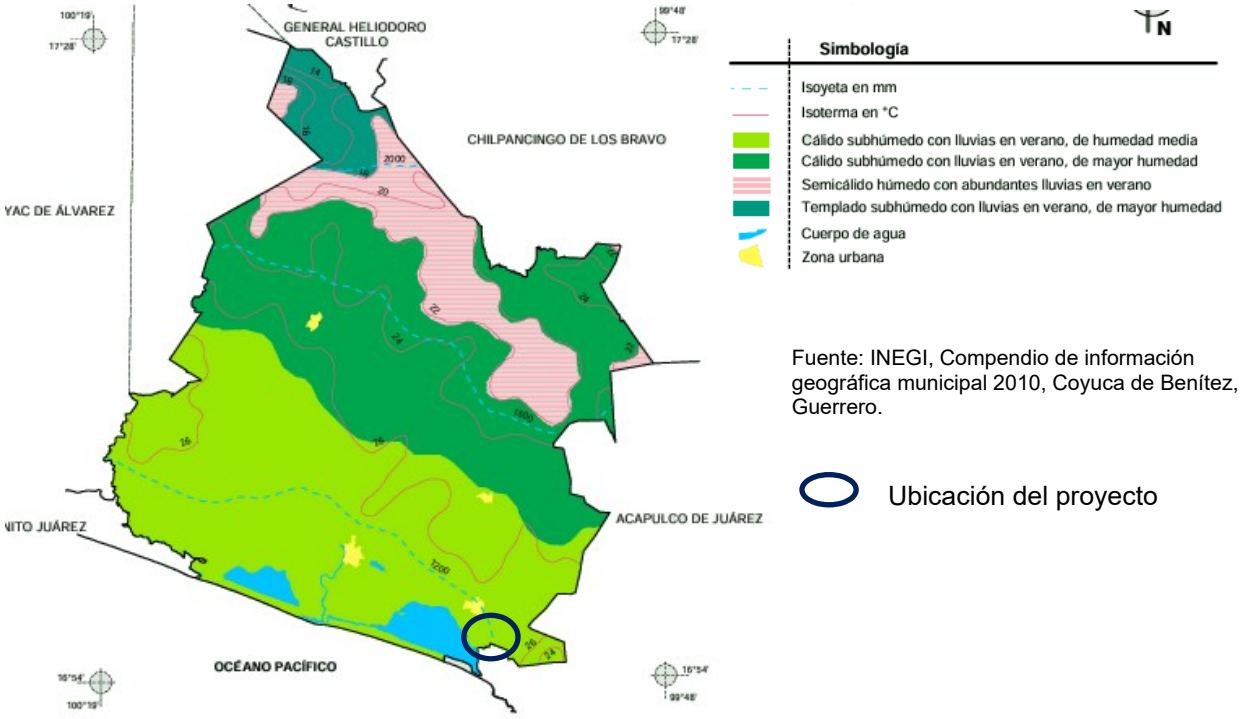
a) Clima y fenómenos meteorológicos

- **Tipo de clima. Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García.**

El clima se refiere al conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmosfera en un punto de la superficie de la tierra. El clima de una región está controlado por una serie de elementos como: temperatura, humedad, presión, vientos y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen a partir de la recopilación en forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante periodos que se consideran suficientemente representativos, de treinta años o más. Factores como la latitud, longitud, continentalidad, relieve, dirección de los vientos, también determinan el clima de una región. México presenta una gran variedad de climas; áridos en el norte del territorio, cálidos húmedos y subhúmedos en el sur, sureste y climas fríos o templados en las regiones geográficas elevadas.

Por lo anterior y con base a los datos del Compendio de información geográfica municipal 2010, Coyuca de Benítez, Guerrero, INEGI. En el Municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero. Tiene representativos los siguientes climas cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (46.02%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (37.37%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (12.46%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (4.15%).

De acuerdo a la carta de climas, el proyecto esta acentuado dentro de un clima de tipo cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, marcado por una isoterma (corresponde a la temperatura media anual indicada y en el espacio entre dos isotermas se halla una temperatura intermedia) con una rango de temperatura 24ºC, y una isoyeta (línea imaginaria que une puntos de igual precipitación) con un rango de precipitación de 1,100 a 2,500 mm. Este clima se registra en el 46.02% del territorio municipal.



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Coyuca de Benítez, Guerrero.

Ubicación del proyecto

- **Temperaturas**

El rango de temperatura que se encuentra en el Municipio de Coyuca de Benítez está entre 12 - 28ºC. Las temperaturas normales anuales y mensuales registradas en relación a la estación meteorológica 00012219 Laguna de Coyuca, por ser la más cercana a la zona del proyecto, que se encuentra en operación, arroja la siguiente información:

Temperatura Normales (º C)

Estación: 00012219 Laguna de Coyuca													
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Temperatura Máxima Normal.	30.7	30.9	31.1	32.0	32.3	32.2	32.3	32.4	31.9	32.1	31.5	31.0	31.7
Temperatura Media Normal	25.9	25.9	26.1	27.1	27.7	28.0	27.9	27.9	27.6	27.8	27.0	26.3	27.1
Temperatura Mínima Normal	21.1	20.9	21.1	22.2	23.1	23.8	23.6	23.5	23.4	23.5	22.6	21.7	22.5

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1981-2010

Temperatura normales anuales (º C).

Estación	Período	Temperatura máxima normal	Temperatura media normal	Temperatura mínima normal
Estación: 00012219 Laguna de Coyuca.	1981-2010	31.7	27.1	22.5

Fuente: SMN-Servicio Meteorológico Nacional normales climatológicas periodo 1951-2010

- **Precipitación**

El rango de precipitación que se encuentra en el Municipio de Coyuca de Benítez est á entre 1,100 a 2,500 mm. La precipitación normal total anual registrada en la estación meteorológica Laguna de Coyuca 00012219, por ser la más cercana a la zo na del proyecto, presenta la siguiente información:

Precipitación máxima y mínima (mm).

Estación 00012219	Período	Precipitación normal máxima	Precipitación normal mínima
Laguna de Coyuca	1981-2010	1,134.3	0.7

Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional, Estación 00012183, Periodo: 1981-2010

Precipitación total mensual (mm)

Estación: 00012219 Laguna de Coyuca													
Precipitación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	12.3	6.6	0.7	0.8	17.3	223.4	192.2	255.5	289.3	119.5	12.1	4.6	1,134.3
Máxima Mensual	84.5	110.6	18.5	14.2	111.5	469.4	387.4	825.7	1,225.5	398.1	77.0	36.5	3,758.9
Máxima Diaria	70.2	70.2	16.0	14.0	85.5	180.5	110.0	170.2	280.0	342.5	77.0	28.0	1,444.1

Fuente: SMN, Servicio Meteorológico Nacional, Estación 00012183, Periodo: 1981-2010

- **Fenómenos climatológicos (frecuencias de heladas, nevadas, nortes, tormentas eléctricas, tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos** (canícula, niebla)).

Heladas y nevadas

Con base en los registros proporcionados por la Estación 00012219 Laguna de Coyuca, del Servicio Meteorológico Nacional, no presentan registros de la generación de heladas y nevadas del periodo 1981-2010.

Tormentas eléctricas

Las tormentas eléctricas con base en los registros proporcionados por la Estación 00012219 Laguna de Coyuca, del Servicio Meteorológico Nacional, se llega a

presentar solo un mes las tormentas eléctricas en pequeña cantidad y está asociada al mes de temporada de lluvia del Municipio.

TORMENTA ELÉCTRICA TOTAL MENSUAL (mm), ESTACIÓN 00012219 Laguna de Coyuca													
Elementos	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Tormenta Eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

FUENTE: SMN-Servicio Meteorológico Nacional, normales climatológicas periodo 1981-2010

Tormentas tropicales y huracanes

Pero su ubicación geográfica con respecto a la costa, se dan ciertos casos, la presencia de fenómenos meteorológicos tales como tormentas tropicales y huracanes, los cuales se desarrollan sobre todo entre los meses de junio-octubre. La mayoría de estos fenómenos se forman en la región ciclogénica del Golfo de Tehuantepéc.

Esta zona ciclogénica del Océano Pacífico que incide en el país, se localiza a 500 millas náuticas al sureste del Golfo de Tehuantepec, desde donde los ciclones se desplazan en trayectorias parabólicas casi paralelas a las costas de México; sin embargo, existe poco riesgo de que los ciclones toquen el municipio. Cuando éstos se desplazan paralelos a la costa, originan tormentas tropicales, cuyos efectos se manifiestan por la entrada de vientos fuertes de más de 80 km/hora, así como lluvias torrenciales que originan la presencia de escombros en las playas y provocan inundaciones en la llanura fluviodeltáica y en los humedales.

Los huracanes no sólo son sinónimos de desgracia y destrucción, también aportan beneficios para el ser humano y el planeta por ejemplo:

- Lluvias para zonas que de otra forma morirían por las fuertes sequias
- Fuerza del agua para limpiar ríos y arroyos.
- Posibilidad de recargar los acuíferos.
- Agua para llenar presas.
- Mantener equilibrio en el calor de los océanos
- Arrastrar nutrientes en el mar a zonas que lo necesitan.
- Ayuda a mantener un clima adecuado en las diferentes áreas.

A continuación se muestran en la siguiente carta, el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales en el Estado de Guerrero:



Ubicación del proyecto

Como se puede observar el Municipio donde se pretende ubicar el proyecto está catalogado como Bajo el Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales.

Pronóstico de ciclones tropicales 2026, en la República Mexicana

La Comisión Nacional del Agua a través del Sistema Nacional Meteorológico, ha emitido el boletín oficial de la Temporada de lluvias y huracanes para el 2023. En el cual prevé para el Océano Pacífico 22 huracanes, y para el Océano Atlántico 16 huracanes.

PRONOSTICO DE ACTIVIDAD CICLÓNICA 2026		
Categoría	**Pacífico**	Atlántico
Tormentas tropicales	9-10	7-8
Huracán categoría 1 y 2	5-6	3-5
Huracán categoría 3,4 o 5	4-5	1-2
Total	18-21	11-15

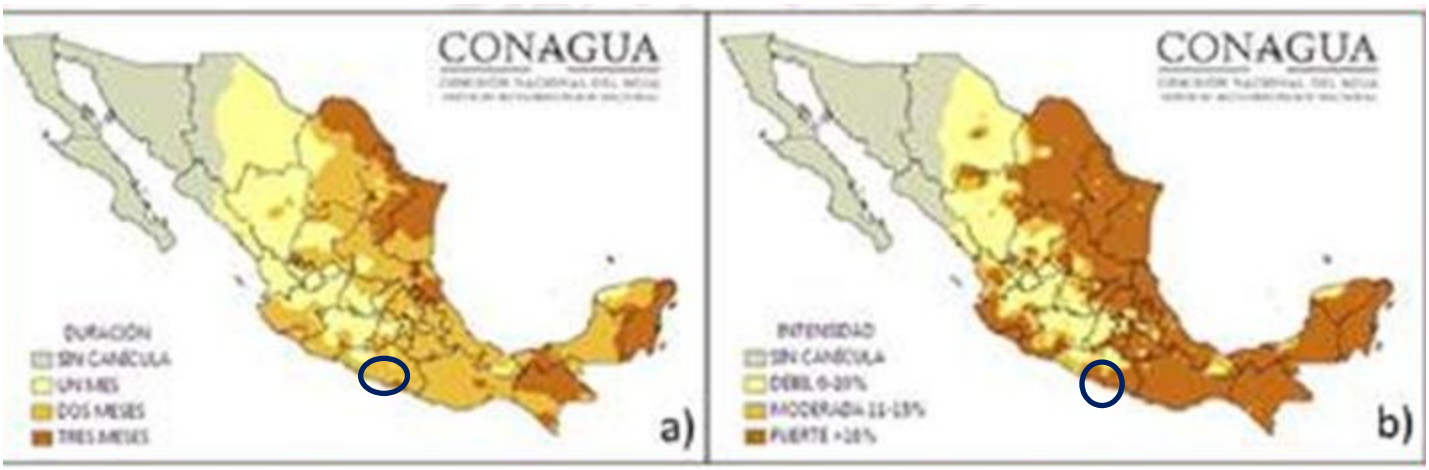
Fuentes: Comisión Nacional del Agua.



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua

Otros eventos:

Canícula. También conocida como “Sequía intraestival o de medio verano”, “sequía de julio-agosto” o “veranillo”. Es un evento climático que consiste en una disminución de la cantidad de precipitación a mediados de la temporada de lluvias, s e presenta en algunos lugares donde la precipitación tiene su régimen de lluvias en la mitad caliente del año (mayo-octubre). Es una distribución anual de lluvias de carácter bimodal, esto es; dos máximos en la precipitación de verano separados por un mínimo relativo. Este fenómeno natural se presenta en el área del proyecto, y según el mapa de canículas de la CONAGUA (ver mapa siguiente), se presenta este fenómeno en el período entre los meses de julio y agosto, y con una intensidad de fuerte mayor a 16%.



Ubicación del proyecto

Niebla. Con base en los registros proporcionados por la Estación 00012219 Laguna de Coyuca, del Servicio Meteorológico Nacional, no presentan registros de la generación de niebla del periodo 1981-2010.

b) Geología y geomorfología

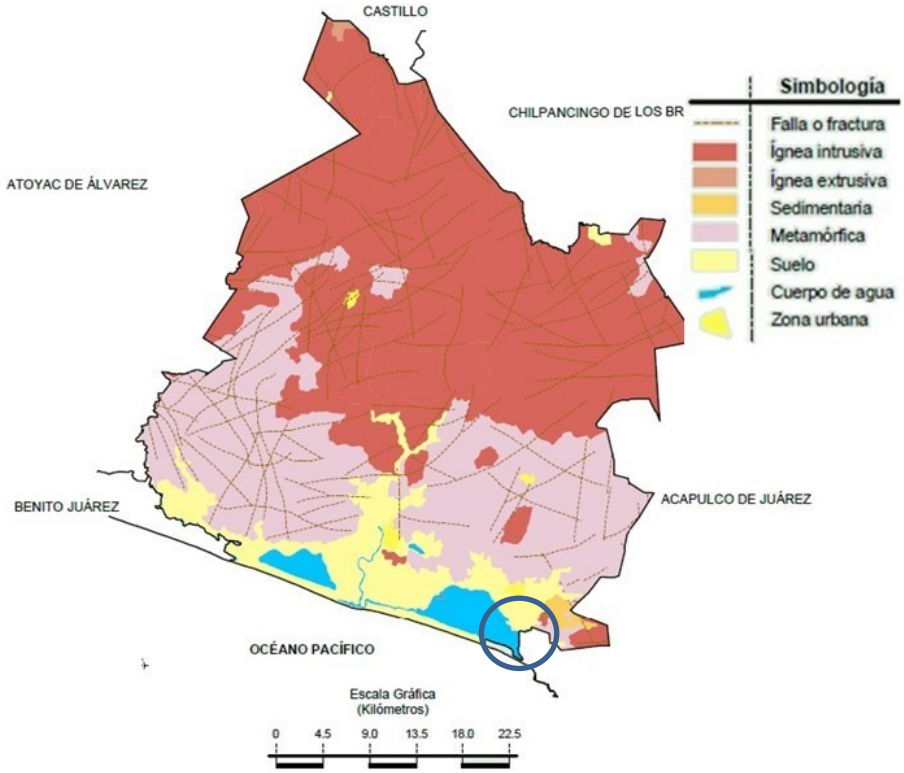
- **Características litológicas del área** (descripción breve, acompañada de un mapa geológico).

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Coyuca de Benítez, Guerrero, del INEGI. El Municipio de Coyuca de Benítez se encuentra compuesto en su geología de la siguiente manera:

Geología	
Periodo	Roca

Terciario (47.13%), Jurásico (33.4%), Cuaternario (10.1%), N/D (6.12%), y Paleógeno (0.16%).	**Ígnea intrusiva:** granito granodiorita (41.9%), granito (6.0%), granodiorita (5.24%) y tonalita (0.08%) Ígnea extrusiva: andesita (0.16%) **Sedimentaria:** conglomerado (0.46%) **Metamórfica:** gneis (33.4%) **Suelo:** aluvial (8.03%), litoral (0.98%), y lacustre (0.66%)
Nota: El porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con (0.41%) y Cuerpos de Agua con (2.68%).	

El área del proyecto su geología pertenece a la Era Cenozoico (Q), del periodo Cuaternario (Q), de suelo phaeozem (H). Ver siguiente mapa geológico:



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Acapulco de Juárez, Guerrero

Ubicación del sitio del proyecto

El feozem tiene una capa superficial oscura suave y rica en materia orgánica y nutrientes, se encuentran desde zonas semi áridas hasta templadas o tropicales. En condiciones naturales casi cualquier tipo de vegetación, se encuentran en terrenos desde planos hasta Montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentre.

Fisiográficamente forma parte de la provincia de la Sierra Madre del Sur, la porción norte corresponde a la provincia de Taludes Meridionales y al sur de la Planicie Costera del Pacífico. Las depresiones mínimas se encuentran a lo largo de la costa y se denominan Lomeríos de la Vertiente del Pacífico y Planicie Litoral (INEGI, 1985)

El Complejo Xolapa fue estudiado por primera vez por D' Cserna, Z, en 1965 (en Cruz L. y otros, 2000a), quien lo define como una secuencia de rocas metasedimentarias (esquistos de biotita, gneis de biotita, mármol cipolino y anfibolitas), teniendo como localidad tipo La Barranca de Xolapa; que se encuentra a 30 km al norte de esta carta, otro estudio más reciente fue realizado por Alanís, A. S., en 1988 (en Cruz L. y otros, 2000a), quien distingue tres conjuntos litológicos conformados por: 1) granito de dos micas de facies pegmatíticas; 2) cinco unidades metamórficas compuestas por anfibolitas, gneis de biotita, metagrauwaca, esquisto pelítico y ortogneis granítico y 3) dos unidades de rocas ígneas en forma de diques félsicos, andesíticos y de diabasa. Corona Ch.P., en 1997 (en Cruz L. y otros, 2000a), lo define en el sur del estado de Oaxaca, como un complejo metamórfico - plutónico, dividiéndolo también en tres grandes unidades: 1) un basamento metamórfico e intrusivos que predatan un evento de metamorfismo y migmatización; 2) dos unidades migmatíticas que pueden ser divididas en un complejo migmatítico metasedimentario y un complejo migmatítico metaígneo y 3) un batolito granítico-granodiorítico post-magmático: las dos primeras corresponden al Complejo Xolapa.

- **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

El elemento geomorfológico en el Estado de Guerrero más importante lo constituyen las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, coronadas por cubiertas volcánicas jóvenes que en conjunto presentan un desarrollo de juventud caracterizado por profundos cañones y montañas de cimas planas; hacia el noreste y sur de esta sierra, predominan las montañas volcánicas y las montañas plegadas que ofrecen relieve de lomeríos y montañas bajas con drenaje bien integrado, caracteres propios de un desarrollo de madurez. El último elemento es la planicie costera con desarrollo de planicies aluviales, lagunas marginales y franjas litorales.

La morfología que presentan es de cerros con laderas de fuerte pendiente o lomeríos suaves; afloran en el sur y NE del área.

El municipio presenta tres tipos de relieve: zonas accidentadas que constituyen el 80 %; zonas semiplanas, con el 10%; y las planas, el 10%. Las elevaciones

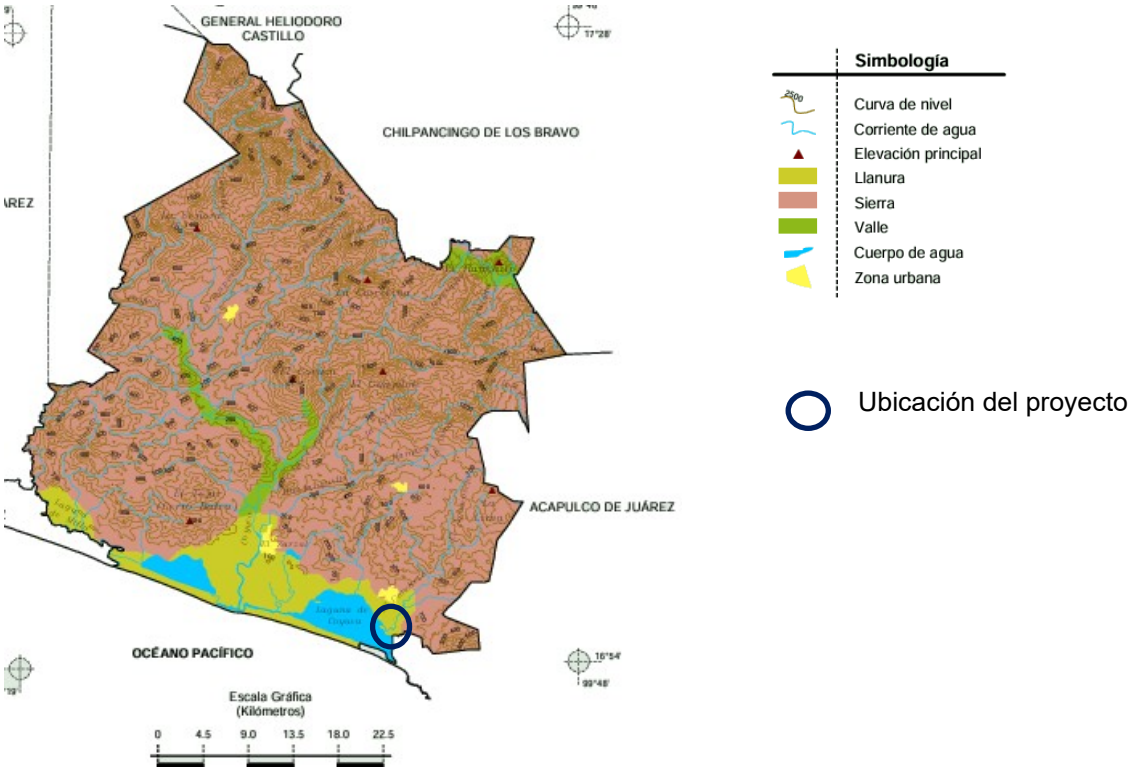
montañosas más importantes son los cerros Tlacotepec, Zacatonal, Tres Tetas, Las Tunas y Las Guacamayas.

- **Características del relieve** (descripción breve).

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal de Coyuca de Benítez, Guerrero, 2010. El Municipio de Coyuca de Benítez, con respecto a su fisiografía, está compuesta, de la siguiente manera:

Provincia	Subprovincia	Sistema de topoformas
Sierra Madre del Sur (100%)	Costas del Sur (69.6%) y Cordillera Costera del Sur (30.4%)	Sierra baja compleja (57.5%), Sierra alta compleja (29.41%), Llanura costera con lagunas costeras (7.93%), Valle ramificado (2.23%), Llanura costera salina (1.17%), Valle intermontano (0.93%), y Llanura costera con lomerío (0.83%)

El área del proyecto se ubica en la provincia Sierra Madre del Sur; en la subprovincia Costas del Sur; del sistema de topoformas Llanura. Ver siguiente mapa de relieve:



Fuente: INEGI, Compendio de información geográfica municipal 2010, Coyuca de Benítez, Guerrero.

- **Presencia de fallas y fracturamientos.**

Consultando fuentes acerca de las fallas y fracturas se logró identificar que dichas fallas y fracturas pueden llegar a destruir la infraestructura edificada por el hombre o puede llegar a dar nuevos deslizamiento y con ello otras fallas (activas). Mas sin embargo de igual forma pueden existir estructuras que ya no representa un peligro inminente para la infraestructura urbana (pasivas). García Estrada, 2003.

No existen presencia de fallas o fracturas cerca al proyecto, estando totalmente retiradas al área del proyecto, y solo que estas no representan ningún problema para la zona, por otra parte, el tipo de proyecto a desarrollar no tendrá ningún efecto sobre dichas fallas y fracturas.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

Sismicidad

México se encuentra dividido en cuatro zonas sísmicas A, B, C y D, que reflejan la frecuencia de sismos y la máxima aceleración del suelo que se puede esperar durante un siglo. La zona D es donde se han reportado los sismos más grandes a lo largo de la historia y en lo cual son más frecuentes. En la zona C y B no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. En la zona A no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportados sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

El litoral del Pacífico está caracterizado por una intensa actividad sísmica, generada principalmente por el proceso de subducción de la placa de cocos con respecto a la placa continental americana. Como la velocidad de subducción no es uniforme, sino que se realiza de forma diferencial a lo largo de segmentos conocidos como “ventanas sísmicas”, los temblores pueden originarse indistintamente en cualquier área que coincida con la zona de subducción. Estas ventanas que se localizan sobre todo frente a las costas de Michoacán y Guerrero deben considerarse como generadoras de fuertes sismos, debido a que en ella se habrían acumulado tensiones tectónicas elevadas.

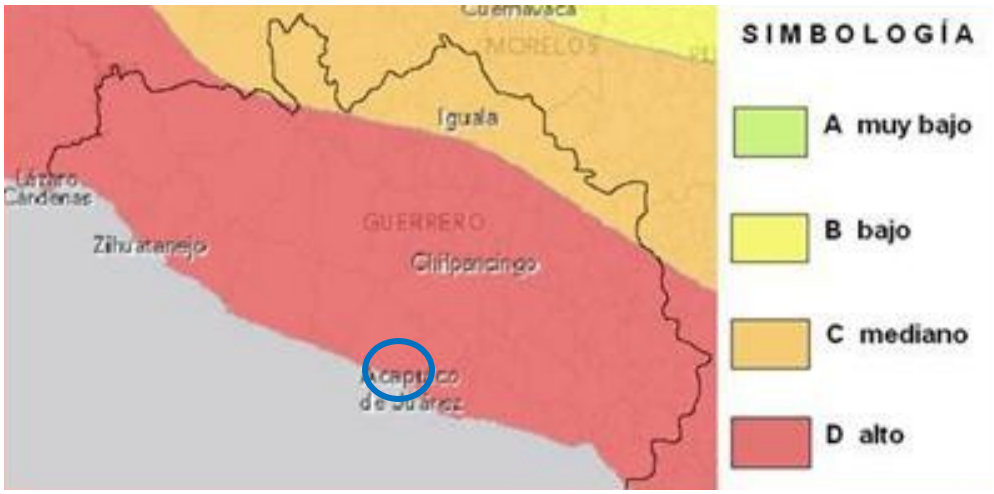
El Estado de Guerrero se encuentra en dos zonas sísmicas C y D. La zona C, no se reportan sismos tan frecuentes, pero son afectados por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. La zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. En esta zona se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente y las

aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Nuestro proyecto se ubica en la zona D, una de las regiones sísmicas del país más activa. Donde se han reportado grandes sismos históricos y la ocurrencia de estos fenómenos es muy frecuente. Las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Ver siguiente mapa de regionalización sísmica:

Regionalización sísmica de la República Mexicana y en el Estado de Guerrero





Ubicación del sitio del proyecto

Deslizamientos, derrumbes

En este mismo sentido, el área del proyecto no se encuentra propenso a deslizamiento o derrumbes de laderas, puesto que todo su territorio está dentro de la

región potencial del Pacifico Sur. Ver siguiente mapa de regionalización de deslizamiento de ladera:



Ubicación del sitio del proyecto

Inundaciones

En lo que respecta a la susceptibilidad de **inundaciones**, el CENAPRED registro a cada municipio con un índice de vulnerabilidad por inundación. La vulnerabilidad es una medida de que tan propensa es una localidad o una ciudad para tener daños debidos a fenómenos naturales.

Para definir la vulnerabilidad de un municipio se tomó en cuenta la ocurrencia de decesos y el monto de los daños generados por el evento, de tal forma que surge la clasificación siguiente:

Vulnerabilidad y Efectos

Alta	Media	Baja
Decesos	Sin decesos	No hay asentamientos irregulares
Daños extraordinarios	Daños moderados	Sistemas de drenaje eficiente
Asentamientos irregulares en cauces, planicies de inundación o aguas debajo de presas o bordos	.	Daños mínimos

Fuente: CENAPRED- Atlas Nacional de Riesgo





Ubicación del sitio del proyecto

Con base al índice de vulnerabilidad por inundación asignado por el CENAPRED, el municipio de Coyuca de Benítez, se encuentra dentro de la clasificación **Alta,** la cual señala efectos con decesos y daños extraordinarios a los asentamientos irregulares en cauces, planicies o aguas debajo de presas o bordos.

Otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

Dentro del área del proyecto no se aprecian problemas de movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

c) Suelos

- **Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI**. Incluir un mapa de suelos donde se indiquen las unidades de suelo.

Los tipos de suelos dominantes que se encuentran establecidos en el Municipio de C oyuca de Benítez, se tomaron de acuerdo a lo determinado por el Compendio de información geográfica municipal 2010, Coyuca de Benítez, Guerrero, INEGI, se establecen de la siguiente manera;Regosol (34.49%), Luvisol (33.35%), Cambisol (12.13%), Phaeozem (7.23%), Leptosol (6.96%), Solonchak (0.97%), Fluvisol (0.85%), Arenosol (0.81%), Gleysol (0.07%) y Umbrisol (0.05%).

De acuerdo con la clasificación FAO/UNESCO, los tipos de suelo presentes en la zona del proyecto se encuentran compuestos de la siguiente manera: es Solonchak Gleyico en primer término y el Regosol Eurico en segundo término, con una clase textural gruesa de arena, sin fase física y sin fase química **(Hh+ Be/2**

Tipo De Suelo	Subunidad	Característica

Unidad		
H Feozem	Hh Haplico	El feozem tiene una capa superficial oscura suave y rica en materia orgánica y nutrientes, se encuentran desde zonas semi áridas hasta templadas o tropicales. En condiciones naturales casi cualquier tipo de vegetación, se encuentran en terrenos desde planos hasta Montañosos y la susceptibilidad a la erosión depende del tipo de terreno donde se encuentre.
B Cambisol	Be Eutrico	El cambisol es un suelo joven, poco desarrollado, de cualquier clima, menos zonas áridas, con cualquier tipo de vegetación, en el subsuelo tiene capa con terrones que presentan un cambio con respecto al tipo de roca subyacente, con alguna acumulación de arcilla, calcio, etc.., susceptibilidad de moderada a alta a la erosión.



Fuente: INEGI, Carta edafológica en discos compactos 2000.
Ubicación del proyecto

d) Agua

- **Hidrología superficial**

  - **Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio** (Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia).

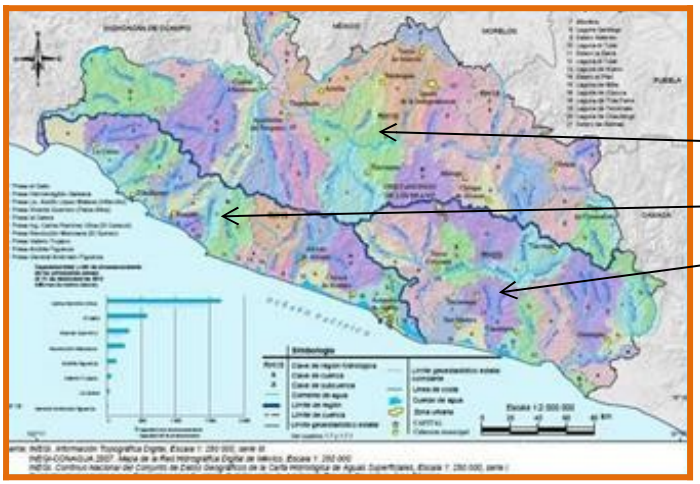
En la administración de los recursos hídricos, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) utiliza una regionalización basada en similitudes de características fisiográficas del territorio. Esta regionalización comprende 37 regiones hidrológicas (que agrupan a un total de 314 cuencas) que a su vez se subdividen en 62 subregiones de planeación. Con base en la administración de la CONAGUA, el

Estado de Guerrero está formado por las Regiones Hidrológicas; 18 (Balsas) 19 (Costa Grande), y 20 (Costa Chica-Rio Verde).

- Dentro de la región hidrológica 18-Balsas se ubican las Cuencas Río Balsas–Mezcala, Río Balsas–Zirándaro, Río Balsas–Infiernillo, Río Tlapaneco, Río Grande de Amacuzac y Río Cutzamala.

- En La región hidrológica 19-Costa Grande, existen las Cuencas Río Atoyac y otros, Río Coyuquilla y otros y Río Ixtapa y otros.

- Finalmente, en la Región Hidrológica 20-Costa Chica–Río Verde se ubica las Cuencas del Río Nexpa y otros y del Río Papagayo.



Regiones hidrológicas:
- 18 Balsas
- 19 Costa Grande
- 20 Costa Chica-Río Verde

De acuerdo al Compendio de información geográfica municipal 2010, Coyuca de Benítez, Guerrero, del INEGI, la hidrografía del Municipio se compone de la siguiente manera:

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Corrientes de agua	Cuerpos de agua
Costa grande (91.13%) Costa chica - Río verde (8.83%), y Balsas (0.04%)	R. Atoyac y otros (91.13%), R. Papagayo (8.83%), R. Balsas-Mezcala (0.04%)	R. Coyuca (60.51%), B. de Acapulco (17.18%), Cacalutla (11.46%) R. San Miguel (8.83%) R. La Sabana (1.98%), y R. Huautla (0.04%)	Perennes: Agua Zarca, Chiquito, Cordoncillo, Coyuca, De Las Huertas, Del Pato, El Aguacate, El Aguacoscla, El Camarón, El Coapinolar, El Conchero, El Edén, Grande, Huapanguillo, La Hamaca, La Hierba Santa,	Perennes (2.68%): Laguna de Mitla, Laguna de Coyuca, y El Zarzal

			La Lima, La Prieta, La Sabana, Las Ánimas, Las Compuertas, Moyoapa, Nanciapa, Salado, Santa Gertrudis, Verde, y Zacualpan Intermitentes: Blanco, De las Humedales, Del Pato, El Pozquelite, El Salto, El Vacilón, El Zapote, Grande, Huertas Viejas, Infiernillo, La Coscolina, La Costa Rica, La Lobera, Las Parotas, Los Amates, Ocotillo, Pasos Cuates, y Tres Tetas	

El recurso hidrológico localizado en el área de estudio pertenece a la Región hidrológica 19-Costa Grande, Cuenca Río Atoyac y otros, Subcuenca Río Coyuca. Ver siguiente mapa:



Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Guerrero 2016

Recurso hidrológico localizado en el área de estudio

- **Análisis de la calidad del agua**

Las aguas superficiales que se localizan en el Estado de Guerrero presentan distintos niveles y grados de contaminación en mayor o menor medida, acorde con el criterio utilizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el cual emplea una ponderación de los parámetros siguientes: O2 disuelto, coliformes totales, coliformes fecales, alcalinidad, salinidad, cloruros, dureza de calcio, sólidos sedimentables, sólidos totales, sólidos totales fijos, sólidos totales volátiles.

Con base en las evaluaciones que realizo CONAGUA, sobre la calidad del agua, de acuerdo a los indicadores; la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO_5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST), en sitios de monitoreo de agua superficial del año 2009.

El primer indicador determina la cantidad de materia orgánica biodegradable, el segundo mide la cantidad total de materia orgánica y el tercero tiende su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. Ya que un incremento en la concentración de los dos indicadores principales, inciden en la disminución del contenido de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua con la consecuente afectación a los ecosistemas acuáticos.

Cabe resaltar que de las evaluaciones mencionadas, con respecto a la calidad del agua en el Rio Papagayo, se obtuvieron los siguientes datos:

- Demanda Bioquímica de Oxigeno (mg/l): Sin dato.
- Demanda Química de Oxigeno (mg/l): Excelente.
- Sólidos Suspendidos Totales (mg/l): Buena calidad.

Con base a lo anterior, se detalla a continuación la calidad de este vital líquido de los principales cuerpos de agua del Estado.

CUERPO DE AGUA	CALIDAD DEL AGUA DE ACUERDO AL USO			
	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	RECREACION	PESCA Y VIDA ACUATICA	INDUSTRIAL Y AGRICOLA
PACIFICO SUR				
Río La Unión	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Jeronimito	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Petatlán	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Coyuquilla	Apto	Apto	Apto	Apto
Río San Luis	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Tecpan	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Atoyac	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Coyuca	**Apto**	**No apto**	**No apto**	**Apto**
Río Cortijos	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Santa Catarina	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Quetzala	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Marquelia	Apto	No apto	No apto	Apto
Río Copala	Apto	No apto	No apto	Apto

Río Nexpa	Apto	Apto	Apto	Apto
Río Papagayo	Apto	Apto	Apto	Apto
Río La Sabana (Tuncingo)	No apto	No apto	No apto	No apto

Debido a que no existirá una afectación directa sobre los cuerpos de agua de la región, no es necesario realizar un análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, pero si tomar las medidas para que no se presente ninguna afectación.

- **Hidrología subterránea**

En el Estado de Guerreo se tienen identificados 35 acuíferos, para los que se estima una recarga natural total de 2,116.0 Mm^3 anuales, con una extracción de 158.97 Mm3 y una disponibilidad de 1,957.68 Mm^3 de agua subterránea, a través de aproximadamente 2,557.0 aprovechamientos subterráneos (CNA, 2005).

En la cuenca de la Costa de Guerrero, los acuíferos mantienen una adecuada recarga proveniente de las partes altas de la sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Los principales acuíferos se ubican en la planicie costera y su recarga anual se estima en el orden de 1,507.80 Mm^3 (Comisión Nacional del Agua, 2005a). Reúne a un total de 22 acuíferos (15 en Costa Grande y 7 en Costa Chica), los cuales, a pesar de su explotación, se considera que están subexplotados (CNA, 2005c).

En la cuenca del río Balsas (Región IV), de acuerdo al Balance Geohidrológico de la CNA (Junio/2005), se encuentran 15 acuíferos que son recargados por el agua proveniente de la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Taxco de acuerdo a información de la propia CNA (2005b).

La extracción se realiza por medio de 10,848 obras de alumbramiento y asciende a 1,864 Mm^3/año, de los cuales se utilizan 1,188 Mm^3/año para riego agrícola, 566 Mm^3/año, para suministro de agua potable a centros de población y 110 Mm^3/año, para satisfacer las demandas de la actividad industrial, de donde se obtiene una diferencia, que representa una reserva o disponibilidad, de 1,517 Mm^3/año.

Por la naturaleza del proyecto no se llegará a afectar a algún cuerpo de agua subterráneo, por lo que deberán de tomarse las medidas pertinentes con el fin de evitar contaminación del suelo y subsuelo del área donde se desarrollará el proyecto.

e) **Aire** (el registro y análisis de información de base de este componente será importante para proyectos que vayan a generar emisiones que alteren su calidad)

Por la naturaleza, tipo y características del proyecto que se describe en el presente estudio, este no generara emisiones que alteren la calidad del ambiente en su etapa de operación. Solamente las emisiones atmosféricas estarán constituidas principalmente por gases de combustión desprendidos de los escapes de los automóviles que llegan estar en el área, y los gases desprendidos de la cocina en la preparación de los alimentos, siendo estos de manera temporal y mitigables.

Solo durante las actividades de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones a la atmósfera constituidas principalmente por gases de combustión interna, desprendidos de la maquinaria y los escapes de los camiones de carga durante el desarrollo de la obra, dichas emisiones son de manera temporal y mitigables.

IV.3.1.2. Medio biótico

a) Vegetación

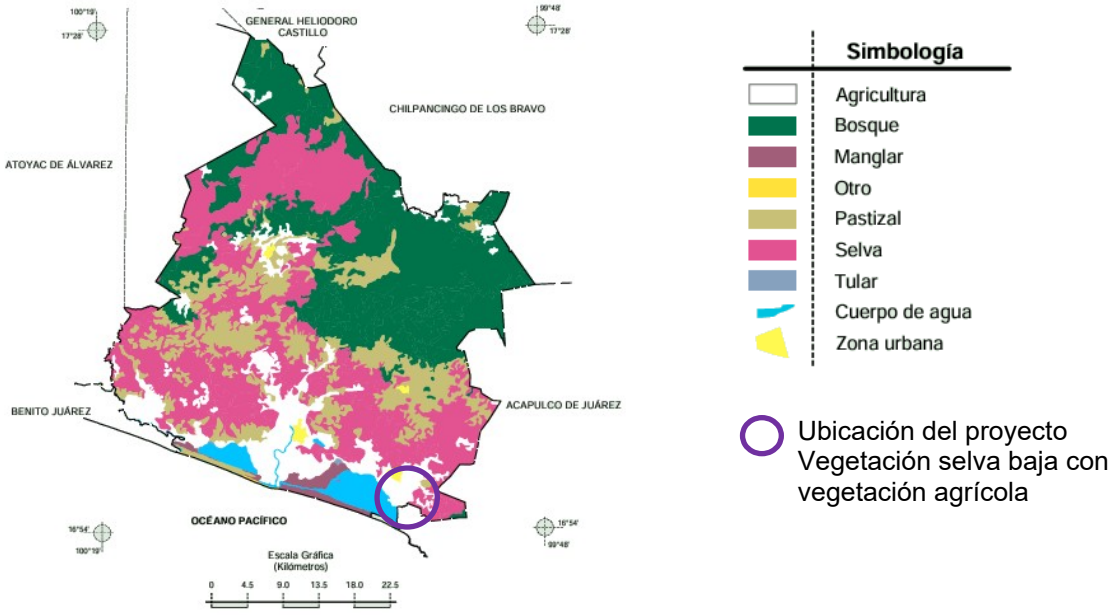
El territorio municipal se encuentra dentro de la cordillera montañosa de la Sierra Madre del Sur, lo que propicia un mayor número de diversos ecosistemas. En dicho municipio el tipo de vegetación con mayor riqueza florística es la selva baja caducifolia.

La selva baja caducifolia, es un conjunto de selva propia de regiones de clima cálido (Aw) y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses (Rzedowsky, 1986).

La zona del proyecto se registra con vegetación de galería y selva baja caducifolia, aunque la selva se encuentra fragmentada por la agricultura que se desarrolla no solo en temporada, también en temporada de riego.

Con base en el Compendio de información geográfica municipal 2010, Coyuca de Benítez, Guerrero, INEGI; el Uso del suelo y vegetación en la superficie de dicho Municipio es:

Uso de suelo	Vegetación
Agricultura (10.83%), y Zona urbana (0.41%)	Selva (34.59%), Bosque (33.69%), Pastizal (16.03%), Manglar (1.4%), Otro (0.19%), y Tular (0.18%)
Nota: El porcentaje faltante corresponde a Cuerpos de Agua con (2.68%).	



El área del proyecto, se encuentra en una zona de desarrollo urbano con vocación casa-habitación y comercio mixto. Por lo que, en base a la visita de campo, se determina que los lotes sujetos a desarrollar el proyecto, está conformada por vegetación de Selva Baja Caducifolia (SBC). También se observaron actividades de manejo técnico de las especies como la leña áreas agrícolas y pecuarias. El estado de conservación de la vegetación corresponde a vegetación forestal en buen estado de conservación, adicionalmente en el área del proyecto se observaron áreas sin vegetación y de pastoreo dichas actividades han ido causando la pérdida de la cubierta vegetal forestal y la modificación en los patrones de distribución y calidad de las comunidades bióticas



Vista Noroeste del polígono



Vista Este del polígono



Tlacololt, hacia el centro del polígono



Tlacololt vista 2



Vialidad al Este del polígono



Vista Sur del polígono



Vista Norte del polígono

En el siguiente cuadro se presenta el listado de las especies vegetales encontradas en el predio, seguido de fotografías de algunas de estas plantas.

Listado florístico

Estrato Arbóreo

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	Ciruelo	
Anacardiaceae	***Astronium graveolens***	**Palo culebro**	**A**
Apocynaceae	*Thevetia ovata*	Yoyote	
Bombacaceae	*Ceiba parvifolia*	Pochote	
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	Palo hormiguero	
Burseraceae	*Bursera simaruba*	Palo mulato	
Caesalpiniaceae	*Hymenaea courbaril*	Cuapinol	
Cochlospermaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Panicua	
Fabaceae	*Acacia cornigera*	Cornizuelo	
Fabaceae	*Leptolobium panamense*	Huesillo	
Flacourtiaceae	*Casearia corymbosa*	Trementino	
Leguminosae	*Gliricidia sepium*	Cacahuananche	
Leguminosae	*Acacia cymbispina*	Cubata	
Leguminosae	*Lonchocarpus eriocarinalis*	Frijolillo	
Leguminosae	*Piptadenia obliqua*	Frijolillo 2	
Leguminosae	*Leucaena macrophylla*	Guaje de burro	
Leguminosae	*Brongniartia intermedia*	Matarratilla	
Leguminosae	*Enterolobium cyclocarpum*	Parota	
Leguminosae	*Albizia tomentosa*	Parotilla	
Leguminosae	*Lysiloma tergeminum*	Pata de cabra	
Moraceae	*Ficus cotinifolia*	Amate blanco	
Myrtaceae	*Psidium sartorianum*	Guayabillo	
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Jobero	
Polygonaceae	*Coccoloba acuminata*	Jobero 2	
Sapindaceae	*Thouinia serrata*	Palo de arco	
Sapotaceae	*Pouteria campechiana*	Huicon	
Simaroubaceae	*Simarouba glauca*	Pistache	
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guacima	
Tiliaceae	*Heliocarpus terebinthinaceus*	Majahua	

Ulmaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	
Verbenaceae	*Citharexylum affine*	Coral	

Arbustiva

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
Apocynaceae	*Rauvolfia tetraphylla*	Paulillo	
Aristolochiaceae	*Aristolochia taliscana*	Bejuco guaco	
Bignoniaceae	*Cydista heterophylla*	Bejuco cola de ardilla	
Cactaceae	*Acanthocereus subinermis*	Pitaya	
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Bejuco de tachuela	
Cucurbitaceae	*cucurbita andreana*	Calabaza de burro	
Leguminosae	*Entadopsis polystachya*	Bejuco de agua	
Leguminosae	*Mimosa albida*	Cola de iguana	
Leguminosae	*Indigofera jamaicensis*	Hediondilla	
Leguminosae	*Calliandra houstoniana*	Pelo de ángel	
Loganiaceae	*Buddleia sessiliflora*	Carabinilla	
Malvaceae	*Abutilon abutiloides*	Tronadora	
Nyctaginaceae	*Salpianthus arenarius*	Zuzuca	
Passifloraceae	*Passiflora foetida*	Palma coacoyul	
Piperaceae	*Piper amalago*	Cordoncillo	
Poaceae	*Olyra latifolia*	Carricillo	
Rubiaceae	*Randia armata*	Cruzeto	
Theophrastaceae	*Jacquinia macrocarpa*	Pinacuilla	
Vitaceae	*Ampelopsis mexicana*	Uva blanca	
Vitaceae	*Ampelocissus acapulcensis*	Uva roja	

Herbácea

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Bejuco de papayito	
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	Alache	



Especie de *Ficus cotinifolia*
(amate blanco)



Individuo de *Gliricidia sepium*

(cacahuananche)



Especie de *Hymenaea courbaril*
(guapinol)

Especie arbórea de *Celtis pallida* (granjeno)





Especie protegida de Astronium graveolens (palo culebro)

Individuo de *Bursera simaruba* (Palo mulato)



Dentro del área del proyecto se encontraron especies de flora presente en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que es el Astronium graveolens (palo culebro), con su categoría de A amenazado, y en el Acuerdo publicado por DOF el 05/03/2014, donde se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación.

b) Fauna

La gran variabilidad ecológica y la compleja topografía y geología de nuestro territorio, con sus climas y microclimas, producen una infinidad de hábitats. Todos estos factores propician que la diversidad biológica se exprese en muy diversos ecosistemas terrestres (Sarukhán, J., *et al.* 2009).

De acuerdo a Sclater y Wallace, el continente americano se encuentra dividido en dos regiones ecológicas en lo que a la distribución de la fauna se refiere; éstas son: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran en territorio mexicano, siguiendo muy irregularmente la línea del Trópico de Cáncer.

La fauna silvestre de la cuenca es característica de la Región Neotropical, y está constituida por diversas especies de vertebrados, la gran mayoría de ellas de porte mediano y pequeño.

Algunas especies características de la región Neotropical son: jaguar (*Felis onca*), ocelote (*Felis pardalis*), coatí (*Nasua nasua*), tapir (*Tapirus bairdii*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), saraguato (*Aloutta* spp.), vampiro (*Desmodus rotundus*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tlacuache o zarigüeya (*Didelphis virginianus*), chachalaca (*Ortalis* sp), tucán (*Rhamphastos sulphuratus*), Iguana (*Iguana iguana*), garrobo (*Ctenosaura pectinata*), boa (*Boa constrictor*).



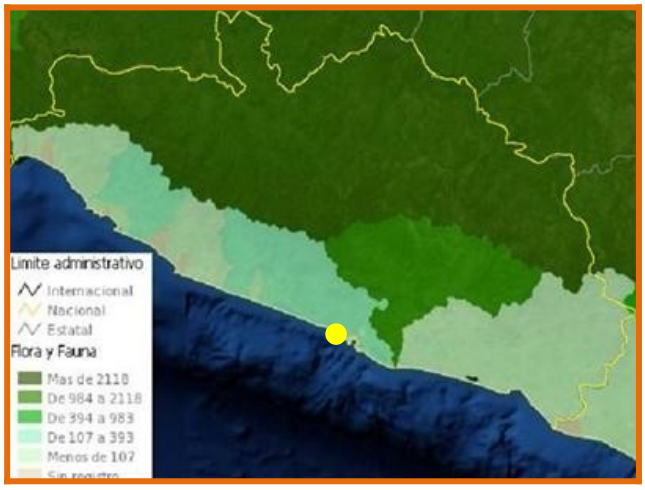
Fuente: Ceballos y Oliva (2005). Regiones faunísticas de México.
Área del proyecto.

El objetivo principal del proyecto es poder desarrollar los trabajos de operación desde una perspectiva sustentable y en armonía con el ecosistema de la zona. Por lo que se realizaron recorridos en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, con la finalidad de detectar nidos, madrigueras, cuevas, excretas y/o rastros (huellas), que pudieran delatar la presencia o actividades de especies faunísticas dentro del predio.

Sin embargo de los recorridos realizados no se detectó ninguna señal que pudiera afirmar que existan especies de mamíferos, anfibios y/o reptiles habitando dentro del predio, esto debido a las actividades que se desarrollan en las colindancias, puesto que son zonas que se utilizan para casa-habitación. En este sentido se revisaron los estudios faunísticos realizados en la zona, lo que dio como resultado los si

guientes mapas ampliados de flora y fauna por cuenca hidrológica y endemismo de fauna silvestre.

1. Mapa ampliado de las Especies registradas de flora y fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2003

2. Mapa ampliado de Endemismo de fauna por Cuenca Hidrográfica.



Fuente: Instituto Nacional de Ecología – Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2005

Ubicación del proyecto

Como se puede observar en el mapa de flora y fauna, el área donde se encuentra el proyecto tiene registrado menos de 107 especies de flora y fauna por cuenca hidrográfica. Mientras que en el mapa de fauna silvestre, marca un endemismo de fauna silvestre como bajo. Por lo que el proyecto no afectara a la fauna del lugar.

Con base en los recorridos realizados a lo largo del predio, se enlista la fauna de vertebrados de la zona, especificando a la fauna observada, así como la que es

común encontrar en el área del proyecto o que ha sido reportada en estudios realizados en la región. Cabe señalar que no fue posible observarlas todas durante los días en que se desarrollaron los trabajos de campo, tomando en consideración que para estudios de este tipo se requiere de un período prolongado de tiempo, así como conocimientos a detalle sobre de la biología de la especie a estudiar.

Fauna observada y reportada para el área del proyecto.

ANFIBIOS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010	ALIMENTACIÓN
Anura	Bufonidae	Sapo	*Rhinella horribilis*		Omnivoro
Anura	Craugastoridae	Rana	*Craugastor occidentalis*		Insectivoro

REPTILES

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010	ALIMENTACIÓN
Squamata	Dactyloide	Abaniquillo	*Anolis nebulosus*		Invertebrados
Squamata	**Iguanidae**	**Iguana negra**	***Ctenosaura pectinata***	**A**	**Herbivoro**
Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija gris	*Urosaurus bicarinatus*		Invertebrados
Squamata	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa	*Sceloporus siniferus*		Invertebrados
Squamata	Teiidae	Cuije	*Aspidoscelis deppii*		Invertebrados
Squamata	Corytophanidae	Tequereque	*Basiliscus vittatus*		Invertebrados

AVES

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059 SEMARNAT -2010	ALIMENTACIÓN
Accipitriformes	Cathartidae	Zopilote cabeza roja	*Cathartes aura*		Omnivoro
Caprimulgiformes	Trochilidae	Colibri	*Heliomaster constantii*		Nectar
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Chotacabras	*Chordeiles acutipennis*		Granivoro
Ciconiformes	Cathartidae	Zopilote	*Coragyps atratus*		Omnivoro
Columbiformes	Columbidae	Paloma de collar	*Streptopelia decaocto*		Granivoro
Columbiformes	Columbidae	Paloma	*Zenaida asiatica*		Granivoro
Columbiformes	Columbidae	Tortolita	*Culumbina inca*		Granivoro
Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero pijuy	*Crotophaga sulcirostris*		Invertebrado/ Granivoro
Falconiformes	Falconidae	Caracara	*Caracara cheriway*		Carnivoro
Galliformes	Cracidae	Chachalaca	*Ortalis poliocephala*		Invertebrado/ Granivoro
Passeriformes	Tyrannidae	Luis	*Myiozetetes similis*		Granivoro
Passeriformes	Corvidae	Urraca	*Calocitta formossa*		Invertebrado/ Granivoro
Passeriformes	Icteridae	Zanate mexicano	Quiscalus mexicanus		Invertebrado/ Granivoro
Passeriformes	Tyrannidae	Luis	Pitangus sulphuratus		Granivoro
Piciformes	Picidae	Carpintero	Melanerpes		Granivoro

			chrysogenys		

MAMIFEROS

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059 SEMARNAT-2010	ALIMENTACIÓN
Carnivora	Procyonidae	Mapache	*Procyon lotor*		Omnivoro
Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache	*Didelphis virginiana*		Omnivoro
Cingulata	Dasypodidae	Armadillo	*Dasypus novemcinctus*		Insectivoro/ Herbivoro
Rodentia	Sciurinidae	Ardilla	*Sciurus aureogaster*		Herbivoro

En el caso de la fauna y la flora silvestre se reportó la presencia de la especie la Iguana Negra (*Ctenosaura pactinata*) y Palo culebro (*Astronium graveolens*) que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran como Amenazadas (A).

Como parte de las medidas de mitigación se propone el **Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre,** aunque no se hayan registrado especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, al momento de la visita, se propone para la fauna el **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies de Fauna**.

Es importante señalar que se tomarán las medidas pertinentes, mediante anuncios alusivos, para garantizar la protección de estas especies que pudiesen arribar al proyecto, para que no sean molestadas por los trabajadores durante las fases de preparación del sitio y construcción.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

- **Principales actividades económicas que se desarrollan en el área del proyecto**

En Coyuca de Benítez, la agricultura, la pesca, los servicios y el turismo son las actividades económicas más importantes. La actividad turística se ejerce por pequeños y medianos empresarios locales. Especialmente, los pequeños son negocios familiares donde los propietarios no solo viven del turismo sino, además, son pescadores o agricultores.

Coyuca de Benítez aprovechó su cercanía con Acapulco, con el mar, su cuerpo lagunar y el río para promover el turismo de masas y playa. Por medio de medianas y pequeños negocios, Coyuca de Benítez oferta servicios y espacios turísticos.

El comercio es una de las principales actividades generadora de ingresos en la cabecera municipal de Coyuca de Benítez. En la zona rural la agricultura y la ganadería son las que aseguran de alguna manera la sobrevivencia de la población que habita en esa zona. Algunos de estos productos obtenidos del campo

coyuquense, son comercializados de forma local. Entre los sitios, que se ofrece, es: El mercado municipal, zapaterías, tiendas de abarrotes, restaurantes y fondas.

La agroindustria también está presente en el municipio de Coyuca de Benítez, ya que se obtienen diversos subproductos, los cuales incluso ya se encuentran con valor agregado, lo que les ha permitido integrarse en el mercado estatal y nacional; y, se busca lograr que se logre a la exportación.

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en Coyuca de Benítez, se muestra en el cuadro siguiente.

Unidades económicas según sector económico en 2019		
Sector económico	Porcentaje (%)	Unidades económicas
Comercio al por menor	46.4	904
Servicio de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas	15.4	301
Industrias manufactureras	13.4	261
Otros servicios, excepto actividades gubernamentales	9.08	177
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	6.41	125
Servicios de salud y de asistencia social	2.26	44
Comercio al por mayor	2.10	41
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos	1.18	23
Transportes correos y almacenamiento	0.92	18
Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos, y otros	0.82	16
Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.77	15
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles	0.41	8
Servicios financieros y de seguros	0.26	5
Minería	0.21	4
Información en medios masivos	0.15	3
Servicios educativos	0.15	3
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	0.05	1
* Se recomienda considerar los valores como aproximaciones del valor real debido a que algunos registros han sido anonimizados por principios de confidencialidad.		

Fuente: Censos Económicos.

La principal actividad económica que se desarrolla en el área del proyecto, es el comercio al por menor, como misceláneas, tortillerías; y los servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas.

- **Principales actividades sociales que se desarrollan en el área del proyecto**

Dentro de las actividades sociales más desarrollada de la población, es la actividad deportiva, representada por el futbol y el basquetbol local, que son los más practicados; la mayoría de las comunidades usan canchas apropiadas para su práctica.

Otra actividad social que se desarrolla, es la de recreación, esparcimiento y religiosa. Existen capillas, centros acuáticos particulares, restaurantes.

- **Calidad de vida de la población en relación a la presencia del proyecto, enfatizando los principales beneficios (empleo, ingresos, entre otros)**

El desarrollo de éste proyecto destaca: un mejoramiento de la calidad de la oferta en infraestructura turística-habitacional, de esparcimiento y recreación en la región, así como la generación de un número loable de empleos de carácter temporal y permanente durante sus fases constitutivas; mejorando la calidad de vida de las personas que se emplean, al contar con una percepción económica. Dichos 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. Creando también, ingresos de impuestos al Municipio, Estado y Federación.

Es importante señalar que este tipo de proyectos requerirá de la contratación de personal con diferentes niveles de instrucción y capacitación, y también su influencia es capaz de llegar hasta los sectores más marginados de la sociedad y contribuir de alguna manera al mejoramiento de sus condiciones de vida, beneficiando solamente a un pequeño sector de la población humana.

- **Afectaciones (conflictos sociales) derivadas del desarrollo del proyecto en el SA**

El terreno donde se desarrollará el proyecto se encuentra en fideicomiso y es impulsado en conjunto con dependencia gubernamentales, a pesar de la demanda de servicio que con llevar la realización del mismo, no generará desabasto de servicios básicos**,** aislamiento o marginación**,** deterioro ambiental**,** ni riesgo de abandono o vandalismo, por lo que está garantizado los servicios básicos, al estar cerca de la Cuidad de Acapulco, hay escuelas, supermercados, gasolineras, tiendas comerciales entre otros servicios, el desarrollo de este tipo de proyectos respeta el ambiente y fomenta la participación ciudadana desde la planeación.

- **Grado de aceptación del proyecto por parte de las comunidades vecinas señalando cómo se llega a esas inferencias**

La zona donde se desarrolla el proyecto agrupa esencialmente viviendas habitacionales, algunos servicios turísticos como hoteles, restaurantes, centro de reuniones, gasolineras, entre otros comercios.

Con respecto al nivel de aceptación del proyecto, concuerda con los desarrollos de las áreas aledañas de la zona, como: viviendas particulares y de interés social. Y con lo establecido en el Plan Director Urbano de Acapulco de Juárez-Coyuca de Benítez. Ya que, el uso que se da al lugar es para vivienda y de acuerdo a la constancia de uso de suelo emitida por el Ayuntamiento de Coyuca de Benítez.

Los habitantes del lugar y de las zonas aledañas ven con beneplácito este tipo de proyectos, puesto que mejora la calidad de vida de los habitantes del lugar, además de que va acorde a la modernidad y a la demanda de viviendas, este proyecto tiene la finalidad de satisfacer la demanda de vivienda principalmente a la población que están cerca del proyecto, o viva en las localidades cercanas al mismo, o que busca una vivienda cerca de su centro de trabajo, por lo que este tipo de proyectos se verán beneficiadas las familias de dicho Municipio con la construcción de dicha obra, por los empleos temporales a mediano y largo plazo que habrá.

- **El proyecto incide sobre territorio en que habitan comunidades indígenas.**

En la zona del proyecto no hay incidencia sobre el territorio en que habiten comunidades indígenas, por lo que, este tipo de proyecto no afectara a ninguna comunidad indígena por no existir en el sitio.

- **Para el caso de infraestructura en ecosistema costeros,** deberá incluir un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático, en el SA (utilizando estimados demográficos)

Un análisis de vulnerabilidad, ve el nivel a que un sistema es susceptible o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

La definición dentro de la Ley General del Cambio Climático, en su artículo 3, párrafo IV, dice: *"Para efectos de esta Ley se entenderá por: IV. Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la*

composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables."

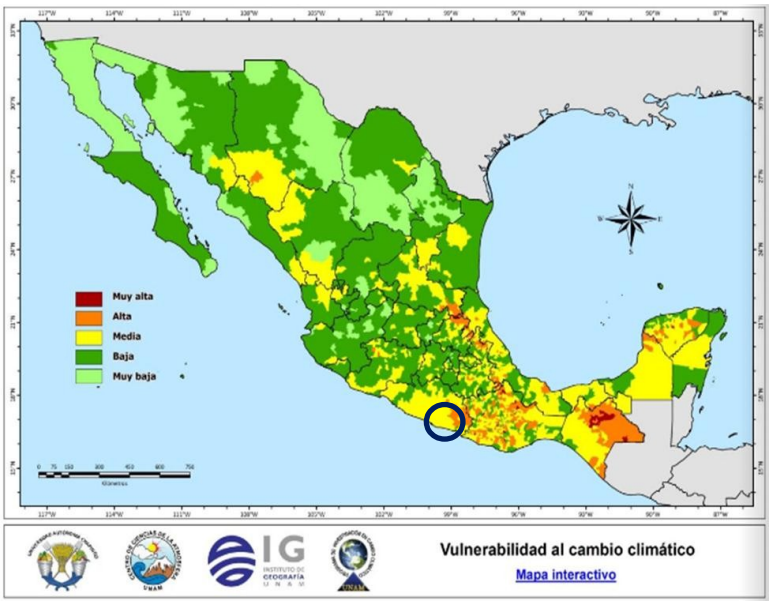
Como se observa en la definición anterior, que señala: *Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana…*; el ser humano ha influido en las acciones que se realizan en el entorno natural y/o transformados, por lo que, el número de habitantes en una población por sus actividades que realiza, incide de manera directa sobre el cambio o conservación del medio ambiente, pero también en una forma inversa el ambiente a la población como la afectación de riesgo en asentamientos humanos, si se llegara a presentarse.

La estadística general de población, nos da una cuantificación aproximada, de que cuanto se puede llegar a afectar a un número determinado de habitantes en una localidad en base a un total de población especificada, es por eso, que se toma como base los resultados del Censo General de Población y Vivienda, 2020 (INEGI). En base a esto, el Estado de Guerrero cuenta con una población total de 3,540,685 personas y el municipio de Coyuca de Benítez cuenta con 73 056 personas, por lo tanto, la colonia de San Isidro pedregoso de Acapulco, donde se pretende llevar a cabo el proyecto viven 1,120 personas.

POBLACIÓN	TOTAL
Guerrero	3 540 685
Coyuca de Benítez	73 056
Acapulco de Juárez	658 609
Col. Pedregoso (Acapulco)	1 120

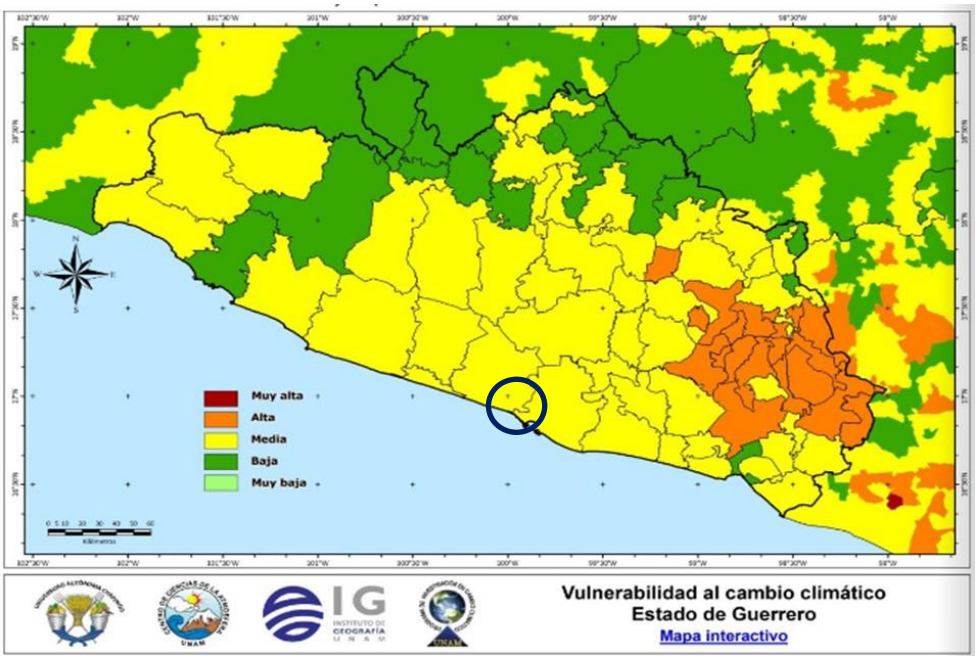
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

De acuerdo al Atlas Climático de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el índice de vulnerabilidad para el Estado de Guerrero, y para el área de nuestro proyecto se encuentra en un nivel de *Media*, como se muestra en los siguientes mapas:



Grado de vulnerabilidad al cambio climático en la República Mexicana

Fuente: UNAM.. Atlas Climático



Fuente: UNAM.. Atlas Climático.

Grado de vulnerabilidad al cambio climático en el Estado de Guerrero

De acuerdo al Atlas Climático de la UNAM, el grado de vulnerabilidad de Guerrero se debe más que nada de las condiciones de sensibilidad de las poblaciones humanas que tienden a empeorar por los impactos del cambio climático, la población no se encuentra preparada ni tiene el potencial de elevar sus condiciones de vida, debido a las pocas oportunidades laborales y el bajo nivel de estudio. Así mismo, son escasas las inversiones en el sector productivo y las actividades primarias se encuentran en situación de vulnerabilidad razón por la que el nivel de vida se ve disminuido. Dado que la entidad no está preparada para situaciones adversas se clasifico con *medio* nivel de adaptabilidad.

IV.3.1.4. Paisaje

El paisaje es mucho más que la percepción visual de una combinación de formas, accidentes geográficos, vegetación y construcciones: comprenden en sí al conjunto de los elementos que forman parte del ambiente externo del hombre, tanto en los ámbitos naturales como en los pueblos y ciudades. Existe una interrelación entre hombre, historia, vida silvestre y cultura. Estos elementos se combinan para producir un carácter distintivo ya que el vínculo entre el hombre y su paisaje no es estático sino dinámico: va evolucionando en forma constante como respuesta a los procesos humanos.

El tipo de paisaje que prevalece en el área de estudio del proyecto es de tipo urbano, el cual se caracteriza por predominar los componentes antrópicos sobre los abióticos y/o bióticos. En lo que respecta al factor antrópico, el impacto por la modificación del paisaje es mínimo, ya que el terreno se encuentra en una zona privada, y en desarrollo, donde actualmente no existe una frecuente presencia humana, en el predio.

Pero, en forma general, el proyecto se sitúa en una zona de alto valor paisajístico, enmarcada por vegetación de un verde intenso durante la temporada de lluvias, y las atractivas cortezas brillantes y exfoliantes o marcadamente rugosas de las especies que se hacen bastante evidentes en las diferentes temporadas. Aparte de la vista que tiene con el paisaje a su alrededor. Es importante que proyectos como este, se dé prioridad en la incorporación de las especies nativas de la región en las áreas verdes, esto con el fin de garantizar la conservación del germoplasma, alimento y refugio para la fauna que se localiza en el área de influencia del proyecto.



Vista de la Zona del proyecto

IV.4. Diagnóstico ambiental

A. Identificación y análisis del diagnóstico ambiental.

La naturaleza del proyecto permite considerarlo como una obra de características nobles hacia el medio ambiente, ya que con la realización de obras o actividades donde implica la vivienda de personas, puede impactar de manera adversa la calidad de las aguas superficiales o subterráneas; que produzcan emisiones agresivas al ambiente o que se caracterice por generar cantidad mayor de residuos urbanos o afecte a la imagen del paisaje natural o urbano. O que vaya a originar inmigración en la población de la ciudad, por el desarrollo del proyecto, por lo que es

importante implementar una serie de medidas para mitigar el mayor número de impactos que se generarán en las etapas de preparación, construcción y operación.

En cuanto al relieve y geología del predio, por las características y las dimensiones en superficie, es necesario establecer obras para la conservación del suelo, como plantar especies nativas en las áreas verdes y camellones, de raíces profundas para evitar la erosión subterránea, cobertura total de los suelos con pastos o plantas rastreras, para evitar el impacto directo de la lluvia, para evitar el movimiento de tierra.

Valoración e interpretación del inventario ambiental.

La elaboración del inventario, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización pre operacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y, particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada que propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos.

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad. Los normativos son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes. Los de calidad se consideran útiles especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados *versus* los valores "normales"

establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Para la elaboración de la valoración del inventario ambiental de este proyecto, se utilizó la **metodología de valoración semicuantitativa** en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como **alto**, **medio** y **bajo**, o con escalas similares. Estos criterios de valoración para describir el escenario ambiental, se identifica la interrelación de los componentes y de forma particular se detecta los puntos críticos del diagnóstico por medio de los normativos y de calidad.

Geología. Respecto a la composición geológica donde se pretende desarrollar el proyecto: Era Cenozoico (C), del periodo Cuaternario (Q), de suelo phaeozem (H) , se resalta que no se presentará ningún problema de perturbación o alteración esto debido a que las excavaciones que se realizan para la construcción no rebasan los cuatro metros de profundidad, así mismo no se excavara en áreas que no estén contempladas dentro del plano arquitectónico, ni se nivelara el terreno con residuos de demolición u otro material que no corresponda al mismo tipo de roca al del predio. Es de señalar por el diseño arquitectónico y estructural del proyecto y los materiales que se pretenden utilizar para su construcción en cada una de las obras no se prevén un peso superior al establecido por el tipo de suelo. Tomando en consideración lo anterior se considera una valoración cualitativa de ***Medio*** impacto hacia el factor geológico.

Edafología. En el plano edafológico, se destaca que el suelo del predio donde se desarrollara el proyecto es de tipo Phaeozem haplico en primer término y el Cambisol eutrico en segundo término, con una clase textural media, (Hh+ Be/2). Y de acuerdo a lo proyectado, solo se pretende construir sobre las áreas marcadas por el plano arquitectónico y resaltando se instalarán materiales permeables, para tener recarga/filtración de agua en lluvias, así como respetar las áreas verdes designadas, con esto se mantiene los ciclos biogeoquimicos, así como la captación de calor y agua, para mantener la calidad del suelo. Con base a lo anterior se resalta que no se perturbara y/o afectara a un suelo muy complejo o con vocación diferente a lo planteado; tomando en cuenta lo anterior se da una valoración de ***Medio*** impacto al factor edafológico.

Hidrología. En lo que respecta a la hidrología, se puede asumir que no existirá perturbación o alteración, por lo que no existirán afectaciones en la calidad del agua, esto aunado a que el presente proyecto, el sistema de desagüe de las aguas residuales del desarrollo, serán canalizadas a la planta de tratamiento del mismo proyecto, en la cual será liberada de contaminantes orgánicos y cargas microbianas cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, con lo que se estará manteniendo los cuerpos de agua (arroyos y océano) libres de contaminantes orgánicos y cargas microbianas; considerando lo anterior se determinó una valoración cualitativa de ***Medio*** impacto para el factor hidrológico. libres,

Flora. En la zona del proyecto se encuentra bajo un uso de habitacional y comercio mixto, y de acuerdo a los recorridos realizados en el predio se detectó la presencia de un ejemplar registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que es el Astronium graveolens (palo culebro), con su categoría de A amenazado, la flora existente será conservada al interior del proyecto, respetando y conservando en todo momento su estructura fisiológica de cualquier daño ocasionado por los residentes y/o trabajadores que operen en el proyecto. Tomando en consideración lo anterior se determinó una valoración de ***medio*** impacto para el factor vegetación.

Fauna. Para el componente de la fauna tiene una valoración de ***Media***, tomando en consideración que se encontraron Iguana Negra (*Ctenosaura pactinata*) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con su categoría de A amenazada. Esta valoración se asigna tomando en cuenta las acciones de protección y conservación que se implementara con un **Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre,** y un **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies de Fauna**, para el cuidado de esta especie en el periodo de preparación de sitio y construcción.

Social. Por las características del proyecto, su concepto, la proyección del diseño y el sistema constructivo, en el aspecto social se generará inmigración de personas en la zona, esto con respecto a la construcción del proyecto, lo que se tiene una valoración de ***Bajo*** impacto social.

Económico. En el aspecto económico, la generación económica será micro por requerir personal para el sostenimiento de la edificación y por generar contribución en pago de impuestos, por lo que este concepto tiene una valoración de ***Bajo*** impacto económico.

B. Síntesis del inventario.

Para obtener esta información del inventario ambiental, es por medio del enfoque de las valoraciones de las distintas unidades, que se tienen en este estudio. En el sitio la actividad que se pretende desarrollar no afectara en si los componentes ambientales más significativos como son:

La vegetación. - Con el desarrollo del proyecto se afecta parte de la vegetación existente; es de resaltar que la zona está rodeada por terrenos de selva baja caducifolia. La flora existente la mayor parte es conservada al interior del proyecto, respetando y conservando en todo momento su estructura fisiológica de cualquier daño ocasionado por los residentes y/o trabajadores que operen en el proyecto.

La fauna.- Es otro componente que a través del tiempo se han visto afectadas las especies y sus poblaciones, esto por las actividades desarrolladas en la zona que han disminuido la superficie de su hábitat de una forma considerable, lo que ha dado como consecuencia el desplazamiento de las especies nativas hacia zonas menos alteradas y menos frecuentadas por los humano y por la deforestación de la zona

para cultivos y forrajes ganaderos. Igualmente se resalta que la afectación a dicha fauna terrestre, se cuidara por medio de programas de rescate y reubicación.

En el caso de la fauna y la flora silvestre se reportó la presencia de la especie la Iguana Negra (*Ctenosaura pactinata*) y Palo culebro (*Astronium graveolens*) que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran como Amenazadas (A) ambas especies.

Como parte de las medidas de mitigación se propone el **Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre,** aunque no se hayan registrado especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, al momento de la visita, se propone para la fauna el **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies de Fauna**.

El suelo.- Como componente del sistema ambiental se verá modificado pero sin afectación; esto por el diseño del proyecto. Tomando en cuenta en que solo se pretende construir sobre las áreas marcadas por el plano arquitectónico y resaltando se instalarán materiales permeables, para tener recarga/filtración de agua en lluvias, así como respetar las áreas verdes designadas, con esto se mantiene los ciclos biogeoquimicos, así como la captación de calor y agua, para mantener la calidad del suelo. Con base a lo anterior se resalta que no se perturbara y/o afectara a un suelo muy complejo o con disposición diferente a lo planteado.

El agua.- Es un componente que prácticamente no va a ser afectado, ya que, el proceso de las aguas residuales que se generen en la etapa de operación del proyecto, estas se conectaran a la planta de tratamiento del mismo proyecto, en la cual será liberada de contaminantes orgánicos y cargas microbianas cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-2021, con lo que se estará manteniendo los cuerpos de agua (arroyos y océano) libres contaminantes orgánicos y cargas microbianas.

La valoración que se obtiene de todos los componentes ambientales que confluyen en torno al proyecto se puede considerar como ***Medio***, tomando en cuenta las medidas preventivas en torno a su diseño estructural, constructivo, de paisaje y el respeto al medio natural. Por lo que se considera como una obra de ***medio*** impacto, adverso con medidas de mitigación, hacia el medioambiente, considerando las acciones de protección y conservación de los componentes ambientales del área del proyecto. El área geográfica a afectar es delimitada y su ecosistema es específico sin comprometer el equilibrio de la zona, las afectaciones al agua, suelo, aire o flora pueden restaurarse o subsanarse a mediano plazo y son reversibles, los niveles de contaminación por generación de residuos o ruido estarán por debajo de los umbrales de la normatividad.

Un proyecto de medio impacto (o impacto moderado) es aquel que genera alteraciones ambientales y sociales perceptibles y adversas, pero controlables y reversibles**.** Por su naturaleza, requiere obligatoriamente la puesta en marcha de un **Programa de vigilancia Ambiental** para cumplir con todas las medidas

preventivas y de mitigación propuestas en el estudio y las que emita la autoridad correspondiente, aunado a los programas propuestos, catalogando al proyecto **viable ambientalmente**, garantizando el equilibrio con el entorno y el cumplimiento de las normativas de protección ecológica.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Identificación de impactos

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático, dinámico, etc.

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.

Éste 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 algún(os) componente(s) del ambiente listado(s); se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual 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.

Estos juicios de valor o características se establecen con el trabajo del equipo multidisciplinario encargado de elaborar el presente estudio de impacto ambiental, utilizando criterios cualitativos.

En la siguiente tabla se presenta la simbología empleada en la matriz de impactos de Leopold para la interacción de cada uno de los elementos ambientales.

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS	Símbolo
Adverso significativo sin medida de mitigación	**A**
Adverso significativo con medida de mitigación	**A***
Adverso no significativo sin medida de mitigación	**a**
Adverso no significativo con medida de mitigación	**a***
Benéfico significativo	**B**
Benéfico no significativo	**B***

V.2. Caracterización de los impactos

V.2.1. Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es "un elemento del Medioambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio" (Ramos, 1987). Los indicadores ambientales se han utilizado a nivel internacional, nacional, regional, estatal y local para diversos fines, entre los que destacan sirven como herramientas para informar sobre el estado del Medioambiente, evaluar el desempeño de políticas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. No obstante, para que los indicadores cumplan cabalmente con estas funciones es necesario que tengan ciertas características.

Los indicadores para medir el impacto ambiental están separados en aquellos de importancia global y aquellos de importancia local.

Globales Indicadores Medioambientales	• Gases efecto invernadero, según listado de Protocolo de Kyoto. (CO_2 Equivalente) • Sustancias agotadoras de la capa de Ozono, según listado de Protocolo de Montreal. • Contaminantes Orgánicos Persistentes, según listado de Protocolo de Estocolmo.
Local Indicadores Medioambientales	• Relacionados con emisiones atmosféricas: Material particulado, Dióxido de Sulfuro (SO2) y Compuestos Orgánicos Volátiles. • Relacionados con vertimientos de aguas residuales: Demanda Biológica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno y Carbón Orgánico Total • Relacionados con consumo: Agua y energía (combustibles, electricidad). • Relacionados con reducción de generación de residuos: algunos casos podrán ser evaluados, previa consulta con el Centro Nacional de Producción Más Limpia

Los indicadores son magnitudes que brindan información sobre el comportamiento de un fenómeno en estudio, son elementos, generalmente cuantitativos o cualitativos, que sirven para medir un significado en un período considerado.

Los indicadores deben cumplir dos condiciones fundamentales, ser válidos y fiables, además de ser medibles, objetivos y disponibles. La validez indica que el instrumento mide lo que realmente se pretende medir y nos permita obtener información sobre lo que deseamos conocer. La fiabilidad tiene que ver con la propiedad del instrumento que permita, al ser utilizado repetidas veces bajo idénticas circunstancias, reproducir los mismos resultados.

A los indicadores, se pueden clasificar en indicadores de resultado, impacto y de procesos. Existen algunas otras mediciones asociadas a estos indicadores, algunas de ellas son: la eficiencia, la eficacia y la efectividad.

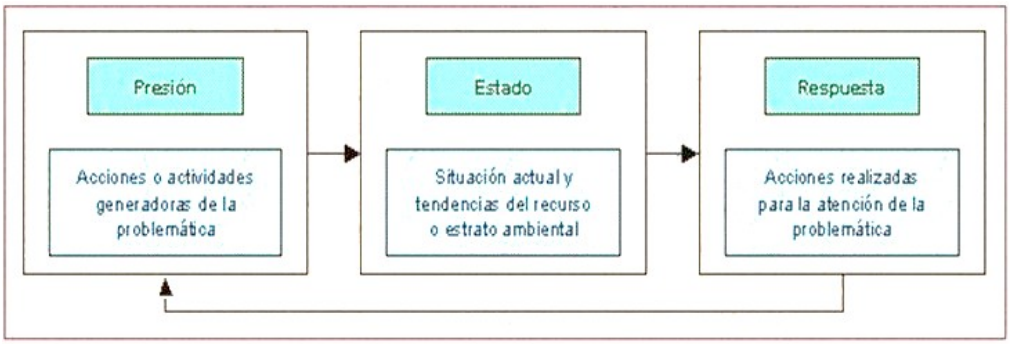
De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), un indicador ambiental es un parámetro o valor derivado de parámetros que proporcionan información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro mismo.

La OCDE (1998) señala dos funciones principales para los indicadores ambientales los cuales son:

1. Reducir el número de medidas y parámetros que normalmente se requieren para ofrecer una presentación lo más cercana posible a la realidad de una situación.
2. Simplificar los procesos de comunicación.

El Desempeño Ambiental de México, se basa en el esquema PER (Esquema Presión-Estado-Respuesta). El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado). Asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas) (OCDE, 1993).

Es importante señalar que, si bien resulta un esquema lógico en términos de la relación entre presiones, estado y acciones se sugiere una relación lineal de la interacción entre las actividades humanas y el ambiente, la cual no suele ser cierta y oculta los aspectos complejos de estas interacciones. En este esquema de organización los indicadores se clasifican en tres grupos: presión, estado y respuesta.



Los indicadores de **presión** se clasifican a su vez en dos grupos; el primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas, tales como volúmenes de residuos generados y las emisiones de contaminantes. El segundo toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas es decir las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que puedan generar alguna problemática ambiental.

El indicador de **estado** se refiere a la calidad del ambiente, a las diferentes concentraciones de contaminantes hacia el medioambiente. Los indicadores de dicho estado deben estar diseñados para arrojar información sobre una situación ambiental y sus cambios atreves del tiempo.

Indicador de **respuesta** son esfuerzos que realiza la sociedad para la reducción o mitigación de los impactos que son dirigidos al ambiente, son más específicos ya que describen situaciones muy particulares del impacto que se genera.

Con base en lo anterior los indicadores ambientales nos servirán como herramientas para informar sobre el estado del medio ambiente, pero para que los indicadores cumplan cabalmente con estas función es necesario que tengan ciertas características, en la cual la OCDE (1998) presenta una lista de la más importantes.

1. Ofrecer una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales y respuestas de la sociedad o gobierno.
2. Ser sencillos, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo.
3. Responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas.
4. Ser aplicables a escala nacional o regional, según sea el caso.
5. De preferencia, tener un valor con el cual puedan ser comparados.
6. Estar teórica y científicamente bien fundamentados.
7. Ser actualizados a intervalos regulares con procedimientos confiables.

Los indicadores comúnmente propuestos no cumplen con todas estas características. En este sentido, es importante considerar que en la medida en que los indicadores cuenten con menos características de las señaladas, su confiablidad, también será menor y, por consiguiente, la interpretación que de ellos resulte deberá tomarse con las reservas necesarias.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad**: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable**: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación**: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o la actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado, será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.2.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores considerados en el presente estudio, e incluidos en las matrices de evaluación de impactos son:

Componente del Ambiente	Elementos del ambiente
Hidrología	Superficial
	Subterránea
Suelo	Erosión
	Características fisicoquímicas
	Drenaje vertical
	Escurrimiento superficial
	Características geomorfológicas
	Estructura del suelo
Atmosfera	Calidad del aire
	Visibilidad
	Estado acústico natural
	Microclima
Flora	Terrestre
Fauna	Terrestre
Paisaje	Relieve
	Apariencia visual
	Calidad del ambiente

Social	Bienestar social
Económicos	Transporte
	Empleo e ingreso regional

V.3. Valorización de los impactos

V.3.1. Criterios

Los criterios de valoración del impacto que se aplican en el presente Estudio de Impacto Ambiental son los siguientes.

Grado de impacto (Intensidad): está en función de la intensidad que ejerza la acción o actividad sobre un elemento natural y si este es capaz de responder parcial o totalmente, con un cambio adverso o benéfico. El grado de impacto se define con una escala: **A** o **B**, **A*** o **B*** y **a*** o **a**, tanto para el efecto adverso como para el favorable (benéfico).

- **Adverso no significativo (a*-a):** Cuando la magnitud de la alteración adversa o benéfica en una escala en mínima, esto es, si un elemento ambiental se modifica parcialmente su condición original puede recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente alteradas. En algunos casos, un elemento ambiental que es afectado adversamente y no recupera la condición original, pero si modificación o alteración no incide externamente a otros sistemas, se considera que dicha afectación es mínima. Se presenta de manera local, son temporales y su intensidad es baja.

- **Adverso moderadamente significativo (A*):** Se encuentra en una posición intermedia entre medio y alto esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempos prolongados. Si el impacto es **benéfico (B*)**, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.

- **Adverso Significativo (A):** son aquellos donde los elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad, pero con la capacidad de recuperar. Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es **benéfico (B)**, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de tipo positivo y de manera temporal, solo cuando la acción o insumo que se aplica es

proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales del elemento.

Extensión

- **Puntual:** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
- **Local:** Aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
- **Regional:** Aquel cuyo efecto se manifiesta en gran parte del medio considerado (de manera generalizada en todo el entorno considerado)

Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

- **Temporal:** Supone una alteración no permanente en el tiempo (1 a 9 meses).
- **Media:** posición intermedia (1 año a 9 años) entre temporal y permanente esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento
- **Permanente:** Supone una alteración indefinida en el tiempo del factor considerado. En la práctica se considera impacto permanente aquel con una manifestación de efectos superiores a diez años.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

V.4. Conclusión de identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Las matrices que a continuación se muestran, justifican su uso con base a las acciones, de:

1) Conocer el proyecto y sus alternativas en base a la información recabada que permite identificar los componentes y los componentes del proyecto que podrán ocasionar impactos al ambiente;
2) Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto, con un análisis que posibilita disponer del significado ambiental de cada uno de los factores que pudieran ser afectados por los componentes o las acciones del proyecto; y
3) La determinación de las interacciones entre proyecto y ambiente.

Todo esto con el objetivo específico, de la: identificación, caracterización y evaluación de esos efectos potenciales mediante la identificación causa – efecto

(componentes del proyecto = resultados en los factores del ambiente), utilizando para ello técnicas acordes a la complejidad del ejercicio en cuestión (proyecto).

FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Desarrollo Habitacional Ciudad Pedregoso

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS

- **A** Adverso significativo sin medida de mitigación
- **A*** Adverso significativo con medida de mitigación
- **a** Adverso no significativo sin medida de mitigación
- **a*** Adverso no significativo con medida de mitigación
- **B** Benéfico significativo
- **B*** Benéfico no significativo

ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS				ACTIVIDADES PREVISTAS										
				Desmonte y despalme	Limpieza del sitio	Movimiento de equipo y maquinaria	Mano de obra	Instalación planta tratamiento	Manejo de residuos sólidos	Alteración del drenaje	Cercado del predio	Emisiones a la atmósfera	Manejo de combustible	Requerimientos de agua
	FACTORES ABIÓTICOS	HIDROLOGÍA	Superficial											
			Subterránea											
		SUELO	Erosión	A*		A*				a*			a*	
			Características fisicoquímicas											
			Drenaje vertical	a*										
			Escurrimiento superficial	a*					a*					
			Características geomorfológicas			A		a*					a*	
			Estructura del suelo			a*		a*			a*			
		ATMÓSFERA	Calidad del aire	a*	a*	a*			a*			a*	a*	
			Visibilidad	a*	a*	a			a*		a*	a*		
			Estado acústico natural			a*								
			Microclima	a*										
	F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre	A*	A		a*				a*			
		FAUNA	Terrestre	A*			a*				a*			
		PAISAJE	Relieve											
			Apariencia visual	a*	B	a*			a*		a*			
			Calidad del ambiente	a*	B*	a*			a*			a*		
	F. SOCIOECONÓMICOS	SOCIAL	Bienestar social				B*	B*	B*					B*
		ECONÓMICOS	Transporte				B*							
			Empleo e ingreso regional	B*	B*	B*	B*		B*		B*			B*

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Desarrollo Habitacional Ciudad Pedregoso

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS

- **A** Adverso significativo sin medida de mitigación
- **A*** Adverso significativo con medida de mitigación
- **a** Adverso no significativo sin medida de mitigación
- **a*** Adverso no significativo con medida de mitigación
- **B** Benéfico significativo
- **B*** Benéfico no significativo

ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS				ACTIVIDADES PREVISTAS																		
				Manejo de mat. de construcción	Obras de drenaje	Relleno	compactación	Tendido de cemento y edificación	Obras complementarias	Movimiento del equipo	Manejo y disposición de residuos	Reforestación	Manejo de combustible	Mano de obra	Requerimientos de agua	Requerimientos de combustible	Excavación	Alteración del drenaje	Emisiones a la atmósfera	Manejo de productos químicos	Residuos domésticos	Instalación planta tratamiento
FACTORES ABIÓTICOS	HIDROLOGÍA	Superficial		a							B*	B						a*			a*	
		Subterránea			B			a				B*	a*				a	a*				a*
	SUELO	Erosión								a*		B*					a*					
		Características fisicoquímicas						A			B*						a*					
		Drenaje vertical			B	a*	a*	a*				B*	a*									
		Escurrimiento superficial		a*		a*	a	A*				B*						a*				
		Características geomorfológicas			A			A									a					a*
		Estructura del suelo				a*	a*	A									a					a*
	ATMÓSFERA	Calidad del aire		a*						a*	a*	B*				a*	a*		a*			
		Visibilidad		a*					a*								a*		a*		a*	
		Estado acústico natural								a*												
		Microclima						a	a*													
F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre		a				a*	a*	a		B*		a*			a*					
	FAUNA	Terrestre						a*	a*			B*		a*								
	PAISAJE	Relieve				B*											a					
		Apariencia visual		a*				B	a*	a*	B*	B*					a		a*		a*	
		Calidad del ambiente								a*	B*	B*				a*						
F.SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	Bienestar social			B			B*	B*	B*	B	B*		B	B*	B	B		a*			B*
	ECONÓMICOS	Transporte												B*								
		Empleo e ingreso regional			B	B*		B*	B*	B*	B		B*	B*	B*	B*	B*					B*

FASE DE OPERACIÓN

Desarrollo Habitacional Ciudad Pedregoso

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS

- **A** Adverso significativo sin medida de mitigación
- **A*** Adverso significativo con medida de mitigación
- **a** Adverso no significativo sin medida de mitigación
- **a*** Adverso no significativo con medida de mitigación
- **B** Benéfico significativo
- **B*** Benéfico no significativo

				ACTIVIDADES PREVISTAS									
				Requerimientos de energía	Circulación vehicular	Manejo y disposición de residuos	Mantenimiento	Mano de obra	Jardinería	Demanda de agua	Aguas residuales negras (PTAR)	Demanda de transporte público	Emisiones a la atmósfera
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	FACTORES ABIÓTICOS	HIDROLOGÍA	Superficial			a*	B*		B*		a*		
			Subterránea				B*		B*	a*	a*		
		SUELO	Erosión						B*				
			Características fisicoquímicas			a*			B*				
			Drenaje vertical			B*			B				
			Escurrimiento superficial						B				
			Características geomorfológicas										
			Estructura del suelo		a*				B				
		ATMÓSFERA	Calidad del aire		a*	B*	B*		B				a*
			Visibilidad			B							
			Estado acústico natural		a*				B*				
			Microclima						B*				
	F. BIÓTICOS	FLORA	Terrestre			B			B*				
		FAUNA	Terrestre			B							
		PAISAJE	Relieve						B*				
			Apariencia visual	B*	B	a*	B*		B*				
			Calidad del ambiente			a*			B*				a*
	F. SOCIOECONÓMICOS	SOCIAL	Bienestar social	B*	B	B*	B	B	B*	a*	B*	B	
		ECONÓMICOS	Transporte					B*				B*	
			Empleo e ingreso regional	B*		B*	B	B	B*	B*	B*	B*	A*

Resumen de los impactos señalados en la matriz de Leopold del proyecto:

Impacto	Símbolo	Número de impactos			Subtotal	Total	Porcentaje
		Preparación de sitio	Construcción	Operación			
Adverso significativo sin medida de mitigación	A	2	4	0	6	95	**48.72**
Adverso significativo con medida de mitigación	A*	4	1	1	6		
Adverso no Significativo sin medida de mitigación	a	1	5	0	6		
Adverso no Significativo con medida de mitigación	a*	34	30	13	77		
Benéfico significativo	B	0	11	15	26	99	**51.28**
Benéfico no significativo	B*	14	31	29	74		
	Total	55	82	58	195	**195**	**100.00**

Cuantificación y descripción de los impactos ambientales en la matriz

- En la matriz de Preparación del sitio, se describen 11 conceptos generadores de impactos, y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 55 interacciones; para esta etapa se identificaron: 2 factores A; 4 factores A*; 1 factores a; 34 factores a*; 0 factores B; y 14 factores B*. Observándose 34 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, que son la mayoría de esta etapa. Estos impactos menores son mitigables y no causan un gran desequilibrio al área natural, ya que son remediables.

- En la matriz de Construcción, se describen 19 conceptos generadores de impactos, y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 82 interacciones; para esta etapa se identificaron: 4 factores A; 1 factores A*; 8 factores a; 30

factores a*; 11 factores B; y 31 factores B*. Observándose 13 impactos adversos no significativos con medida de mitigación, que son la mayoría de esta etapa. Estos impactos menores son mitigables y no causaran un gran desequilibrio al área natural, ya que son remediables. Pero también se observa que la suma de los dos impactos benéficos son 42, lo que hace casi equilibrar el ecosistema del medio natural del sitio por el proyecto.

- En la matriz de Operación, se describen 10 conceptos generadores de impactos y 20 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 51 interacciones; para esta etapa se identificaron: 0 factores A; 1 factores A*; 0 factores a; 15 factores a*; 15 factores B; y 29 factores B*. Observándose 40 impactos benéficos, por la suma de los dos impactos de este rubro, lo que hace un gran beneficio al Municipio de Coyuca de Benitez y al Estado de Guerrero.

La **etapa de preparación del sitio**, la mayor parte de los impactos son adversos no significativos con medida de mitigación, y estos impactos son totalmente remediables.

La **etapa de construcción**, es importante señalar que la mayor parte los impactos se realizan en esta etapa, y se implementaran una serie de medidas prevención y mitigación en relación a los impactos adversos significativos.

En la **etapa de operación**, la mayoría de las interacciones de los impactos son benéficas, pero se implementara una serie de medidas prevención y mitigación en relación a los impactos adverso no significativo con medida de mitigación.

Identificación y evaluación de impactos ambientales en la matriz de Leopold.

Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, los impactos ambientales inherentes al desarrollo de este tipo de proyectos pueden identificarse en función de las características de las actividades, la magnitud de las acciones que se llevan a cabo durante sus etapas, las medidas de prevención y mitigación que se implementen por la fragilidad ambiental.

En el caso del presente estudio, se han identificado las siguientes afectaciones al sistema ambiental generados por el proyecto, desglosando sus diferentes fases constitutivas:

Etapa de preparación del sitio

En esta etapa, en la cual se llevan a cabo las actividades de limpieza, trazado y nivelación del terreno, ocasionará impactos adversos no significativos con medida de mitigación, en la calidad del ambiente; además de la erosión en el suelo, afectación momentánea en el drenaje vertical, escurrimiento superficial, calidad del aire, visibilidad, microclima y la apariencia visual sin embargo, esto será de manera temporal en lo que se realiza la instalación de todo el proyecto.

Las obras de limpieza del sitio y el movimiento de equipo y maquinaria producirán efectos adversos poco significativos, algunos de carácter temporal, como el caso de la calidad del aire, factor que será afectado por la operación de la maquinaria, que generará emisiones de gases de combustión, partículas y polvo, además del ruido producido por su operación. Otros más, como la modificación de las condiciones físicas del suelo, presentarán efectos adversos poco significativos, pero permanentes, ya que, dado los trabajos a realizar sobre una parte del terreno, existirán modificaciones en los escurrimientos del predio, de manera temporal. La mano de obra origina un impacto de adverso no significativo con medida de mitigación sobre la fauna, al encontrarse dos especies se reportó la presencia de la especie la Iguana Negra (*Ctenosaura pactinata*) y Palo culebro (*Astronium graveolens*) que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran como Amenazadas (A) ambas especies.

La operación de vehículos y maquinaria ocasionarán posibles impactos adversos no significativos con medida de mitigación, estos impactos normalmente son mitigables. Esta etapa producirá impactos benéficos de carácter temporal por la generación de empleos entre la población, los beneficios serán agradables para las familias del sitio.

Etapa de construcción.

En esta etapa las actividades que se llevan a cabo son la compactación del suelo y la introducción de elementos constructivos, los cuales disminuyen la permeabilidad del suelo, la cimentación producirá impactos adversos significativos sobre una parte del suelo, así también se presentará afectación a la atmósfera por la emisión de gases de combustión y polvo; además, durante esta etapa se pueden tener altos niveles sonoros, por la maquinaria empleada en estas actividades, ya que en la industria de la construcción normalmente se utilizan herramientas neumáticas. La operación de los equipos de combustión de la maquinaria, además de los vehículos encargados del transporte de los materiales requeridos durante la construcción del presente proyecto, generarán impactos adversos poco significativos y temporales sobre la calidad del aire, por la emisión de gases de la combustión de hidrocarburos, tales como óxidos de carbono y de nitrógeno, así como de partículas suspendidas.

Otro efecto adverso de la edificación lo constituye la afectación al microclima, de poco significativa pero permanente, debida principalmente a la desviación de los vientos y el aumento del material de construcción. En las actividades finales de la construcción se realiza las actividades de jardinería donde se reforestará con especímenes representativos de la región, para mitigar los impactos ocasionados durante el desarrollo del proyecto y si evitar introducir especies no nativas que produzcan o que arrastren plaga complicando el crecimiento de las demás especies.

Por otra parte, con la instalación de áreas verdes, se producirán efectos benéficos permanentes, pues se contribuirá a la conservación del microclima, se permitirá la recarga de los mantos freáticos, evitándose además la erosión del suelo, y

manteniendo el hábitat de algunas especies de fauna. Todo ello proporcionará un aspecto natural y de conservación al lugar.

Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa se caracteriza por la generación de impactos benéficos significativos de tipo permanente, sobre todo en aspectos socioeconómicos, ya que el Promovente tendrá que realizar los pagos de impuestos correspondientes y otros pagos de servicios.

La generación de residuos durante la operación del proyecto, representará un impacto adverso permanente poco significativo. Los residuos que se derivarán de su operación serán de tipo doméstico, por lo cual serán factibles de clasificar para ser reciclados o reutilizados, en el caso de los desechos inorgánicos; y de producir composta con los restos orgánicos procedentes de la cocina y de las actividades de mantenimiento de las áreas verdes.

El mantenimiento del proyecto representará un impacto benéfico significativo, ya que se estima una generación de empleos permanentes; además de otros empleos eventuales que son requeridos tales como: plomeros, pintores, electricistas, etc.

En esta etapa se realizara la conexión a la planta de tratamiento de aguas residuales del desarrollo, lo que contribuye a evitar la infiltración de aguas servidas hacia el manto freático.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. Descripción de la medida o programa de medida de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Al generarse algún impacto por más mínimo que sea, esto significa que se deben implementar medidas preventivas y/o correctoras.

Considerando a lo anterior, es necesario: prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental y/o compensar estos posibles impactos negativos detectados, y poder así proteger los ecosistemas aledaños, así como las especies de flora y fauna colindantes al proyecto. Esto con el fin de:

a) Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
b) Anular, atenuar evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
c) Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Las medidas protectoras evitan la aparición del efecto, modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.).

Las medidas correctoras, para el caso de impactos recuperables, son dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre:

a) Procesos productivos.
b) Condiciones de funcionamiento.
c) Factores del medio como agente transmisor.
d) Factores del medio como agente receptor.
e) Otros.

De acuerdo con la gravedad y el tipo de impacto las medidas correctoras se consideran:

- Posibles: siempre que tiendan a corregir impactos recuperables.
- Obligatorias: Estas corrigen impactos recuperables ambientalmente inadmisibles, hasta alcanzar los estándares adoptados o legamente establecidos.
- Convenientes: para atenuar impactos recuperables, ambientalmente admisibles.
- Imposibles: cuando se trata de impactos irrecuperables, ambientalmente inadmisibles.

Las medidas compensatorias, en el caso de impactos irrecuperables e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor (pago por contaminar, creación de zonas verdes, acciones de efectos positivos, etc.).

A continuación se enlistan las medidas preventivas y de mitigación que serán aplicadas durante las fases constitutivas del presente proyecto, con la finalidad de prevenir o mitigar los posibles impactos de carácter adverso ocasionados por éste al medioambiente.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	
Factor afectado	**Medidas de prevención o mitigación**
Hidrología	✓ Para evitar la contaminación del agua superficial y subterránea por residuos sólidos, se implementara un programa de manejo y disposición de residuos. ✓ Se evitara manejar combustible en la obra para prevenir derrames accidentales de hidrocarburos. ✓ Se evitará dar mantenimiento a los camiones dentro del predio, para lo cual se les proporcionará mantenimiento preventivo en talleres autorizados cercano al proyecto, estos trabajos correrán a cargo del contratista.
Suelo	✓ En lo que respecta a la modificación de la estructura del suelo por movimiento de equipo y maquinaria, como medida compensatoria se realizara un compactado uniforme en los sitios que requieran excavaciones y/o nivelaciones, sin utilización de materiales ajenos al área, para llevar un control sobre los lugares más susceptibles y poder realizar las actividades en el suelo sin afectación alguna. ✓ El suelo también puede verse alterado en sus características fisicoquímicas por manejo de combustible, por lo cual se evitara manejar hidrocarburos en el terreno para evitar derrames accidentales. ✓ No se realizará el uso y almacenamiento de combustible dentro del área del proyecto para evitar accidentes por derrames que puedan contaminar el suelo. ✓ También se evitará el uso de sustancias químicas para la limpieza del terreno utilizando métodos manuales para estas actividades. ✓ Con la finalidad de mitigar las afectaciones sobre el drenaje vertical y en mínima parte el escurrimiento superficial que se ocasiona con la preparación del sitio, en donde el aspecto que más impacto se genera es el despalme del terreno, se tiene contemplado dentro del proyecto la captación de agua pluvial. En la parte proyectada se construirán jardineras para introducir vegetación acorde con la arquitectura del paisaje contemplada en el proyecto, con lo que se permite la captura de agua pluvial contribuyendo con ello a la recarga de los mantos freáticos y los escurrimientos durante la época de lluvias.

Atmósfera	✓ Con el fin de evitar la afectación sobre la calidad del aire por las actividades de despalme, se mantendrá el riego en las áreas de mayor emisión de polvo. ✓ El respetar ciertas áreas de la vegetación natural, así como, la introducción de mayor cantidad de árboles, se mitiga en parte la afectación ocasionada sobre el microclima por el desmonte y despalme del terreno. ✓ La perturbación del estado acústico natural por el movimiento de la maquinaria y equipo, se contratara maquinaria en óptimas condiciones, cuyas emisiones de gases de combustión y niveles sonoros no excedan los límites establecidos por la normatividad ambiental vigente.
Flora	✓ Se cuidara que el trazo del proyecto en el terreno sea respetado, favoreciendo que los individuos florísticos que existan en el predio sean respetados en la medida en que no interfieran con los trazos del proyecto, y también evitar problemas con los terrenos colindantes. ✓ Se instalaran anuncios alusivos a la prohibición de colectar o maltratar a la flora del área de estudio. ✓ Además se evitara manejar combustible en la obra para evitar derrames accidentales que afecten a la flora existente en el predio. ✓ Se incorporaran especies de flora nativa a las áreas verdes para conservar el microclima del área.
Fauna	✓ La medida que se propondrá para compensar la pérdida y perturbación del hábitat de varias especies de fauna silvestre, que se da previo al inicio del proyecto, es la instalación de áreas verdes, incorporando especies de flora nativa que mejoraran las condiciones ambientales que presenta actualmente el predio, las cuales ofrecen refugio y alimento para la fauna silvestre, en especial aves y pequeños reptiles. ✓ Se instalaran anuncios alusivos a la prohibición de cazar, colectar o molestar a las especies de fauna presentes en el área de estudio. ✓ Al encontrarse especie la Iguana Negra (*Ctenosaura pactinata*) y Palo culebro (*Astronium graveolens*) que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran como Amenazadas (A) ambas especies.
Paisaje	✓ Para atenuar el deterioro de la apariencia visual por las actividades de despalme, se hará en fases, conforme avance la obra, y se instalara áreas verdes utilizando especies de distribución local. ✓ Se respetara las áreas verdes donde no habrá edificación, con ello se conservarán las especies nativas de la zona. ✓ El movimiento de maquinaria, permanecerá en el terreno solo el tiempo exclusivamente necesario. ✓ En lo que se refiere a las afectaciones sobre la calidad del ambiente, en el aspecto visual, originado por el manejo de residuos sólidos, se implementara un adecuado programa de manejo y disposición de residuos.
Socio-económico	✓ Se recomendara que el personal empleado sea del sitio del proyecto. Aparte de los camiones solicitados sean del sindicato de la construcción del lugar. Con esto se contribuirá al bienestar social del trabajador y de su familia.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
Factor afectado	**Medidas de prevención o mitigación**
Hidrología	✓ Los desperdicios generados en la construcción, se almacenaran en sitios destinados para este fin, en espacios que serán construidos dentro del proyecto, para así no alterar más lugares del terreno y estos sean llevados a sitios autorizados por el municipio para su disposición final. Con esto se evita que los escombros llegaren a afectar a algún cuerpo de agua, ya que se mantienen en un solo sitio. ✓ Para evitar la contaminación del agua por residuos domésticos, se implementara un adecuado plan de manejo mediante el uso de contenedores metálicos y, que serán posteriormente dispuestos en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento Municipal. ✓ Durante esta etapa se prescindirá del manejo de combustible y se limitara al máximo el empleo de otras sustancias químicas en el terreno para prevenir posibles derrames que llegasen a contaminar tanto las aguas superficiales por escurrimiento, como a los mantos freáticos por infiltración.
Suelo	✓ Los residuos sólidos urbanos pueden también afectar las características fisicoquímicas del suelo, por lo que estos desperdicios serán temporalmente almacenados en contenedores metálicos y depositados en sitios autorizados, según las disposiciones del Ayuntamiento municipal. ✓ Se tendrá sitios especiales para la acumulación de los desechos de la obra, y estos a su vez, se dispondrán en sitios autorizados por el municipio. Con esto se ayuda a no tener regado los escombros evitando la modificación en las características del suelo. ✓ Tal y como se ha señalado anteriormente, se prohibirá el almacenamiento de combustibles en la obra y se evitara el uso de otros productos químicos de sustancias que puedan modificar las características físicas y/o químicas del suelo natural.
Atmósfera	Algunas medidas que se proponen para evitar las afectaciones en la calidad del aire y la visibilidad, así como, el estado acústico natural por el manejo de materiales de la construcción serán: ✓ a) cubrir con una lona o manta la caja a los camiones transportadores de material, ✓ b) en el caso de materiales como tabique, grava o arena, se rociara con agua, ✓ c) se evitara exceder la capacidad de carga de los camiones, y ✓ d) se contratara maquinaria y equipo en buen estado, preferentemente de modelos recientes, cuyas emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites señalados por la normatividad ambiental vigente.
Flora	✓ Se incluirán dentro del proyecto la mayor cantidad posible de individuos de especies vegetales existente en la zona, con lo que se estará contribuyendo a la protección, conservación y reproducción de las especies características, de los ecosistemas costeros, haciendo una conjugación entre el ambiente natural y la arquitectura del paisaje elaborado por el hombre. ✓ Se evitara manejar combustible en la obra, para evitar derrames accidentales que afecten a la flora existente en el predio y, la que se vaya a introducir sean especies nativas.
Fauna	✓ La presencia de mano de obra en el predio representa un factor de afectación sobre la fauna del área, por lo que se exigirá a los trabajadores que no perturben, molesten o capturen la fauna silvestre que arriben al lugar, para lo cual se instalaran anuncios alusivos al respecto.

Paisaje	✓ Las afectaciones sobre la apariencia visual y la calidad al ambiente producidas por el manejo de materiales de construcción, el uso de obras complementarias y los residuos domésticos, se disminuirán mediante la instalación de una barda perimetral de seguridad temporal, un ordenamiento de los materiales, el retiro de las obras complementarias conforme avancen la construcción y se va prescindiendo de sus servicios, y un manejo correcto de los residuos. ✓ Las obras complementarias de apoyo se harán en un solo lugar, para evitar la afectación visual. Siendo estas colocadas en la parte más cercana al sitio de elaboración del trabajo a realizar, y serán retiradas una vez finalizada las obras del proyecto.
Socio-económico	✓ Cuando se construya el conjunto, el personal requerido variara, puesto que se hará contrataciones de servicios e instalaciones a empresas y contratistas en trabajos especiales. Aparte del personal solicitado al sindicato de la construcción de la localidad. Favoreciendo con esto la calidad de vida del trabajador y su familia.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Factor afectado	**Medidas de prevención o mitigación**
Hidrología	✓ Una vez iniciada la operación del proyecto se creará un programa de manejo de residuos que contemple la reducción de los mismos por medio de la clasificación y disposición en casas encargadas de su reciclaje, ello con la finalidad de evitar la contaminación del agua por residuos sólidos, así como reducir la carga de disposición final. ✓ Se evitará el empleo de biocidas y fertilizantes en las actividades de jardinería, ya que estas sustancias contaminan tanto las aguas superficiales como subterráneas. ✓ En lo que se refiere a la generación de aguas residuales, este se conectará a la planta de tratamiento del desarrollo, con lo que se minimizará la contaminación del agua.
Suelo	✓ Contar e implementar con un programa permanente de limpieza y de disposición de los residuos sólidos urbanos en el proyecto. ✓ Conservar dentro de las instalaciones, las áreas verdes, evitando así la erosión del suelo. ✓ El suelo puede verse afectado en sus características fisicoquímicas por el empleo de plaguicidas y fertilizantes en las actividades de jardinería, por lo que se evitará el empleo de este tipo de sustancias y se promoverá el control biológico de plagas y el uso de abono orgánico.
Atmósfera	✓ Las emisiones de gases de combustión por la circulación vehicular de los habitantes en el proyecto, serán minimizadas por lo sistemas anticontaminantes con que cuentan los automóviles de modelos recientes. ✓ Las emisiones generadas por la preparación de los alimentos, no obstante estas serán minimizadas por los sistemas electrónicos que caracterizan a las cocinas modernas.

Flora	✓ Con la finalidad de evitar el desplazamiento de flora nativa del predio, se evitara la colocación de especies exóticas en las áreas verdes del área del proyecto. ✓ Se respetara y se conservara la flora nativa para mantener el microclima. ✓ Se da el mantenimiento adecuado a la flora del lugar, a fin de garantizar su supervivencia en la zona. ✓ Se proporcionara un buen cuidado a la vegetación que está en el lugar de operación del proyecto, porque esta atrae fauna menor, para su refugio y multiplicación de las mismas. ✓ Se un incluirá un reglamento para los habitantes, dentro del régimen en condominio, con el objeto que respeten y conserven la flora del lugar.
Fauna	✓ Con la vegetación que tendrá el proyecto, estas ofrecerán refugio a la fauna, en especial las aves y pequeños reptiles, con lo que se garantizará la protección y conservación de las especies que habitualmente arriban a este lugar. Además que se dará una mejor perspectiva a los residentes cuando estén en el proyecto. ✓ Las aves que anidan y arriban al sitio, se les pedirá a los residentes y trabajadores que respeten a dichos animales, ya que estos, dan una apariencia agradable al ser humano y al lugar, por su colorido y el oír su cantar. ✓ También se incluirán en el reglamento del régimen en condiminio.
Paisaje	✓ Implementación de acciones encaminadas a reducir la generación de polvos y partículas. ✓ Adecuado manejo y disposición de residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores, residentes y visitantes, evita que la apariencia visual y la calidad del ambiente se vean afectadas. ✓ Manejo adecuado de los residuos peligrosos que se generen, evita que la apariencia visual y la calidad del ambiente no se vea afectada. ✓ La integración de la vegetación nativa, da un realce a la forma arquitectónica del proyecto, en conjunción con la presencia de flora de distribución regional, esto se logra con el sostenimiento necesario. ✓ Se tiene un mantenimiento necesario para las instalaciones, para que den siempre una apariencia estética del proyecto.
Socio-económico	✓ El personal empleado para la operación y mantenimiento del área de esparcimiento se procura que sea de la localidad. ✓ Si se llegará a contratar personal externo (foránea), estas deberán compartir sus conocimientos y experiencias, con el personal que se contrate de la región.

VI.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

De acuerdo a la breve explicación anterior, los impactos residuales derivados del proyecto, fueron y son los siguientes:

Preparación del sitio

La limpieza del predio generara erosión en el suelo de manera temporal, así como el acarreo de materiales hacia otras zonas del predio; por lo que se deberá colocar una

delimitación del predio a través de un tapial que garantice el no rodamiento de materiales hacia otras zonas. Y en la medida de lo posible conservar aquellas especies vegetales y faunísticas que por sus características sean de importancia y poder colocarlos en las áreas adecuadas para su conservación.

Construcción

Las obras de drenaje y las excavaciones impactaran las características geomorfológicas y la estructura del suelo. El tendido de cemento y edificación provocarán impactos permanentes muy difícilmente mitigables, como son: la modificación de las características fisicoquímicas y la estructura del suelo, aparte de la alteración del microclima del sitio del proyecto.

La compactación por su parte, afectará de manera permanente el drenaje vertical del predio y el escurrimiento superficial. Las obras de drenaje y las excavaciones impactarán de la misma manera las características geomorfológicas y la estructura del suelo.

Operación

La mala disposición de los residuos sólidos urbanos puede producir afectaciones al suelo, así como contaminación visual, la falta de mantenimiento y mal uso del desagüe a la red de drenaje interna del proyecto y la planta de tratamiento de aguas residuales, puede provocar que los niveles de descarga de aguas residuales se salgan dentro de los parámetros de la NOM-001-SEMARNAT-2021 ocasionando la contaminación de los mantos freáticos. Por lo que se implementaran las medidas mitigatorias para evitar este escenario a futuro.

La emisión de gases, tendrá afectaciones sobre la atmósfera por los gases de combustión de la circulación vehicular.

Por las características de realización de esta obra, hace que algunos de los impactos de tipo negativo sobre el medioambiente asociado a este tipo de proyectos a escala local, se resumen en la siguiente tabla (impactos identificados en las matrices anteriores).

En la obra	Durante la vida útil	Después de la vida útil
- Impacto sobre la biota - Modificación en las características físicas y químicas del suelo - Alteración del drenaje - Emisión de gases de	- Consumo de agua - Generación de aguas residuales - Emisión de gases de combustión - Generación de residuos	- Residuos del derribo - Emisión de gases de combustión y partículas - Impacto acústico - Impacto visual

combustión y partículas - Impacto visual - Impacto en el paisaje - Impacto acústico - Generación de residuos de obra	domésticos - Impacto visual - Conducta del personal	

VI.3. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto la asunción, por parte de los promotores del proyecto, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico y cultural de la región o de la localidad.

Los objetivos básicos de un Programa son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas de impacto ambiental previstas.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien o quienes van dirigidos.

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del programa de vigilancia ambiental son:

1. Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
2. Hacer accesible la información.
3. Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

Otra de las finalidades de este programa, es la concienciación y responsabilidad ambiental del personal que labora en el proyecto. Lo anterior para que el desarrollo de la obra se lleve a cabo con éxito y respeto y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente.

Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio, con sus medidas de prevención y compensación. Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas.

A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos; en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante un seguimiento al Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contendrá y realizará las siguientes actividades:

- ✓ Contratación de los servicios técnicos ambientales, para que realice las siguientes actividades:
  a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente estudio, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.
  b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas
  c) Tomar decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.
  d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.
  e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.

- ✓ Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.

- ✓ Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

- ✓ Control de emisiones y ruido, por medio de maquinaria en buen estado y contar con rutas contraladas del tránsito vehicular, en su etapa de preparación y construcción.

- ✓ Gestión integral de residuos, es importante en todas las etapas del proyecto realizar la separación, almacenamiento temporal y entrega a empresas autorizadas para evitar la contaminación de suelos y mantos acuíferos, dar una buena disposición a todos los residuos que se generan, evitando con ello reducir el volumen de los mismos.

- ✓ Protección de la flora y fauna, cuando se realice las actividades de preparación de sitio y construcción realizar el rescate y reubicación de especies de flora y fauna, principalmente la que están dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como ejecutar un programa de reforestación.

- ✓ Optimización de recursos, utilizar materiales de construcción que permitan la captación de agua pluvial y conservar las áreas verdes con vegetación nativa.

Por las características del proyecto, el Promovente dará cumplimiento con las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se realizaran en el proyecto. Para lograr con ello el objetivo de respeto ambiental, se le informara a todo el personal que labore en el proyecto con respecto a cada una de las medidas que deberán llevar a cabo en el desarrollo del proyecto.

Esta, al igual que casi todas las medidas de prevención y mitigación planteadas en el presente estudio será documentada y representada gráficamente mediante una memoria fotográfica.

Los impactos que producirán mayor afectación son:

a) la eliminación de la vegetación en las áreas donde se encontrarán las obras permanentes;
b) el inadecuado manejo de residuos sólidos al ser originados en las etapas del proyecto;
c) el manejo de las aguas residuales, generadas durante la fase de construcción y operación del proyecto

Elementos que nos llevan a tomar una serie de medidas de mitigación en el Programa de vigilancia ambiental.

a) Protección de las especies nativas de flora, que se encuentran dentro del predio donde se ubica el proyecto.

La destrucción de los espacios naturales, que se han utilizado para las distintas actividades antropogénicas, sin aplicar medidas para la conservación y protección de las especies de plantas y animales, han provocado que varias de estas se encuentren en la actualidad amenazadas o en peligro de extinción, ya que se han reducido y/o alterado los espacios de reproducción, refugio, alimentación y distribución, generando un desequilibrio en el ecosistema terrestre.

Por lo que, es primordial que la construcción existente se involucre en restaurar y proteger las especies de flora nativa, para evitar el desplazamiento de estas por especies exóticas o de ornato, con esto se garantiza la conservación del hábitat de su entorno y así evitar la plaga en estas especies. Mitigando con esto, las afectaciones que se producirán sobre algunas especies de la flora silvestre del área. Teniéndose como objetivos:

1. Rescatar y/o reproducir y replantar ejemplares nativos, que se encuentran dentro del predio y que por su tamaño juvenil tengan altas posibilidades de sobrevivencia.
2. Contribuir a la protección y conservación de la biodiversidad como un mecanismo que permita la armonía del proyecto con el ecosistema.
3. La reubicación de los ejemplares de esta especie que se encuentren dentro del predio, se realizará solo en caso de que uno o varios de ellos puedan verse afectados por las actividades.
4. El rescate se llevará a cabo a través de extracción de espécimen pequeños. La forma de reproducción estará en función de las características biológicas de la especie y su forma más adecuada para llevar a cabo este proceso.
5. Una vez rescatadas las especies se tendrá: el control de plagas y enfermedades, deshierbes, abonado y riego.

Acciones de protección y conservación de la flora, para su cuidado, durante la operación del proyecto.

Durante esta etapa, se procede a realizar de manera permanente, todas aquellas actividades relacionadas con el mantenimiento de las áreas verdes, tales como:

- Fertilización o abonado con composta obtenida de la hojarasca colectada del predio,
- Riegos permanentes,
- Poda de saneamiento,
- Control de malezas.

A continuación se describe en forma detallada, la manera en que se deben de realizar las acciones anteriores:

- **Fertilización o abonado.**

Esta actividad se realiza mediante la utilización de composta o abono orgánico, proveniente principalmente de la descomposición de las hojarascas de los propios árboles y arbustos.

El abonado se realizará cada seis meses, aplicándose una porción de composta alrededor del tallo del individuo. En el caso de que se manifestara una falta de nutrientes en el espécimen, se procederá a la fertilización inorgánica. Inmediatamente que se aplique la composta o fertilizante al individuo, se realizará un riego para permitir el mejor aprovechamiento de los nutrientes por el espécimen.

- **Riegos.**

Los riegos se realiza regularmente, cuando los especímenes se encuentren recién abonados o fertilizados, ello con el fin de aprovechar al máximo los nutrientes incorporados al espécimen. De manera normal se realizan durante la mañana o la tarde con el fin de que la planta aproveche la humedad generada.

- **Poda de saneamiento.**

La poda de saneamiento, se realiza para eliminar las ramas jóvenes o partes terminales del espécimen, que comiencen a presentar brotes de alguna enfermedad. Por lo tanto, esta actividad solo se considera como una medida de prevención, más no de saneamiento, en caso de presentarse enfermedades en los especímenes.

- **Control de malezas.**

El control de malezas se realiza manualmente, en cuanto se detecte la incidencia de estas en el área donde se encuentren ubicados los individuos, ya que se establece una competencia por espacio, luz, agua y nutrientes, lo que ocasiona que el espécimen no absorba la cantidad de energía y nutrientes necesarios para su desarrollo.

b) Manejo de residuos sólidos.

En la actualidad gran parte de los países se han industrializado, y los recursos naturales, en especial los no renovables, se hacen día con día escasos y costosos, razón por el cual, el minimizar, re-usar, y reciclar tienen cada vez más lógica, sobre todo en un planeta finito.

El desarrollo sustentable debe basar su éxito en el empleo eficiente de todo tipo de materias primas, ya sean renovables o no, incluyendo los combustibles fósiles. Otro punto interesante que ha surgido con la puesta en marcha de programas de producción más limpia es el de la calidad de los bienes producidos.

El manejo integral y sustentable de los residuos sólidos urbanos combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de los cuales derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región. Esto se puede lograr combinando opciones de manejo que incluyen esfuerzos de reuso y reciclaje, tratamientos que involucran compostaje, así como la disposición final en rellenos sanitarios o centros de disposición final autorizados por las autoridades competentes.

El punto clave no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia.

Se describe una serie de medidas para el adecuado manejo de los residuos sólidos, generados durante la etapa de operación del proyecto, unos de los objetivos del manejo es:

1. Realizar un manejo y control adecuado de los residuos sólidos urbanos generados por el proyecto.
2. Especificar rutas viables para la recolección de los residuos sólidos urbanos sin provocar una alteración en el área.

Es importante señalar que conforme al artículo 10 de la Ley General para la Prevención Integral de los Residuos, compete a los municipios las funciones del manejo integral de los residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento y su disposición final.

Así también, se describen una serie de medidas para el adecuado manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial, generados durante la operación del proyecto, los objetivos del manejo, son:

1. Que se cuenta con el registro como generador de residuos peligrosos y de manejo especial, antes las Dependencias correspondientes.

2. Contar con un plan de manejo para el control adecuado de los residuos peligrosos y de manejo especial generado por el proyecto.

3. Tener especificado rutas viables para la recolección de los residuos peligrosos y de manejo especial.

4. Los residuos de manejo especial estarán controlados mediante el programa de manejo, de igual manera los residuos peligrosos.

5. los residuos peligrosos se manejarán conforme a lo estipulado en el reglamento en la materia, así como a los requerimientos señalados en la Ley General para la Prevención y Manejo Integral de los Residuos.

c) Manejo adecuado de las aguas residuales.

El empleo del agua en las actividades producidas por el proyecto, genera como consecuencia aguas residuales, por tal motivo, es necesario llevar a cabo un manejo adecuado de las aguas residuales con objeto de verificar la existencia y eficiencia que ayuden a mantener las condiciones óptimas del agua y de los ecosistemas, así como del cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales.

Del cual su objetivo principal es:

- Cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-2021, mediante el manejo adecuado aguas residuales como resultado de las actividades del proyecto.

d) Protección de las especies la Iguana Negra (*Ctenosaura pactinata*) y Palo culebro (*Astronium graveolens*) predio donde se ubica el proyecto.

Es de suma importancia la conservación de las especies tanto de flora como de fauna, por lo que se debe de colocar dentro del reglamento del régimen en condominio algunas medidas de protección y conservación de las especies, Iguana Negra (*Ctenosaura pactinata*) y Palo culebro (*Astronium graveolens*) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran como Amenazadas (A) ambas especies.

Debido a la alteración del hábitat se han reducido los espacios de estas especies, como los espacios de reproducción, refugio, alimentación y distribución, generando un desequilibrio en su ecosistema.

Por lo que se tendrá cuidado de:

1. No introducir especies exóticas de vegetación en las áreas verdes y comunes
2. Ayudar en la gestión y conservación de ecosistemas y poblaciones.
3. Está estrictamente prohibido talar árboles, alterar el diseño paisajístico original, o cambiar el uso o naturaleza de las áreas verdes sin la autorización expresa de la Asamblea General de Condóminos.
4. En zonas urbanas, toda intervención, poda o protección de vegetación está sujeta también al Reglamento de Áreas Verdes en el municipio correspondiente de Guerrero
5. Los habitantes deberán de restringir el tamaño de las mascotas, prohibir ciertas razas, limitar la cantidad de animales por departamento y exigir el uso de correa y bozal en áreas comunes, para evitar en caso de visualizar una especie de Iguana sea atacada por las mascotas.
6. Los dueños son completamente responsables de limpiar los desechos de sus animales y de cubrir los daños o perjuicios que causen en las áreas comunes y áreas verdes que perjudiquen el crecimiento de las mismas por los desechos de las mascotas.
7. Tener un control responsable de las mascotas para evitar que se forme fauna feral, que son considerados depredadores implacables y compiten por alimento con la fauna nativa.
8. Ser un medio para avanzar en el conocimiento de la dinámica de los ecosistemas.

VI.4. Seguimiento y control (monitoreo)

Para el seguimiento y control del monitoreo de las medidas preventivas y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, se hará y se apoyara a través de los siguientes programas, que la autoridad ambiental requisita en las resoluciones emitidas:

- **Programa de seguimiento y verificación** de las medidas preventivas y mitigación (de la manifestación de impacto ambiental); de términos y condicionantes (del resolutivo ambiental autorizado al ser evaluado el proyecto por la Dependencia Oficial) de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto, el cual se desarrollara con una planeación adecuada para el rastreo oportuno por la aparición de cambios en el ambiente derivados de la ejecución y operación del proyecto; así como para verificar el cumplimiento de los parámetros ambientales conforme a lo establecido en la normativa ambiental vigente. Dicho programa es aplicable en aquellos elementos ambientales que puede hacerse el seguimiento, es decir, aquellos parámetros que puedan ser cuantificables o medibles.

  Este Programa ve la ejecución de las obras y actividades del proyecto, a fin de minimizar posibles desequilibrios ecológicos, y garantizar así la protección al medio ambiente, definiendo estrategias que impulsen el desarrollo sustentable del proyecto, apoyados en los aspectos relacionados con el medio físico (aire, agua superficial o subterránea, suelo y ruido), los rasgos biológicos (flora, fauna y hábitat), los recursos visuales, los impactos sociales y la salud humana.

  La finalidad de realizar y llevar a cabo el Programa de seguimiento y verificación, es establecer el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación; permitiendo que exista un adecuado seguimiento en los trabajos relacionados con el proyecto; así mismo mediante este esquema se garantiza que los responsables del proyecto y los gestores ambientales, conjuntamente establezcan un verdadero compromiso de coordinación para cumplir con cada una de las medidas preventivas y compensatorias propuestas, lo que se traducirá finalmente en proyectos amigables con el ambiente y contribuir al desarrollo sostenible.

- **Programa calendarizado** tiene como objetivo llevar un control de los tiempos de la entrega de programas y actividades a realizar durante el desarrollo del proyecto que permitan llevar una adecuada planeación para su verificación, ejecución y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, y con los términos y condicionantes emitidas en el resolutivo de impacto ambiental ya autorizado. Analizando en el Programa calendarizado los objetivos

alcanzados, las acciones pendientes y evaluando la eficacia observada en las medidas implementadas. Integrándose posteriormente toda la información del seguimiento de las medidas preventivas y de mitigación, de los términos y condicionantes, para realizar un reporte conforme a los tiempos establecidos en el presente programa.

La realización de este programa busca garantizar que todos los involucrados en la elaboración del proyecto, desde su etapa de preparación de sitio, construcción y operación; cumplan las medidas preventivas y de mitigación, y con los términos y condicionantes, con el fin de planear su calendarización, control, verificación y ejecución correcta de las medidas propuestas.

- **Programa de supervisión ambiental**, es una herramienta mediante el cual se inspecciona y supervisa las actividades que se llevan a cabo en un proyecto, para que se cumplan adecuadamente las medidas de compensación y mitigación de los impactos ambientales generados, y así se prevé el diseño y recomendación de los correctivos necesarios que puedan surgir y existir dentro del proyecto. El programa permite llevar un control ambiental de las obras y actividades del proyecto, verificar el cumplimiento de las normas, medidas propuestas, y efectuar el seguimiento y monitoreo de los trabajos, para comprobar que la realización de las obras se enmarque dentro de los requisitos ambientales y sus resultados correspondan con lo esperado. Al mismo tiempo, en el programa se designa a un responsable con capacidad técnica suficiente, para detectar aspectos críticos, desde el punto de vista ambiental y pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades nocivas, en el desarrollo del proyecto.

  La implementación de este tipo de programa es de suma importancia, ya que se busca garantizar que las actividades a realizar en el desarrollo del proyecto se realicen de forma satisfactoria, por lo que los responsables del proyecto y el técnico ambiental deben cumplir con las disposiciones que marca la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental; así mismo, lleva un control de las diferentes etapas que comprende el mismo y establece un compromiso de coordinación para dar cumplimiento a cada una de las medidas de prevención y compensación propuestas en la MIA-P y en el dictamen de Impacto Ambiental, además de aquellas que puedan surgir durante el desarrollo del mismo, con la finalidad de prevenir, mitigar y/o corregir cualquier deterioro ambiental y los posibles cambios ambientales, antes, durante y después del desarrollo del proyecto, lo que se traduce finalmente en proyectos amigables con el ambiente y que contribuye al desarrollo sostenible.

  Las acciones del Programa de supervisión ambiental, permite verificar el avance de la obra, en cuanto a la ejecución de sus distintas fases constitutivas, de acuerdo a su cronograma de actividades, el cumplimiento a las medidas propuestas, la efectividad de las medidas y propone las medidas

correctivas que sean necesarias. En consecuencia, para cada medida, se debe encargar el responsable de ejecutar, supervisar y contratar las medidas de control ambiental, donde se establecerán las acciones a seguir para verificar el avance del proyecto mediante al cumplimiento de las medidas ambientales propuestas, utilizando un proceso de registro e interpretación de información para verificar la eficiencia de tales medidas.

VI.5. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Para obtener información necesaria para la fijación de montos para fianza, se debe de tomar en cuenta, lo siguiente:

…para señalarse el monto de las fianzas, debe tenerse en cuenta, en primer lugar, los daños y perjuicios que al tercero pueda causar la suspensión, y los que pueda causar al quejoso la ejecución del acto reclamado. Pero no debe dejarse de tener en cuenta también, en la medida de lo posible y de acuerdo con las circunstancias de cada caso, la capacidad económica de ambas partes, para evitar que deje de funcionar como una defensa constitucional para los económicamente débiles, cuando haya gran desnivel entre las partes.

Tesis de jurisprudencia, publicada en el Semanario Judicial de la Federación, Séptima Época, Volúmenes 103-108, Sexta Parte, página 92, 16 de agosto de 1977, Tribunales Colegiados de Circuito. Unanimidad de votos. Ponente Guillermo Guzmán Orozco. Primer Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Primer Circuito.

…no es dable permitir que la fianza se determine de una manera caprichosa, debiendo por ello la autoridad tomar en cuenta los datos que arrojen los autos, y aquellos que las partes suministren, para calcular aproximadamente los daños y perjuicios que puedan causarse con la suspensión.

Tesis de jurisprudencia, publicada en el Semanario Judicial de la Federación, Sexta Época, Volumen 25, Cuarta Parte, página 141, 14 de julio de 1959. Tercera Sala. Unanimidad de cuatros votos. Ponente José Castro Estrada.

En base a estas reflexiones jurídicas de juicios interpuestos, nuestro proyecto obtuvo de una manera aproximada los costos de presupuesto de montos para fianza (en caso de ser necesario); entre un factor de porcentaje del 0.005 por el monto total de la inversión de $936 000 000.00 (novecientos treinta y seis millones de pesos 00/100 MN). Dando un presupuesto desglosado por cada actividad a realizar, y obteniéndose una suma total por estos conceptos, de $4 680 000.00 (cuatro millones seiscientos ochenta mil pesos 00/100 MN), para la fijación de montos para fianza (de llegar a utilizarse), desglose que se presenta en la siguiente tabla:

PRESUPUESTO DE MONTOS PARA FIANZAS				
Actividades	Porcentaje asignado en relación al 100%, para el factor de riesgo de 0.005	Factor de porcentaje asignado en relación al factor de riesgo de 0.005	Inversión total del proyecto	Costo
Ejecución y supervisión de las medidas de mitigación enlistadas en la MIA particular y en el Resolutivo autorizado.	55	0.00275	$936,000,000.00	$2,574,000.00
Ejecución de las acciones de protección y manejo de flora y fauna.	30	0.0015	$936,000,000.00	$1,404,000.00
Reparación de daños por la incorrecta ejecución de las medidas, programas y acciones de mitigación de impactos ambientales.	15	0.00075	$936,000,000.00	$702,000.00
	100.00%	0.005	$936,000,000.00	$4,680,000.00

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

Pronóstico del escenario

Los pronósticos del escenario permiten crear imágenes de la evolución de las presiones sobre el ambiente a lo largo del tiempo con el fin de evaluar el posible impacto a largo plazo de las decisiones que se tomen de determinado proyecto. La formulación de dichos escenarios se hace con base en las tendencias históricas presentes en la zona de estudio, considerando por un lado que en el futuro continuarán vigentes las tendencias históricas presentes en la actualidad, y por otro que existen modificaciones que pueden alterar dicho comportamiento.

Para efectos metodológicos se considera como escenario al “Conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” a esta definición propuesta por J. C. Bluet y J. Zemor (1970), habría que añadir que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

Clásicamente se distinguen tres tipos de escenarios:

a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección.

Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes:

- Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.
- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.
- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades –en este caso la instalación de infraestructura urbana- suele implicar la presencia de impactos al medioambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto, son los siguientes:

1. Que el proyecto no se realiza.
2. Que el proyecto se realiza sin un adecuado seguimiento e implementaciones de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental.
3. Que el proyecto se realiza con la implementación de las medidas propuestas en la presente manifestación.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El predio continuara no usándose y con la posibilidad de que la flora que crezca sería vegetación secundaria, provocando el desplazamiento de la vegetación nativa del lugar, ya que no se tendría un control sobre el crecimiento de esta vegetación, sin que esto signifique la persistencia de un nuevo ecosistema.

Con respecto al medio socioeconómico, no se requeriría personal para la construcción de las instalaciones, ni prestadores de servicios profesionales y casas materialistas, por lo que, no percibirían los ingresos que se pudieran generar por la construcción de la obra, y no se generarían los empleos asociados a este proyecto, aunque por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o regional.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Se realizan las actividades de construcción del proyecto sin tener las medidas de mitigación y preventivas, lo que lleva a la contaminación del suelo, atmosfera, paisaje, donde se ocasionaría la erosión del suelo, ya que se remueve la vegetación existente, aparte de la contaminación del suelo al no llevarse a cabo el manejo adecuado de los residuos sólidos y los trabajadores tirarían los desecho en el suelo, así como hacer sus necesidades fisiológicas a cielo abierto, además de emitirse partículas de polvo a la atmosfera sin control en el uso de la maquinaria y transporte de material, el paisaje sufriría cambios cuando se hacen actividades de reparación y mantenimiento de los camiones, equipos, que en algunos casos los choferes desobedecen, debiendo llevarlos a talleres autorizados. Haciendo esto un gran impacto negativo hacia el medioambiente.

No se generaría percepciones económicas, si se construye la obra sin ningún tipo de permiso municipal, estatal o federal. Y el no seguir las recomendaciones del Plan de Desarrollo Urbano Municipal durante la construcción del proyecto este modificaría el uso del suelo urbano.

Si el proyecto se llegare a realizar aún sin las medidas de mitigación propuestas, existe una normatividad la cual no exime al Promovente de sus responsabilidades, por lo cual no puede concebirse la realización de un proyecto sin medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales. De ser así sería un enorme retroceso, por lo que, no se puede visualizar y/o realizar le predicción de un escenario sin las medidas de prevención para ello (aún las mínimas necesarias), o aún en un ambiente aislado e impactado.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Si el proyecto se realiza cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán sobre la flora y fauna serán adversos poco significativos y mitigables, ya que con la implementación de una reforestación con especies nativas se espera evitar la proliferación de las especies no nativas que ya existen en la zona, así mismo, las especies vegetales contemplados servirán de refugio y abastecimiento de alimento para la fauna que se encuentra en el lugar; además de favorecer la presencia de aves, estas áreas constituirán un ambiente propicio para el desarrollo de otras especies de fauna menor, entre las cuales se pueden mencionar sapos, ranas, lagartijas, mariposas, entre otras. Y el mismo desarrollo del proyecto contempla la instalación de áreas verdes (jardinería) en puntos estratégicos, en donde se plantarán árboles de distribución local y/o de adaptación a las condiciones ambientales de la zona, por lo que estos espacios podrán ser utilizados por las diferentes especies de aves de la región para anidar o alimentarse. Sobre la fauna se pondrá especial atención en la conservación y protección de la Iguana Negra

(*Ctenosaura pactinata*), que se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por medio de un **Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna Silvestre,** o el **Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies de Fauna**.

Con respecto al Palo culebro (*Astronium graveolens*), se realizarán actividades de rescate y reubicación de las especies que se encuentren en el área del proyecto, así como actividades de reforestación en áreas que designe la autoridad, para conservar el microclima del lugar.

En relación al uso del suelo, se considera que la obra tendrá un impacto benéfico permanente, ya que las condiciones del predio serán conservadas por el diseño arquitectónico donde integrará la vegetación existente y se instalarán áreas verdes (jardinería). Una de las acciones que se considera de mayor relevancia desde el punto de vista ambiental es la implementación de flora nativa dentro del proyecto y en las colindancias del área, garantizando con ello la conservación de elementos naturales y no provocando una alteración al medio biótico.

De la misma forma se generaran residuos sólidos que serán recolectados por el servicio de limpia municipal y depositados en los sitios correspondientes; esto ocasionará un incremento en la carga que ya posee dicha red, pero es controlado por el servicio municipal.

Con las actividades de preparación del sitio y construcción, se generaran empleos permanente-temporal, estimándose crear empleos permanentes durante la fase de operación y mantenimiento de la obra.

Es importante señalar que debido a que este tipo de proyectos requiere de la contratación de personal con diferentes niveles de instrucción y capacitación, su influencia es capaz de llegar hasta los sectores más marginados de la sociedad y contribuir de alguna manera al mejoramiento de sus condiciones de vida.

VII.4. Pronóstico ambiental

El pronóstico ambiental es una técnica, por el que, los encargados procuran predecir las características futuras de organización del ambiente, y, por lo tanto, tomar las decisiones del hoy, que ayudará al reparto firme con el ambiente del mañana.

Con esta explicación, nuestro proyecto prevé que el escenario del pronóstico ambiental, será:

- La influencia que tendrá en la zona, será siempre de respeto al medio, ya que, el área se encuentra modificada por las actividades humanas y propias de una ciudad urbana turística que se ha venido desarrollando a lo largo del tiempo.

- El comportamiento del proyecto será y seguirá siendo concorde a las actividades del área y edificaciones colindantes.
- Este proyecto seguirá conservando su estética de la edificación en lo visual, para que siga armonizando con el entorno, y el servicio para lo fue proyectado siempre sea de confort y habitabilidad para el ser humano.
- Se tendrá una higiene en toda el área del proyecto, para que no haya contaminación al suelo, atmosfera, paisaje y sobre todo a la salud humana.
- La vegetación que se emplee en el proyecto, será nativa del lugar, dándose un control de mantenimiento a la flora para que no crezca maleza y no se reproduzca la vegetación secundaria, pues da esto un aspecto de abandono del lugar.
- El respetar la fauna del lugar, hará que se tenga un ambiente de fusión con la naturaleza del sitio. Sobre todo, se tendrá especial cuidado con especie de lg uana Negra (*Ctenosaura pactinata*) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por las especies que lleguen al lugar a buscar alimento o transiten en las áreas del proyecto.
- En relación al Palo culebro (*Astronium graveolens*), se realizarán actividades de rescate y reubicación de las especies que se encuentren en el área de afectación del proyecto, así como ejecutar las actividades de reforestación en áreas que designe la autoridad, para conservar el microclima del lugar.
- Es de enorme trascendencia que el desarrollo de este proyecto, representa una serie de beneficio social, económico a la comunidad local, municipal y estatal, en lo presente y futuro.

VII.5. Evaluación de alternativas

La evaluación de alternativas implica postular que los criterios utilizados por los técnicos responsables reflejan la valoración que tendrían los niveles de decisión final. Si el proyecto involucra un número limitado de factores sobre los cuales existen abundantes antecedentes y pautas firmemente establecidas, es aceptable suponer que aquel postulado será relativamente satisfecho. Pero, aun así, debe tenerse presente que este tipo de análisis no elimina sino también incluye la necesidad de evaluar las diferentes dimensiones de los efectos, como: ambientales, económicas, sociales, salud, geográficas, políticas y funcionamiento técnico, haciendo de esta evaluación una etapa del estudio, entregando un resultado sintético en el que la mayoría de las variables significativas no solamente se vea reducido a términos monetarios, sino una decisión final alterna favorable.

La justificación de haber elegido el lugar con respecto a otra posible alternativa, es que, uno de los elementos determinantes para la selección del sitio es la ubicación, ya que el predio se encuentra en una de las zonas más atractivas y de buena plusvalía en el área del proyecto, con un alto valor paisajístico, apta para el desarrollo de proyectos residenciales, turísticos exclusivos, de comercio y con un alto potencial de crecimiento.

Además que esta zona cuenta con excelente vialidad, lo que le permite tener fácil y rápido acceso a un gran número de servicios, como son: centros de diversión, a comercios, sitios culturales, clínicas, escuelas, entre otros.

Por otra parte, se ha tomado en cuenta que el predio es una propiedad privada, por lo que, en este aspecto no cuenta con problema legal; para el desarrollo del proyecto turístico.

Es sabido que toda construcción implica la alteración del medio del lugar, en su suelo, en su paisaje, y en algunos casos en su flora y fauna, porque hay sitios que se encuentran en un medio urbano totalmente alterados por las actividades del ser humano. La alternativa que ofrece nuestro proyecto, es el mantenimiento adecuado de las instalaciones de la edificación, como, mantener en buen estado los aires acondicionados que serán utilizados en los espacios proyectados y estos sigan rindiendo la eficiencia energética para lo que fueron elaborados y así evitar la contaminación a la atmosfera. Aunque como alternativa también se prevé la proyección adecuada de las ventanas de la edificación para que sea aprovechado el aire natural y no se utilice en lo posible el aparato del aire acondicionado.

Otra alternativa, será el plantar gran número de plantas vegetales de preferencia de la región en las áreas verdes proyectadas, para que estas trasmitan un gran frescor al entorno de la edificación.

Una alternativa más, seria, en que se evitaría en lo menos posible la generación de residuos sólidos urbanos (domésticos), y los que se llegaren a generar sean clasificados en sólidos urbanos, manejo especial en donde se pueden aplicar la estrategia de las 5 “R” (cinco erres: reciclar, reparar, reducir, reutilizar y recuperar).

Otra evaluación de alternativa, es que lo proyectado para la edificación, sea solamente ocupar el área necesaria en el terreno del predio, no ocupando más espacio de los planeado, para que así, se tenga más área natural y este sea aprovechado para la vegetación y se tenga una arquitectura del paisaje concorde al edificio, para brindar una mayor belleza al proyecto.

VII.6. Conclusión

Un estudio de impacto ambiental necesita realizar varias tareas, entre las que se incluye la exposición del contexto, la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información. Ya que con frecuencia las actividades que realiza el hombre para proveerse de espacios cómodos para vivir o para la recreación, conllevan una serie de afectaciones sobre los diferentes factores ambientales y socioeconómicos a nivel local y/o regional. Sin embargo, es importante tener presente que impacto ambiental no necesariamente implica negatividad, además de que inciden la magnitud, temporalidad y las medidas de prevención y/o mitigación que sean aplicadas.

La presente obra, es considerada como un proyecto de alta calidad realizada con los mejores estándares de calidad, en cuanto a especificaciones y criterios de un destino turístico que va desarrollándose para un gran nivel, en el área del proyecto, y cumpliendo con los requerimientos específicos de desarrollo urbano, ecológico y ambiental. Es de enorme trascendencia el desarrollo de este tipo de proyectos, pues representa una serie de beneficio social a la comunidad guerrerense y para el país.

Entre los impactos benéficos que se producen con el desarrollo de éste proyecto destacan: un mejoramiento de la calidad de la oferta en infraestructura turística en la región, así como la generación de un número loable de empleos de carácter temporal y permanente durante su operación; mejorando la calidad de vida de las personas que se emplean, al contar con una percepción económica. Dichos 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.

Los impactos adversos asociados al presente proyecto se producirán básicamente durante la etapa de preparación del sitio, como consecuencia de la pérdida de la poca cobertura vegetal; en este sentido se tomaran medidas de protección consistentes en la designación de áreas de conservación ecológica, que alberguen un número de especies vegetales de distribución local, con lo que se puede introducir un ambiente propicio para conservar el hábitat de algunas especies de fauna silvestre, constituidas sobre todo por aves y pequeños reptiles. Con respecto a las dos especies, Iguana Negra (*Ctenosaura pactinata*) y Palo culebro (*Astronium graveolens*) que de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 se encuentran como Amenazadas (A), es un impacto adverso no significativo con medida de mitigación, al tomar medidas preventivas para la conservación y reubicación de las especies, que llegasen a encontrar o transitar en el proyecto.

En su etapa de construcción, el tendido de cemento y edificación provocaran impactos permanentes muy difícilmente mitigables, por cambiar la composición natural del suelo; por lo que, solo se ocupara el área proyectada por el diseño arquitectónico y respetando la demás área del terreno. La etapa de operación y

mantenimiento del proyecto, generará residuos, representando un impacto adverso permanente poco significativo, puesto que los residuos que se derivarán de su operación serán de tipo doméstico, por lo cual serán factibles de clasificar para ser reciclados o reutilizados, en el caso de los desechos inorgánicos. Los residuos sólidos serán colectados y trasladados por el servicio de limpia municipal. En cuanto a los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente y recolectados por una empresa encargada de su tratamiento debidamente registrada ante las autoridades competentes, por lo que, el Promovente se dará de alta para obtener el registro como generador de residuos peligrosos.

El proyecto llevara a cabo las normas en materia de seguridad e higiene teniéndose como parte de la política del Promovente, así como el mantenimiento preventivo y correctivo de cada una de los equipos e instalaciones del área del proyecto, durante la fase de operación y mantenimiento.

Por encontrarse el proyecto cerca de la zona urbana del municipio de Acapulco, lo hace pertenecer a un ecosistema urbano, producto de nuestra decisión racional, obedeciendo a reglas que requieren de un ejercicio consciente, de voluntad individual y colectiva constante para que se sostenga, junto con el ejercicio de la autoridad, para vigilar y ser obligatorio el bienestar ambiental.

Con la implementación correcta y responsable de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio y el seguimiento de la normatividad ambiental vigente, se puede considerar que **el desarrollo del proyecto es viable y factible** con el medio ambiente, no causando desequilibrio ecológico ni rebasando los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas. Siendo muy importante este proyecto para la población de Coyuca de Benítez y sus alrededores, en el aspecto social y económico, considerando que las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio serán llevadas a cabo por el Promovente del desarrollo.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Presentación de la información

VIII.1.1. Cartografía

- INEGI. 1997. Carta Edafológica. Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos. Escala 1:1 000 000.
- INEGI. 1999. Acapulco, E14-11 Carta Magnética, escala 1:250,000.
- Carta Acapulco E14-11 "Unidades Morfométricas del Relieve Mexicano" escala 1:250 000.
- Mapa de Guerrero-Secretaria de Comunicaciones y Transportes
- Atlas del estado de Guerrero 2011.
- Anuario Estadístico de Guerrero, edición 2020

VIII.1.2. Fotografías

- Carretera Federal 200 Acapulco-Zihuatanejo, donde está señalado en el KM 13 al este del lugar se encuentra el acceso al macrolote, donde se desarrollará el proyecto
- Vista Noroeste del polígono
- Vista Este del polígono
- Tlacololt, hacia el centro del polígono
- Tlacololt vista 2
- Vialidad al Este del polígono
- Vista Sur del polígono
- Vista Norte del polígono
- Especie de *Ficus cotinifolia* (amate blanco)
- Individuo de *Gliricidia sepium* (cacahuananche)
- Especie de *Hymenaea courbaril* (guapinol)
- Especie arbórea de *Celtis pallida* (granjeno)
- Especie protegida de Astronium graveolens (palo culebro)
- Individuo de *Bursera simaruba* (Palo mulato)

VIII.1.3. Videos

No se presenta tomas de videos.

VIII.2. Otros anexos

VIII.2.1. Memorias

No se presenta documental de memorias.

VIII.2.2. Planos

- Plano topográfico general.

VIII.2.3. Documentos legales

- Póliza (escritura) 19,744 de la sociedad Planvivienda Inmobiliaria S.A. de C.V., y poder general de Víctor Manuel Del Carmen Dorantes del 4 de diciembre del 2024
- Escritura 2455, Volumen 139, Folio A-1146831 al Folio A-1146846, fideicomiso 78392, de los 12 macrolotes y la constitución de Régimen en condominio, del 03 octubre de 2025
- Contrato de donación pura y simple de fecha 11 de septiembre de 2020, para la vialidad de acceso al desarrollo habitacional
- Contrato de promesa de donación del inmueble ubicado en el ex Ejido el Jardín, de fecha 05 de agosto de 2025
- Escritura 1844, libro 73, Contrato de Fideicomiso 78392, del 29 de agosto del 2025
- Escritura 2456, Folio A-1146847 al Folio A-1146868, modificación al contrato de fideicomiso 78392, del 3 de octubre 2025
- RFC de la empresa

VIII.3. Glosario de términos

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que se utilizan en la construcción de una obra.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Clorofluorocarbonos: Los clorofluorocarbonos (CFC) son derivados de los hidrocarburos saturados obtenidos mediante la sustitución de átomos de hidrógeno por átomos de carbono (C), flúor (F) y cloro (Cl) principalmente. Estos compuestos no son tóxicos, ni inflamables y tienen una reactividad muy baja.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Dióxido de carbono (CO2): Es un gas incoloro e inodoro, denso y poco reactivo, compuesto por un átomo de carbono y dos de oxígeno en enlaces covalentes. Forma parte de la composición de la tropósfera (capa de la atmósfera más próxima a la Tierra) actualmente en una proporción de 350 ppm (partes por millón). Su ciclo en la naturaleza está vinculado al del oxígeno.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Esparcimiento: Diversión o distracción, en especial para descansar o alejarse por un tiempo del trabajo o de las preocupaciones.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Gases de Efecto Invernadero (GEI): Componentes gaseosos de la atmósfera, naturales y resultantes de la actividad humana, que absorben y emiten radiación infrarroja. Esta propiedad causa el efecto invernadero. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático reconoce seis: dióxido de carbono (CO2), metano (CH4), óxido nitroso (N2O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF6).

Hotel boutique: Los hoteles que responden a la definición de boutique ofrecen una arquitectura propia, con un diseño moderno, elegante y cuidadoso. Son independientes los unos de los otros y cada uno apuesta por un diseño diferente. Es muy habitual que apuesten por temáticas y den importancia a los pequeños detalles.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Metano (CH_4): El metano es el hidrocarburo alcano más simple, su molécula está formada por un átomo de carbono (C), al que se encuentran unidos cuatro átomos de hidrógeno (H), cada uno de los átomos de hidrógeno está unido al carbono por medio de un enlace covalente. Es una sustancia no polar que se presenta en forma de gas a temperaturas y presiones ordinarias y se halla presente en la atmósfera. Es incoloro, inodoro e insoluble en agua.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Óxido nitroso (N_2O): El óxido de nitrógeno (I), monóxido de dinitrógeno, óxido hiponitroso, protóxido de nitrógeno, anhídrido hiponitroso, gas hilarante, también conocido como gas de la risa (N_2O), es un gas incoloro con un olor dulce y ligeramente tóxico, con efecto anestésico y disociativo. No es inflamable ni explosivo, pero soporta la combustión tan activamente como el oxígeno cuando está presente en concentraciones apropiadas con anestésicos o material inflamable.

Ozono (O_3): El ozono es un compuesto gaseoso incoloro, que posee la capacidad de oxidar materiales. En la estratosfera, a unos 20 km de altura sobre la superficie terrestre, se encuentra la llamada capa de ozono u ozono estratosférico. Esta capa de ozono actúa de forma beneficiosa absorbiendo radiación UV proveniente del sol y evitando así que llegue a la superficie de la Tierra.

Ozono troposférico: El ozono troposférico no se emite directamente a la atmósfera, es un gas incoloro y muy irritante, siendo un contaminante secundario, creado por reacciones fotoquímicas complejas con intensa luz solar entre contaminantes primarios entre los óxidos de nitrógeno (NO, NO_2) y los compuestos orgánicos volátiles (COV), producidos en buena medida por la quema de combustible, vapores de gasolina y solventes químicos.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Suite: Es un vocablo francés aceptado por la Real Academia Española (RAE) para nombrar al conjunto de sala, alcoba y cuarto de baño. Dicha denominación es habitual en los hoteles y suele implicar alojamiento de alta categoría.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vapor de agua ($H_2O)_g$: El vapor de agua es un gas que se obtiene por evaporación o ebullición del agua líquida o por sublimación del hielo. Es inodoro e incoloro. El vapor de agua es responsable de la humedad ambiental.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

VIII.4. Bibliografía

- Boitani Luigi, Bartoli Stefania, 1985; *Guía de mamíferos*; edit. Grijalbo; Barcelona, España.
- Cabezas Esteban, María del Carmen, 1999, *Educación Ambiental y Lenguaje Ecológico*, Castilla Ediciones, España.
- Canter, Larry W, 1998, *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto*, McGraw Hill, España.
- CONABIO, 1998, *Regiones Hidrológicas Prioritarias, Fichas Técnicas y Mapa,* México.
- Coborn, J. 1994. *Guía Completa de los Reptiles*. Ed. Hispano Europea. Barcelona España.
- Conesa Fernández, Vicente, et al., 1997, *Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental*, Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Flores-Villela O. Y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. 2ª. Ed. Ediciones Técnico Científicas México.
- INEGI, 2016, *Anuario Estadístico del Estado de Guerrero*. México.
- INEGI, *Carta Edafológica*, Escala 1:1 000 000, Serie I de la Colección de Imágenes Cartográficas en Discos Compactos.
- INEGI. 2020. *Censo de población y vivienda 2020.* México.
- INEGI. Compendio de información geográfica municipal 2010, Coyuca de Benítez, Guerrero 2010
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1998, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental*, Monterrey N. L., México.
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey-Centro de Calidad Ambiental, UNINET, 1995, *Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Seguridad e Higiene*, Monterrey N. L., México.
- Leopold, S. A., 1982. Fauna Silvestre de México. 1ª Reimp. Ed. Pax-México. México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Actualizada.

- Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos.

- Otero, Z. R. 2005. Árboles Nativos de Usos Múltiples y Sistemas Agroforestales Tradicionales en el Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero. Tesis de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo. México.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, 2000.

- Secretaría de Economía, Gobierno de México, 12 de mayo de 2023. *Coyuca de Benítez, Municipio de Guerrero.* En: datamexico.org. Copyright ©. Disponible en: https://datamexico.org/es/profile/geo/coyuca-de-benitez#:~:text=Seg%C3%BAn%20datos%20del%20Censo%20Econ%C3%B3mico,Industrias%20Manufactureras%20(261%20unidades). Consultado el: 12 de mayo de 2023.

- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, *Agenda municipal para la gestión ambiental*. México.

- Tory Peterson, Roger y L. Chalif, Edward, 1998*, Aves de México, Guía de Campo*, Editorial Diana, México.