



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.
- II. Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. - mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto: **12GE2021UD032**
- III. Partes clasificadas:** Página 1 de 117 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.
- IV. Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. Firma del titular:** Ing. Armando Sánchez Gómez

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Delegado Federal de la SEMARNAT en el estado de Guerrero, previa designación firma el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

En los términos del artículo 17 bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

- VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Acta 09/2022/SIPOT/IT/2022/ART69, en la sesión celebrada el 18 de abril de 2022.

Disponibile para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA\\_09\\_2022\\_SIPOT\\_1T\\_2022\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD: PARTICULAR (SEMARNAT)

---

PROYECTO:  
“CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN, y  
CÁRCAMO A CD. PEDREGOSO ”

COYUCA DE BENÍTEZ, Gro, Junio/2021

#### ANTECEDENTES

EL pasado 27 de abril de 20201, los C.C. Oscar Galeana Chávez y Zenón Alvarado Serrano se presentaron en atención al acta de inspección No. GRO054RN2021 y orden de inspección No. GRO054RN2021; de fecha 20 de abril de 20201, se constituyeron en el lugar donde se pretende llevar a cabo el proyecto denominado: Captación de 4 pozos profundos, línea de conducción y cárcamo de bombeo a ciudad pedregoso. Ubicados entre las coordenadas geográficas 16 54 53.95" latitud norte y 99 58 10.71" longitud oeste las cuales corresponden al lugar inspeccionado. Con el objeto de dar cumplimiento a la orden de inspección expedida por el Lic. Víctor Manuel García Guerra en su carácter de subdelegado jurídico y encargado de despacho de la delegación de la PROFEPA en el estado de Guerrero.

El inspector de la PROFEPA Oscar Galeana Chávez, menciona lo siguiente: Nos constituimos en el domicilio indicado para entrevistarnos con el C. Jaime Luis Abarca Rivas, que en relación con el lugar manifiesta tener el carácter de gestor ambiental por parte de Operadora Plan Vivienda, S.A. de C.V. y quien al identificarnos previamente como inspectores adscritos a la procuraduría federal de protección al ambiente en el estado de Guerrero se hace de su conocimiento del motivo de la visita mostrando y haciendo entrega física de la orden de inspección número GR0054RN2024, de fecha 20 de abril del 2021, la cual recibe en mano y firmando de recibida, así mismo se le solicita al visitado de nombrar a dos testigos de asistencia los cuales deberán estar presentes en todo momento desde el inicio y conclusión de la diligencia, una vez formalizada se procede a realizar un recorrido en compañía del visitado y los testigos de asistencia en el área a inspeccionar observando lo siguiente.

sobre una superficie total de 387.93 cuadrados en terreno plano, el cual al momento se encuentra cerrado con postes de madera de corrientes tropicales y alambre de púas, la reciente construcción de un pozo de exploración de 30 metros de profundidad aproximadamente con un diámetro de 12 pulgadas y con un relleno alrededor de concreto a 7 metros, y en la cual para la realización de dicho pozo se requirió de una maquinaria pesada tipo perforadora marca, walker-neek color naranja modelo FWN40, dichas obras y actividades fueron llevadas a cabo en una zona de humedales costeros en cercanía con zona de manglar de las especies Rhizophora mangle cual se encuentra en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría como protegida, cabe hacer mención que dicha obra presente en el sitio hubo remoción de vegetación rastrera y con vegetación testigo de árbol de parota, timuche, cubato, espino, huamúchil, tepehuaje, entre otras y al decir del visitado las obras y actividades preliminares es para conocer la composición del terreno y la calidad y cantidad de agua del acuífero y que el pozo exploratorio es parte de los estudios necesarios que se requiere hacer para determinar el tipo y capacidad de agua, acto seguido se le solicita al visitado exhiba la autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT) a lo cual el visitado manifiesta no contar con dicha documentación, al momento, por lo que esta instancia y por tratarse de obras y actividades dentro de un ecosistema costero, sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental y con la perforación de pozo de exploración ocasionando daño a la estructura física del suelo y acuífero, se impone como medida de seguridad, la clausura total temporal de las obras y actividades del proyecto denominado captación de 4 pozos

profundos, línea de conducción y cárcamo de bombeo a ciudad pedregoso, con fundamento en el artículo 170 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en la cual se coloca al momento un sello con la leyenda "clausurado " con folio 01 en el cual se coloca en parte de la cerca. Así mismo se procede a llevar a cabo el aseguramiento precautorio de la maquinaria utilizada para la construcción del pozo, el cual corresponde una maquinaria pesada tipo perforadora marca, WALKER-NEEK color naranja modelo FWN40, dicha medida con fundamento en el artículo 170 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, haciendo conocedor al visitado bajo su resguardo y aceptar tal acuerdo en el sitio de la obras y actividades y colocando un sello con la leyenda aseguramiento con folio 01, a un costado de la parte de la maquinaria se hace mención que el visitado como domicilio para oír y recibir notificaciones en Avenida costera Miguel Alemán numero 100 departamento 3, fraccionamiento Club Deportivo C.P. 39690 Acapulco de Juárez Guerrero a continuación se hace mención de los instrumentos utilizados para la realización de la visita, GPS marca clarmin etrex color gris, cinta métrica de 50 metros marca Truper color naranja, se hace mención por ultimo del aseguramiento de una plataforma en acto e deposito tipo remolque usado sin marca color naranja, placas 1-66-6749 el cual queda plasmado en el acta de depósito administrativo GRO054RN2021 con fundamento en el artículo 170 fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En uso de la palabra en la inspección de PROFEPA, se preciso lo siguiente:

El diámetro de la superficie afectada total es de 12 pulgadas, la perforación fue con la intención de exploración es decir conocer las características materiales, capacidad del acuífero y la calidad de agua a través de toma de muestras de agua y material terrígeno, la actividad se desarrolló a más de 130 metros de la zona de humedades. La zona de humedales no será afectada en ninguna de las etapas del proyecto en cuestión.

Otras consideraciones en el acta de inspección

En el acta se menciona de un relleno de concreto de 7 m.?? la única afectación tiene un diámetro de 12 pulgadas la cual se tapó para evitar contaminar el manto friático.

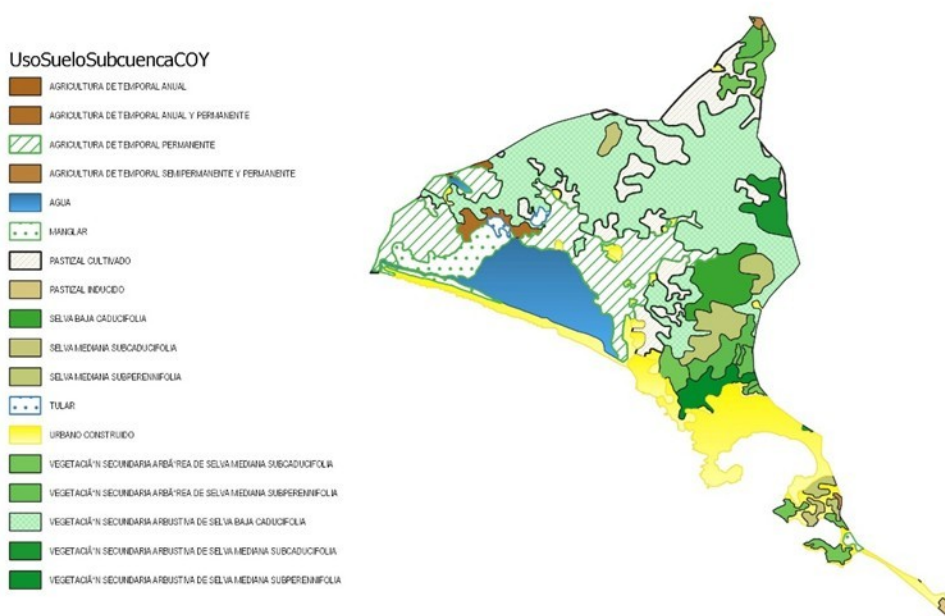
Que hubo remoción de vegetación rastrera y con vegetación testigo, es decir que los arboles identificados están presentes en el predio no fueron afectados, como la parota, timuche, cubato, espino, guamúchil, tepeguaje, y terminan mencionado entre otros, cuáles? no existen otros. Para la exploración no se removio vegetación alguna.

Vegetación de la zona:

la vegetación presente dentro del sar que alberga el proyecto, está conformada principalmente por selva baja caducifolia y subcaducifolia (miranda y hernández, 1963), pastizal inducido, zonas agrícolas y vegetación secundaria; por su ubicación se encuentra en la provincia florística costa del pacifico, comprendida en la región caribea del reino neotropical, sus elementos vegetales son de naturaleza termófila, es decir, que no toleran temperaturas bajo cero; y en donde la familia fabaceae es la mejor representada. El equivalente en la clasificación de rzedowski (2001) se denomina bosque tropical caducifolio y subcaducifolio.

la mayor parte de sar presenta vegetación secundaria, un uso agrícola y pecuario y asentamientos humanos, con algunas superficies con selva baja y mediana. los fragmentos bien conservados de este último tipo de vegetación se encuentran principalmente hacia el parque nacional el veladero. Las zonas de manglar se encuentran deterioradas en buena medida por la explotación pesquera en las mismas y el cambio de uso de suelo para actividades productivas, de servicios y por el establecimiento de asentamientos humanos.

#### Uso de suelo en el SAR



De acuerdo con la cartografía del SAR, aproximadamente el 40% corresponde a coberturas de vegetación secundaria, 15.30 % a agricultura, 10.53% a pastizales mientras que el 13.75% esta urbanizado. Tan solo el 7.45% corresponde a selvas baja y mediana y menos del 4% a humedales.

En el mapa se observa claramente que las superficies cercanas a la costa y al margen noreste de la laguna de Coyuca han sido las más impactadas por las actividades humanas, lo cual se debe, principalmente, a que el relieve es menos accidentado. las coberturas vegetales originales se han conservado hacia la sierra y lomeríos.

La selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio, según rzedowski (2006) prospera en la franja costera de 0 a 1900 msnm con una temperatura media de 20°C. la familia mejor representada es la de las fabáceas. a lo largo del año se observan dos estaciones bien marcadas: la época de secas y de lluvias. La media anual de precipitación varía de 300 a 1800 mm. el clima en que se desarrolla puede ser AWO y a veces bs o CW. Se desarrolla sobre suelos que van de arenosos a arcillosos, con ph ácido a ligeramente alcalino, ricos o pobres en materia orgánica. Generalmente se ubica en las laderas de cerros. En las zonas bien o mediamente conservadas presentan diferentes especies de bejucos (Dirzo 1974), plantas muy representativas de estas selvas.

En cuanto a especies vegetales utilizadas en sistemas productivos se puede contar con lo siguiente:

#### Agricultura

Dentro del SAR las principales especies utilizadas para la agricultura son cocos nucifera (coco), mangifera indica (mango), zea mays (maíz), physalis sp. (tomate) y solanum lycopersicum (jitomate), entre otras.

#### Pastizal inducido

Vegetación muy importante para la economía pecuaria, pues de ellos depende la alimentación de vacas, caballos y ovinos de la zona. el problema de este tipo de vegetación es que desplaza e inhibe el crecimiento de especies nativas, por lo que a mediano y largo plazos se convierte en un serio problema de deterioro ambiental. Las principales especies que se encuentran en los pastizales inducidos pertenecen al género muhlenbergia.

#### Poblaciones de flora en riesgo

Se consideran poblaciones de flora en riesgo aquellas que corresponden a especies que por su tipo de reproducción, tipo específico de hábitat, valor comercial y situación de sobreexplotación, se ven disminuidas y requieren de ciertas atenciones especiales. En particular, es importante protegerlas o rescatarlas durante la ejecución de proyectos que aumenten su probabilidad de riesgo. La riqueza florística total del SAR se estima en más de 500 especies, dentro de las cuales se encuentran 20 que están incluidas en la en la nom-059-semarnat-2010, lo cual representa el 3.88% de las especies identificadas en el sar. en toda la zona del proyecto no existen individuos dentro de esta norma-059

Las cuatro especies de mangle están presentes en el sar: avicennia germinans, conocarpus erectus, laguncularia racemosa y rizophora mangle, no se identifican especies en la zona de captación de agua proyectada por el proyecto con pozos profundos, ni en la línea de conducción hasta el cárcamo de agua potable.

Para la exploración no se requirió la remoción de vegetación alguna.

La exploración fue con el único objetivo de conocer la calidad del agua y tipo de material en la zona, no para explotación de agua.

Al momento de la inspección no existe obra o actividad alguna y la maquinaria asegurada no se encontraban funcionando.

No se realizará ninguna obra o actividad hasta obtener la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT y las concesiones para la explotación de los pozos de agua proyectados, por parte de la comisión nacional del agua.

Importante hacer mención que la empresa Operadora Plan Vivienda S.A. de C.V. ingreso la MIA particular del proyecto "Captación de 4 pozos profundos y cárcamo a Cd. Pedregoso" el 18 de febrero de 2021 en la

SEMARNAT Delegación Guerrero con asignación de folio 021412, mismo que quedo registrado con numero de bitácora 12/MP-0135/02/21 y Clave del proyecto 12GE2021TDO08. Sin embargo el pasado 20 de mayo de este mismo año, a través del oficio no. DFG-SGPARN-UGA-00176-2021 determina NEGAR AUTORIZACIÓN solicitada.

EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL LOS DOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS SON:

#### 1.- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría:

- I.- obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;
- x.- obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo

#### 2.- Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental

##### Capítulo II

De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

Artículo 5o.- quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaría en materia de impacto ambiental:

##### a) hidráulicas:

- I. presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de aquellas que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección, el desabasto de agua a las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias;

IV. obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10 kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros;

V. sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros;

R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I. cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción xii del artículo 28 de la ley, y que de acuerdo con la ley general de pesca y acuicultura sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas

El proyecto captación de 4 pozos profundos, línea de conducción y cárcamo a cd. pedregoso tiene como fin la perforación de 4 pozos tipo profundo, de 45 metros de profundidad, 12 pulgadas de diámetro y 40.0 lps de gasto, instalación de equipamiento electromecánico y obras exteriores de pozos, instalación de líneas de conducción internas de pvc de 8" de diámetro, construcción de cárcamo de bombeo de 500 m3 (obra civil y equipamiento), construcción de línea de conducción general de acero de 20" de diámetro, longitud = 5,148 metros, línea de media tensión, longitud = 1,250 metros.

#### INTRODUCCIÓN

El presente manifiesto de Impacto ambiental (modalidad particular), cubre solo la extracción de agua de 4 pozos profundos, línea de conducción y cárcamo de agua potable, para abastecer un conjunto Habitacional, de 14,000 viviendas de interés social, para una población estimada de 63000 habitantes denominado CD. PEDREGOSO.

Uno de los servicios básicos para el desarrollo habitacional es sin duda el Agua Potable, para ello, se realizó un levantamiento de la zona de captación se realizó mediante secciones transversales ligadas a la poligonal de apoyo del trazo de la línea de conducción, fijando todos los puntos necesarios para lograr una buena configuración de la zona de captación. Para este trabajo se utilizó un equipo de alta precisión denominado estación total de la marca Sokia modelo 630 RTK, se definieron los linderos del terreno, así como las calles o caminos circundantes.

La información levantada en campo se bajó del aparato estación total a una computadora de escritorio. Se procesó el dibujo utilizando el AutoCAD y el Civil Cad dando origen al plano topográfico, el cual muestra la configuración a detalle del terreno con curvas de nivel a cada 6320 centímetros y las secciones levantadas.



Durante el desarrollo de los trabajos se tomaron fotografías del lugar y de los bancos de nivel. Como producto del trabajo levantado se elaboró un plano en el cual se indica la información señalada.





Fig. 1





Fig.2

"INSTALACION MARGINAL DE UNA TUBERIA DE ACERO, PARA AGUA POTABLE, DE 20" DE DIAMETRO, EN EL DERECHO DE VIA FEDERAL, DEL KM 12+074.16 AL 12+969.15, DE LA CARRETERA ACAPULCO-ZIHUATANEJO, TRAMO T. IZQ. PIE DE LA CUESTA - T. DER. LIBRAMIENTO DE ACAPULCO, EN ACAPULCO DE JUAREZ, ESTADO DE GUERRERO."



Fig. 3

"CRUZAMIENTO DE TUBERIA DE ACERO, PARA AGUA POTABLE DE 20" DE DIAMETRO, EN LA VIA FEDERAL, EN EL KM 12+978.63, DE LA CARRETERA ACAPULCO-ZIHUATANEJO, TRAMO T. IZQ. PIE DE LA CUESTA - T. DER. LIBRAMIENTO DE ACAPULCO, EN ACAPULCO DE JUAREZ, ESTADO DE GRO."



Fig. 4

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

### I.1 Proyecto

#### I.1.1 Nombre del Proyecto

"CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y CÁRCAMO A CD. PEDREGOSO"

#### Ubicación del proyecto

El proyecto está ubicado en la línea divisoria entre los municipios de Acapulco de Juárez, y Coyuca de Benítez en el Estado de Guerrero, en las coordenadas siguientes.

| CONCEPTO   | COORDENADAS     |                 |
|------------|-----------------|-----------------|
| POZO NO. 1 | 16°54' 52.17" N | 99°58' 12.30" W |
| POZO NO. 2 | 16°54' 55.41" N | 99°58' 12.10" W |
| POZO NO. 3 | 16°54' 51.72" N | 99°58' 09.65" W |
| POZO NO. 4 | 16°54' 54.47" N | 99°58' 08.89" W |



Fig. 5.- Ubicación geográfica del proyecto, Concepción General de la Línea de conducción de 4 pozos profundos a Cd. Pedregoso.

#### I.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto

Se calcula un período de vida útil de aproximadamente de 40 años; considerando una buena planeación y diseño de ingeniería del proyecto, con la aplicación de materiales de excelente calidad y un adecuado programa de mantenimiento preventivo y correctivo durante su operación.

#### I.1.3 Presentación de la documentación legal

Los documentos que se integran al estudio consisten en copias simples de:

1. Credencial de Elector del Representante legal (INE)
2. Clave Única de Registro de Población (CURP)
3. Escrituras de los predios.
4. Acta constitutiva de Operadora Plan Vivienda S.A. de C.V.
5. Constancia de Situación Fiscal de (Operadora Plan Vivienda S.A. de C.V.)
6. Identificación oficial y cédula Profesional del Responsable Técnico de la MIA-P

#### I.2 Promovente

##### I.2.1 Nombre o razón social

Operadora Plan Vivienda S.A de C.V.

##### CURP

del representante legal (se anexa documento).

##### Nombre y cargo del representante legal

Rodolfo Ruiz Carrera, Representante Legal.

##### I.2.2 Dirección del promovente

Costera Miguel Alemán, No. 2322, Piso 3, Col. Club Deportivo, Acapulco, Guerrero, C.P. 39690

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

##### I.3.1 Nombre o razón social

Biol. Jaime Luis Abarca Rivas.

##### I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

AARJ580902-617

##### 1.3.3 Cedula Profesional:

1731625

##### 1.3.4 Correo electrónico

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I.4 Información general del proyecto

I.4.1 Naturaleza del proyecto

El Plan Nacional de Desarrollo, impulsado por el presidente de la República Mexicana, Andrés Manuel López Obrador, plasma un apoyo sin precedente para la vivienda a través del programa de fomento a la vivienda popular a nivel nacional, que contempla la entrega de viviendas a familias de escasos recursos, es en este contexto que el Gobernador del Estado de Guerrero, Lic. Héctor Astudillo Flores, ha decidido apoyar esta iniciativa de manera decidida y con un gran compromiso, para que sea un programa de éxito y se fije el precedente para las futuras generaciones ya que solo de manera coordinada y en un ámbito de confianza se pueden realizar obras trascendentales en beneficio de los Guerrerenses.

Uno de los servicios básicos para el desarrollo es sin duda el Agua Potable, para ello, se presenta el manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular para obtener autorización en materia de impacto ambiental del presente proyecto.

Resumen de datos de proyecto.

|                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Número de hogares beneficiados | 14,000 viviendas            |
| Índice de hacinamiento         | 4.5 habitantes por vivienda |
| Población a saturación         | 63,000 habitantes           |
| Dotación                       | 185 lt/hab/día              |
| Gasto medio anual              | 134.90 l.p.s.               |
| Gasto máximo diario            | 188.86 l.p.s.               |
| Gasto máximo horario           | 292.73 l.p.s.               |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Tiempo de bombeo                            | 24 horas                |
| Gasto de bombeo                             | 189.00 lps              |
| Coeficiente de variación diaria             | 1.4                     |
| Coeficiente de variación horaria            | 1.55                    |
| Coeficiente de regularización para 24 horas | 11.0                    |
| Fuente de abastecimiento                    | 4 Pozos tipo profundo   |
| Conducción                                  | Por Bombeo              |
| Distribución                                | A gravedad              |
| Tanque de regularización                    | Tanques de (de 3200 m3) |

El proyecto en cuestión será evaluado de acuerdo a:

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE  
EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL


Capítulo II Artículo 51 inciso Q).- Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, etc.

Capítulo III Artículos 9, 10 y 12.

Capítulo III: Del procedimiento para la evaluación del Impacto ambiental.

Artículo 9: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- i. Regional, ó
- ii. Particular. 

Artículo 12: La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- i. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- ii. Descripción del proyecto;
- iii. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- iv. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- v. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- vi. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- vii. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- viii. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

#### I.4.2 Selección del sitio

La ubicación de los 4 pozos profundos se ubican en una zona donde según los análisis de calidad de aguas es muy favorable para el ser utilizada como potable en una Unidad Habitacional como Cd. Pedregoso.



#### I.4.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN A CD. PEDREGOSO, se ubica entre los municipios de Acapulco de Juárez, y Coyuca de Benítez en el estado de Guerrero.



#### I.4.4 Uso actual de suelo.

Los predios donde se ubican los 4 pozos y el cárcamo de bombeo son propiedad de Operadora Plan Vivienda S.A. de C.V. y la línea de conducción se ubica sobre la Vía pública.

#### I.5 Características particulares del proyecto

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LINEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE, TRAMO CAPTACION A ENTRONQUE CARRETERA FEDERAL ACAPULCO-ZIHUATENEJO, PARA 14 MIL VIVIENDAS, CIUDAD PEDREGOSO. (CAD. 0+000.00 AL 1+212.00).

#### LIMPIEZA Y TRAZO EN EL ÁREA DE TRABAJO

1005 01

DEFINICION Y EJECUCION. Se entenderá por limpieza y trazo a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas, etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

En ningún caso la Comisión hará más de un pago por limpia, trazo y nivelación ejecutados en la misma superficie.

Cuando se ejecuten conjuntamente con la excavación de la obra y/o el desmonte algunas actividades de desyerbe y limpia, la Comisión no considerara pago alguno.



MEDICION Y PAGO. Para fines de pago se medirá el área de trabajo de la superficie objeto de limpia, trazo y nivelación, medida está en su proyección horizontal, y tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación a la unidad.

#### EXCAVACION DE ZANJAS.

1010 02, 1019 02.

Para la clasificación de la excavación por cuanto a la dureza del material se entenderá por material común, la tierra, la arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cubico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como material III.

Se entenderá por "material III" la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente con el solo uso de zapapico y que solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole. También se consideran dentro de esta Clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente mas de 0.75 de metro cubico.

Cuando el material común se encuentre entremezclado con el material III en una proporción igual o menor al 25% del volumen de ésta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como material III.

Para clasificar el material se tomará en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar este compuesto por volúmenes parciales de material común y material III se determinara en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

DEFINICION Y EJECUCION.- Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u órdenes del Ingeniero para alojar la tubería de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a ambos lados de la zanja disponiéndolo de tal forma que no interfiera en el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Ingeniero un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

El afine de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de la excavación se deberá efectuar con menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre el afine de la zanja y el tendido de la tubería se requiere un nuevo afine antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Contratista.

Cuando la excavación de zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a juicio del Ingeniero, la parte central del fondo de la zanja se excavara en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavarse en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formarán las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

El Ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta aquel en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (siete) días calendario.

Cuando la excavación de zanjas se realice en material III, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no altere el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero. El uso de explosivos se restringirá en aquellas zonas en que su utilización pueda causar perjuicios a las obras, o bien cuando por usarse explosivos dentro de una población se causen daños o molestias a sus habitantes.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero, este ordenará al Contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, la de los trabajadores o que existan las leyes o reglamentos en vigor.

La característica y la forma de los ademes y puntales serán fijadas por el Ingeniero sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

El Ingeniero está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos de ademe o apuntalamiento.

El criterio constructivo del Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación, no será motivo de cambio en el precio unitario, deberá tomar en cuenta que sus rendimientos propuestos sean congruentes con el programa y con las restricciones que pudiesen existir.

En la definición de cada concepto queda implícito el objetivo de la Comisión, el Contratista debe proponer la manera de ejecución y su variación aun a petición de la Comisión (por improductivo) no será motivo de variación en el precio unitario; las excavaciones para estructuras que sean realizadas en las zanjas (por ejemplo, para cajas de operación de válvulas, pozos, etc.) serán liquidadas con los mismos conceptos de excavaciones para zanjas.

El Contratista deberá tomar en cuenta que la excavación no rebase los 200 mts., adelante del frente de instalación del tubo, a menos que la Comisión a través de su Representante lo considere conveniente en función de la estabilidad del terreno y cuente con la autorización por escrito.

Se ratifica que el pago que la Comisión realiza por las excavaciones, es función de la sección teórica del Proyecto por lo que se deberán hacer las consideraciones y previsiones para tal situación.

**MEDICION Y PAGO.-** La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas de proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista que al igual que las excavaciones que efectúe fuera del proyecto serán consideradas como sobre-excavaciones.

Los trabajos de bombeo que deba realizar el Contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería le serán pagadas por separado. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Ingeniero, del material producto de excavaciones que no haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquiera otra circunstancia.

Se considerará que las excavaciones se efectúan en agua, solamente en el caso en que el material por excavar se encuentre bajo agua, con un tirante mínimo de 50 (cincuenta) cm. que no pueda ser desviada o agotada por bombeo en forma económicamente conveniente para la Comisión, quien ordenará y pagará en todo caso al Contratista las obras de desviación o el bombeo que deba efectuarse.

Se considerará que las excavaciones se efectúan en material lodoso cuando por la consistencia del material se dificulte especialmente su extracción, incluso en el caso en que haya usado bombeo para abatir el nivel del agua que lo cubría; así mismo en terrenos pantanosos que se haga necesario el uso de dispositivos de sustentación

(balsas) para el equipo de excavación. Y cuando las excavaciones se efectúen en agua o material lodoso se le pague al Contratista con el concepto que para tal efecto exista.

A manera de resumen se señalan las actividades fundamentales con carácter enunciativo.

- a).- Afloje del material y su extracción
- b).- Amacice o limpieza de plantilla y taludes de las zanjas y afines.
- c).- Remoción del material producto de las excavaciones.
- d).- Traspaleos verticales cuando estos sean procedentes; y horizontales cuando se requieran.
- e).- Conservación de las excavaciones hasta la instalación satisfactoria de las tuberías.
- f).- Extracción de derrumbes.

El pago de los conceptos se hará en función de las características del material y de sus condiciones; es decir, seco o en agua.

#### CAMA DE ARENA

1130 02

DEFINICION Y EJECUCION. Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se instalaran tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10 cms. de espesor mínimo, hecha con material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Así mismo la plantilla se podrá apisonar con pisón metálico o equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulada.

La parte central de las plantillas que se construyan para apoyo de tuberías de concreto será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla.

Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el Contratista deberá recabar el visto bueno del Ingeniero para la plantilla construida, ya que en caso contrario este podrá ordenar, si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que

considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correctas, sin que el Contratista tenga derechos a ninguna compensación adicional por este concepto.

MEDICION Y PAGO.- La construcción de plantilla será medida para fines de pago en metros cúbicos con aproximación a un décimo. Al efecto se determinará directamente en la obra la plantilla construida. No se estimarán para fines de pago las superficies o volúmenes de plantilla construidas por el Contratista para relleno de sobre-excavaciones.

La construcción de plantillas se pagará al Contratista a los Precios Unitarios que correspondan en función del trabajo ejecutado; es decir, si es con material de banco o con material producto de excavación.

A continuación de manera enunciativa se señalan las principales actividades que deben incluir los precios unitarios de acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda.

- a).- Obtención, extracción de carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de la utilización del material.
- b).- Selección del material y/o papeo
- c).- Proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir).
- d).- Compactar el porcentaje especificado.
- e).- Acarreo y maniobras totales.
- f).- Recompactar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

#### RELLENO EN CEPAS

1131 05, 06.

DEFINICION Y EJECUCION:- Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple deposito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pistones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Por relleno de excavaciones de zanjas, se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto

y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, este podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por el, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos y de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 (sesenta) cm., en el caso de rellenos para trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) cm. arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) cm. de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) cm. colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) cm. sobre el nivel natural del terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación. Procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se emplee materiales arcillosos o arcillo arenosos, y juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) cm., abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior se llenará totalmente la zanja, consolidando un segundo relleno de capas de 15 (quince)cm., de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones y modalidades.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el periodo comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la posición por pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero dictará las disposiciones pertinentes.

MEDICION Y PAGO.- El relleno de excavaciones de zanja que efectuó el Contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los Precios Unitarios deben incluir con carácter iniciativo las siguientes actividades:

- a).- Obtención, extracción, carga, acarreo primer kilómetro y descarga en el sitio de utilización del material.
- b).- Proporcionar la humedad necesaria para compactación al grado que este estipulado (quitar o adicionar).
- c).- Seleccionar el material y/o papear.
- d).- Compactar al porcentaje especificado.
- e).- Acarreo, movimiento y traspaleos locales.

#### ATRAQUES DE CONCRETO

12001 03, 04

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN: Se entenderá por atraque de concreto la obra formada por la proporción de agua-cemento-grava-arena con f'c= de proyecto y tamaño máximo de agregado de ¾", incluye: acarreos, descimbrado, colado, materiales y mano de obra.

MEDICION Y PAGO: Se realizará de acuerdo a su sección y esta será por pieza.

A continuación, se detallan las dimensiones de los atraques de concreto para las piezas especiales de acuerdo al diámetro.

| DIAMETRO NOMINAL DE LA PIEZA ESPECIAL |          |        | ATRAQUE ALTURA |        | LADO ALADO BVOLUMEN |
|---------------------------------------|----------|--------|----------------|--------|---------------------|
| MILÍMETROS                            | PULGADAS | EN CM. |                | EN CM. | EN CM. EN M3.       |
| 76                                    | 3"       | 30     | 30             | 30     | 0.027               |
| 102                                   | 4"       | 35     | 30             | 30     | 0.032               |
| 152                                   | 6"       | 40     | 30             | 30     | 0.036               |
| 203                                   | 8"       | 45     | 35             | 35     | 0.055               |
| 254                                   | 10"      | 50     | 40             | 35     | 0.070               |
| 305                                   | 12"      | 55     | 45             | 35     | 0.087               |
| 356                                   | 14"      | 60     | 50             | 35     | 0.105               |

|     |     |    |    |    |       |
|-----|-----|----|----|----|-------|
| 406 | 16" | 65 | 55 | 40 | 0.143 |
| 457 | 18" | 70 | 60 | 40 | 0.168 |
| 508 | 20" | 75 | 65 | 45 | 0.219 |

#### FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN DE CONCRETO PARA CONSTRUCCIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE BASE CON MATERIAL INERTE.

##### 1001.01

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por "construcción de base con material inerte" al conjunto de operaciones que debe realizar el Contratista para colocar material seleccionado y compactado, cuyo espesor será comúnmente de 20 cm. Se incluyen en estas actividades el suministro en el lugar de utilización de los materiales, su tendido, humedad necesaria y compactación.

Previamente a la reposición de un pavimento asfáltico o hidráulico se construirá una base de material inerte.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para su medición se cuantificará el volumen colocado a líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente, sin considerar desperdicios y/o abundamientos (estos deberán quedar involucrados en el análisis del precio) y el pago se hará por metro cubico con aproximación a dos decimales.

##### ATRAQUES.

: Se entenderá por concreto el producto endurecido resultante de la combinación y mezcla de cemento, agua y agregados pétreos en proporciones adecuadas, pudiendo o no tener aditivos para su mejoramiento. La construcción de estructuras y el revestimiento de canales con concreto, deberá hacerse de acuerdo con las líneas, elevaciones y dimensiones que señale el proyecto y/u ordene el Ingeniero. Las dimensiones de las estructuras que señale el proyecto quedarán sujetas a las modificaciones que ordene el Ingeniero cuando así lo crea conveniente.

El concreto empleado en la construcción, en general, deberá tener una resistencia a la comprensión por lo menos igual al valor indicado para cada una de las partes de la obra, conforme a los planos y estipulaciones del proyecto. El Contratista deberá proporcionar las facilidades necesarias para la obtención y manejo de muestras representativas para pruebas de concreto en las plantas mezcladoras. La localización de las juntas de construcción deberá ser aprobada por el Ingeniero.

Se entenderá por cemento el material proveniente de la pulverización del producto obtenido (Clinker) por función incipiente de materiales arcillosos y calizas que contengan los óxidos de calcio, silicio, aluminio y fierro en cantidades convenientemente calculadas y sin más adición posterior que yeso sin calcinas y agua, así como otros materiales que no excedan del 1% del peso total y que no sean nocivos para el comportamiento posterior del cemento. Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivos,



quedan incluidas todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento.

Los diferentes tipos de cemento se usarán como sigue:

Tipo I. Será de uso general cuando no se requiera que el cemento tenga las propiedades especiales señaladas para los tipos II, III, IV y V.

Tipo II. Se usará en construcciones de concreto expuestas a la acción moderada de sulfato o cuando se requiera un calor de hidratación moderado.

Tipo III. Se usará cuando se requiera una alta resistencia rápida.

Tipo IV. Se usará cuando se requiera un calor de hidratación bajo.

Tipo V. Se usará cuando se requiera una alta resistencia a la acción de sulfatos.

El cemento Portland de cada uno de los 5 (cinco) puntos antes señalados deberá cumplir con las especificaciones físicas y químicas de acuerdo a Normas Oficiales. Se entenderá por cemento Portland Puzolánico el material que se obtiene por la molienda simultánea de Clinker Portland, puzolanas naturales o artificiales y yeso. En dicha molienda es permitida la adición de otros materiales que no excedan del 1% y que no sean nocivos para el comportamiento posterior del cemento.

Dentro de los materiales que de acuerdo con la definición deben considerarse como nocivos, quedan incluidas todas aquellas sustancias inorgánicas de las que se conoce un efecto retardante en el endurecimiento.

Se entiende por puzolanas aquellos materiales compuestos principalmente por óxidos de silicio o por sales cálcicas de los ácidos silicios que en presencia del agua y a la temperatura ambiente sean capaces de reaccionar con el hidróxido de calcio para formar compuestos cementantes.

La arena que se emplee para la fabricación de mortero y concreto, y que en su caso deba proporcionar el Contratista, deberá consistir en fragmentos de roca duros de un diámetro no mayor de 5 (cinco) mm. Densos y durables y libres de cantidades objetables de polvo, tierra, partículas de tamaño mayor, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales y deberán satisfacer los requisitos siguientes:

- a).-La partícula no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.
- b).-El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color (A.S.T.M., designación C-40=, se obtenga un color más claro que el estándar, para que sea satisfactorio.
- c).-El contenido del polvo (partículas menores de 74 (setenta y cuatro) micras: cedazo número 200 (A.S.T.M., designación C-117), no deberá exceder del 3 (tres) por ciento en peso.
- d).-El contenido de partículas suaves, tepetates, pizarras, etc. Sumado con el contenido de arcillas y limo no deberá exceder del 6 (seis) por ciento en peso.

e).-Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría a este comprendida entre los límites máximos y mínimos, especificación A.S.T.M. E.11.3.

Cuando se presenten serias dificultades para conservar la graduación de la arena dentro de los límites citados, el Ingeniero podrá autorizar algunas ligeras variaciones al respecto. Salvo en los casos en que el Ingeniero otorgue autorización expresa por escrito, la arena se deberá lavar siempre. La arena entregada a la planta mezcladora deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor de 6 (seis) por ciento.

Los ingredientes del concreto se mezclarán perfectamente en mezcladoras de tamaño y tipo aprobado y diseñadas para asegurar positivamente la distribución uniforme de todos los materiales componentes al final del periodo de mezclado.

El tiempo se medirá después de que están en la mezcladora todos los materiales, con excepción de la cantidad total de agua. Los tiempos mínimos de mezclado han sido especificados basándose en un control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora y de la introducción de los materiales, quedando a juicio del Ingeniero el aumentar el tiempo de mezclado cuando o juzgue conveniente.

El concreto deberá ser uniforme en composición y consistencia de carga en carga, excepto cuando se requieran cambios en composición y consistencia. El agua se introducirá en la mezcladora, antes, durante y después de la carga de la mezcladora. No se permitirá el sobre mezclado excesivo que requiera 1 adición de agua para preservar la consistencia requerida del concreto. Cualquiera mezcladora que en cualquier tiempo no de resultados satisfactorios se deberá reparar rápida y efectivamente o deberá ser sustituida.

La cantidad de agua que entre en la mezcladora para formar el concreto, será justamente la suficiente para que con el tiempo normal de mezclado produzca un concreto que a juicio del Ingeniero pueda trabajarse convenientemente en su lugar sin que haya segregación y que con los métodos de acomodamiento estipulados por el Ingeniero produzcan la densidad, impermeabilidad y superficies lisas deseadas. No se permitirá el mezclado por mayor tiempo del normal para conservar la consistencia requerida del concreto. La cantidad de agua deberá cambiarse de acuerdo con las variaciones de humedad contenida en los agregados, de manera de producir un concreto de la consistencia uniforme requerida.

No se vaciará concreto para revestimiento, cimentación estructuras, dentellones, etc., hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta con concreto haya sido desalojada. No se vaciará concreto en agua sino con la aprobación escrita del Ingeniero y el método de depósito del concreto estará sujeto a su aprobación. No se permitirá vaciar concreto en agua corriente y ningún colado deberá estar expuesto a una corriente de agua sin que haya alcanzado su fraguado inicial.

El concreto que se haya endurecido al grado de no poder colocarse, será desechado. El concreto se vaciará siempre en su posición final y no se dejará que se escurra, permitiendo o causando segregación. No se permitirá la separación excesiva del agregado grueso a causa de dejarlo caer desde grande altura o muy desviado de la vertical o porque choque contra las formas o contra las varillas de refuerzo; donde tal separación pudiera ocurrir se colocarán canaletas y deflectores adecuados para confinar y controlar la caída del concreto. Excepto donde se

interpongan juntas, todo el concreto en formas se colocará en capas continuas aproximadamente horizontales cuyo espesor generalmente no excederá de 50 (cincuenta) centímetros. La cantidad del concreto depositado en cada sitio estará sujeta a la aprobación del Ingeniero. Las juntas de construcción serán aproximadamente horizontales a no ser que se muestren de otro modo en los planos o que lo ordene el Ingeniero y se les dará la forma prescrita usando moldes donde sea necesario o se asegurara una unión adecuada con la colada subsecuente, retirando la "nata superficial" a base de una operación de "picado" satisfactoria.

Todas las intersecciones de las juntas de construcción con superficies de concreto quedarán a la vista, se harán rectas y a nivel o a plomo según el caso. Cada capa de concreto se consolidará mediante vibrado hasta la densidad máxima practicable de manera que quede libre de bolsas de agregado grueso y se acomode perfectamente contra todas las superficies de los moldes y materiales ahogados. Al compactar cada capa de concreto, el vibrador se pondrá en posición vertical y se dejará que la cabeza vibradora penetre en la parte superior de la capa subyacente para vibrarla de nuevo.

La temperatura del concreto al colar no deberá ser mayor de 27 (veintisiete) grados centígrados y no deberá ser menor de 4 (cuatro) grados centígrados. En los colados de concreto durante los meses de verano, se emplearán medios efectivos tal como regado del agregado, enfriado del agua de mezclado, colados de noche y otros medios aprobados para mantener la temperatura del concreto al vaciarse debajo de la temperatura máxima especificada. En caso de tener temperaturas menores de 4 (cuatro) grados centígrados no se harán colados de concreto.

El concreto se compactará por medio de vibradores eléctrico o neumático del tipo de inmersión. Los vibradores de concreto que tengan cabezas vibradoras de 10 (diez) centímetros o más de diámetro, se operarán a frecuencias por lo menos de 6,000 (seis mil) vibraciones por minuto cuando sean metidos en el concreto.

Los vibradores de concreto que contengan cabezas vibradoras de menos de 10 (diez) centímetros de diámetro se operarán cuando menos a 7,000 (siete mil) vibraciones por minuto cuando estén metidos en el concreto. Las nuevas capas de concreto no se colocarán sino hasta que las capas coladas previamente hayan sido debidamente vibradas. Se tendrá cuidado en evitar que la cabeza vibradora haga contacto con las superficies de las formas de madera.

Todo el concreto se "curará" con membrana o con agua. Las superficies superiores de muros serán humedecidas con yute mojado u otros medios efectivos tan pronto como el concreto se haya endurecido lo suficiente para evitar que sea dañado por el agua y las superficies se mantendrán húmedas hasta que se aplique la composición para sellar. Las superficies moldeadas se mantendrán húmedas antes de remover las formas y durante la remoción.

El concreto curado con agua se mantendrá mojado por lo menos por 21 (veintiún) días inmediatamente después del colado del concreto o hasta que sea cubierto con concreto fresco, por medio de material saturado de agua o por sistema de tuberías perforadas, regaderas mecánicas o mangueras porosas, o por cualquier otro método aprobado por el Ingeniero, que conserven las superficies que se van a curar continuamente (no periódicamente) mojadas. El agua usada por el curado llenará los requisitos del agua usada en la mezcla del concreto.

El curado con membrana se hará con la aplicación de una composición para sellar con pigmento blanco que forme una membrana que retenga el agua en las superficies de concreto. Para usar la composición para sellar, se agitará previamente a fin de que el pigmento se distribuya uniformemente en el vehículo. Se revolverá por medio de un agitador mecánico efectivo operado por motor, por agitación por aire comprimido introducido en el fondo del tambor, por medio de un tramo de tubo o por otros medios efectivos. Las líneas de aire comprimido estarán provistas de trampas efectivas para evitar que el aceite o la humedad entren en la composición.

MEDICION Y PAGO: El concreto se medirá en metros cúbicos con aproximación de una décima; y de acuerdo con la resistencia de proyecto; para lo cual se determinará directamente en la estructura el número de metros cúbicos colocados según el proyecto y/u órdenes del Ingeniero.

No se medirán para fines de pago los volúmenes de concreto colocados fuera de las secciones de proyecto y/u órdenes del Ingeniero, ni el concreto colocado para ocupar sobre excavaciones imputables al Contratista. De manera enunciativa se señalan a continuación las principales actividades que se contemplan en estos conceptos:

- a).-El suministro del cemento en la cantidad que se requiera incluyendo mermas y desperdicios para dar la resistencia requerida.
- b).- Desperdicios, incluyendo carga, acarreos a 10 (diez) kilómetros y descargas.
- c).-El suministro de agua con mermas y desperdicios.
- d).-El curado con membrana y/o agua y/o curacreto.
- e).-La mano de obra y el equipo necesarios.

Se ratifica que la Comisión al utilizar estos conceptos está pagando unidades de obra terminada y con la resistencia especificada; por lo que el Contratista tomará las consideraciones y procedimientos constructivos de su estricta responsabilidad para proporcionar las resistencias del proyecto.

#### PAVIMENTOS O BANQUETAS DE CONCRETO

4030 01, 04.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por pavimentos o banquetas de concreto, al conjunto de losas de concreto, con o sin refuerzo, interconectadas mediante juntas transversales y longitudinales, y conectores de acero, apoyadas sobre un suelo mejorado que constituye la estructura de apoyo.

La construcción o reposición de pavimento o banquetas de concreto, se hará sobre una base compactada, que se paga por separado; y comprende la fabricación, colado, vibrado y curado con curacreto o agua; con la resistencia que se señale en cada concepto; asimismo el concreto se sujetará en lo conducente a la especificación que en este mismo catálogo aparece sobre concretos, incluyendo el suministro de todos los materiales puestos en obra, así como el retiro de los sobrantes, la mano de obra y el equipo necesarios.

El acabado deberá ser igual al existente o el que señale las especificaciones particulares, así como a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

MEDICIÓN Y PAGO. - La construcción o reposición de pavimentos o banquetas de concreto, se pagará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales de acuerdo a dimensiones de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

#### CIMBRAS DE MADERA

4080.01

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. - Se entenderá por cimbra de madera o "formas para concreto", las que se empleen para confinarlo y amoldarlo a las líneas y niveles indicados en el proyecto y/o lo ordenado por el Residente, o para evitar la contaminación del concreto por material que se derrumbe o se deslice de las superficies adyacentes de la excavación, lo anterior conforme a la autorización del Residente.

Las formas deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del concreto, estar sujetas rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Las formas deberán tener un traslape no menor de 2.5 centímetros con el concreto endurecido previamente colado y se sujetarán justamente contra el de manera que al hacer el siguiente colado las formas no se abran y no se permitan desalojamientos de las superficies del concreto o pérdida de lechada en las juntas. Se usarán pernos o tirantes adicionales, cuando sea necesario para ajustar las formas colocadas contra el concreto endurecido.

Los moldes de madera serán en número y diseño previamente aprobados por el Residente y su construcción deberá satisfacer las necesidades del trabajo para el que se destine.

El entablado o el revestimiento de las formas deberá ser de tal clase y calidad, o deberá ser tratado o bañado de tal manera que no haya deterioro o descolorido químico de las superficies del concreto amoldado. El tipo y la condición del entablado o revestimiento de las formas, la capacidad de las formas para resistir esfuerzos de distorsión causados por el colado y vibrado del concreto, y la calidad de la mano de obra empleada en la construcción de las formas, deberán ser tales que las superficies amoldadas del concreto, después de acabadas, queden de acuerdo con los requisitos aplicables de estas especificaciones en cuanto a acabados de superficie amoldadas. Donde se especifique el acabado aparente, el entablado o el revestimiento se deberá instalar de manera que todas las líneas horizontales de las formas sean continuas sobre la superficie por construir, y de manera que, para las formas construidas de madera laminada o de tableros de entablado machihembrado, las líneas verticales de las formas sean continuas a través de toda la superficie. Si se usan formas de madera machihembrada en tableros, el entablado deberá cortarse a escuadra y cada tablero deberá consistir de piezas continuas a través del ancho del tablero. Si se usan formas de madera machihembrada y no se forman tableros,

el entablado deberá cortarse a escuadra y las juntas verticales en el entablado deberán quedar salteadas y deberán quedar en los travesaños.

Los acabados que deben darse a las superficies serán como se muestra en los planos o como se especifica en seguida. En caso de que los acabados no estén especificados para una parte determinada de la obra, estos se harán semejantes a las superficies similares adyacentes conforme lo indique el Residente. El acabado de superficies de concreto debe hacerse por obreros expertos. Las superficies serán aprobadas cuando sea necesario para determinar si las irregularidades están dentro de los límites especificados. Las irregularidades en las superficies se clasifican "abruptas" o "graduales". Las irregularidades ocasionadas por desalojamiento o mala colocación del revestimiento de la forma o de las secciones de forma, o por nudos flojos en las formas u otros defectos de la madera de las formas se considerarán como irregularidades "abruptas" y se probarán por medida directa. Todas las demás irregularidades se considerarán como irregularidades "graduales" y se probarán por medio de un patrón de arista recta o su equivalente para superficies curvas. La longitud del patrón será de 1.50 metros para probar las superficies moldeadas y de 3.00 metros para probar las superficies no moldeadas. Antes de la aceptación final del trabajo, el Contratista limpiará todas las superficies descubiertas, de todas las incrustaciones y manchas desagradables.

Al colar concreto contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el concreto. Antes de depositar el concreto, las superficies de las formas deberán aceitarse para evitar la adherencia y no manche las superficies del concreto. Para las formas de madera, el aceite deberá ser mineral puro a base de parafina, refinado y claro. Para formas de acero, el aceite deberá consistir en aceite mineral refinado adecuadamente mezclado con uno o más ingredientes apropiados para este fin. No se permitirá que contaminen el acero de refuerzo.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que el Residente autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el concreto. La remoción se autorizará y se efectuará tan pronto como sea factible, para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar y también para permitir, lo más pronto posible, la reparación de los desperfectos del concreto.

Se deberán colocar tiras de relleno en los rincones de las formas para producir aristas achaflanadas en las esquinas del concreto permanentemente expuesto. Los rincones del concreto y las juntas moldeadas no necesitarán llevar chaflanes, salvo que en los planos del proyecto así se indique o que lo ordene el Residente.

Los límites de tolerancia especificados en estas especificaciones son para el concreto terminado y no para los moldes. El uso de vibradores exige el empleo de formas más estancas y más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

**MEDICIÓN Y PAGO.** - Las formas de concreto se medirán en metros cuadrados, con aproximación a dos decimales. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de concreto que fueron cubiertas por las formas al tiempo que estuvieron en contacto con las formas empleadas, es decir por área de contacto, conforme a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

El Precio Unitario incluye; que el Contratista proporcione la madera (NO ES SUMINISTRO) y considere su reposición en función de los usos y las reparaciones, así como el tiempo que necesariamente deba permanecer hasta que el concreto tenga la resistencia necesaria para soportar su peso propio y las cargas vivas a que pueda estar sujeto; en esta madera se debe contemplar la obra falsa y andamios necesarios. Incluye también el suministro de los materiales complementarios, la mano de obra, herramienta y el equipo necesario.

No se medirán para fines de pago las superficies de formas empleadas para confinar concreto que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de formas por sobre excavaciones u otras causas imputables al Contratista, ni tampoco las superficies de formas empleadas fuera de las líneas y niveles del proyecto y/o que ordene el Residente.

#### SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO.

4090.01

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. - Se entenderá por suministro y colocación de acero de refuerzo al conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de estructuras de concreto reforzado, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

El acero de refuerzo que proporcione el Contratista, deberá llenar los requisitos señalados para este material en la norma NMX-B-72-CANACERO, de la Dirección General de Normas, así como las normas complementarias.

El acero de alta resistencia deberá satisfacer los requisitos señalados para ella en las normas A-431 y A-432 de la A.S.T.M.

El acero de refuerzo deberá ser enderezado en la forma adecuada, previamente a su colocación en las estructuras.

Las distancias a que deban colocarse las varillas de refuerzo que se indiquen en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas, deberán ser las que se consignan en los planos o las que ordene el Residente.

Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas y de los soportes metálicos de éstas, deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden ahogadas en el concreto.

Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes metálicos, etc., de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del concreto y hasta el fraguado inicial de éste. Se deberá tener el cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de refuerzo.

MEDICIÓN Y PAGO. - La cuantificación del acero de refuerzo se hará por kilogramo colocado con aproximación a dos decimales, quedando incluido en el precio: mermas, desperdicios, descabres, sobrantes; los fletes totales;

las maniobras y manejos locales hasta dejarlo en el sitio de la obra; la mano de obra, el equipo y la herramienta necesaria, así como alambre y silletas necesarias para su instalación. Considerando como máximo el peso teórico tabulado según el diámetro de la varilla conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

De manera especial debe contemplarse cuando la varilla sea de 1" de diámetro o mayor, ya que no irá traslapada sino soldada a tope, cumplimentando los requisitos de soldadura.

TRAZO Y CORTE, UTILIZANDO CORTADORA DE DISCO, EN PAVIMENTO ASFALTICO Y PAVIMENTO HIDRÁULICO.

1000.21

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por "trazo y corte, utilizando cortadora de disco, en pavimento asfaltico y pavimento hidráulico" al conjunto de operaciones que debe realizar el Contratista para trazar y cortar conforme a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

Esta actividad se deberá realizar con cortadora de disco o equipo similar que garantice los alineamientos requeridos de acuerdo con el proyecto, debiendo ser vertical y realizando el corte hasta la profundidad necesaria; se incluyen en este concepto todos los materiales tales como pintura para el trazo, el disco para el corte, agua, etc., así como la mano de obra y el equipo adecuado.

MEDICIÓN Y PAGO. Este se hará por metro lineal de corte con aproximación a dos decimales, con respecto a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente, no considerándose para fines de pago la obra ejecutada fuera de las líneas de proyecto.

RUPTURA DE PAVIMENTO ADOQUINADO, ASFALTICO Y DE CONCRETO

1000.02, 1000.03, 1000.04, 1000.05, 1000.06, 1000.07, Y 1000.08

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por "ruptura de pavimento adoquinado, asfaltico y de concreto" al conjunto de operaciones que se deben de realizar para romper, remover, extraer y retirar fuera del área de trabajo el material producto de la ruptura. Al llevarse a cabo este tipo de trabajos, se procurará en todos los casos efectuar la ruptura, evitando al máximo perjudicar el pavimento restante y molestias a la población.

El corte en el pavimento se pagará por separado; y se evitará perjudicar el pavimento adyacente (en los conceptos en que proceda), y molestias a la población.

MEDICIÓN Y PAGO. Se medirá y pagará por metro cubico los pavimentos asfálticos o de concreto y por metro cuadrado el pavimento adoquinado y la banqueta de concreto con aproximación a dos decimales, conforme a las dimensiones de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

No se considerará para fines de pago la cantidad de obra ejecutada por el Contratista fuera de las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

PAVIMENTOS O BANQUETAS DE CONCRETO



1001.10.1,

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por pavimentos o banquetas de concreto, al conjunto de losas de concreto, con o sin refuerzo, interconectadas mediante juntas transversales y longitudinales, y conectores de acero, apoyadas sobre un suelo mejorado que constituye la estructura de apoyo.

La construcción o reposición de pavimento o banquetas de concreto, se hará sobre una base compactada, que se paga por separado; y comprende la fabricación, colado, vibrado y curado con curacreto o agua; con la resistencia que se señale en cada concepto; asimismo el concreto se sujetará en lo conducente a la especificación que en este mismo catálogo aparece sobre concretos, incluyendo el suministro de todos los materiales puestos en obra, así como el retiro de los sobrantes, la mano de obra y el equipo necesarios.

El acabado deberá ser igual al existente o el que señale las especificaciones particulares, así como a las líneas de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.** - La construcción o reposición de pavimentos o banquetas de concreto, se pagará por metro cuadrado con aproximación a dos decimales de acuerdo a dimensiones de proyecto y/o las indicaciones del Residente.

**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PINTURA.**

7004.01 03.1

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colorear con una película elástica y fluida las superficies de lienzos de edificaciones, muebles, etc., conforme a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, con la finalidad de darle protección contra la intemperie y/o contra los agentes químicos.

Todos los trabajos de pintura que ejecute el Contratista se harán dentro de las normas, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las órdenes del Residente.

Todos los materiales que emplee el Contratista en las operaciones de pintura objeto del Contrato deberán ser de las características señaladas en el proyecto y/o las órdenes del Residente, nuevos, de primera calidad, producidos por fabricantes acreditados.

Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del Contrato, deberán de cumplir mínimo con los siguientes requisitos:

a).- Deberán ser resistentes a la acción decolorante directa y/o reflejo de la luz solar.

b).- Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.

- c).- Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyen deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.
- d).- Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total.
- e).- Serán resistentes a la acción de la intemperie y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.
- f).- Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir y con los agentes químicos que actúen sobre ellas.
- g).- Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.

En tal Norma, por recubrimientos protectores de aplicación a tres manos se entienden los productos industriales hechos a base de resinas sintéticas, tales como polímeros del vinilo, hule colorado, resinas acrílicas, estireno, etc., con pigmentos o sin ellos, que se aplican a estructuras y superficies metálicas para protegerlas de la acción del medio ambiente con el cual van a estar en contacto.

Salvo lo que señale el proyecto, solamente deberán aplicarse pinturas envasadas en fábrica, de la calidad y características ordenadas.

La pintura deberá ser de consistencia homogénea sin grumos, tendrá la viscosidad necesaria para permitir su fácil aplicación en películas delgadas, firmes y uniformes, sin que se presenten escurrimientos.

Las superficies que se vayan a pintar deberán estar libres de aceites, grasas, polvo y cualquier otra sustancia extraña.

Las superficies de concreto, antes de pintarse con pinturas a base de aceite, deberán ser tratadas por medio de la aplicación de una "mano" de solución de sulfato de zinc al 30% (treinta por ciento) en agua, con la finalidad de neutralizar la cal o cualquier otra sustancia cáustica; la primera "mano" de pintura de aceite podrá aplicarse después de transcurridas 24 (veinticuatro) horas como mínimo, después del tratamiento con la solución de sulfato de zinc.

Los tapaporos líquidos deberán aplicarse con brocha en películas muy delgadas y se dejarán secar completamente antes de aplicar la pintura.

Previamente a la aplicación de pintura, las superficies metálicas deberán limpiarse de óxido, grasas y en general, de materias extrañas, para lo cual se emplearán cepillos de alambre, lijas o abrasivos expulsados con aire comprimido.

Todas aquellas superficies que a juicio del Residente no ofrezcan fácil adherencia a la pintura, por ser muy pulidas, deberá rasparse previamente con lija gruesa o cepillo de alambre.

En ningún caso se harán trabajos de pintura en superficies a la intemperie durante la presencia de precipitaciones pluviales, ni después de las mismas cuando las superficies estén húmedas.

Los ingredientes de las pinturas que se apliquen sobre madera, deberán poseer propiedades tóxicas o repelentes, para preservarlas contra la "polilla", hongos y contra la oxidación.

MEDICIÓN Y PAGO. - Los trabajos que el Contratista ejecute en pinturas, se medirán, para fines de pago, en metros cuadrados con aproximación a dos decimales, al efecto se medirán directamente en la obra las superficies pintadas con apego a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente; incluyéndose en el concepto el suministro de todos los materiales con mermas; desperdicios y fletes; la mano de obra, herramientas, el equipo necesario y la limpieza final.

No serán medidas, para fines de pago, todas aquellas superficies pintadas que presenten rugosidades, bolas, granulosidades, huellas de brochazos, superposiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores no indicados por el proyecto y/o por las órdenes del Residente, diferencias en brillo o en el acabado "mate"; así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante.

#### LIMPIEZA Y TRAZO EN EL ÁREA DE TRABAJO

1005.01L

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. Se entenderá por limpieza y trazo a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este concepto está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

En ningún caso la CONAGUA hará más de un pago por limpia, trazo y nivelación ejecutados en la misma superficie.

Cuando se ejecuten conjuntamente con la excavación de la obra, el desmonte o algunas actividades de desyerbe y limpia, la CONAGUA no considerara pago alguno.

MEDICIÓN Y PAGO. Para fines de pago se medirá el área de trabajo de la superficie objeto de limpia, trazo y nivelación, medida está en su proyección horizontal, y tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación a dos decimales.

#### CARGA A CAMION DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION.

9000, 02

DEFINICION Y EJECUCION. La suma de maniobras que se deban de realizar para cargar un camión con medios mecánicos o manuales, de material producto de excavación u otro tipo de materiales es lo que se valúa con la presente especificación, dentro de estos incluye las posibles maniobras, acarreos y manejos que se requieran.

MEDICION Y PAGO. La carga a camión de materiales producto de excavación se pagará por metro cubico con aproximación al décimo, y para su notificación se utilizarán líneas de proyectos originales, es decir, lleva involucrado el abundamiento, por lo que el contratista deberá valorar el tipo de material, así como las condiciones en que se encuentre.

#### SUMINISTRO DE TUBERIAS PARA AGUA POTABLE

8069.66

DEFINICION Y EJECUCION. - Se entenderá por suministro de tuberías, el que haga el Contratista de aquellas que se requieran para la construcción de redes de distribución y líneas de conducción de agua potable, ya sean de asbesto, cemento, P.V.C., Acero soldable, y polietileno de alta densidad o cualquier otro tipo aprobado por la Comisión.

La prueba hidrostática de los tubos y juntas deberá efectuarse uniando cuando menos dos tramos de tubería, taponando los extremos libres por medio de cabezales apropiados y llenando la tubería de agua hasta las presiones de prueba, las que se mantendrán durante los periodos mínimos, la presión máxima será igual al porcentaje de la presión de trabajo diseñada para el tubo de que se trate y será mantenida durante periodos mínimos preestablecidos.

Todas las tuberías se suministrarán de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y deberán satisfacer las especificaciones valuadas por el Organismo rector (SECOFI), según la clase de tubería de que se trate.

MEDICION Y PAGO. - El suministro de tubería de cualquier tipo, será medido par fines de pago por metro lineal, con aproximación de un decimal. Al afecto de determinarán directamente en la obra el número de metros lineales de las diversas tuberías colocadas según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

No se estimará para fines de pago las tuberías suministradas por el Contratista que no llenen los requisitos señalados en las especificaciones que correspondan, según el tipo de tuberías suministradas.

#### INSTALACION DE TUBERIA DE ACERO SOLDADA

DEFINICION Y EJECUCION. - Se entenderá por este concepto el conjunto de todas las maniobras y trabajos que deba ejecutar el Contratista, para la debida colocación de la tubería en zanjas, sobre silletas o en el sitio que designe la Comisión, previa unión mediante junta soldada. Cada tubo se alineará con el ya instalado, por medio de un alineador exterior o interior, según el diámetro de la tubería de que se trate.

El tipo de alineador que se utilice, según el caso, deberá tener potencia suficiente para volver el extremo del tubo a su forma circular en caso de que esté ovalado y si el diámetro del tubo que se esta alineando tiene diferencia pequeña con el diámetro del tubo con el cual se va a unir, se repartirá la diferencia en toda la circunferencia del tubo y en ningún caso se permitirá que el escalón así formado sea mayor que 1/16".

El alineamiento del tubo será hecho en tal forma que no sea visible ninguna desviación angular entre dos tubos consecutivos. La separación entre las partes planas (topes) de los biseles en la unión de los dos tubos, deberá ser aproximadamente de 1/16", de tal manera que se asegure una completa penetración de la soldadura, sin quemadura.

Los extremos de la tubería y accesorios que van a ser soldados deben estar biselados.

Cuando en el campo se haga necesario hacer un bisel este deberá hacerse con máquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel semejante a los de fábrica.

No se permitirán hacer biseles a mano o sin el equipo adecuado y no se permitirán soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades o abolladuras. En estos casos el Contratista deberá hacer el rebiselado de la extremidad defectuosa por medio de un biselador de soplete o con herramientas mecánicas adecuadas.

Soldadura Eléctrica. - Las máquinas de soldar serán del tipo de corriente directa, con una capacidad mínima de 300 amperes en el sistema manual y de 350 amperes en el semiautomático o automático.

Todos sus accesorios, tales como cables, portaelectrodos, etc., deberán ser del tipo y tamaño adecuados para el trabajo y estar en todo tiempo en condiciones de asegurar soldaduras de buena calidad, continuidad de operación y seguridad para el personal.

Mientras se aplica el primer cordón de soldadura se mantendrá el tubo a una altura mínima de 0.40 m. (16") sobre el terreno y completamente alineado con el tipo de alineador adecuado debidamente colocado y deberá terminarse totalmente el cordón antes de mover el equipo de sostén o quitar el alineador.

Cada soldadura se hará con el número de cordones y tamaños de electrodos que se fijan en las especificaciones particulares, de acuerdo con el diámetro y espesor de la tubería.

Si de acuerdo con su experiencia el constructor desea emplear otro procedimiento de soldadura diferente al indicado en las particulares del proyecto, deberá hacerlo previa autorización.

La soldadura terminada deberá presentar un aspecto uniforme y deberá limpiarse y cepillarse completamente sin dejar nada de escoria, usando jarciar o método similar.

La soldadura seguirá el procedimiento manual de arco metálico protegido, con soldadura a tope de los diversos tramos de tubería y la Empresa deberá presentar previamente el procedimiento de soldadura.

Los soldadores por emplearse deberán ser calificados según organismos internacionales como AWS y podrán ser examinados por personal de la contratante, siguiendo las especificaciones 6.3 y 6.4 de las Especificaciones Generales de Construcción de PEMEX (incisos 6.3.1a 6.3.6 y 6.4.1. a 6.4.15). De no disponerse de la calificación internacional, deberá sujetarse forzosamente al examen. Las costuras longitudinales de la tubería no deberán ser coincidentes en dos tuberías consecutivas, debiendo quedar en la parte superior con giros de 30 grados

respecto del eje de la tubería en forma alternada. Los biseles deberán quedar limpios de materias extrañas y grasa, según especificación 6.6.3 de PEMEX.

No deberán iniciarse dos cordones de soldadura en un mismo punto y se harán de arriba a abajo según especificaciones 6.6.8. y 6.6.9 de PEMEX, terminando el fondeo se colocarán los siguientes cordones de soldadura con espesor máximo de 1/8 de pulgada, según especificación 6.6.10 de PEMEX.

Dentro del proceso de soldado deberá evitarse condiciones atmosféricas adversas, tal como se menciona en la especificación 6.6.14. No deberá moverse la tubería hasta que la soldadura este fría, a temperatura tolerable al tacto. La calidad de la soldadura será juzgada por la supervisión de acuerdo con lo antes expuesto y complementado con el folleto 1104 "Standard Welding Pipe Líneas and Related Facilities", última edición de APS según especificación 6.7 de PEMEX.

La reparación de soldaduras defectuosas deberá seguir la especificación 6.9 de PEMEX, siempre y cuando no se requieran más de tres reparaciones por unión y estas no estén a menos de 6 pulgadas de separación. En caso de no poderse reparar se procederá a cortar el tubo, rebiselar, alinear y soldar con cargo al Contratista, según la especificación 6.9.5 de PEMEX.

Al término de la jornada de trabajo, se procederá a cubrir los extremos de la tubería para evitar la entrada de materias extrañas y animales, mediante tapas protectoras que serán presentadas para su aprobación al Ingeniero; estas tapas se retirarán una vez que hayan cumplido su cometido.

Antes de bajar la tubería, se debe detectar nuevamente y se preparará el fondo de la zanja quitando los obstáculos, piedras o irregularidades que signifiquen puntos de concentración de cargas que puedan dañar al revestimiento durante las maniobras de bajada de la tubería.

En los lugares excavados en roca o tepetate duro, se preparará una capa de material suave que pueda dar un apoyo uniforme al tubo, como tierra o arena suelta con espesor mínimo de 10 cm.

El bajado de la tubería deberá hacerse cuidadosamente, empleando bandas de lona u otro material suave. No se permitirá el uso de fibra o metal que pueda dañar la protección. La maniobra se efectuará cuidando que la tubería quede sujeta a esfuerzos de compresión y no de tensión cuando sea colocada en el fondo de la zanja. Salvo el caso en que la supervisión lo autorice, la tubería deberá bajarse al día siguiente, pero no antes de 24 horas después de haber sido esmaltada para que este suficientemente seca.

Los daños al recubrimiento por la bajada a la zanja o por causas imputables al Contratista será reparado con cargo al mismo, sin que tenga derecho a reclamación alguna.

MEDICION Y PAGO. - La instalación de tubería de acero se cuantificará por metro lineal.

Con carácter enunciativo se señalan las actividades principales:

Revisión de las juntas, sus diámetros y espesores, hasta hacerlos coincidentes, limpieza de la unión de tubos rectos y/o doblados, alinear, soldar, reparaciones, colocar y retirar tapas protectoras, empates de lingadas, ya sea que se dejen por parcheo interno, o por cierres originados por la apertura de varios frentes de trabajo, maniobras y acarreos locales de la tubería a un costado de la zanja y bajado de la misma. De manera específica se recomienda tomar en cuenta las condiciones de la tubería, esto es por variaciones en el diámetro, perímetro y espesor; por la disminución después del sandblasteo, ya que no habrá ninguna modificación en el precio, por las razones expuestas anteriormente.

#### PROTECCION ANTICORROSIVA PARA TUBERIA DE ACERO; SUPERFICIE EXTERIOR

2064.01

DEFINICION Y EJECUCION. - El recubrimiento de los tubos se hará inmediatamente después que el Supervisor de la Comisión haya aprobado la limpieza de la tubería, en un lapso no mayor de cuatro horas, por consiguiente, no deberán limpiarse áreas grandes, sino únicamente aquellas que alcancen a recubrir en el tiempo especificado.

Para extremos biselados que deberán ser soldados en campo, se dejará una faja de quince centímetros, sin pintar en el interior y exterior de la tubería. Las partes maquinadas que vayan a deslizar entre sí, no irán pintadas.

No deberá aplicarse el recubrimiento cuando:

Los trabajos son a la intemperie y existan tolvaneras o lluvias.

La superficie por recubrir esté mojada o húmeda.

La temperatura ambiente sea menor de diez grados centígrados.

La humedad relativa sea mayor de noventa por ciento.

La aplicación del recubrimiento se hará utilizando cualquier método, sin embargo, para cualquiera que se seleccione se deberán seguir las instrucciones y especificaciones del fabricante de los equipos utilizados.

Si se opta por la aplicación por aspersión neumática deberá ser previa autorización del Ingeniero Supervisor y deberá estar equipado con un tanque regularizador de presiones y dispositivo separador del aceite y humedad que eventualmente pueda contener el aire del equipo neumático.

Terminada la aplicación, la película protectora deberá quedar uniforme y libre de escurrimientos, gotas, agrietamientos, corrugados descubiertas. Todas las irregularidades deberán ser removidas, a juicio del Residente, serán simplemente reimprimidas limpiadas nuevamente cepillándolas y/o soplándolas con chorro de arena para ser posteriormente retocadas aplicando nuevamente el material de impresión.

La aplicación de recubrimientos a base de un sistema anticorrosivo de productos de alquitrán de hulla colocado en caliente y refuerzos mecánicos, se sujetará a:

A).- Suministro y aplicación de una capa de esmalte anticorrosivo a base de brea de hulla, colocada en caliente con un espesor de película seca de 40 a 50 milésimas de pulgada.

B).- Suministro de una envoltura de malla de fibra de vidrio (vidrio-flex) o similar de 457.2 mm. de ancho. con traslapes de 10 cm. en las uniones, punta y cola de las bobinas y de 1.5. a 2.5 cm. en espiral, con espesor de 20 a 22 milésimas de pulgada.

C).- Suministro de revestimiento final de fieltro de acabado o envoltura exterior, de filamento de vidrio de 457.2 mm. De ancho, con traslape de 10. cm. en las uniones, punta y cola de las bobinas de 1.5 a 2.5 cm. en espiral, a un espesor de 30 a 35 milésimas de pulgada.

El espesor final del recubrimiento exterior deberá tener como mínimo 3/32". La aplicación del esmalte, con los refuerzos mecánicos deberá hacerse en una sola operación y con el equipo automático adecuado, de manera que los refuerzos mecánicos queden embebidos con el esmalte.

Para el caso del concepto 2064.03 que se refiere al PARCHEO EXTERIOR, son actividades iguales a los descritos anteriormente referidas a las porciones de unión de tubos soldados, por lo que el tratamiento es semejante al procedimiento de protección de la tubería en la obra; y siendo todo lo especificado.

MEDICION Y PAGO. - Se utilizará el metro cuadrado de superficie tratado; y que haya sido aprobado por la supervisión. Incluye el suministro de todos los materiales en obra con mermas y desperdicios. Incluyendo equipo necesario adecuado, así como la mano de obra; comprende también las maniobras y manejo de las piezas por tratar, así como su acomodo racional.

#### PROTECCION ANTICORROSIVA INTERIOR EN TUBERIAS DE ACERO.

##### 2064.02

DEFINICION Y EJECUCION. - La protección anticorrosiva interior, así como el parcheo en tubería de acero, se refiere a las actividades que inmediatamente después de realizada la limpieza de las superficies se debe ejecutar con la finalidad de proteger a base de pinturas las tuberías de acero.

Se debe contemplar el suministro y aplicación de una capa de primario epóxico catalizado (RP-6, Norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.002" y el suministro y aplicación de dos capas de acabado epóxico de altos sólidos (RA-26, Norma Pemex) a un espesor de película seca por capa de 0.005" en color blanco, Código Munsell Número N 9.5 dando un espesor total de 0.012".

La pintura de ésta tubería deberá ser de alta calidad, con un brillo mínimo de 50 a 60 por ciento, debiendo tener una resistencia al rayado igual o mejor al grado 413 según ASTM-D-3359; su resistencia al intemperismo



probada en cámara de niebla salina (ASTM-B-117) a 72 horas, con paneles (ó 36 horas en piezas), deberá ser igual o menor al "grado B" en ampollamiento (ASTM-D-14), al "grado 6" en corrosión (ASTM-D-3359).

Se medirá el espesor inmediatamente después de ser aplicado el recubrimiento mediante el medidor de película húmeda de lectura directa similar al Nordson.

El instrumento se coloca perpendicular a la superficie y el espesor del recubrimiento se lee directamente en milésimas de pulgada. Si el calibrador se usa para determinar espesores de película húmeda de capas subsecuentes a la primera, debe tenerse cuidado de que las inferiores parcialmente endurecidas no sean penetradas bajo la presión del calibrador, dando lecturas más altas.

En caso de que el recubrimiento que está siendo medido se haya suavizado con solventes, el calibrador no puede emplearse con precisión.

Se utilizará el calibrador de tipo magnético operado por imanes permanentes que puede ser el "El cometro", "Mikrotest" o "Cerrutest".

Para calibrar los instrumentos se utilizará una laminilla empleada como patrón que sea aproximadamente del espesor del recubrimiento a medir.

Debe tenerse cuidado de no penetrar el recubrimiento al presionar el calibrador para hacer la lectura, ya que se obtendrán lecturas de espesores menores.

Se utilizará un detector eléctrico no destructivo similar al Tinker and Rasar modelo M-1 que aplica una tensión de 67 1/2 volts. El aparato dispone de electrodos, uno en un cable que se conectar tierra o alguna parte desnuda de la superficie metálica y el electrodo de inspección que es un bastón en cuyo extremo lleva una esponja que se satura en agua y se pasa por la superficie recubierta para localizar los poros. El electrólito de la esponja penetra en estos, cierra el circuito, anunciándose por sonido la existencia de la falla. Esta se marca y se repara, detectándose la reparación.

Higrómetros. - Se utilizarán para determinar la humedad relativa del medio ambiente.

Malla U.S. Estándar Mex: El juego de mallas, tiene por objeto determinar periódicamente la granulometría del abrasivo para limpieza como parte de control de la calidad de preparación de superficies.

Pruebas. - Los recubrimientos deberán cumplir como mínimo las siguientes pruebas en el laboratorio de la Comisión Nacional del Agua.

Adherencia

Espesor de película seca

Coeficiente de abrasión

Salpicado (Método Gardner)

SAR: Sistema Ambiental Regional.

Doblado (Residencia a la flexión)

Inmersión en solución de sulfato de sodio.

Las pruebas de adherencia y de espesor de película seca, se deberán hacer nuevamente y directamente en las piezas recubiertas, por personal de control de calidad de la Comisión Nacional del Agua.

MEDICION Y PAGO. - Se utilizará el metro cuadrado de superficie tratada, refiriéndose a la debidamente aprobada por la Residencia; incluyendo en este concepto el suministro de todos los materiales con mermas y desperdicios, el equipo necesario y la mano de obra, así como los movimientos que se deben ejecutar en las piezas por tratar y su reacomodo racional.

Para el parcheo es aplicable todo lo señalado anteriormente.

LIMPIEZA DE TUBERIA Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO, CON CHORRO DE ARENA.

2062, 02, 04.

DEFINICION Y EJECUCION:

GRADO COMERCIAL (SSP-SP-6-63).- Procedimiento para preparar superficies metálicas para ser pintadas, mediante la eliminación de toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido, pintura o materias extrañas, mediante el uso de abrasivos impulsados a través de mangueras o ruedas centrifugas. Toda la grasa, aceite, polvo y escama, así como pintura vieja deberán completamente eliminadas, excepto en pequeñas partes, partes descoloridas, que sean encontradas en el fondo de las picaduras. La superficie es moldeada en color gris. Por lo menos 2/3 de cada pulgada cuadrada (6.45 centímetros cuadrados) de área de superficie deberá de estar libre de todo residuo y visible y el resto limitado a ligera decoloración o manchado ligero.

CERCANO A METAL BLANCO (SSPC-SP-10-63).- Procedimiento para la preparación de superficies metálicas, para pintarse, por medio de la eliminación de toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido, pintura y materias extrañas, por medio del uso de abrasivos propulsados por medio de manguera o de ruedas centrifugas.

Todo el aceite, grasa o suciedad, escama de laminación, oxido, productos de corrosión, pintura y materias extrañas, deben eliminarse completamente. Sombras muy grandes o líneas o decoloraciones ligeras, cubiertas por manchas de óxido, óxidos de la escama de laminación o residuos adheridos, pueden permanecer. El 95% de la superficie debe de quedar libre de residuos. La superficie vista sin aumento, debe estar libre de todo aceite, grasa, suciedad, escama de laminación visible, óxido, productos de corrosión, pintura o cualquier otra, materia extraña. El color de la superficie limpia, puede ser afectado por el tipo particular de abrasivos usados.

METAL BLANCO (SSPC-SP-5-63).- Procedimiento para preparar superficies metálicas para ser pintadas, eliminando toda la escama de laminación, óxido, costras de óxido, pintura vieja, o cualquiera otra materia extraña; mediante el uso de abrasivos propulsados a través de mangueras o ruedas centrifugas. Una superficie

limpiada con chorro de arena a metal blanco, tiene un color uniforme gris claro, ligeramente rugosa para proporcionar mayor anclaje a los recubrimientos. La superficie, vista sin aplicación, debe de estar libre de toda escama de fundición visible, así como de aceite, grasa, polvo, óxido, pintura o cualquiera otra materia extraña. El color de la superficie limpia puede ser afectado por el medio abrasivo particular que se use.

GENERALIDADES- La limpieza de tubería y piezas especiales de acero con chorro de arena, son limpiezas realizadas en las superficies metálicas aplicando un chorro de abrasivos a presión, utilizándose arena o granilla metálica como abrasivos.

La rugosidad o máxima profundidad del perfil que se obtenga en la superficie limpia y que servirá como anclaje para el recubrimiento, estará comprendida entre 0.0001 y 0.0025", de acuerdo con el espesor de película del primario, el cual deberá ser mayor que la profundidad del perfil o anclaje.

Después de realizada la limpieza cuando se utilice chorro de arena se hará una eliminación del polvo sopleteando la superficie con un chorro de aire seco y limpio.

Para aceptar una superficie preparada con arena, deberá tener el mismo aspecto que en un área de dos metros cuadrados, seleccionada previamente como patrón y representativa de las condiciones de la superficie por limpiar. Así mismo se utilizará el patrón para corroborar que la profundidad de anclaje es la especificada, utilizando la lámpara comparadora de anclaje y otro aparato de medición.

El tiempo máximo que se permitirá que transcurra entre la limpieza y la protección de la superficie dependerá del medio ambiente en que se trabaje, pero en ningún caso excederá de cuatro horas; cuando se excedan los tiempos permisibles de tubería, repetir el trabajo de limpieza de la superficie.

MEDICION Y PAGO.- Los conceptos de limpieza de tubería de acero se medirán en metros cuadrados, utilizando en función de lo requerido cualquiera de los conceptos aquí contemplados; por el precio unitario el Contratista deberá proporcionar todos los materiales, incluyendo acarreos, movimientos locales, fletes y desperdicios; así como los equipos idóneos y de las capacidades adecuadas en función de los volúmenes y la mano de obra, asimismo, se deberán incluir los movimientos que se deban realizar en las superficies por limpiar, implícito en esto su racional acomodo.

#### CORTE Y BISELADO DE TUBERIA DE ACERO.

2063.01

DEFINICION Y EJECUCION. - El corte y biselado de la tubería de acero deberá ejecutarse con maquina biseladora oxiacetilénica de mano para formar un bisel semejante a los de fábrica. No se deberán hacer cortes ni biseles sin el equipo adecuado, ya que no se permitirá soldar tubos o accesorios cuyos biseles muestren irregularidades. La configuración del bisel deberá ser uniforme en todo el perímetro del tubo y será función del espesor y/o de las indicaciones de la Residencia.

MEDICION Y PAGO. El corte y biselado se valorará como una sola actividad cuantificándose por metro lineal del perímetro del tubo y debidamente aprobado por la Residencia. Incluye todos los materiales, mano de obra y equipo, así como el manejo de las piezas a tratar.

#### INSPECCION RADIOGRAFICA DE LA SOLDADURA

2069.01

DEFINICION Y EJECUCION. - Tan pronto como sea posible, después de haber hecho la soldadura, las juntas circunferenciales de campo, deberán ser radiografiadas, por el mismo instalador. La película usada para hacer las radiografías, será del tipo de combustión lenta (Slow-Burning). Las radiografías se tomarán estrictamente de acuerdo con los requisitos y con la técnica descrita en la Sección W-524 del Código APIASME. Las radiografías deberán cumplir con la calidad radiográfica 2-2T. La inspección radiográfica deberá realizarse como mínimo al 15% de las soldaduras circunferenciales para junteo de la tubería de línea realizada al día y seleccionadas al azar, aplicándose al 100% de la circunferencia de cada soldadura el método radiográfico.

Toda reparación y reinspección será siempre por cuenta del Contratista y se llevará a cabo con los procedimientos de soldadura calificados exprofeso.

En los puntos siguientes, deben inspeccionarse el 100% de las soldaduras circunferenciales mediante el método radiográfico:

- Dentro de Zonas pobladas como colonias residenciales, centros comerciales y zonas designadas como comerciales e industriales.
- Cruces de ríos, lagos y corrientes de agua, dentro de una zona sujeta a inundación frecuente y en los cruces sobre puestos de ríos, lagos y corrientes de agua.
- Derechos de vía de ferrocarriles o de carreteras públicas, incluyendo túneles, puentes y pasos superiores de ferrocarriles y caminos.
- Soldaduras circunferenciales viejas en tubo usado.
- Soldaduras circunferenciales de conexiones no probadas hidrostáticamente.

Todas las radiografías se entregarán a los inspectores de la Dependencia, con objeto de que estos juzguen la calidad de cada una de las juntas soldadas.

Los defectos de soldadura que sean mostrados por las radiografías, deberán cincelarse o maquinarse hasta encontrar el metal sano y las cavidades resultantes deberán ser soldadas nuevamente, las soldaduras que hayan sido reparadas se radiografiarán otra vez, hasta asegurarse de que han quedado aceptables.

El contratista tendrá derecho a que se le muestren las radiografías de soldadura objetadas y que se le expliquen las razones del rechazo. Las soldaduras objetadas serán consideradas como defectuosas, de acuerdo con la

inspección gráfica y a juicio del Ingeniero cuando presenten alguna de las fallas que se detalla en el Código API-1104.

MEDICION Y PAGO. - La inspección gráfica se medirá para fines de pago en metros lineales de radiografía con aproximación a un decimal, incluyendo las actividades correspondientes para la toma y procedimiento de la misma. Así como el suministro de materiales y equipo.

#### DOBLADO DE TUBERIA DE ACERO

DEFINICION Y EJECUCION. - Esta actividad, se realizará en curvas horizontales y verticales y en tramos de tubería que sean de un acero en que los límites elásticos y de ruptura estén suficientemente separados para permitir las deformaciones del doblado.

El doblado de tubos se hará en frío, no deberá permitirse el calentamiento del tubo para ejecutar esta operación.

Los dobleces que se hagan a la tubería, deberán limitarse a los que sean indispensables por los cambios bruscos inevitables del alineamiento o de la pendiente. El ajuste de la tubería al contorno normal del terreno, debe ser hecho de preferencia combinado, ampliando o profundizando la zanja, para que el tubo se adapte por su flexibilidad elástica a la configuración del terreno.

En los lugares en que los cambios de pendiente del terreno o los cambios de dirección en el trazo de la línea hagan necesario curvar el tubo, el Contratista podrá utilizar cualquiera de los métodos usuales para formar curvas en frío, siempre que no provoque la formación de "arrugas" (Cold Wrind Bending).

La curvatura se distribuirá a lo largo de la mayor extensión posible de tubo sin que quede incluida ninguna soldadura transversal dentro del tramo curvado. No se aceptará que se formen pliegues en la curva ni que el diámetro interior del tubo disminuya en más de 1/4" en la dirección del doblado.

#### PIEZAS ESPECIALES DE ACERO SOLDABLE.

11002 04, 10004 03-B, 10004 03-T, 10004-03

DEFINICION Y EJECUCION. - Es válido todo lo asentado en la Especificación correspondiente a instalación de tubería de acero.

Para estos trabajos se podrán utilizar los tres conceptos siguientes:

- a).- Suministro, fabricación y colocación.- En este caso el Contratista proporcionará todos los materiales con desperdicios, fletes y acarreos.
- b).- La fabricación.- En este concepto la Comisión proporcionará el acero y el Contratista proporcionará los materiales adicionales (Soldadura oxígeno, acetileno, etc.), así como la Mano de Obra y el equipo, deberá contemplar así mismo el manejo del material proporcionado por la Comisión.

C.- Colocación. - En este caso únicamente se deberá contemplar la instalación con las adecuaciones que se requieran; será proporcionada la pieza por instalar, debiendo contemplar su manejo, adecuación y colocación.

MEDICION Y PAGO. - En función del tipo de trabajo que se realice y de acuerdo con los conceptos valuados en esta Especificación, la medición y el pago se hará por kilo de material realmente colocado de acuerdo con el proyecto.

MEDICION Y PAGO. - Se hará determinando el número de metros cúbicos de grava que hayan sido efectivamente colocados en el pozo.

SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS, TAPA CIEGA, EXTREMIDADES, BRIDA SOLDABLE.

10004 03 b, 10004 03 t, 10004 03.

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. - Se entenderá por suministro de piezas especiales el que haga el Contratista de las unidades que se requieran para la construcción de red de abastecimiento de agua potable, según lo señale el proyecto, hasta el sitio de su utilización en la obra.

La prueba hidrostática de las piezas especiales se llevará a cabo conjuntamente con las válvulas y tuberías.

El cuerpo de las piezas especiales y sus bridas, serán fabricadas para resistir una presión de trabajo de 14.1 Kg/Cm<sup>2</sup>. (200lb/pulg<sup>2</sup>).

Los empaques de plomo para las bridas de válvulas y piezas especiales de fierro fundido, estarán fabricados con plomo altamente refinado que contenga como mínimo un 99.94% de plomo, de acuerdo con lo consignado en la Norma DGN-21-61 de la SIC.

MEDICIÓN Y PAGO. - El suministro de piezas especiales y extremidades se medirá por pieza colocada. No se considerará el peso correspondiente a tornillos y empaques en las mismas, ya que estos se pagarán por separado a los precios estipulados en el catálogo.

El Contratista y el Ingeniero deberán seleccionar el número de piezas especiales que traigan consigo sus respectivos empaques y tornillos de fábrica, ya que en este caso no se considerarán estos para fines de pago.

Por lo que respecta a las demás piezas, se medirán y pagarán por unidad conforme a los precios del catálogo correspondiente.

a) Todas las piezas especiales se fabricarán con fierro fundido gris de grano fino o uniforme en lingotes, que llenen los requisitos de la A.S.T.M., Especificación A-126-42 Clase B.

b) La fundición para fabricación de estas piezas deberán ser sana, limpia, sin arena o impurezas, fácilmente maquinable.

c) Las piezas especiales terminadas tendrán las mismas características que la fundición y estarán terminadas en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, hueco o grietas.

Por ningún motivo se permitirán grietas o burbujas, rugosidades, etc., ni el relleno de las mismas con soldadura o cualquier otro material.

Las bridas deberán ser del mismo material de las piezas especiales para unirse entre sí, por medio de empaques adecuados y tornillos.

Las piezas que no se ajusten a las especificaciones generales valuadas en Normas Oficiales, o que resulten defectuosas al efectuar las pruebas, serán sustituidas y reinstaladas nuevamente por el Contratista sin compensación adicional.

#### INSTALACION DE VALVULAS Y PIEZAS ESPECIALES

8035 04, 05, 06

DEFINICION Y EJECUCION. Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las válvulas y piezas especiales que formen parte de redes de distribución de agua potable.

La Comisión Nacional del Agua proporcionará al Contratista las válvulas y piezas especiales que se requieran, salvo que a la celebración del contrato se pacte en otro sentido, en cuyo caso dicho suministro deberá de ser hecho por el Contratista. La entrega de dichos materiales al Contratista y su manejo y utilización que este debe hacer de los mismos será su responsabilidad.

Las juntas, válvulas, cajas de agua, campanas para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Ingeniero inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por la Comisión o el Contratista, según quien las haya suministrado originalmente.

Antes de su instalación las piezas especiales deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

Previamente al tendido de un tramo de tubería se instalarán los cruceros de dicho tramo, colocándose tapas ciegas provisionales en los extremos de esos cruceros que no se conecten de inmediato. Si se trata de piezas especiales con brida, se instalará en esta una extremidad a la que se conectará una junta o una campana de tubo, según se trate respectivamente del extremo liso de una tubería o de la campana de una tubería de macho y campana. Los cruceros se colocarán en posición horizontal, con los vástagos de las válvulas perfectamente verticales, y estarán formados por las cruces, codos, válvulas y demás piezas especiales que señale el proyecto y/u ordene el Ingeniero.

Las válvulas que se encuentren localizadas en tubería al descubierto deberán anclarse con concreto si son mayores de 12 (doce) pulgadas de diámetro.

Previamente a su instalación y a la prueba a que se sujetaran junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales de fierro fundido que no tengan piezas móviles se sujetaran a pruebas hidrostáticas individuales con una presión de 10 kg/cm<sup>2</sup>. Las válvulas y piezas especiales que tengan piezas móviles se sujetarán a pruebas de presión hidrostática individuales del doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectarán, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 (diez) kg/cm<sup>2</sup>.

Durante la instalación de válvulas o piezas especiales dotadas de bridas, se comprobará que el empaque de plomo, neopreno o de hule que obrará como sello en las uniones de las bridas, sea del diámetro adecuado a las bridas, sin que sobresalga invadiendo el espacio de diámetro interior de las piezas.

La unión de las bridas de piezas especiales deberá de efectuarse cuidadosamente apretando los tornillos y tuercas en forma de aplicar una presión uniforme que impida fugas de agua. Si durante la prueba de presión hidrostática a que serán sometidas las piezas especiales conjuntamente con la tubería a que se encuentren conectadas, se observaran fugas, deberá de desarmarse la junta para volverla a unir de nuevo, empleando un sello de plomo o neopreno o de hule repuesto que no se encuentre previamente deformado por haber sido utilizado con anterioridad.

MEDICION Y PAGO. La colocación de válvulas se medirá en piezas y al efecto se medirá directamente en la obra, el número de válvulas de cada diámetro completas instaladas por el Contratista, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

La colocación de piezas especiales se medirá en kilogramos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra, previamente a su colocación, el peso de cada una de las piezas que deberá instalar el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero. De manera enunciativa se señalan las principales actividades que se deben incluir en estos conceptos:

- A).- Cuando las válvulas y piezas especiales sean suministradas por la Comisión Nacional del Agua; el Precio Unitario incluye: revisión, presentar, colocar y probar las piezas especiales y válvulas (No se incluyen los acarreos).
- B).- Cuando las piezas y válvulas especiales sean suministradas por el propio Contratista que las va a instalar, en este caso aunque se trate de dos precios unitarios para efectos de pago, el Contratista en lo que se refiere a la instalación únicamente deberá contemplar la revisión, presentación, colocación y prueba; y en cuanto al suministro deberá considerar que este se hará en los sitios precisos donde se vayan a instalar.

SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTRAMARCOS.

2243 04



DEFINICION Y EJECUCION. - Se entenderá por suministro e instalación de contramarcos, a la suma de actividades que deba realizar el Contratista para suministrar y colocar en el lugar de la obra, y colocar los contramarcos, que de acuerdo con las características del proyecto se requieran para ser colocados en las cajas de operación de válvulas. Según el tipo seleccionado de cajas llevará una o varias tapas de fierro fundido, que se apoyarán sobre contramarcos sencillos o dobles, y marcos de fierro fundido.

El Contratista deberá tomar en cuenta las consideraciones para la correcta instalación de los contramarcos, debiendo prever durante el proceso constructivo de las cajas las adecuaciones para fijar correctamente estos elementos. Si las cajas ya se encuentran construidas también deberá contemplar las adecuaciones para la correcta instalación.

MEDICION Y PAGO. - El suministro e instalación de contramarcos se cuantificará por pieza, en función de sus características; se incluyen en este concepto todos los cargos para adquirir, transportar y colocar los contramarcos, incluyendo maniobras, mano de obra y equipo necesario, así como limpieza general.

SUMINISTRO Y COLOCACION DE MARCOS CON TAPA DE FIERRO FUNDIDO.

2244 02

DEFINICION Y EJECUCION. - Se entenderá por suministro e instalación de marcos, a la serie de actividades que deba realizar el Contratista para adquirir, transportar y colocar los marcos con tapa de fierro fundido en los lugares que indica el proyecto; entendiéndose esta actividad por unidad de obra terminada.

MEDICION Y PAGO. - El suministro e instalación de marcos se cuantificará por pieza, en función de las características y el peso de las piezas por instalar. Incluye los materiales necesarios, la mano de obra y el equipo, así como su limpieza.

CAJAS DE OPERACION DE VALVULAS

2240 03

DEFINICION Y EJECUCION. - Por cajas de operación de válvulas se entenderán las estructuras de mampostería y/o concreto fabricadas y destinadas a alojar las válvulas y piezas especiales en cruceros de redes de distribución de agua potable, facilitando la operación de dichas válvulas.

Las cajas de operación de válvulas serán construidas en los lugares señalados por el proyecto y/u ordenadas por el Ingeniero a medida que vayan siendo instaladas las válvulas y piezas especiales que formarán los cruceros correspondientes.

La construcción de las cajas de operación de válvulas se hará siguiendo los lineamientos señalados en los planos, líneas y niveles del proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

La construcción de la cimentación de las cajas de operación de válvulas deberá hacerse previamente a la colocación de las válvulas, piezas especiales y extremidades que formarán el crucero correspondiente,

quedando la parte superior de dicha cimentación al nivel correspondiente para que queden asentadas correctamente y a sus niveles de proyecto las diversas piezas.

Las cajas de operación de válvulas se construirán según el plano aprobado por la Comisión, y salvo estipulación u órdenes en contrario, serán de mampostería común de tabique junteado con mortero de cemento y arena en proporción de 1:3 fabricado de acuerdo con lo señalado en la especificación 4020.

Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación y dispuestos en hiladas horizontales, con juntas de espesor no mayor que 1.5 (uno y medio) cm. cada hilada horizontal deberá quedar con tabiques desplazados con respecto a los de la anterior, de tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de las juntas que las forman.

Cuando así lo señale el proyecto y/o lo ordene el Ingeniero, bien se por la poca resistencia del terreno u otra causa cualquiera, la cimentación de las cajas de operación de válvulas quedará formada por una losa de concreto simple o armado, de las dimensiones y características señaladas por aquellos y sobre la cual apoyarán los cuatro muros perimetrales de la caja; debiendo existir una correcta liga entre las losas y los citados muros.

El parámetro interior de los muros perimetrales de las cajas se recubrirá con un aplanado de mortero cemento-arena en proporción de 1:3 y con un espesor mínimo de 1-0 (uno) cm., el que será terminado con llana o regla y pulido fino de cemento. Los aplanados deberán ser curados durante 10 (diez) días con agua. Cuando así sea necesario se usarán cerchas para la construcción de las cajas y posteriormente comprobar su sección. Si el proyecto o el Ingeniero así lo ordenan, las inserciones de tubería o extremidades de piezas especiales en las paredes de las cajas, se emboquillarán en la forma indicada en los planos u ordenada por el Ingeniero.

Cuando así lo señale el proyecto se construirán cajas de operación de válvulas de diseño especial, de acuerdo con los planos y especificaciones que oportunamente suministrará la Comisión al Contratista.

Cuando así lo señale el proyecto y/o lo ordene el Ingeniero, las tapas de las cajas de operación de válvulas serán construidas de concreto reforzado, siguiendo los lineamientos señalados por los planos del proyecto y de acuerdo con los siguientes requisitos:

- a).- Los muros de la caja de operación de válvulas serán rematados por medio de un contramarco, formado de fierro ángulo de las mismas características señaladas por el proyecto para formar el marco de la losa superior o tapa de la caja. En cada ángulo de esquina del contramarco se le soldará un ancla formada de solera de fierro de las dimensiones señaladas por el proyecto, las que se fijarán en los muros de las cajas empleando mortero de cemento, para dejar anclado el contramarco. Los bordes superiores del contramarco deberán quedar al nivel de losa y del terreno natural o pavimento, según sea el caso.
- b).- Por medio de fierro ángulo de las dimensiones y características señaladas por el proyecto se formará un marco de dimensiones adecuadas para que ajusten en el contramarco instalado en la parte superior de los muros de la caja correspondiente.

c).- Dentro del vano del marco citado en el párrafo anterior, se armará una retícula rectangular u octagonal formada de alambón o fierro de refuerzo, según sea lo señalado por el proyecto; retícula que será justamente de acuerdo con lo ordenado y nunca tendrá, material menor del necesario para absorber los esfuerzos por temperatura del concreto, y en general los esfuerzos para que según el proyecto se deba calcular.

Los extremos del alambón o fierro de refuerzo deberán quedar sujetos y soldados al marco metálico de la losa.

d).- Ya terminado el armado del refuerzo de la losa dentro del marco, se colocara concreto de la resistencia señalada por el proyecto y/u ordenada por el Ingeniero.

e).- La cara aparente de la tapa o losa de las cajas de operación de válvulas deberán tener el acabado que señale el proyecto y deberán llevar empotrados dispositivos adecuados para poder pescarla y levantarla, o se proveerá de un dispositivo que permita introducir en él una llave o varilla con la cual se levantara la losa.

f).- Durante el colocado de la losa se instalaran los dispositivos adecuados señalados por el proyecto para hacer posible introducir sin levantar esta, las llaves y su varillaje destinados a operar las válvulas que quedaran alojados en la caja respectiva.

g).- Tanto la cara aparente de la losa como los dispositivos empotrados en la misma deberán quedar en su parte superior al nivel del pavimento o terreno natural.

Cuando el proyecto lo señale y/o lo ordene el Ingeniero, la tapa de las cajas de operaciones de válvulas será prefabricada de fierro fundido y de las características señaladas aprobadas por la Comisión. Tales tapas serán proporcionadas por la Comisión, salvo que el contrato estipule que las suministre el Contratista.

Las cajas que vayan a quedar terminadas con una tapa de fierro fundido, serán rematadas en sus muros perimetrales con un marco de diseño adecuado señalado por el proyecto para que ajuste con la correspondiente tapa o conjunto integral de tapa.

MEDICION Y PAGO. La construcción de cajas de operación de válvulas para redes de distribución de agua potable, será medida para fines de pago en unidades, considerándose como unidad una caja totalmente construida e incluyendo la construcción y/o colocación de su respectiva tapa prefabricada de fierro fundido y colocada cuando sea de concreto. Al efecto se determinará en la obra el número de cada uno de los tipos de cajas de operación de válvulas efectivamente construidas de acuerdo con lo señalado por el proyecto y/o por las órdenes del Ingeniero.

De manera enunciativa se indican a continuación las principales actividades implícitas en estos conceptos: Suministro en el lugar de la obra de todos los materiales, incluyendo fletes, mermas y desperdicios: así como la mano de obra y el equipo necesario. Para su pago deberá evaluarse el tipo de caja de acuerdo con el plano correspondiente.

#### INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍAS DE FIERRO GALVANIZADO.

8068 09, 8068 18, 8068 09.120, 8068 218.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por instalación y prueba de tuberías de fierro galvanizado al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señale el proyecto y/u ordene el Residente las tuberías de esta clase, que se requieran en la construcción de redes de distribución de agua potable.

Las tuberías de fierro galvanizado que de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente deban ser instaladas, serán unidas con coples del mismo material utilizando sellador para su junteo.

La unión de los tramos de diferentes diámetros se realizará por medio de tuercas de reducción o reducción campana, de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Residente. Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo con las longitudes originales de fábrica. Los cortes que sean necesarios se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal; el diámetro interior deberá quedar libre de rebabas. Las cuerdas se harán en la forma y longitud que permita atornillarlas herméticamente sin forzarlas más de lo debido.

Para las conexiones se usarán piezas en buen estado, sin ningún defecto que impida el buen funcionamiento de la tubería.

Cuando sea procedente instalar las tuberías con algún grado de curvatura, se permitirá curvar los tubos en frío o caliente, sin estrangular o deformar los mismos, ejecutándose con herramientas especiales.

Las pruebas de las tuberías serán hechas por el Contratista por su cuenta, como parte de las operaciones correspondientes y con la aprobación del Residente.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La instalación de tuberías de fierro galvanizado será medida en metros lineales con aproximación a dos decimales. Al efecto se determinarán directamente en la obra las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

Por el precio unitario el Contratista deberá realizar las siguientes actividades con carácter enunciativo:

a).- Maniobras totales para colocarla en el sitio de su instalación.

b).- Instalación y bajado de la tubería.

c).- Prueba hidrostática y posibles reparaciones.

d).- Este precio unitario será por metro lineal debiendo contemplarse el suministro de todos los materiales puestos el lugar de su utilización, acarreos, transvases y desperdicios del agua.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/u ordenados por el Residente, ni la instalación, ni la reposición de tuberías que deba hacer el

Contratista por haber sido colocadas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

SUMINISTRO DE JUNTAS DRESSER.

8062 08

DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN. - Se entenderá por suministro de Juntas Dresser al conjunto de erogaciones que se requieran para el suministro en el almacén de la obra las juntas Dresser completas, necesarias para unir tuberías del mismo o diferentes materiales en la construcción de redes de distribución y/o líneas de conducción de agua potable, conforme a la normatividad vigente.

Se entenderá por junta Dresser el conjunto de anillos, cople, empaques y tornillos utilizados para unir tuberías de acero, asbesto – cemento y plástico en forma totalmente hermética cuyo diseño es capaz de absorber dilataciones por cambios bruscos de temperatura y acoplarse en tuberías de tal manera que permitan desalineaciones hasta de 15 grados entre los tubos, también para reparaciones y absorber expansión térmica de la tubería, las juntas Dresser se instalan sin utilizar bridas, roscas ni soldadura.

La prueba hidrostática de las juntas Dresser se llevará a cabo conjuntamente con las válvulas y tuberías.

Todas las juntas Dresser que suministre el contratista de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y/o las órdenes del Residente deberán satisfacer la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, así como las normas AWWA, ASTM o las que las sustituyan.

Dentro del precio unitario estará incluido además del costo del suministro (L.A.B.) en fábrica o bodega del proveedor de las juntas Dresser las pruebas totalmente certificadas en fábrica y los gastos que se requieran para su completa y correcta entrega.

El suministro de juntas Dresser será el número de piezas, conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

La carga y transportación total desde los almacenes del fabricante o proveedor hasta la obra, así como descarga en el almacén de la obra se pagarán por separado.

MEDICIÓN Y PAGO. - El suministro de juntas se medirán por pieza según sea el concepto; al efecto se determinará directamente en el almacén de la obra el número de cada tipo o estilo de junta, suministradas conforme a las líneas de proyecto y/o las órdenes del Residente.

INSTALACIÓN DE JUNTA DRESSER.

8062 08

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** - Se entenderá por instalación de junta Dresser a todas las maniobras y trabajos que deba ejecutar el contratista para la correcta instalación y prueba de la junta de cualquier diámetro y tipo.

Las juntas deberán instalarse de acuerdo a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente. Las juntas deberán ser manejadas con equipo adecuado, empleando sogas de ixtle o plástico, para prevenir daños en el recubrimiento de la misma. no deberán sus superficies ponerse en contacto con barras gancho, cadenas y cables de acero. Para prevenir deformaciones de los coples deberán de ser transportados y almacenados horizontalmente.

Para su instalación la junta deberá desarmarse estando en posición horizontal, limpios los extremos de los tubos de aceite, lodo y óxido en los sitios donde asientan los empaques, con el fin de lograr una buena unión. Para ensamblar se introducen los anillos laterales en las puntas de los tubos y se deslizan en el área anteriormente limpiada; se humedecerán los empaques en agua jabonosa, para facilitar el deslizamiento o sobre las terminales de los tubos, empujándolos hacia atrás sobre los extremos del tubo, se juntarán los empaques al anillo central asegurándose que llene uniformemente alrededor de los alojamientos cónicos del mismo, acerca los anillos laterales y ajustados con los tornillos que se deben colocar en forma alterna.

El apretado debe ser hecho progresivamente avanzando sobre los tornillos opuestos, un poco cada vez y regresando a apretar, hasta que todos los tornillos tengan un ajuste uniforme (el uso del torque en el ajuste de los tornillos facilita la uniformidad en la tensión de cada uno) durante el apretado es conveniente dar pequeños golpes a los anillos laterales con un martillo, para asegurar que asienten adecuadamente.

La prueba hidrostática se llevará a cabo conjuntamente con las piezas especiales y tuberías.

**MEDICIÓN Y PAGO.**- La instalación de junta Dresser será medida para fines de pago por pieza incluyendo: los manejes, maniobras y movimientos locales; mano de obra y equipo adecuado; verificando que se hayan instalado de acuerdo al proyecto y/o lo ordenado por el Residente.

#### **SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PINTURA.**

7004.01 AL 7004.03

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por pintura el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colorear con una película elástica y fluida las superficies de lienzos de edificaciones, muebles, etc., conforme a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente, con la finalidad de darle protección contra la intemperie y/o contra los agentes químicos.

Todos los trabajos de pintura que ejecute el Contratista se harán dentro de las normas, líneas y niveles señalados en el proyecto y/o por las órdenes del Residente.

Todos los materiales que emplee el Contratista en las operaciones de pintura objeto del Contrato deberán ser de las características señaladas en el proyecto y/o las órdenes del Residente, nuevos, de primera calidad, producidos por fabricantes acreditados.

Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del Contrato, deberán de cumplir mínimo con los siguientes requisitos:

- a).- Deberán ser resistentes a la acción decolorante directa y/o reflejo de la luz solar.
- b).- Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.
- c).- Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyen deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.
- d).- Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total.
- e).- Serán resistentes a la acción de la intemperie y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.
- f).- Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir y con los agentes químicos que actúen sobre ellas.
- g).- Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.

En tal Norma, por recubrimientos protectores de aplicación a tres manos se entienden los productos industriales hechos a base de resinas sintéticas, tales como polímeros del vinilo, hule colorado, resinas acrílicas, estireno, etc., con pigmentos o sin ellos, que se aplican a estructuras y superficies metálicas para protegerlas de la acción del medio ambiente con el cual van a estar en contacto.

Salvo lo que señale el proyecto, solamente deberán aplicarse pinturas envasadas en fábrica, de la calidad y características ordenadas.

La pintura deberá ser de consistencia homogénea sin grumos, tendrá la viscosidad necesaria para permitir su fácil aplicación en películas delgadas, firmes y uniformes, sin que se presenten escurrimientos.

Las superficies que se vayan a pintar deberán estar libres de aceites, grasas, polvo y cualquier otra sustancia extraña.

Las superficies de concreto, antes de pintarse con pinturas a base de aceite, deberán ser tratadas por medio de la aplicación de una "mano" de solución de sulfato de zinc al 30% (treinta por ciento) en agua, con la finalidad de neutralizar la cal o cualquier otra sustancia cáustica; la primera "mano" de pintura de aceite podrá aplicarse después de transcurridas 24 (veinticuatro) horas como mínimo, después del tratamiento con la solución de sulfato de zinc.

Los tapaporos líquidos deberán aplicarse con brocha en películas muy delgadas y se dejarán secar completamente antes de aplicar la pintura.

Previamente a la aplicación de pintura, las superficies metálicas deberán limpiarse de óxido, grasas y en general, de materias extrañas, para lo cual se emplearán cepillos de alambre, lijas o abrasivos expulsados con aire comprimido.

Todas aquellas superficies que a juicio del Residente no ofrezcan fácil adherencia a la pintura, por ser muy pulidas, deberá rasparse previamente con lija gruesa o cepillo de alambre.

En ningún caso se harán trabajos de pintura en superficies a la intemperie durante la presencia de precipitaciones pluviales, ni después de las mismas cuando las superficies estén húmedas.

Los ingredientes de las pinturas que se apliquen sobre madera, deberán poseer propiedades tóxicas o repelentes, para preservarlas contra la "polilla", hongos y contra la oxidación.

MEDICIÓN Y PAGO. - Los trabajos que el Contratista ejecute en pinturas, se medirán, para fines de pago, en metros cuadrados con aproximación a dos decimales, al efecto se medirán directamente en la obra las superficies pintadas con apego a lo señalado en el proyecto y/o las órdenes del Residente; incluyéndose en el concepto el suministro de todos los materiales con mermas; desperdicios y fletes; la mano de obra, herramientas, el equipo necesario y la limpieza final.

No serán medidas, para fines de pago, todas aquellas superficies pintadas que presenten rugosidades, bolas, granulosidades, huellas de brochazos, superposiciones de pintura, diferencias o manchas, cambios en los colores no indicados por el proyecto y/o por las órdenes del Residente, diferencias en brillo o en el acabado "mate"; así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante.

#### I.5.1 Programa general de trabajo

Los trabajos necesarios para llevar a cabo el proyecto descrito, se requieren 5 meses en cuanto se adquiera el resolutive favorable en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT y los títulos de concesión de extracción de agua ante la CONAGUA, con los siguientes rubros de obra, PERFORACIONES DE 4 POZOS TIPO PROFUNDO, INSTALACION DE EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO Y OBRAS EXTERIORES DE POZOS, INSTALACION DE LINEAS DE CONDUCCION INTERNAS DE PVC DE 8" DE DIAMETRO, CONSTRUCCION DE CARCAMO DE BOMBEO DE 500 M3 (OBRA CIVIL Y EQUIPAMIENTO), CONSTRUCCION DE LINEA DE CONDUCCION GRAL., DE ACERO DE 20" DE DIAM., LONG. = 5148 METROS, LINEA DE MEDIA TENSION, LONG. = 1250 METROS. (Se anexa programa de trabajo).

#### I.5.2 Preparación del sitio

Se limpiara los predios donde se ubican los 4 pozos tipo profundos, para llevar a cabo las perforaciones, instalación de la línea de conducción interna de los pozos, construcción del cárcamo de bombeo, construcción de la línea de conducción de acero de 20" de diámetro por la vía pública de 5148 m. Línea de media tensión 1250 m. de longitud.



### I.5.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

#### Sanitarios portátiles

Para cubrir el servicio de sanitarios para los trabajadores de la obra, serán instalados sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores. El mantenimiento y disposición de los residuos generados será responsabilidad de la empresa proveedora del servicio.

El levantamiento de la zona de captación se realizó mediante secciones transversales ligadas a la poligonal de apoyo del trazo de la línea de conducción, fijando todos los puntos necesarios para lograr una buena configuración de la zona de captación. Para este trabajo se utilizó un equipo de alta precisión denominado estación total de la marca Sokia modelo 630 RTK, se definieron los linderos del terreno, así como las calles o caminos circundantes.

La información levantada en campo se bajó del aparato estación total a una computadora de escritorio. Se procesó el dibujo utilizando el AutoCAD y el Civil Cad dando origen al plano topográfico, el cual muestra la configuración a detalle del terreno con curvas de nivel a cada 20 centímetros y las secciones levantadas.

Durante el desarrollo de los trabajos se tomaron fotografías del lugar y de los bancos de nivel. Como producto del trabajo levantado se elaboró un plano en el cual se indica la información señalada.



Figs. 6, levantamiento topográfico de la zona de captación



Fig. 7.- Ubicación de captaciones propuestas mediante pozos tipo profundo.





Fig. 8.- Dentro del levantamiento topográfico de la línea de conducción se identificaron y levantaron los cruces de líneas entre los pozos, con el mismo procedimiento y equipo de estación total .



Fig. 9 Levantamiento topográfico sobre carretera federal





Fig. 10.- Levantamiento topográfico sobre la calle principal de la colonia el Mirador, donde se instalara la línea de conducción Asia la unidad habitacional Cd. Pedregoso

#### I.5.4 Etapa de construcción

El proceso constructivo, de acuerdo el retiro de los materiales de la flora existente por la limpieza de terrenos donde se ubican los 4 pozos,

Tabla 1. Personal requerido para la construcción del Proyecto.

| Categoría            | No. de trabajadores | Tiempo de ocupación (meses) |
|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| Ing. civil           | 4                   | Todo el proyecto            |
| Ing. En hidráulicos  | 4                   | Todo el proyecto            |
| Proyectista          | 2                   | Todo el proyecto            |
| Ayudante General     | 10                  | Todo el Proyecto            |
| Oficial Albañil      | 10                  | Todo el Proyecto            |
| Oficial Electricista | 2                   | Últimos 4 meses             |
| Oficial Plomero      | 4                   | Últimos 4 meses             |
| Residente de Obra    | 2                   | Todo el Proyecto            |
| Topógrafo            | 1                   | Primeros 3 meses            |
| Almacenista          | 1                   | Todo el Proyecto            |

#### I.5.5 Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades de mantenimiento que se realizarán durante esta fase de operación, serán en primer lugar, llevar a cabo de manera permanente inspección de técnica de todas las instalaciones desde la explotación de los pozos, línea de conducción, cárcamo de bombeo y distribución al proyecto Cd. Pedregoso.

#### I.5.6 Etapa de abandono del sitio

No se prevé el abandono de la infraestructura de la "CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN A CD. PEDREGOSO", ya que se contempla para el proyecto, una vida útil de 40 años prolongándose aplicando un mantenimiento periódico adecuado y oportuno.

Es importante mencionar que la presente Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad PARTICULAR ampara única y exclusivamente las acciones obras actividades constructivas y operacionales para el Proyecto "CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN, y CÁRCAMO A CD. PEDREGOSO", Con una inversión aproximada de \$108, 051,000.00 (Ciento ocho millones cincuenta y un mil pesos 00/100 M.N.) aproximadamente.

La MIA-P será presentada para su evaluación y dictamen correspondiente ante Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) Delegación Guerrero, ubicada en la Av. Costera Miguel Alemán 315, en esta ciudad y puerto de Acapulco, Gro.

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

#### Información sectorial

El Plan Nacional de Desarrollo, impulsado por el presidente de la República Mexicana, Andrés Manuel López Obrador, plasma un apoyo sin precedente para la vivienda a través del programa de fomento a la vivienda popular a nivel nacional, que contempla la entrega de viviendas a familias de escasos recursos, es en este contexto que el Gobernador del Estado de Guerrero, Lic. Héctor Astudillo Flores, ha decidido apoyar esta iniciativa de manera decidida y con un gran compromiso, para que sea un programa de éxito y se fije el precedente para las futuras generaciones ya que solo de manera coordinada y en un ámbito de confianza se pueden realizar obras trascendentales en beneficio de los Guerrerenses.

En Guerrero, han sido insuficientes las políticas públicas dirigidas al fomento de la vivienda de interés social, por lo que es necesario generar mecanismos que permitan su acceso, en particular, a quienes no cuentan con empleo formal o ingresos suficientes. La construcción de vivienda digna será fundamental para el desarrollo del Estado.

El proyecto de vivienda está propuesto para el desarrollo habitacional en una extensión de Terreno, propiedad del Gobierno del estado, donde se estima que la inversión será de alrededor de 5 mil millones de pesos, para construir 14 mil viviendas en terrenos que fueron proporcionados por el Gobierno Estatal. Cabe destacar que es una estrategia de participación interinstitucional y de la iniciativa privada. El predio denominado ciudad Pedregoso, es una superficie de 150 hectáreas, propiedad del Fideicomiso Acapulco, se ubica al Noroeste de Acapulco, colinda con el Ejido de Pie de la Cuesta, con el Ejido Viejo y con el Parque el Veladero, el 80% del predio se ubica dentro del municipio de Coyuca de Benítez y solo el 20% corresponde al municipio de Acapulco de Juárez, Gro.

#### Impacto social del desarrollo "Cd. Pedregoso"

De acuerdo con el censo de población y vivienda 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; El Municipio de Coyuca de Benites, contaba con 73,460 habitantes en esa entidad, integrado por 134 localidades, donde solo 6, incluyendo la cabecera municipal, superan los 2,000 habitantes. Las principales Localidades con respecto a su población son Coyuca de Benítez con 13,566 habitantes, Bajos del Ejido con 6,165 habitantes, Tepetitla con 3,636 habitantes, Tixtlancingo con 3,635 habitantes, Aguas Blancas 2,292 habitantes y el Papayo 2,247 habitantes, el resto.

El Municipio de Coyuca de Benítez, en materia de vivienda, tiene un rezago del 36.0%.

El desarrollo habitacional, "Cd. Pedregoso", de 14,000 viviendas para 63,000 viviendas, significaran un crecimiento poblacional muy importante en el municipio en todos los aspectos, creando oportunidades de vivienda, así como motivando el crecimiento turístico y económico.

Uno de los servicios básicos para el desarrollo es sin duda el Agua Potable, para ello, se visualizan dos opciones para obtener el preciado y vital liquido, una es tomar el agua subterránea en los límites de la laguna de Coyuca de Benítez y la otra igualmente subterránea del rio el conchero. Para lo anterior se deberán realizar una serie de estudios multidisciplinarios como son; geofísica, topografía, calidad del agua y técnicos para poder determinar la viabilidad de tomar el agua de la zona para uso humano y abastecer al desarrollo habitacional referido. Motivo por el cual la presentación del presente Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad Particular) del "CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN A CD. PEDREGOSO".

#### I.6 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados

Actualmente, dentro del Estado de Guerrero no se cuenta con decretos, planes o programas estatales, regionales o municipales en materia de ordenamiento ecológico.

#### I.7 Sistema Nacional de Áreas Protegidas

El SINAP establece nueve categorías de áreas protegidas, con fundamento en el artículo 48 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Las categorías son las siguientes:

- a) Reserva de la Biosfera.
- b) Reserva Especial de la Biosfera.
- c) Parque Nacional.
- d) Monumento Natural.
- e) Área de Protección de Recursos Naturales.
- f) Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática.
- g) Parques Urbanos.
- h) Zonas Sujetas a Conservación Ecológica.
- i) Parques Marinos Nacionales.

La zona de ubicación del proyecto no se incluye en ninguna de las categorías mencionadas anteriormente. Las únicas Áreas de Protección de Flora y Fauna y Parque Nacionales decretados.

#### Normas Oficiales Mexicanas en materia Ambiental

##### Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- Reglamento en materia de La ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

##### Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

Tabla 2. Normas ambientales aplicables al proyecto "CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y CÁRCAMO A CD. PEDREGOSO" y su vinculación.

| Normas Oficiales Mexicanas | Referencia   | Campo de aplicación  |
|----------------------------|--|--|
| NOM-041-SEMARNAT-1999      | Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible". | Emisiones a la atmósfera.<br>Durante las etapas de preparación del sitio, y construcción del proyecto. |
| NOM-045-                   | Que establece los niveles máximos  | Emisiones a la atmósfera.  |

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| SEMARNAT-1996          | permisibles de opacidad del humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible".   | Durante las etapas de preparación del sitio, y construcción del proyecto.  |
| NOM-048-SEMARNAT-1993  | Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.                     | Emisiones a la atmósfera.<br>Durante las etapas de preparación del sitio, y construcción del proyecto.   |
| NOM-050-SEMARNAT-1993  | Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.         | Durante las etapas de preparación del sitio, y construcción del proyecto, los propietarios y operadores de dichos vehículos deberán realizar un mantenimiento periódico a sus unidades con el objeto de reducir la emisión de gases que se generarán por la combustión de hidrocarburos de la maquinaria y equipos, fijos y móviles; de dar cumplimiento con lo establecido en las presentes normas. |
| NOM-080-SEMARNAT-1994. | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición   | Con el objeto de disminuir los impactos por ruido y dar cumplimiento a la presente norma durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, deberán ajustarse las jornadas de trabajo a horarios diurnos, así como el verificar que los equipos se encuentren en buen estado.  |
| NOM-083-SEMARNAT-2003  | Que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo y clausura de obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. | Se contara con un almacén temporal para guardar los desechos producidos en la obra para su posterior envío al tiradero oficial del Municipio de Acapulco, Gro.   |
| NOM-001-STPS-1999      | Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo  | Se verificara que las instalaciones se encuentren en buenas condiciones, así mismo se verificara que se cuente con señalamientos apropiados para la evacuación y puntos de reunión.  |
| NOM-017-STPS-1993      | Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en el centro de trabajo   | Se verificara que dentro de las instalaciones se cuente con los equipos necesarios para atender todo tipo de incidente, de igual manera se contara con una bitácora para registrar los   |



|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
|                       |   | periodos de mantenimiento de los equipos.          |
| NOM-025-SEMARNAT-1995 | Establece las características que deben tener los medios de marcaeo de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control. | Durante el retiro del material maderable del lote. |

I.8 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Tabla 3. Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo

| ARTÍCULO | DESCRIPCIÓN   |
|----------|---|
| 21       | Las áreas de recepción de materiales, almacenamiento, de procesos y operación, mantenimiento, tránsito de personas y vehículos, Localidades y áreas de emergencia y demás áreas de los centros de trabajo, deberán estar delimitadas de acuerdo a las Normas relativas  |
| 26       | En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.  |
| 101      | En los centros de trabajo donde existan agentes en el medio ambiente laboral, que puedan alterar la Localidad y poner en riesgo la vida de los trabajadores y que por razones de carácter técnico no sea posible aplicar las medidas de prevención y control, el patrón deberá dotar a éstos con el equipo de protección personal adecuado, conforme a la Norma correspondiente |

I.9 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA)

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Con este documento (MIA) el interesado (promovente) cumple con la disposición vinculante e inicia el procedimiento para obtener la autorización ante la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

El proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a la consideración de la DGIRA (Unidad Administrativa facultada para ello de acuerdo a la fracción II del Artículo 27 del Reglamento Interior de la SEMARNAT), la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE  
EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL


Capítulo II Artículo 51 inciso Q).- Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, etc.

Capítulo III Artículos 9, 10 y 12.

Capítulo III: Del procedimiento para la evaluación del Impacto ambiental.

Artículo 9: Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Artículo 10: Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- i. Regional, ó
- ii. Particular. 

Artículo 12: La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

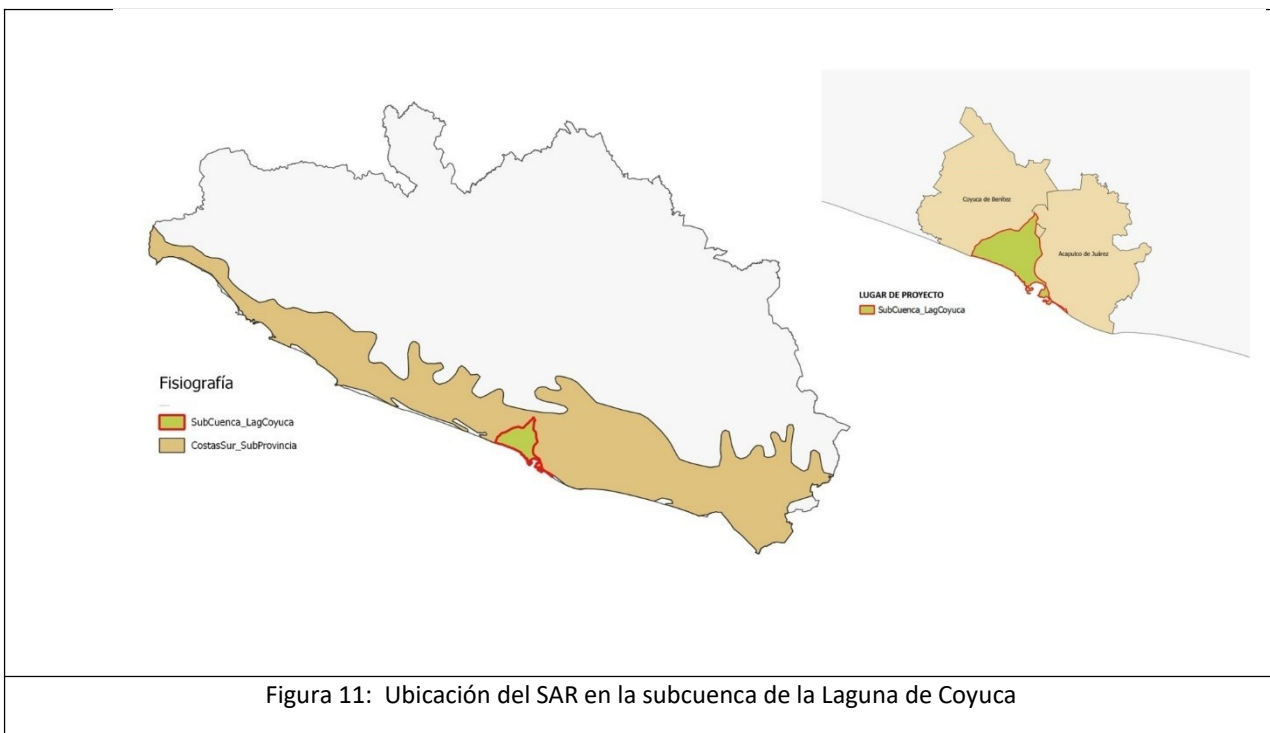
- i. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- ii. Descripción del proyecto;
- iii. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- iv. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- v. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- vi. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- vii. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- viii. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

#### 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 ESTUDIO

Las características biogeofísicas de una cuenca tienden a formar sistemas hidrológicos y ecológicos relativamente coherentes, y por lo tanto las cuencas se utilizan a menudo como unidades para la planificación del desarrollo (Dassman, et al., 1973)

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) se llevó a cabo tomando en consideración el concepto operativo de una cuenca, en la que se asienta el proyecto con sus diferentes componentes que consideran la zona de extracción de agua denominada zona de extracción, la línea de conducción de 20" y el almacenamiento final se ubican en predios cercanos a la frontera entre los municipios de Coyuca de Benítez y Acapulco de Juárez, los que quedan comprendidos en su totalidad en la subcuenca de la Laguna de Coyuca, que con una superficie de 38, 586.60 hectáreas forma parte de la subprovincia fisiográfica Costas del Sur que es parte de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, misma que se desarrolla de forma paralela a la costa del estado de Guerrero.



## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### II.2.1.1 Fisiografía

En el estado de Guerrero se distinguen tres rasgos estructurales básicos: las Sierras y declives del norte de Guerrero, el eje orográfico de la Sierra Madre del Sur y la Planicie Costera del Pacífico Sur (Hernández et al. 1996).

El rasgo distintivo de carácter geomorfológico de la Sierra Madre es la asimetría que existe entre los declives de las vertientes externas (expuestas hacia el mar) y las internas, cuyos flancos están dispuestos al interior de la porción continental (SEMAREN 2007). La Sierra Madre del Sur se caracteriza además, por su complejo relieve formado por montañas de diversos tipos de rocas, con predominancia de las volcánicas, metamórficas y sedimentarias. Tiene como basamento rocas cristalinas y metamórficas, calizas plegadas, sedimentos, lavas e intrusiones (González-Medrano 2004)

Como ya se ha mencionado, todo el Sistema Ambiental Regional (SAR) queda incluido en la subprovincia fisiográfica Costas del Sur, que se compone de una angosta llanura costera que inicia en la desembocadura del río Coahuayana (en el límite entre Michoacán y Colima) y que se continúa por Guerrero hasta llegar a Salina Cruz, Oaxaca (Fernández-Nava et al. 1998).

Las topoformas que corresponden a la zona de proyecto son la de Llanura Costera con Lagunas Costeras y Sierra Baja Compleja, las cuales presentan un grado de impacto por actividades humanas por encima del 79%

#### II.2.1.2 Geología

La superficie del SAR se encuentra comprendida en el complejo metamórfico denominado Xolapa (M29) que se extiende a lo largo de la zona costera desde Zihuatanejo, Guerrero, hasta Puerto Ángel, Oaxaca, en una franja de 80 km de ancho por 600 km de largo. Se han propuesto para este complejo dos grandes conjuntos de rocas, uno formado por paragneis, esquistos políticos, esquistos de biotita, cuarcitas y mármoles. Y el segundo, el más ampliamente distribuido, que consiste de ortogneis, anfibolita y migmatita en facies de anfibolita (IGL 1992).

|            | Clase           | Tipo                 | Era       | Sistema     | %     |
|------------|-----------------|----------------------|-----------|-------------|-------|
| J(Gn)      | Metamórfica     | Gneis                | Mesozoica | Jurásico    | 50.12 |
| J-K(Gr-Gd) | Ígnea intrusiva | Granito-Granodiorita | Mesozoico |             | 24.95 |
| K(M)       | Metamórfica     | Mármol               | Mesozoico | Cretácico   | 0.37  |
| Q(al)      |                 | Aluvial              | Cenozoico | Cuaternario | 20.39 |
| Q(cg)      | Sedimentaria    | Conglomerado         | Cenozoico | Cuaternario | 1.68  |

|   |                 |                      |           |             |      |
|---|-----------------|----------------------|-----------|-------------|------|
| Q(la)   |                 | Lacustre             | Cenozoico | Cuaternario | 0.29 |
| Q(li)   |                 | Litoral              | Cenozoico | Cuaternario | 1.09 |
| T(Gr-Gd)  | Ígnea intrusiva | Granito-Granodiorita | Cenozoico | Terciario   | 0.89 |
| T(Tn)   | Ígnea intrusiva | Tonalita             | Cenozoico | Terciario   | 0.22 |
| <b>Tabla 4.</b> Superficie de las unidades geológicas en el SAR (estimación regional) |                 |                      |           |             |      |

En la SAR se identifican la presencia de nueve unidades geológicas. La más abundante se distribuye en la mitad norte del área de estudio y es de la clase metamórfica, tipo gneis, de la era mesozoica y del sistema jurásico. En efecto, las unidades geológicas del SAR en más del 50% pertenecen a la clase metamórfica, sólo el 26% son ígneas intrusivas, y menos del 2% son sedimentarias. Asimismo, más del 50% son del tipo gneis, poco más del 25% son granito-granodiorita y alrededor del 20% son aluviales. En total, el 75.40% de la superficie que cubren las unidades geológicas es de la era Mesozoica. Más del 50% pertenece al sistema jurásico y poco menos del 24% del cuaternario.

II.2.1.3 Clima

El SAR presenta un clima dominante del tipo Awo, Cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22°C y del mes más frío mayor de 18°C; y precipitación del mes más seco menor de 60 mm, lluvias de verano, y lluvias invernales del 5 al 10.2% del total anual.

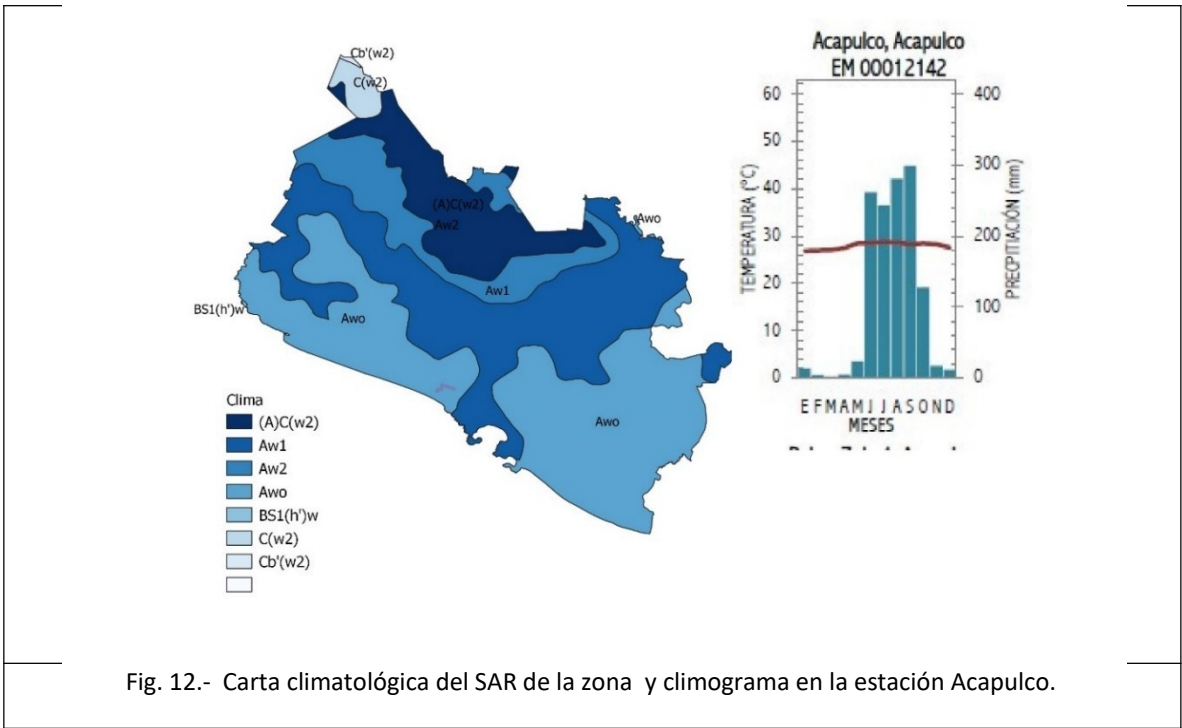


Fig. 12.- Carta climatológica del SAR de la zona y climograma en la estación Acapulco.



alcalinos, más fértiles que los suelos dístricos (INEGI 2004). El regosol eútrico se encuentra bien representado en la Sierra baja compleja del SAR y es la unidad principal a lo largo del trazo del proyecto.

El litosol es un suelo muy abundante en el país que puede encontrarse en todos los climas, tipos de relieve y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 cm, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable y su uso depende principalmente de la vegetación que los cubre (INEGI 2004). Son suelos altamente susceptibles a la erosión; en el estado de Guerrero se observan sitios con erosión hídrica severa, sobre todo en las partes montañosas con este tipo de suelo. Los litosoles se encuentran frecuentemente degradados o en proceso de degradación, por lo que no son aptos para la agricultura, sobre todo si la pendiente del terreno es pronunciada (GEG 2009). En el SAR se encuentra relacionado con la Sierra baja compleja cercana a la costa.

El feozem es una unidad de suelo que se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes (INEGI 2004). Su susceptibilidad a la erosión hídrica es de moderada a alta (GEG 2009). Este tipo de suelos es de profundidad variable y puede utilizarse para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables; aunque su uso óptimo depende de otras características del terreno y en particular, de la disponibilidad de agua para riego (INEGI 2004). Si no se manejan apropiadamente, pierden con facilidad su fertilidad (GEG 2009). En el país, esta unidad es la cuarta en importancia por su extensión; en el SAR, ocupa menos del 25% de la superficie total. La subunidad húmica se refiere a suelos con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas. (INEGI 2004). En el SAR está relacionado con las llanuras.

#### II.2.1.5 Hidrología

El estado de Guerrero cuenta con tres regiones hidrológicas: Balsas, Costa Grande y Costa Chica - Río Verde. El SAR se encuentra totalmente comprendido en la Región Hidrológica Costa Grande de Guerrero (RH19), siendo esta una franja paralela a la costa que transcurre entre el municipio La Unión de Isidoro Montes de Oca y el de Acapulco de Juárez. La RH19 Costa Grande de Guerrero está formada por 3 cuencas hidrológicas; la superficie del SAR pertenece a la denominada Río Atoyac y otros, dentro de la cual se encuentran también las subcuencas del Río La Sabana, Tunzingo, Laguna de Tres Palos, Laguna de Coyuca y la propia bahía de Acapulco.

La cuenca denominada Río Atoyac y otros (18A) posee un área de 27,742 km<sup>2</sup> (SEMAREN 2007), recibe una precipitación pluvial media anual de 1,110 mm (CNDM 2001), cuenta con un volumen anual de 835.6 millones de m<sup>3</sup> (UIEE 2004) y un escurrimiento anual promedio de 912,620 m<sup>3</sup> (CNA 2003). Además, la longitud de su cauce principal es de 66 km (SAGARPA 2005). A esta cuenca se integran los ríos Tecpan, Coyuca y La Sabana y en ella se encuentra el sitio de riego Atoyac (SEMAREN 2007). Sólo el río La Sabana quedó comprendido dentro del SAR.

El cuerpo de agua más cercano al SAR es la laguna de Coyuca (en el municipio de Coyuca de Benítez), que junto con la Laguna de Tzucul (en el municipio de Acapulco de Juárez) representan dos de las Cuencas de agua más importantes de la entidad.

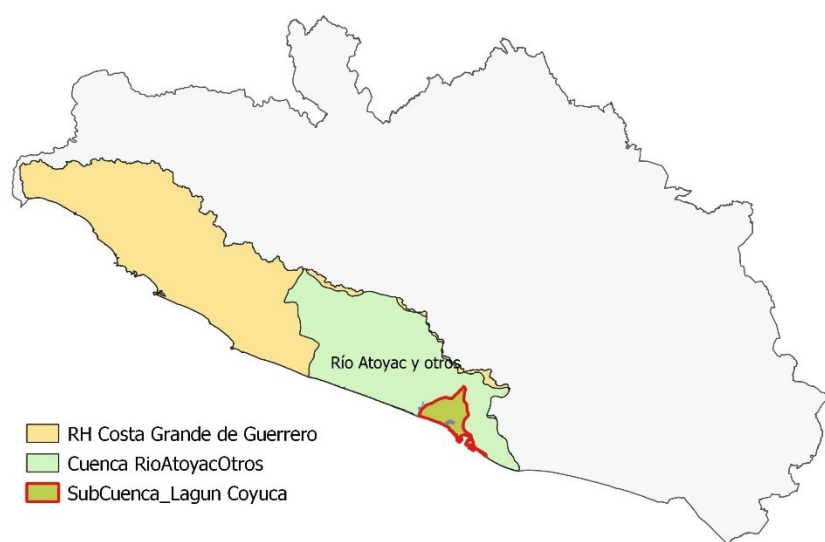


Fig. 14.- Ubicación del SAR dentro de las regiones hidrológicas del estado

En lo que se refiere a la hidrología subterránea del SAR destaca que la mayor parte del mismo, 77.66% corresponde a material consolidado con posibilidades bajas. Mientras que tan sólo el 11.30% cae dentro de la categoría de consolidado con posibilidades altas.

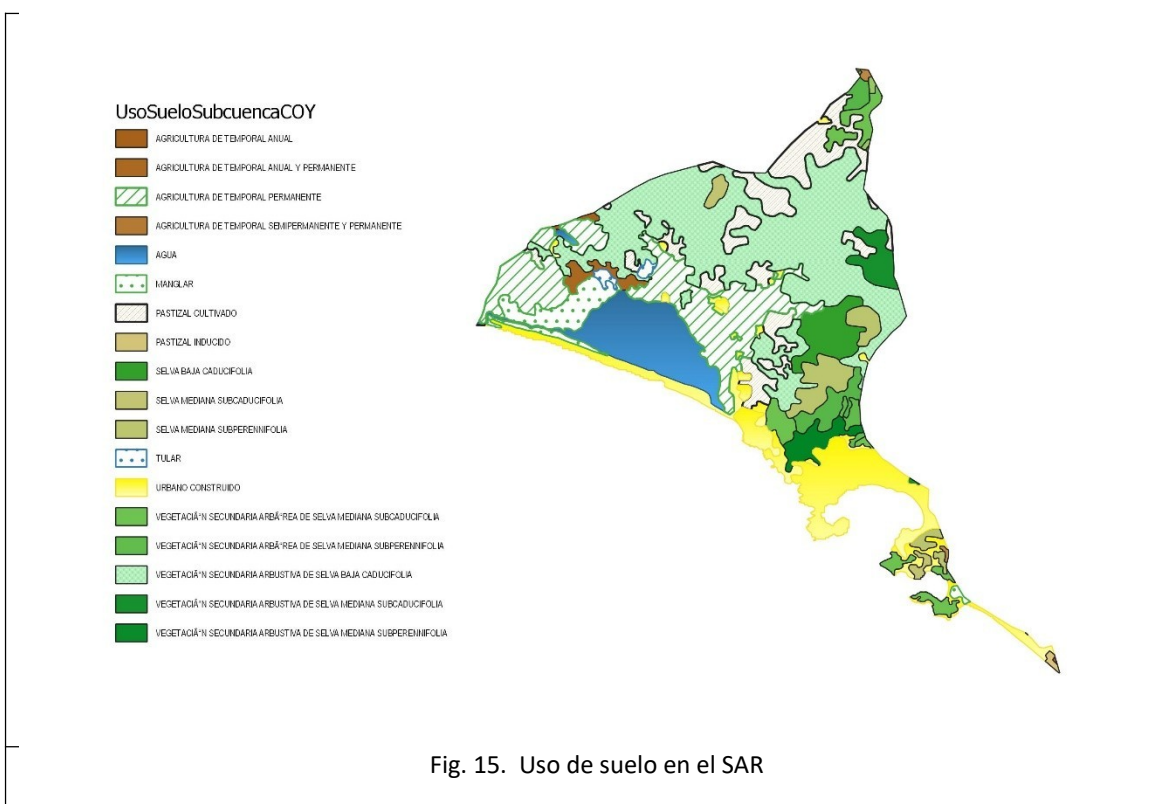
#### IV.2.2 Aspectos bióticos

##### II.2.2.1 Vegetación

La vegetación presente dentro del SAR que alberga el proyecto, está conformada principalmente por Selva baja caducifolia y subcaducifolia (Miranda y Hernández, 1963), pastizal inducido, zonas agrícolas y vegetación secundaria; Por su ubicación se encuentra en la provincia florística Costa del Pacifico, comprendida en la Región Caribeña del Reino Neotropical, sus elementos vegetales son de naturaleza termófila, es decir, que no toleran temperaturas bajo cero; y en donde la familia Fabaceae es la mejor representada. El equivalente en la clasificación de Rzedowski (2001) se denomina Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio.



La mayor parte de SAR presenta vegetación secundaria, un uso agrícola y pecuario y asentamientos humanos, con algunas superficies con selva baja y mediana. Los fragmentos bien conservados de este último tipo de vegetación se encuentran principalmente hacia el Parque Nacional El Veladero. Las zonas de manglar se encuentran deterioradas en buena medida por la explotación pesquera en las mismas y el cambio de uso de suelo para actividades productivas, de servicios y por el establecimiento de asentamientos humanos.



De acuerdo con la cartografía del SAR, aproximadamente el 40% corresponde a coberturas de vegetación secundaria, 15.30 % a agricultura, 10.53% a pastizales mientras que el 13.75% está urbanizado. Tan solo el 7.45% corresponde a Selvas Baja y Mediana y menos del 4% a humedales.

En el mapa se observa claramente que las superficies cercanas a la costa y al margen noreste de la laguna de Coyuca han sido las más impactadas por las actividades humanas, lo cual se debe, principalmente, a que el relieve es menos accidentado. Las coberturas vegetales originales se han conservado hacia la sierra y lomeríos.

La Selva baja caducifolia o Bosque tropical caducifolio, según Rzedowski (2006) prospera en la franja costera de 0 a 1900 msnm con una temperatura media de 20°C. La familia mejor representada es la de las Fabáceas. A lo largo del año se observan dos estaciones bien marcadas: la época de secas y de lluvias. La media anual de precipitación varía de 300 a 1800 mm. El clima en que se desarrolla puede ser Awo y a veces Bs o Cw. Se desarrolla sobre suelos que van de arenosos a

arcillosos, con pH ácido a ligeramente alcalino, ricos o pobres en materia orgánica. Generalmente se ubica en las laderas de cerros. En las zonas bien o mediamente conservadas presentan diferentes especies de bejucos (Dirzo 1974), plantas muy representativas de estas selvas.

En cuanto a especies vegetales utilizadas en sistemas productivos se puede contar con lo siguiente:

#### Agricultura

Dentro del SAR las principales especies utilizadas para la agricultura son Cocos nucifera (coco), Mangifera indica (mango), Zea mays (maíz), Physalis sp. (tomate) y Solanum lycopersicum (jitomate), entre otras.

#### Pastizal inducido

Vegetación muy importante para la economía pecuaria, pues de ellos depende la alimentación de vacas, caballos y ovinos de la zona. El problema de este tipo de vegetación es que desplaza e inhibe el crecimiento de especies nativas, por lo que a mediano y largo plazos se convierte en un serio problema de deterioro ambiental. Las principales especies que se encuentran en los pastizales inducidos pertenecen al género Muhlenbergia.

#### Poblaciones de flora en riesgo

Se consideran poblaciones de flora en riesgo aquellas que corresponden a especies que por su tipo de reproducción, tipo específico de hábitat, valor comercial y situación de sobreexplotación, se ven disminuidas y requieren de ciertas atenciones especiales. En particular, es importante protegerlas o rescatarlas durante la ejecución de proyectos que aumenten su probabilidad de riesgo. La riqueza florística total del SAR se estima en más de 500 especies, dentro de las cuales se encuentran 20 que están incluidas en la en la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo cual representa el 3.88% de las especies identificadas en el SAR. En toda la zona del proyecto no existen individuos dentro de esta Norma-059

Las cuatro especies de mangle están presentes en el SAR: Avicennia germinans, Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa y Rhizophora mangle, No se identifican especies en la zona de captación de agua con pozos profundos, ni en la línea de conducción hasta el cárcamo de agua potable.

#### II.2.2.2 Fauna

México es el cuarto país del mundo en términos de indicadores sobre diversidad biológica. Se caracteriza por la gran heterogeneidad de su territorio, diversidad de ecosistemas y riqueza genética; esta elevada biodiversidad se explica por su gran complejidad fisiográfica y por su intrincada historia geológica y climática. La fauna mexicana muestra patrones geográficos correlacionados con el comportamiento del medio físico, la riqueza de especies y de endemismos de cada grupo muestran tendencias geográficas y discontinuidades (Sarukhán, et al. 2009).

La riqueza de especies tiene una tendencia general a incrementarse hacia el sur del territorio mexicano, siendo Guerrero el cuarto estado más diverso en especies de vertebrados y el sexto de endemismos (Flores-Villela y Guerez, 1988), por lo que

es uno de los estados con mayor biodiversidad del país. Aunque este estado presenta 770 especies de vertebrados terrestres, tiene destinada para áreas de conservación tan solo el 0.16% del total de su territorio (Flores-Villela y Guerez, 1988).

El desarrollo de la actividad turística del Estado de Guerrero, especialmente en las áreas circundantes del Puerto de Acapulco -donde se encuentran diferentes especies de flora y fauna silvestres- ocasionan impactos ambientales negativos debido a que frecuentemente áreas forestales son eliminadas de manera irracional para dar paso a infraestructuras turísticas y de comunicación (Castillo-Elías y Gil-Guerrero, 2006).

Cerca del SAR se encuentra el Parque Nacional El Veladero además del Area de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Lagunas Costeras de Guerrero que incluyen a la Laguna de Coyuca y la Laguna de Tres Palos en las cuales se tiene mas de 292 especies de aves registradas.

#### Anfibios

Por su ecología, ciclo de vida y áreas de actividad, las poblaciones silvestres de este grupo pueden disminuir o extinguirse por factores como la degradación y pérdida de hábitat, contaminación de aguas y suelo, depredación, entre otros (Gibbons, et al. 2000; Young, et al. 2001). En México este grupo está representado por 361 especies, 174 endémicas; para el estado de Guerrero se tienen registradas 56 especies (Sarukhán, et al. 2009).

Se encontraron 35 especies con distribución dentro del SAR en la literatura y 27 registros en las bases de datos; en total se encontraron 46 especies de probable ocurrencia, cuatro de éstas endémicas y 9 dentro de alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010). Pero no dentro de las áreas de afectación del proyecto "CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN, y CÁRCAMO A CD. PEDREGOSO".

| Familia         | Nombre científico          | Nombre común             | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|-----------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Bufonidae       | Rhinella marina            | Sapo                     |                       |
| Craugastoridae  | Craugastor pygmaeus        | Rana ladrona pigmea      |                       |
| Leptodactylidae | Eleutherodactylus pipilans | Rana chirriadora pípila  |                       |
| Leptodactylidae | Leptodactylus melanonotus  | Ranita                   |                       |
| Hylidae         | Smilisca baudinii          | Rana arborícola mexicana |                       |
| Hylidae         | Tlalocohyla smithii        | Rana                     |                       |
| Microhylidae    | Gastrophryne usta          | Sapito                   | Pr                    |
| Ranidae         | Lithobates berlandieri     | Rana leopardo            | Pr                    |

Tabla 5. Listado de anfibios reportados para el SAR

| Familia                          | Nombre científico          | Nombre común          | NOM-059-<br>SEMARNAT-2010 |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Corytophanidae                   | Basiliscus vittatus        | Toloque               |                           |
| Iguanidae                        | Ctenosaura pectinata       | Iguana negra, garrobo | Pr                        |
| Phrynosomatidae                  | Sceloporus siniferus       | Lagartija             |                           |
| Phrynosomatidae                  | Urosaurus bicarinatus      | Lagartija             |                           |
| Polychrotidae                    | Anolis subocularis         | Abaniquillo amarillo  | Pr                        |
| Teiidae                          | Aspidoscelis communis      | Cuije de cola roja    | Pr                        |
| Teiidae                          | Aspidoscelis lineattissima | Cuije de cola azul    | Pr                        |
| Colubridae                       | Leptodeira polysticta      | Serpiente ojo de gato |                           |
| Colubridae                       | Manolepis putnami          | Culebra               |                           |
| Elapidae                         | Micrurus browni            | Coralillo             | Pr                        |
| SAR: Sistema Ambiental Regional. |                            |                       | Página 75 de 118          |
| Emydidae                         | Trachemys scripta          | Jicotea               | Pr                        |

Reptiles

Este taxón está representado por organismos de diferentes tamaños y formas, cada grupo con características ecológicas y conductuales

Tabla 6.- Listado de reptiles reportados para el SAR

muy propias. Esta especialización ha hecho a estos organismos vulnerables a perturbaciones en sus nichos ecológicos, su lento desplazamiento y áreas de actividad pequeñas, al igual que los anfibios hacen a sus poblaciones son vulnerables a la degradación y pérdida de hábitat, contaminación, enfermedades y cacería (Gibbons, et al. 2000).

Se obtuvieron un total de 70 registros de especies dentro del SAR, pertenecientes a 21 familias, la literatura aportó 67 registros y las bases de datos del GBIF 48. De las 70 especies, 18 son endémicas del país y 32 dentro de una categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), 8 Amenazadas y 24 en Protección especial.

#### Aves

Este es el grupo con mayor número de especies en México, contando con 1096 especies aproximadamente, esta riqueza la componen no solo especies residentes, 125 endémicas, en el país se cuenta con muchas especies migratorias en diferentes épocas del año, algunas pasan el invierno en lugares más calurosos y otras regresan a reproducirse. El estado de Guerrero tiene 420 especies aproximadamente distribuidas en todo su territorio; para el área comprendida por el SAR se encontraron 309 especies en la literatura y 67 registros en la base de datos de GBIF. Se obtuvieron un total de 318 especies de probable ocurrencia dentro del SAR, distribuidos en 54 familias y 198 géneros; cinco especies son endémicas de México y 28 se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

| Familia      | Nombre científico       | Nombre común               | NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|--------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| Ardeidae     | Ardea alba              | Garza grande               |                       |
| Ardeidae     | Ardea herodias          | Garzón cenizo              |                       |
| Ardeidae     | Egretta tricolor        | Garza tricolor             |                       |
| Ardeidae     | Bubulcus ibis           | Garza ganadera             |                       |
| Ardeidae     | Butorides virescens     | Garza verde                |                       |
| Ardeidae     | Nycticorax nycticorax   | Garza nocturna coroninegra |                       |
| Ciconiidae   | Mycteria americana      | Cigüeña americana          | Pr                    |
| Cathartidae  | Coragyps atratus        | Zopilote negro             |                       |
| Cathartidae  | Cathartes aura          | Aura cabecirroja           |                       |
| Accipritidae | Pandion haliaetus       | Gavilán pescador           |                       |
| Accipritidae | Buteogallus anthracinus | Aguililla negra menor      | Pr                    |

|  |                         |                           |    |
|--|-------------------------|---------------------------|----|
| Accipritidae   | Buteo nitidus           | Aguililla gris            |    |
| Accipritidae   | Buteo jamaicensis       | Aguililla colirroja       |    |
| Rallidae   | Fulica americana        | Gallareta americana       |    |
| Jacaniae   | Jacana spinosa          | Jacana mesoamericana      |    |
| Scolopacidae   | Limnodromus scolopaceus | Costurero piquilargo      |    |
| Columbidae   | Columbina inca          | Tórtola cola larga        |    |
| Columbidae   | Columba talpacoti       | Tórtola rojiza            |    |
| Psittacidae  | Aratinga canicularis    | Perico frentinaranja      | Pr |
| Trochilidae  | Cyananthus latirostris  | Colibrí pico ancho        |    |
| Trochilidae  | Amazilia rutila         | Colibrí canelo            |    |
| Trochilidae  | Archilochus colubris    | Colibrí gorjirrubí        |    |
| Trogonidae   | Trogon citreolus        | Trogón citrino            |    |
| Picidae  | Centurus chrysogenys    | Carpintero cachetidorado  |    |
| Tyrannidae   | Empidonax occidentalis  | Mosquero barranqueño      |    |
| Tyrannidae   | Myiarchus nuttingi      | Copetón de Nutting        |    |
| Tyrannidae   | Pitangus sulphuratus    | Luis grande               |    |
| Tyrannidae   | Tyrannus melancholicus  | Tirano tropical           |    |
| Tyrannidae   | Tyrannus vociferans     | Tirano de Cassin          |    |
| Corvidae   | Calocitta formosa       | Urraca hermosa cariblanca |    |
| Icteridae  | Quiscalus mexicanus     | Zanate mayor              |    |
| Icteridae  | Icterus spurius         | Bolsero castaño           |    |
| Icteridae  | Cacicus melanicterus    | Cacique mexicano          |    |
| Tabla 7.- Listado de aves reportadas para el SAR (Sistema Ambiental Regional). |                         |                           |    |

#### Mamíferos

Este grupo está conformado por organismos terrestres, aéreos y marinos, que han colonizado la mayoría de los nichos ecológicos, abarcando una gran diversidad de formas y tamaños. Por su comportamiento, ecología y ser agraciados para las personas, este grupo ha sido de los más estudiados, pero debido a sus características ecológicas y conductuales, como sus grandes áreas de actividad, han tenido grandes reducciones poblacionales en todo el país. Es de gran importancia la conservación de este grupo, ya que como especies sombilla sus nichos ecológicos abarcan los de muchas otras especies. En México se tienen reportadas 488 especies, 164 endémicas, y Guerrero tiene dentro de sus tierras a 136 especies aproximadamente (Sarukhán, et al. 2009).

Se encontraron 97 especies con distribución dentro del SAR en la literatura y 90 registros en GBIF; en total se encontraron 114 especies de probable ocurrencia, cinco de éstas endémicas y 18 dentro de alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).

| Familia  | Nombre científico    | Nombre común | NOM-059-<br>SEMARNAT-2010 |
|--|----------------------|--------------|---------------------------|
| Didelphidae  | Didelphis virginiana | Tlacuache    |                           |
| Mephitidae   | Conepatus leuconotus | Zorrillo     |                           |
| Procyonidae  | Nasua narica         | Tejón        |                           |
| Sciuridae  | Sciurus aureogaster  | Ardilla gris |                           |
| Tabla 8.- Listado de mamíferos reportados frecuentes para el SAR |                      |              |                           |

#### Poblaciones de fauna en riesgo

El crecimiento poblacional humano ha provocado la pérdida de gran variedad de hábitats en todo el país, por lo cual las poblaciones de fauna silvestre han disminuido ante este acelerado proceso. Las especies con poblaciones mas vulnerables a estas reducciones son las especies endémicas, cuya distribución está restringidas a un espacio geográfico determinado. México ha impulsado mecanismos legales para protegerlas desarrollando tres categorías de riesgo: especies amenazadas, bajo protección especial y en peligro de extinción en una Norma Oficial Mexicana 059, la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual es un referencial de gran importancia para la protección de la diversidad biológica en nuestro país con una perspectiva internacional. En Acapulco se ha dado este proceso acelerado de crecimiento urbano por ser turísticamente atractivo y por aplicarse de manera laxa el control de invasiones, por lo cual las zonas donde la

fauna puede refugiarse se reduce cada vez más, siendo el Parque Nacional El Veladero de las pocas masas forestales que quedan cercanas SAR.

#### II.2.2.3 Ecosistemas

El territorio ocupado por el SAR se encuentra totalmente comprendido en la ecorregión denominada Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur con Selva Baja Caducifolia (clave 14.5.2.3), que forma parte de las siguientes regiones (INEGI et al. 2008):

- 14.5.2 Lomeríos y Piedemontes del Pacífico Sur Mexicano con Selva Espinosa
- 14.5 Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur
- 14 Selvas Cálido-Secas

Los ecosistemas presentes en el SAR son básicamente tres: las selvas cálido-secas, los humedales y los riparios. El primero es el que ocupa la mayor superficie en el área de estudio. Los humedales y los riparios están restringidos a los cuerpos de agua y los márgenes de los ríos, respectivamente. Los tres ecosistemas han sido seriamente afectados por las actividades humanas.

Las selvas secas tropicales incluyen los tipos de vegetación de Selva baja caducifolia y Selva baja subcaducifolia que se describieron como los predominantes en el SAR. Típicamente se desarrollan entre los 20 y 10° de latitud a ambos lados del Ecuador (el SAR se encuentra alrededor de los 17° N), aunque en México se extienden desde el paralelo 29° N hasta la frontera con Guatemala. Se encuentran generalmente en altitudes inferiores a los 1,200 msnm, presentando una larga temporada de sequía. Sus componentes florísticos leñosos pierden entre el 50 y el 100% de sus hojas en la época de estiaje; la cobertura del dosel es mayor al 30% y tienen predominancia de especies de hoja ancha. Concentran una gran variedad de especies de flora y fauna, muchas de ellas con extraordinarias adaptaciones a las presiones climáticas, y con una elevada proporción de endemismos. (Olson et al. 2000, Bezaury-Creel 2010).



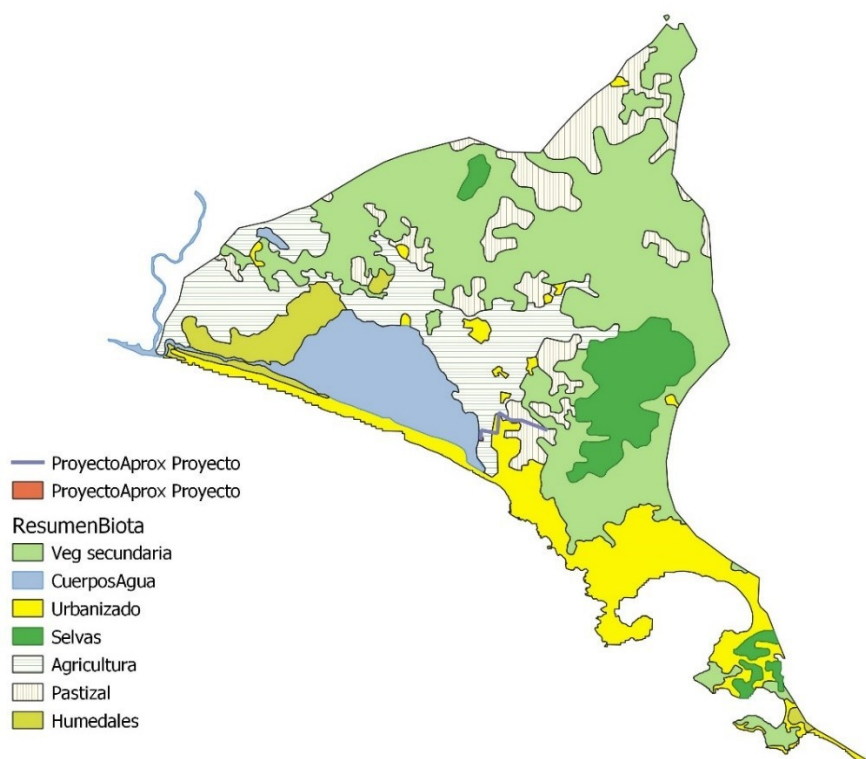


Fig. 16. Resumen de tendencias en el uso de suelo en el SAR

Las selvas secas representan sólo el 2.4% de la superficie terrestre (WCMC 2000). Se calcula que en México, entre el 5.6 y el 14.9% de la superficie nacional está ocupada por este tipo de ecosistemas, cuando originalmente deben haber ocupado el 27% (Trejo 2010). En la actualidad y desde hace algún tiempo, las selvas secas enfrentan amenazas de alta intensidad como resultado de la urbanización, el incremento en el turismo y la explotación de la vida silvestre, así como la construcción de caminos, las plantaciones perennes y las actividades agrícolas y ganaderas. (Bezaury-Creel 2010).

Los bosques secos de México y sur de Guatemala son notables por su alto grado de endemismo a nivel local y regional para un gran número de taxa; de hecho, pueden calificarse como los más ricos del mundo (Bezaury-Creel 2010).

Incluso, es más diversa de lo esperado en comparación con otras selvas secas de Centro y Sudamérica, lo cual no se explica sólo por la cantidad de precipitación pluvial (Trejo y Dirzo 2002). Además, el recambio de especies entre los sitios es muy alto (Lott 1985, Lott et al. 1987, Trejo 1998, Gordon y Newton 2006).

Tanto los ecosistemas de humedales como los riparios tienen una distribución mucho más restringida que las selvas secas, tanto de manera general como en el polígono del SAR. De los tipos de humedales que se reportan para la entidad de Guerrero Toviola-Hernández et al. (2009) reportan este tipo de vegetación en las inmediaciones de la laguna de Coyuca,

quedando algunos de estos fragmentos dentro del SAR. También en estos sitios es posible encontrar tulares, que muchas veces han desplazado antiguas comunidades de manglar (Tovilla-Hernández et al. 2009).

Los ecosistemas riparios se establecen en las riberas de los ríos, arroyos y cauces hidrológicos menores. Su composición florística y su diversidad son sustancialmente distintas a las de los ecosistemas adyacentes. La disponibilidad de agua, permanente o temporal, los hacen sitios visitados recurrentemente por distintos grupos faunísticos.

En el SAR, tanto los ecosistemas de humedales como los riparios han sido utilizados frecuentemente con fines agropecuarios. Por esta razón, su biodiversidad y su funcionalidad ecológicamente han sido severamente alteradas. No obstante, siguen siendo ecosistemas clave para distintas especies de flora y de fauna, tanto residentes como temporales, que dependen de los recursos de este ecosistema para su conservación.

La relevancia de los ecosistemas en el SAR queda de manifiesto por la presencia de distintas iniciativas para la conservación de los mismos. La más evidente de ellas es la existencia de distintas áreas prioritarias, como la RTP Sierra del Sur de Guerrero, el PN El Veladero y el sitio de manglar Coyuca-Mitla.

#### IV.2.3 Paisaje

##### II.2.2.4 Paisaje

El proyecto se ubica al oeste de la ciudad de Acapulco, en una zona de calidad paisajista media considerando que son áreas de mediana fragilidad ambiental, puesto que existen árboles de talla que rebasan los 15 m de altura y vegetación nativa, así como también especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y grupos taxonómicos prioritarios (como las bromelias, orquídeas, cactáceas y herpetofauna), a pesar de estar actualmente perturbada y fragmentada la mayor parte del SAR.

Además de los ecosistemas naturales, en las condiciones de conservación que se han mencionado a lo largo del capítulo, los elementos antrópicos son parte importante en el paisaje del SAR. Por un lado, la ciudad de Acapulco; por otro, los campos agrícolas y los potreros, así como numerosos acahuales que han resultado del abandono de estas actividades en algunas partes del SAR, las cuales predominan por superficie..

Como elementos relevantes en el paisaje del SAR también se encuentran las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad tal como la Región Terrestre Prioritaria (RTP) de la Sierra del Sur de Guerrero, el Parque Nacional El Veladero y el sitio de manglar Coyuca-Mitla, de los cuales se tendrá una vista panorámica desde la parte en donde se colocará el almacenamiento de agua

Dentro de la RTP existen áreas altamente perturbadas donde la integridad ecológica, nivel de fragmentación, función como corredor biológico y la pérdida de superficie original está catalogada como media; por otro lado, los sitios bien conservados se presentan a manera fragmentada o en parches, donde la diversidad ecosistémica, los endemismos, la riqueza específica y la importancia como centro de origen y diversidad natural es alta (Arriaga et al. 2000).

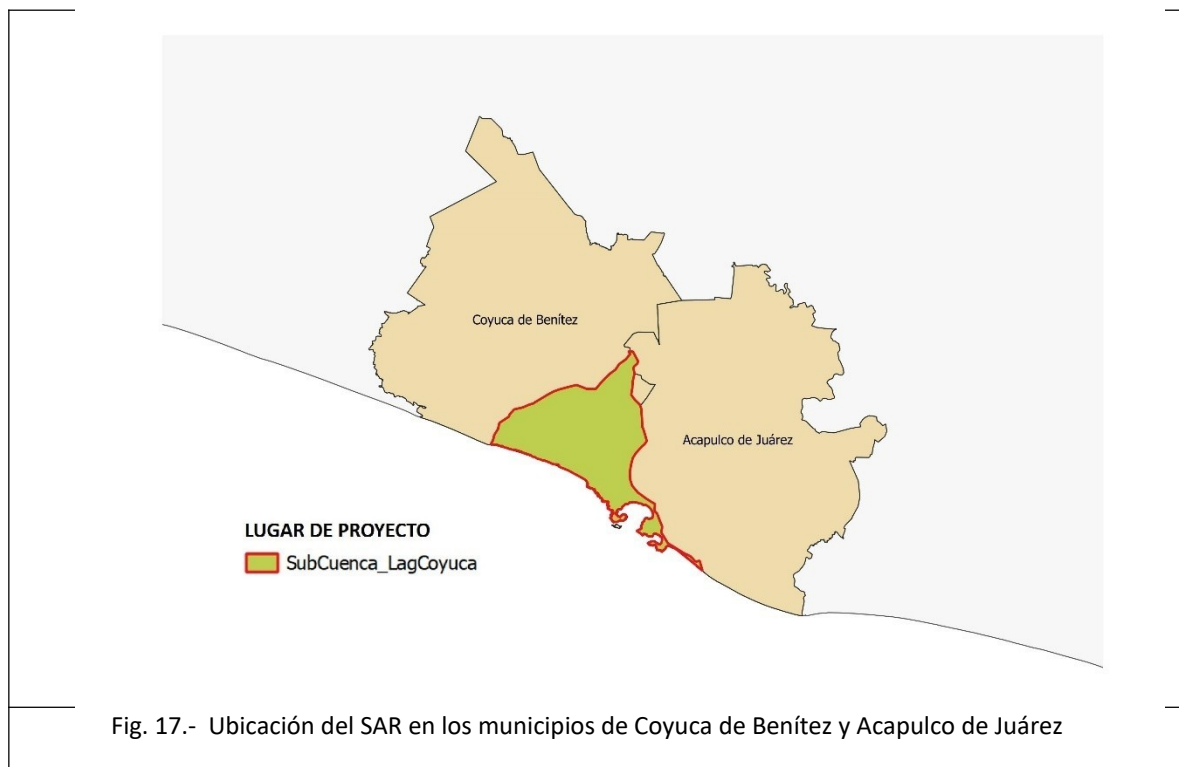
#### IV.2.4 Medio socioeconómico

Como ya se ha mencionado, el proyecto se desarrolla dentro de los municipios de Acapulco de Juárez en la Región Acapulco en un 80%) y Coyuca de Benítez en la Región de Costa Grande en un 20%. Sus condiciones socioeconómicas son las siguientes:

##### Acapulco de Juárez

El municipio de Acapulco se localiza al sur de la capital del Estado, en la Región Acapulco, a 133 km de distancia de Chilpancingo, se ubica entre los paralelos 16°41' y 17°13' de latitud Norte, y los 99°32' de longitud Oeste. Representa el 2.95% de la superficie estatal, al contar con una extensión territorial de 1,882.60 km<sup>2</sup>.

Limita al norte con los municipios de Chilpancingo y Juan R. Escudero (Tierra Colorada), al sur con el océano Pacífico, al oriente con el municipio de San Marcos y al Poniente con el municipio de Coyuca de Benítez



##### Coyuca de Benítez

El municipio de Coyuca de Benítez está ubicado en el Estado de Guerrero, en la Región de la Costa Grande; representa el 10.89% del total de dicha región y el 2.51% de la superficie estatal al contar con una extensión territorial de 1832.45 km<sup>2</sup>

Se ubica en la zona sur del Estado al suroeste de Chilpancingo y su cabecera municipal se localiza aproximadamente a 32 km. de la ciudad de Acapulco; geográficamente se encuentra entre las coordenadas 17°28' y 16°54' de latitud Norte y entre los 99°50' y 100°22' de longitud oeste respecto al Meridiano de Greenwich.

#### Población municipal

Analizando la tabla anterior, se puede ver que el Municipio de Coyuca de Benítez contaba en 2005 con 69,064 habitantes según datos del Censo de Población y Vivienda de INEGI, es decir que casi no registró crecimiento desde el censo del 2000 pues la población se incrementó en apenas 5 habitantes, aunque para el año 2010 el aumento fue de 4,396 habitantes.

| Municipio   | 1990    | 1995    | 2000    | 2005    | 2010    |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Acapulco de Juárez  | 593,212 | 687,292 | 722,499 | 717,766 | 673,479 |
| Coyuca de Benítez   | 60,761  | 67,490  | 69,059  | 69,064  | 73,460  |
| Tabla 9.- Población de los municipios de Acapulco y Coyuca de Benítez |         |         |         |         |         |

Por otro lado, el municipio de Acapulco de Juárez presentó una disminución en su población, ya que para el 2005 el municipio contaba con 717,766 habitantes y para el año 2010 la cantidad de 673,478, una reducción en términos absolutos de casi 50,000 habitantes lo que muestra que el puerto ha dejado de ser un lugar atractivo para vivir.

#### Marginación de la Población

De acuerdo a los indicadores de CONAPO de 2015, el Estado de Guerrero ocupa el primer lugar en marginación del país, presentando además los siguientes indicadores:

| DESCRIPCION  |           |
|--|-----------|
| Clave de la entidad federativa                                 | 12        |
| Nombre de la entidad federativa                                | Guerrero  |
| Población total  | 3,533,251 |
| Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta            | 13.73     |
| Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa | 27.25     |
| Porcentaje de ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado   | 13.03     |
| Porcentaje de ocupantes en viviendas sin energía eléctrica     | 2.4       |
| Porcentaje de ocupantes en viviendas sin agua entubada         | 15.64     |
| Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento        | 42.11     |
| Porcentaje de ocupantes en viviendas con piso de tierra        | 14.86     |

|   |          |
|---|----------|
| Porcentaje de población en localidades con menos de 5 000 habitantes    | 49.68    |
| Porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos | 53.29    |
| Índice de marginación   | 2.56     |
| Grado de marginación  | Muy alto |
| Tabla 10.- Indicadores de marginación en el estado de Guerrero (2015)   |          |

El Municipio de Coyuca de Benítez en el contexto estatal se encuentra en la posición 53 (de un total de 81 Municipios) y respecto al resto de los Municipios de la Costa Grande ocupa el segundo lugar en grado de marginación. Esta situación debería poder revertirse dada su ubicación geográfica colindante con el municipio de Acapulco de Juárez, que es el municipio con menor grado de marginación de la entidad al ubicarse en el lugar número 81 en el contexto estatal.

A continuación se presentan los indicadores de marginación de ambos municipios:

| Municipio  | Población total | Pob 15 o mas analfabeta | Pob 15 o mas primaria incompleta | Ocupantes en viviendas sin drenaje | Ocupantes sin electricidad | Ocupantes sin agua entubada | Viviendas con hacinamiento | Viviendas con piso de tierra | Poblacion en localidades con | Pob ocupada con ingresos de 2 SM | Indice Marginacion | Grado de marginacion | Lugar en contexto estatal | Lugar en contexto nacional |
|--|-----------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|
| COYUCA   | 76,306          | 13.07                   | 27.49                            | 17.17                              | 1.34                       | 23.62                       | 44.56                      | 12.98                        | 73.14                        | 59.07                            | 0.56               | Alto                 | 53                        | 668                        |
| ACAPULCO   | 810,669         | 6.01                    | 16.14                            | 3.52                               | 0.39                       | 7.24                        | 33.98                      | 8.31                         | 12.43                        | 49.97                            | 0.768              | Bajo                 | 81                        | 1857                       |
| Tabla 11- Indicadores de marginación de municipios de Coyuca de Benítez y Acapulco de Juárez |                 |                         |                                  |                                    |                            |                             |                            |                              |                              |                                  |                    |                      |                           |                            |

Algunos de los datos más relevantes de la tabla anterior son que el municipio de Coyuca de Benítez presenta un grado alto de marginación, ya que el 13.07% de la población mayor de 15 años es analfabeta, el 27.49% de la población mayor de 15 años no concluyó la primaria. Respecto a las viviendas; 17.17% no cuentan con drenaje, y 23.62% no cuentan con agua entubada. En cuanto a la percepción salarial, 6 de cada diez trabajadores perciben 2 salarios mínimos mensuales o menos.

El municipio de Acapulco de Juárez presenta un grado de marginación bajo, al tener únicamente el 6.01% de su población de 15 años o más analfabeta, el 3.52% de sus viviendas no cuentan con drenaje, y solamente el 0.39% no cuentan con energía eléctrica.

#### Educación

En cuanto educación, el municipio de Acapulco de Juárez cuenta con infraestructura muy desarrollada para satisfacer los requerimientos de enseñanza básica y superior .

Instituciones media superior

En Acapulco se cuentan con varias instituciones de educación media superior, de entre ellas las más destacadas se encuentran los CBTis (14), CETIS (41, 90 y 116), CETMar (18), CBTA (296), CECYTE (1, 4), Colegio de Bachilleres (2, 7, 13, 24, 16, 32, 33, 39 Aguas Calientes y plantel Ahuacuotzingo), Conalep (1, 2 y praderas de costa azul) y las preparatorias de la UAGro (2, 7, 17 y 27), además de otras instituciones particulares.

#### Instituciones superiores

Respecto a la impartición de educación superior de carácter público, Acapulco cuenta con 8 unidades académicas de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), éstas son: Medicina, Enfermería (N.º 2), Odontología, Ciencias Sociales, Ciencias Administrativas y Contables, Turismo, Ecología Marina, Ciencias y Tecnologías de la Información.<sup>97</sup> A la par de dicha institución, se encuentra el Instituto Tecnológico de Acapulco (ITA), fundado en 1975, el cual imparte las licenciaturas en Arquitectura, Contabilidad y Administración; asimismo las ingenierías en Bioquímica, Electromecánica, Gestión Empresarial y Sistemas Computacionales.<sup>98</sup> Posgrado en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional.<sup>99</sup> también se encuentra la, Universidad Pedagógica Nacional y la Escuela Normal Superior de Educación Física de Guerrero.<sup>100</sup><sup>101</sup>

En el tema de la impartición de educación superior de carácter privado, se encuentran la Universidad Americana de Acapulco, la Universidad Hipócrates, Universidad Español, Universidad Loyola del Pacífico, Universidad Interamericana para el Desarrollo, Universidad América Latina, Centro Universitario Grupo Sol, Centro Universitario Justo Sierra, Colegio Nacional de Matemáticas, INDESAG.

Sin embargo, en Coyuca de Benítez el grado promedio de escolaridad ha crecido en poco menos de un grado aprobado. En los tres ámbitos (estatal, municipal y de la cabecera) se han rebasado los 6 años de instrucción. El mejor posicionado es la cabecera municipal, que tiene en promedio 8.2 años escolares.

En lo que respecta al porcentaje de población analfabeta los datos ya fueron mencionados en la sección anterior, y se recalca que el municipio de Coyuca de Benítez es el más crítico.

#### Economía

En el municipio de Coyuca de Benítez la población económicamente activa se encuentra principalmente en el sector primario, las actividades terciarias ocupan el tercer lugar, y en último lugar las actividades secundarias, debido a que existen pocas actividades de transformación que le den un plusvalor a los productos agropecuarios, los ingresos que se generan con los empleos son bajos.

| Actividad | Acapulco de Juárez | Coyuca de Benítez |
|-----------|--------------------|-------------------|
|-----------|--------------------|-------------------|

|  |  |  |
|--|--|--|
| Agricultura  | Destaca la producción de tomate, jitomate, maíz y sandía, frijol, chile verde y melón.   | Tiene una superficie de cultivo de 31,426 has; esto representa el 17.15% de la superficie total.<br>Los principales cultivos del municipio son el maíz grano, el mango, café cereza, sandía, etc.  |
| Ganadería  | Ganado bovino y caprino.   | La ganadería ocupa una superficie de 23,315.73 has., de agostadero; la mayor parte (93.35%) son pastos cultivados y el resto (6.65 %) son pastos naturales. A pesar de lo anterior, esta actividad se caracteriza por sus bajos rendimientos y pequeñas unidades ganaderas, con predominio de ganado bovino, con especies de cebú, criollo y holandés; así como caprinos, porcinos, equinos, aves de corral y colmenas |
| Industria  | Comprende: Embotelladoras de refrescos, pasteurizadora de leche, fábrica de cemento, fábrica de hielo, beneficiadora de limón, fábrica de jabón, plantas generadoras de energía eléctrica y la industria aceitera.   | Comprende: una fábrica de muebles, la procesadora de copra, varias purificadoras de agua y un taller de carpintería  |
| Pesca  | Se lleva a cabo con técnicas tradicionales con línea de mano y red de enmalle y producciones modestas como actividad sin mucha relevancia. Problemáticas de sobreexplotación de especies y falta de observancia de vedas   | Considerada como una actividad importante y se realiza en las playas: Azul, El carrizal, La Barrita, La Laguna, El Camalote y El Embarcadero, éste último para la pesca en la Laguna de Coyuca   |
| Turismo  | La actividad turística es la más importante de la economía del municipio, cuenta con atractivos naturales de renombre, con infraestructura que rápidamente ha quedado obsoleta sin actualización para enfrentar nuevos retos de mercado, concentrados en gran parte de la bahía de Acapulco, en las playas de Isla de la Roqueta, la Quebrada, puerto Marqués, pie de la Cuesta, el histórico fuerte de San Diego. | A pesar de tener potencial para el turismo, esta actividad se encuentra poco desarrollada y no genera la demanda económica que podría esperarse. Desarrollo incipiente en algunos puntos a lo largo de la franja de playa  |
| Tabla 12.- Concentrado de actividades económicas en el mpio. de Coyuca de Benítez y Acapulco de Juárez |  |  |

La población económicamente activa del Municipio de Acapulco es del 50.04%, tuvo un incremento de 4.87% con relación a la década de los noventa. La actividad económica preponderante se da en el sector terciario, siendo la rama de servicios la que concentra la mayor actividad con un 72.92%. En esta actividad se emplean alrededor de 75 mil personas en 10,890 empresas orientadas a esta rama productiva. En el sector secundario se emplea el 18.73% de la población, ocupando el segundo lugar de captación laboral. Este sector emplea a 34,323 personas. Es el mismo porcentaje que viene empleando desde 1990. Este sector sólo cubre las necesidades básicas de la población que vive preponderantemente del sector

servicios. Por último, está el sector primario, su oferta laboral es de 13,426 personas, lo que representa el 7.38%, sin ninguna variación desde 1990.

### II.3 Escenario retrospectivo y detección de tendencias

Al caracterizar ambientalmente el SAR en el presente capítulo se ha recurrido a la descripción de las condiciones actuales de sus aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos. Es claro que estos aspectos interaccionan entre sí de manera muy dinámica y que cada uno presenta tendencias de cambio con características particulares. En primer lugar, los cambios en el medio físico ocurren en una escala de tiempo mucho más amplia que aquellos que suceden en el medio biótico. De igual manera, estos últimos requieren, generalmente más tiempo que las transformaciones en el medio socioeconómico. Sin embargo, en el SAR en la actualidad, el medio socioeconómico es determinante en la evolución de los aspectos bióticos y físicos, pues es en definitiva el factor humano el que transforma el paisaje a una conveniencia que se encuentra soportada por el corto plazo, el consumo excesivo de recursos y la producción indiscriminada de residuos y contaminantes que van a dar el medio natural..

El escenario retrospectivo y la detección de tendencias en el SAR se harán en este apartado con mayor énfasis en los medios biótico y socioeconómico, debido a que son los cambios pasados y presentes en estos medios los que constituyen el punto de partida para evaluar el impacto que tendría la construcción de infraestructura urbana básica al poniente de la ciudad de Acapulco.

La ciudad de Acapulco ha sido tradicionalmente uno de los centros turísticos más importantes del país. Su popularidad ha contribuido a que la mancha urbana se haya extendido considerablemente. Las playas y en general los ecosistemas costeros han sido afectados por esta tendencia que se ha extendido hasta el cercano municipio de Coyuca de Benítez. En principio, por el desarrollo de complejos turísticos, seguido por el arribo de una gran cantidad de turistas cada año, principalmente en períodos vacacionales. Y para terminar, por la contaminación derivada de la generación de basura y aguas negras que llegan al mar sin ser tratadas y que tienden a aumentar de manera alarmante.

Además, a pesar de la generación de ingresos por concepto del turismo, la desigualdad social ha permanecido e incluso se ha acrecentado con el tiempo. No sólo dentro de la ciudad de Acapulco, sino con respecto a las localidades y municipios aledaños. Coyuca de Benítez posee también potencial turístico, y sin embargo, presenta altos índices de marginación. Por su parte, Acapulco Juárez, cuenta con el 72.92% de su población en el sector terciario (servicios) presentando bajos niveles de marginación.

Si bien la afectación a los ecosistemas costeros por el modelo de desarrollo predominante en el SAR es la más evidente y directa, existe otro factor importante en la transformación del medio físico y biótico que resulta de las actividades humanas



en el SAR. El cambio de uso de suelo de superficies con cobertura vegetal nativa ha transformado no sólo el paisaje, sino también las condiciones del medio físico tal como es el caso de la formación y conservación de suelo.

El Gobierno del Estado de Guerrero (GEG 2009) en la evaluación de la entidad para el diseño del Programa de Ordenamiento Territorial (POETG) revisó los cambios en la cobertura vegetal en un período de 24 años. En 1976 los bosques templados (bosques de encino, encino-pino, pino, táscate y sus asociaciones) registraron un total de 21,548.70 km<sup>2</sup> (33.78% del territorio estatal); las selvas, por su parte, en sus distintas especies y asociaciones constituyeron un total de 28,084.00 km<sup>2</sup> (44.02%); y los humedales de zonas costeras (manglares, tulares, sabanas, palmares y vegetación de dunas costeras) ocuparon un total de 903.69 km<sup>2</sup> (1.42%). Esto representaba un total de cobertura natural de 50,536.39 km<sup>2</sup>, el 79.22% del territorio del estado, dejando una mínima parte a las coberturas antrópicas: agricultura, pastizales inducidos y cultivados, plantaciones forestales, uso urbano y áreas sin vegetación aparente. En el gráfico siguiente se observa claramente la tendencia a la pérdida de coberturas naturales en contraposición al incremento en los pastizales, cultivos y otras coberturas.

Por otra parte, con respecto al medio socioeconómico se observa que hay una gran diferencia en el tamaño poblacional y en las tendencias de crecimiento demográfico entre el municipio de Acapulco de Juárez y el de Coyuca de Benítez. La población en el municipio de Acapulco era casi 9 veces mayor que la de Coyuca, en la década de los ochenta; mientras que para 2005 esta diferencia fue de más de 10 veces.

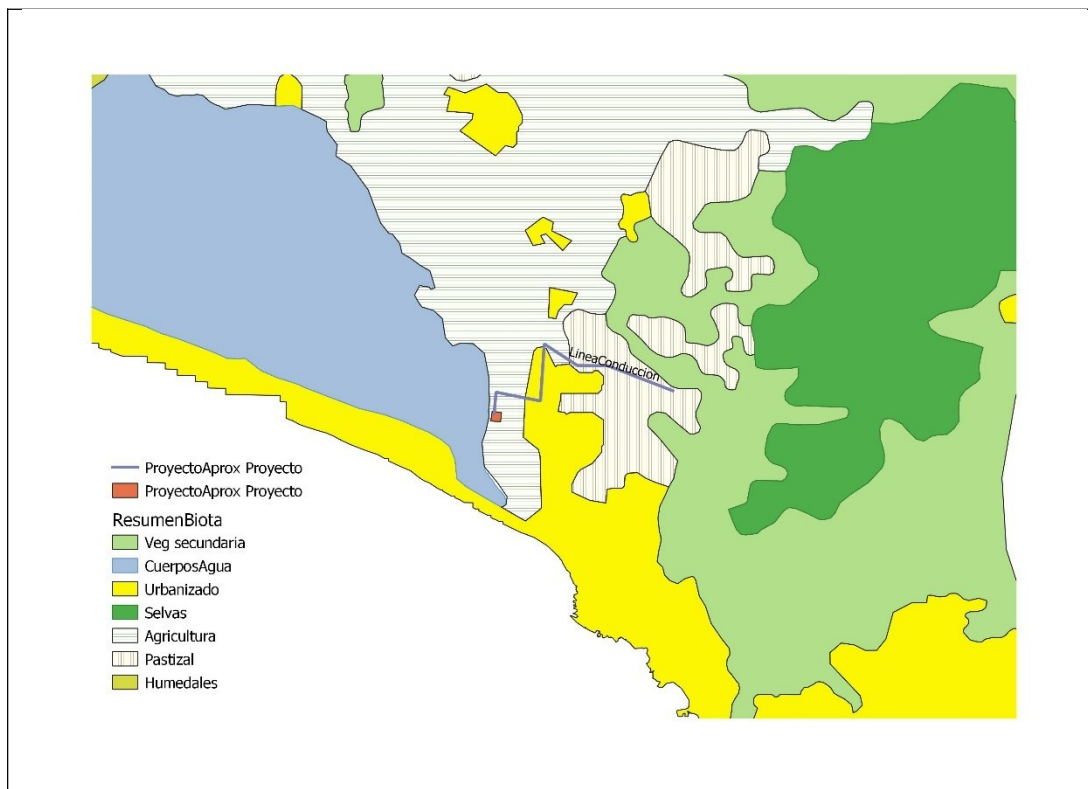


Figura 18:- Tendencias de uso de suelo en el SAR

Sin embargo, es evidente que se ha reducido el acelerado crecimiento demográfico que caracterizaba al municipio de Acapulco de Juárez y que había llevado a incrementar su población en un 43% entre los años 1980 y 2005. Por otro lado, Coyuca de Benítez presentó un crecimiento de un 31% en el mismo período. Sin embargo, se observa que el crecimiento demográfico fue positivo hasta el año 2000, a partir del cual se ha estabilizado.

Del análisis de las condiciones presentes y en retrospectiva del SAR se concluye que las principales tendencias de cambio serán no tanto por el incremento poblacional sino por el uso de recursos. En este sentido las demandas por recursos de la población actual podrían incrementarse puesto que la tendencia observada es el aumento en el nivel de consumo y en la consecuente generación de residuos y desechos.

También se observó en el campo que muchas áreas agrícolas y agropecuarias han sido abandonadas, dejando lugar al desarrollo de numerosos acahuales. Sin embargo, el deterioro de los ecosistemas originales ha llegado a tal grado, que su recuperación a través de los acahuales sería muy lenta. A pesar de la existencia del PEOTG y de diversos programas e instrumentos jurídicos (como es el caso de las áreas prioritarias, en sus distintas modalidades), todavía existe un crecimiento desordenado en las actividades productivas y en el crecimiento urbano. Esto seguirá deteriorando las características naturales del ambiente, pues es poco probable, al menos en el corto plazo, que se detenga o resuelva el problema de la fragmentación de los ecosistemas, del deterioro y pérdida de suelo y de la sobreexplotación y contaminación de los recursos hídricos.

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Tanto la calidad como la fragilidad ambiental son muy variables dentro del territorio que comprende el SAR. Se encuentra, por un lado, que la superficie destinada a las actividades agropecuarias y a los asentamientos humanos; en la cartografía elaborada para este proyecto se estimó en casi el 80% de la superficie del SAR. Por otro lado se tiene que aún en las partes cubiertas con vegetación forestal, esta se encuentra en gran medida en estado de conservación secundario. Los ecosistemas se encuentran muy deteriorados, pero principalmente muy fragmentados, con las consecuencias ecológicas que esto representa.

En favor de la conservación de los ecosistemas naturales se cuenta con la delimitación de áreas prioritarias de atención tales como el AICA Lagunas Costeras de Guerrero, la RMP Coyuca-Tres Palos, la RHP28 Río Atoyac-Laguna de Coyuca, la RHP29 Río Papagayo-Acapulco, la RTP Sierra Madre del Sur de Guerrero, el ANP federal PN El Veladero y el sitio de manglar Coyuca-Mitla. Sin embargo, es bien sabido que a la fecha no existen mecanismos que aseguren la conservación de la biodiversidad -en todos sus niveles- que se presenta en estas áreas. De hecho, en muchas de ellas se encuentran zonas con uso agropecuario, turístico, urbano, o bien, acahuales por el abandono de dichas actividades. La RTP117 Sierra Madre del Sur de

Guerrero está considerada como de valor 3 para la conservación de la biodiversidad, por su valor medio (3) de integridad ecológica funcional (hay sitios altamente perturbados y otros en buen estado de manera fragmentada); medio (2) por su función como corredor biológico (elevada integridad y continuidad en vegetación natural); alto (3) por la presencia de endemismos, principalmente de vertebrados, lepidópteros y plantas; y muy importante (3) por su función como centro de origen y diversificación natural para los mismos grupos con altos valores de endemismo.

La enfrenta como principales problemas ambientales el uso inadecuado de recursos, narcotráfico, explotación forestal inadecuada, introducción de ganado y tala inmoderada en muchos sitios. La pérdida de superficie original se ha sucedido principalmente en las áreas de topografía menos accidentadas y fue calificada como media (2); el nivel de fragmentación como medio (2); las tendencias demográficas como estables (1), la presión sobre especies clave, media (2); la concentración de especies en riesgo, algunas especies de aves, anfibios, reptiles y plantas, en particular numerosas especies de distribución restringida, como alta (3); y prácticas de manejo inadecuado como medio (2). Otros factores identificados para la RTP son la importancia de los servicios ambientales, en particular la captación de agua, que se clasificó como alta (3). (Arriaga et al. 2000)

Es importante mencionar que a pesar de su amplia distribución en el planeta, de los bosques secos del planeta sólo una pequeña proporción de la cobertura original permanece relativamente intacta (Gentry 1995, Janzen 1988, Murphy y Lugo 1995). De hecho, las selvas secas se encuentran entre los ecosistemas tropicales más amenazados por la actividad humana (Janzen 1988). En este contexto, Bezaury-Creel (2010) evaluó la prioridad para conservación de distintas regiones con selvas secas, concluyendo que los bosques secos de la vertiente del Pacífico se encuentran amenazados y son de urgencia nacional, pues obtuvieron un rango de 5 (en escala del 1 al 10).

Las dos regiones hidrológicas prioritarias que mas cercanas al SAR enfrentan problemáticas severas en cuanto a modificación del entorno, contaminación y uso de recursos. La RHP28 Río Atoyac - Laguna de Coyuca en la parte noroeste del SAR, y la RHP29 Río Papagayo - Acapulco, al sureste.

La primera, padece la deforestación como resultado de las actividades agrícolas, pecuarias y la tala inmoderada; siendo sólo las partes altas, por encima de los 800 msnm, las mejor conservadas. Asimismo, los principales problemas de contaminación son debidos al manejo inadecuado de la basura, agroquímicos e incluso, materia orgánica. Los recursos que se aprovechan en esta misma región son la silvicultura, vertebrados, insectos y plantas en riesgo. También existe presencia de narcotráfico e inestabilidad social. Para la conservación de la biodiversidad en la RHP28 Río Atoyac - Laguna de Coyuca se requiere controlar la deforestación y desarrollar infraestructura de saneamiento para el tratamiento y la disposición adecuadas de aguas negras. (Arriaga et al. s/f)

La segunda, ha estado sujeta a una alta modificación en la parte baja de la cuenca por la deforestación, desecación, sobreexplotación de pozos, contaminación y transformación de muchas zonas en pastizales. En general, el hábitat se encuentra muy deteriorado por la presión que ejerce la zona turística. La contaminación existente consiste en sedimentos

en suspensión, materia orgánica, basura y descargas de la zona hotelera. A esto hay que añadir que no hay control sobre la pesca, ni tratamiento adecuado de las aguas residuales. En esta RHP están presentes los usos de suelo urbano, ganadero y agrícola. En general, se dice que la cuenca alta está relativamente bien conservada, aunque el crecimiento potencial de Chilpancingo amenaza esta condición. Es necesario restaurar las corrientes superficiales, lagunas costeras y su biodiversidad. (Arriaga et al. s/f)

El sitio de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica PS22 Coyuca-Mitla coincide con una buena parte al oeste de la laguna de Coyuca. Este sitio de manglar ha estado expuesto a impactos directos como la tala del manglar y los incendios forestales; e indirectos como el azolvamiento, contaminación por agroquímicos, fertilizantes, aguas residuales y desechos ganaderos, actividad turística, eutrofización de cuerpos lagunares, crecimiento poblacional y expansión urbana. Las principales amenazas que enfrenta son los desarrollos turísticos y urbanos, las modificaciones hidrológicas, el fraccionamiento de terrenos y parcelas, la contaminación, la introducción de especies exóticas (tilapia y palma cocotera) y el crecimiento del horizonte agrícola y pecuario. Su estado de conservación se clasificó como bajo a medio. Y dentro de su territorio se han llevado a cabo algunos proyectos de conservación como la reforestación de 500 plántulas de mangle en la laguna de Coyuca en el año 2009 y la mención en el POET para decretar como ANP a las lagunas de Coyuca y Mitla bajo la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna. (Tovilla-Hernández et al. 2009)

CONABIO et al. (2007) llevó a cabo un análisis de vacíos y omisiones para determinar los sitios del país con prioridad para la conservación. El SAR coincide parcialmente con 6 hexágonos identificados con las categorías media (2 polígonos), alta (3) y extrema (1), por su nivel de prioridad. En efecto, casi todo el SAR se encuentra bajo alguna de estas tres categorías, pero principalmente en las dos de mayor relevancia. Llama la atención que la categoría extrema incluye el Puerto de Acapulco. Esto tiene lógica si se considera la presencia de zonas conservadas, como es el caso de PN El Veladero, lo que se combina con la elevada presión del crecimiento urbano y sus consecuentes demandas. Prácticamente el resto del SAR se considera con prioridad alta para la conservación de la biodiversidad, lo cual se explica por las características particulares de las selvas secas del Pacífico mexicano que se han ido describiendo durante la caracterización de esta área de estudio.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

### AMBIENTALES

#### VI.1 Comparación de escenarios tendenciales

##### VI.1.1 Escenario actual y tendencia a futuro SIN proyecto.

De acuerdo a los pronósticos ambientales regionales, las tendencias de desarrollo y deterioro del Sistema Ambiental Regional (SAR) en la actualidad se establecieron desde la década de 1990, presentándose gran desarrollo turístico y urbanización desordenada en la zona de Acapulco y municipios aledaños como Coyuca de Benítez, así como el deterioro de los ecosistemas, fragmentando los hábitats y cambiando el uso del suelo para fines agropecuarios. Las poblaciones pequeñas y zonas urbanas periféricas presentan problemas de basura e insalubridad, marginación, donde la tasa de pérdida de hábitat sigue constante y promoviendo el cambio de uso de suelo forestal a uso agropecuario sin obtener beneficios que justifiquen la pérdida masiva de sus ecosistemas. No se vislumbran programas de recuperación ambiental, sino solo proyectos de desarrollo de infraestructura y habitacionales. La economía de la región se apoya en el sector turismo, en la ciudad de Acapulco existe infraestructura y servicios, mientras que en los pueblos cercanos se tiene básicamente una economía de subsistencia, la cual se basa en el desarrollo de actividades primarias, el desarrollo de la actividad secundaria

es muy incipiente y se carece de infraestructura básica. Económicamente la región de Acapulco es muy contrastante, se pueden encontrar zonas con niveles socioeconómicos muy elevados en zonas de la ciudad, mientras las colonias marginadas y poblaciones aledañas se encuentran con niveles de marginación muy altos, sin servicios básicos, con insalubridad y gran deterioro ambiental.

Los ecosistemas se encuentran fragmentados o impactados por las actividades humanas de la región, las cuales se han llevado desde la zona de la sierra (actividades agropecuarias), a las llanuras (actividades agrícolas y desarrollos habitacionales) y (desarrollo turístico).

Existe el antecedente de un estudio en que se elaboró un modelo predictivo del cambio de uso del suelo en la región de la Costa Grande, en el que se incluyó también a Acapulco y zonas aledañas, el cual arrojó que el crecimiento urbano anual promedio en toda esta región es de 189.4 ha (Autopista Acapulco-Zihuatanejo, 2009), mientras que un análisis de crecimiento urbano para este estudio, solo para la ciudad de Acapulco, arrojó una cifra de 108.3 ha por año. Estas cantidades son consistentes, ya que el 57% del crecimiento urbano en la Costa Grande se da solo en la ciudad de Acapulco, lo cual en buena medida permite visualizar cuál es la tendencia de crecimiento urbano en esta zona.

En base al comportamiento reportado de urbanización en ciudades latinoamericanas (Borsdorf, 2002) actualmente se presenta un crecimiento reestructural de ciudades medianas y pequeñas, con crecimiento fragmentado, ampliado al exterior de centro urbano en forma de unidades habitacionales, centros comerciales periféricos, etc. en terrenos tomados de la zona rural, así como un crecimiento desordenado entre infraestructuras conectoras o de desarrollo como son carreteras libres y centros industriales. La expansión urbanística está limitada por factores físicos como el relieve de la Sierra Baja Compleja y por factores administrativos tales como en el Parque Nacional El Veladero.

#### VI.1.2 Escenario y tendencia CON proyecto

En base a la información anterior, la propuesta de una dotación de servicios para promover posteriormente un desarrollo urbano bajo condiciones de planificación razonable debe ser bienvenida ante un panorama de crecimiento anárquico de la ciudad en los últimos años, puesto que esto con el tiempo ha reducido el desempeño regional desde el punto de vista turístico, destruyendo vistas panorámicas y paisajes con el pretexto de la construcción de vivienda económica para ciudadanos que muchas veces son invasores.

El proyecto bajo las condiciones expuestas no modificará las tendencias más fuertes del crecimiento urbano en la zona, ya que la tendencia de crecimiento de la ciudad de Acapulco y municipio aledaños orientado hacia las llanuras y de manera administrativa –para turismo y residencial.

Sin embargo, de acuerdo a análisis y datos recabados para este proyecto, la afectación principal se producirá en ecosistemas que ya acusan síntomas de fragmentación y zonas impactadas que han sido utilizadas como tierras de cultivo y pastoreo o se han cubierto con vegetación secundaria.

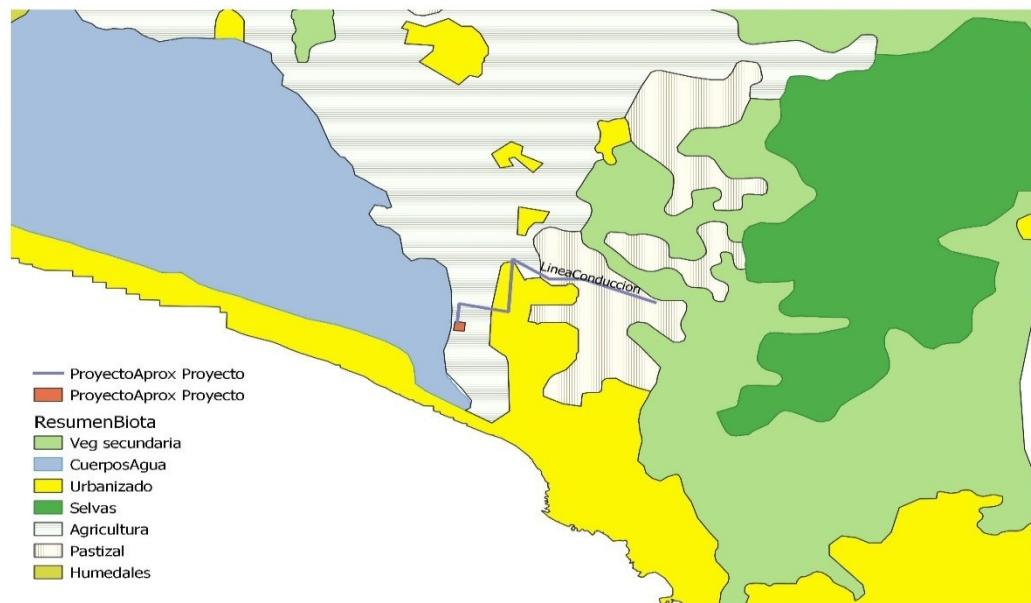


Fig. 19. Uso de suelo en el SAR

#### V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación se efectúa considerando la significancia de los impactos, en función de su extensión, duración y el grado de adversidad o benéfico que representa para el ambiente, por lo que se hace necesario originar criterios de significancia en función con la magnitud, temporalidad y dirección del impacto, los cuales corresponden a los atributos del proyecto (técnicas) y del ambiente (natural y socioeconómico).

Los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de la obra, de la duración de las acciones requeridas para llevarlas a cabo. Del efecto que ambas pueden causar al ambiente, los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y los efectos que dichas etapas provoquen sobre el ambiente donde se realizaran las obras.

La magnitud se establece en función de las áreas afectadas o el volumen de la obra, considerando para ello las acciones necesarias para su ejecución tales como la extracción de materias de desecho de la vegetación así como propios de la obra, producto de la construcción del proyecto.

Así mismo se toma en cuenta la extensión de impacto para considerar al impacto restringido a un sitio (puntual) o si se distribuye en toda el área del proyecto. (Extensivo)

La temporalidad se refiere a tiempo que tarda en llevarse a cabo cada una de las obras y acciones del proyecto, durante sus diversas etapas de desarrollo, así como el tiempo que puede tardar en establecerse o revertirse un impacto.

La dirección del impacto se establece en función de la adversidad o beneficio que el proyecto representa para el ambiente, en sus diversos componentes (medio natural y medio socioeconómico), considerando en general adverso a los años y/o alteraciones que afectan al medio natural y reduzcan la producción o bienestar social del área donde se origina el proyecto, ya sea de manera reversible, mientras que los efectos benéficos de una acción, serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo y social del área así como la preservación de los recursos naturales de la misma, también de manera reversible o irreversible.

Finalmente, la significancia se establece con dos grados de magnitud, definiéndose impactos poco significativos e impactos significativos, los cuales a su vez pueden representarse efectos adversos o efectos benéficos a corto, mediano y largo plazo.

De esta manera, los impactos se podrán definir como sigue.

Poco significativo: Cuando sea puntual, reversible y a corto plazo (a y b)

Significativo: Cuando sea de magnitud relativa considerable, extensiva, irreversible o reversible a mediano o largo plazo (A y B)

Es importante considerar que cada proyecto es único, porque el espacio a ocupar por el mismo, tiene sus características ambientales propias de tal manera que, del universo de metodologías que existen para identificar y evaluar los impactos generados por una obra o actividad, se selecciona o seleccionan las más adecuadas, con base a los años de experiencia del especialista en impacto ambiental.

Para la evaluación de este proyecto se empleará la Metodología tipo Matriz de Leopold, la evaluación consiste en la identificación, análisis y valoración de las interrelaciones entre los principales componentes o factores ambientales junto con las principales actividades que conlleva cada etapa proyectada, dicha evaluación se determina por medio de una matriz de doble entrada correlación tipo Leopold, la cual está conformada de la siguiente interrelación:

- Componentes, atributos y/o factores ambientales.
- Actividades a realizar en cada una de las etapas proyectadas.

#### V.1.1 Indicadores de impacto

En este estudio, se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

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 del proyecto.
- 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. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Para la identificación de los impactos, el ambiente susceptible a ser modificado fue dividido en 3 sistemas: medio biótico, medio abiótico y medio socioeconómico.

En el medio biótico están los elementos naturales susceptibles a ser modificados, en el medio abiótico se encuentran los elementos físicos y en el medio socioeconómico los elementos poblacionales y económicos que pueden influir en el estudio.

Además, cada sistema se dividió en los componentes que pudieran resultar afectados. Los componentes del sistema son los parámetros que van a ser evaluados en cada parte del sistema, durante las etapas y actividades del proyecto para saber el grado de afectación del proyecto en el sistema.

#### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la Tabla 13 se presentan los componentes o factores ambientales que pueden presentar alteraciones, debido a la ejecución de las diferentes actividades consistentes en cada una de las etapas proyectadas.

| FACTORES  | COMPONENTES                                   |
|-----------|---|
| ABIÓTICOS | ATMOSFERA                                     |
|           | Ruido   |
|           | Calidad de aire por emisión de humos y polvos |
|           | Emisión de polvos por pulido de metales       |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 |   |
|                                 | AGUA                                    |
|                                 | Alteración del manto freático           |
|                                 | Generación de aguas residuales/letrinas |
|                                 | SUELO                                   |
|                                 | Erosión                                 |
|                                 | Polución                                |
|                                 | Uso del suelo                           |
|                                 | Calidad del suelo                       |
| BIOTICOS                        | BIOTA                                   |
|                                 | Perdida de cobertura vegetal primaria   |
|                                 | Afectaciones flora y fauna nativas      |
|                                 | Alteración de especies protegidas       |
|                                 | RELACIONES ECOLOGICAS                   |
|                                 | Eutroficación                           |
|                                 | Cadenas tróficas                        |
| SOCIO ECONOMICOS                | SOCIOECONOMICOS                         |
|                                 | Fuentes de empleo                       |
|                                 | Incremento de densidad de población     |
|                                 | Dotación de infraestructura y Servicios |
|                                 | Mejoramiento de calidad de vida         |
|                                 | Mejoramiento de salud y seguridad       |
| Tabla 13.- Factores Ambientales |   |

En Tabla 14 se presentan las principales actividades a realizar en las etapas de preparación y construcción, las cuales pueden causar diversas alteraciones a los componentes ambientales, antes, durante y después del desarrollo de la obra proyectada.

| PREPARACION Y CONSTRUCCION  |
|---|
| Trazo y nivelación de terrenos de trabajo   |
| Perforación de 4 pozos profundos de captación con equipo mecanizado               |
| Obra civil en general cárcamo de bombeo de 507 m3 y obras exteriores              |
| Tendido eléctrico de media tensión 1250 ML  |
| Instalaciones hidráulicas, eléctricas de cárcamo de bombeo y pozos de captación   |
| Instalación línea de conducción de acero de 5148 ML con protección anticorrosiva  |
| Limpieza de tubería 5148 ML con chorro de arena cercano a metal blanco            |
| Acarreo a tiro libre en camión de volteo de material de excavación y/o demolición |
| Generación de residuos de manejo especial   |
| Tabla 14.- Acciones del Proyecto  |

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

#### 1.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

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 unos, dinámico otros, etc.

El método utilizado en el presente estudio se clasifica dentro de los Sistemas de Red y Gráficos y se denomina de 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 es el que se utilizó para el presente manifiesto de Impacto Ambiental, el cual 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 del proyecto, utilizando criterios cualitativos.

Con base al análisis del componente matricial de las dos matrices anteriormente desarrolladas, se presentan a continuación cada uno de los impactos determinados, así como su significancia, reversibilidad, temporalidad de las etapas de Preparación del sitio y Construcción del proyecto.

### 1.3 Cuantificación y descripción de los impactos

En la matriz de identificación se describen 20 conceptos generadores de impactos de actividades del proyecto, entre las etapas de Preparación del sitio y Construcción y 9 componentes ambientales susceptibles de recibir los impactos por el desarrollo del proyecto, haciendo un total de 180 interacciones, de las cuales 125 se identifican con posibilidades de ocurrencia en el proyecto.

Del total de interacciones resultantes entre las actividades y los elementos ambientales, el 10.4% corresponden a los impactos Adversos significativos (A); 54.4% a los Adversos Poco significativos (a); 24% a los Benéficos significativos (B) y el 11.2% a los Benéficos Poco significativos (b). El 60% son impactos Temporales mientras que el 40% son de tipo Permanente, mientras que el 86.4% del total registrado son Mitigables.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

#### ATMOSFERA

##### Ruido

El empleo de maquinaria y equipo utilizado durante la etapa de preparación del sitio se considera como una fuente elevada de emisiones sonoras, las cuales pueden controlarse con una eficiente aplicación de mantenimiento preventivo y el manejo adecuado por parte del personal operativo, por tal motivo se considera un impacto adverso no significativo (a)

Las molestias ocasionadas por el ruido generado durante esta etapa, podrán ser mitigadas a través del establecimiento de horarios diurnos, comprendidos entre las 07:00 y 18.00 hr para el desarrollo de las actividades de construcción.

Se vigilará por parte del contratista que todos los vehículos que participen en la obra proyectada se encuentren en condiciones mecánicas adecuadas. Además de circular con el escape cerrado y a baja velocidad. Tales acciones deberán ser vigiladas por la empresa constructora.

Calidad de aire por emisión de humos y polvos

El movimiento de tierras realizado por las actividades de tala de árboles, chapona, limpieza, excavación y nivelación producirá la emisión de polvos y otras partículas suspendidas durante la realización de las actividades preliminares y en la de construcción, debido al movimiento y acarreo continuo de tierra, el cual será considerado como un impacto adverso no significativo (a)

Se requerirá igualmente el empleo de herramienta y equipo especializado para ejercer diversas actividades de preparación del sitio y que generan emisiones por el uso de motores de combustión interna. El impacto generado, se determina como adverso no significativo (a)

El no realizar un buen manejo y disposición de los residuos generados supone la generación de partículas sólidas. Por tal motivo, se determina un impacto adverso no significativo (a)

La suspensión de polvos deberá ser mitigada al observar la circulación de los camiones de volteo al cubrir con una lona la caja de carga, así como circular a baja velocidad; además, en la zona de obra se deberá realizar riegos y barridos en dos diferentes horarios, a fin de evitar la dispersión de partículas sólidas suspendidas.

Respecto a la emisión de gases de combustión por el uso de vehículos de carga, se podrán prevenir si éstos se encuentran en condiciones mecánicas adecuadas cumpliendo con un mantenimiento periódico, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y sometidos también al programa de mantenimiento preventivo por parte el contratista.

Emisión de polvos por pulido de metales

La protección contra la corrosión de la tubería de acero de 20" y 8" pulgadas utilizadas en diferentes partes del proyecto requerirá de una preparación del metal antes de aplicar una capa de alquitrán y una tela de fibra de vidrio como anticorrosivo, y que es el pulido casi hasta metal blanco de los tubos por medio de un chorro a presión de arena que remueve el óxido y restos de pintura, los cuales producen polvos finos y gruesos que pueden transportarse por el aire a grandes distancias y producir afectaciones al personal, fauna y flora cercana, así como al suelo por lo que se le considera un impacto adverso significativo (A).

Se deberá colocar mamparas con lonas que cubran las áreas de trabajo con el chorro de arena para reducir en lo más posible el escape de partículas al aire, debiendo ser vigilado en todo momento por la empresa constructora para su debida operación. Los materiales colectados después de final del día del trabajo deberán ser dispuestos de manera adecuada en tiraderos designados para tal fin.

AGUA

Alteración del manto freático

La perforación de cuatro pozos profundos y extracción de agua en un área relativamente pequeña de afectación puede llegar a causar una modificación importante en la recuperación en el acuífero cercano, lo cual será un impacto adverso significativo (A) y permanente y que por sus características no admite ninguna medida de mitigación.

Se programará un régimen de bombeo en diferentes estaciones del año de acuerdo a un programa de monitoreo de abatimiento del manto freático en pozos cercanos, que ayudarán a prevenir la sobreexplotación del acuífero seleccionado.

#### Generación de aguas residuales/letrinas

La concentración de trabajadores en la zona representará el problema temporal de la disposición de los desechos sólidos y líquidos producto de las evacuaciones del personal durante su jornada de trabajo, lo cual será resuelto con el uso de letrinas portátiles de las que se tendrá que ser cuidadoso para evitar. El impacto será entonces adverso no significativo (a).

El promovente se asegurará que los vehículos, maquinaria y equipo se encuentren en condiciones óptimas de operación, a fin de evitar la infiltración de agentes nocivos a las aguas subterráneas, evitando cualquier tipo de reparación mecánica al interior del predio del proyecto. Si alguna unidad no se encuentra en condiciones óptimas o representa un riesgo para el medio ambiente será retirado del área del proyecto para su reparación.

Será necesario la contratación del servicio de sanitarios portátiles, que se dispondrán por parte de una empresa autorizada para el manejo de estos residuos. La colocación de estos sanitarios portátiles para los trabajadores, es con la finalidad de evitar el fecalismo al aire libre y garantizar una higiene adecuada en la zona de proyecto.

#### SUELO

##### Erosión

La remoción de la cobertura vegetal y el suelo a lo largo de superficies grandes puede disparar fenómenos locales de pérdida de suelo sobre todo durante la época de precipitaciones pluviales abundantes. Para las dimensiones del proyecto se considera como un impacto adverso significativo (A) de tipo temporal.

De acuerdo al caso se aplicarán una o varias acciones de mitigación, tales como el rescate y acopio de capa de suelo vegetal y su disposición en áreas de resiembra, obras de infiltración y de conducción de escorrentías superficiales y estructuras para reducción de la energía cinética de la escorrentía superficial de las aguas lluvias.

##### Polución

Generación de residuos sólidos producto de varias de las actividades de preparación del terreno y de construcción de infraestructura y actividades de los obreros, por lo que se puede producir un impacto adverso no significativo (a)

Para las actividades de excavación y nivelación es posible que sea necesario rellenar el terreno natural con material a fin de construir diversas cimentaciones. En caso de no dar un manejo adecuado a los residuos generados en esta etapa, se

produciría un impacto adverso no significativo (a) debido a la generación de lixiviados que podrían filtrarse al acuífero subyacente.

La suspensión de polvos deberá ser mitigada al observar la circulación de los camiones de volteo cubiertos con una lona la caja de carga, así como circular a baja velocidad; además, en la zona de obra se deberá realizar riegos y barridos en dos diferentes horarios, a fin de evitar la dispersión de partículas sólidas suspendidas.

Para proporcionar un manejo adecuado a los residuos sólidos generados en la etapa de construcción del proyecto, se deberán realizar las siguientes actividades:

- En el caso de los residuos de tipo doméstico (papel, cartón, envases y empaques plásticos y desechos de alimentos), su recolección se llevara a cabo en contenedores especialmente habilitados para este fin, identificados con un color representativo y un letrero que indique su servicio. Los depósitos deberán estar ubicados en un área del predio a manera de hacer más eficiente el proceso de recolección.
- Los materiales que puedan ser reutilizados, serán reunidos en un espacio previamente determinado en el interior del lote.
- Los materiales que sean factibles de reciclaje, también serán separados del resto, y dispuestos o comercializados con empresas especializadas en dicha actividad.

#### Uso del suelo

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Coyuca de Benítez, Gro (POETMCB) designa a la zona de proyecto como Agrícola de temporal con cultivo anual, condición que fue corroborada por la cartografía del presente estudio en el que los terrenos del SAR están ocupados casi en su totalidad por vegetación secundaria, zonas agrícolas y de pastoreo, por lo que la afectación se llevará a cabo de manera muy puntual en zonas ya impactadas por los cultivos., Por lo que se considerará como impacto adverso no significativo (a).

#### Calidad del suelo

El movimiento de tierras producto de las actividades de tala de árboles, excavación, y nivelación aunado al manejo y la disposición de residuos, conlleva a una modificación drástica del suelo y subsuelo, que de no llevar a cabo las precauciones y medidas de protección se puede generar afectaciones que produzcan un impacto adverso significativo (A).

Los diversos residuos sólidos cuales se podrán reutilizar, mientras que el restante será confinado por empresas especialistas a sitios de disposición final autorizados.

#### BIOTA

#### Perdida de cobertura vegetal primaria



Durante la preparación del sitio será necesario realizar el derribo de elementos arbóreos y eliminación de cobertura vegetal diversa debido a las actividades de excavación, nivelación y empleo de herramientas y equipo especializado en varias de las áreas del proyecto, generando con ello un impacto adverso significativo (A).

Se llevará cabo acciones de rescate de algunos de los elementos arbóreos nativos mas relevantes para resiembra en una zona cercana a la de proyecto y que tenga una superficie y condiciones similares. De ser posible mejorar esta propuesta con siembra de semillas obtenidas de estos y otros ejemplares de la zona afectada.

#### Afectaciones flora y fauna nativas

Las actividades de construcción pueden producir efectos de fragmentación del hábitat y las poblaciones presente, pérdida de estas poblaciones por acción directo o modificación del hábitat o cambios suficientemente importantes que lleguen a afectar procesos de reproducción, si bien hay que comentar que la mayor parte de los terrenos donde ocurrirán afectaciones por este proyecto están impactados por desarrollo urbano o por actividades agrícolas y pecuarias.

Para permitir el derribo de árboles requerido en las actividades de excavación y nivelación, se llevarán a cabo acciones para ahuyentar a la fauna en el predio y su zona colindante de manera temporal, considerando que estas acciones tendrán un impacto adverso no significativo (a).

Como acciones de mitigación se puede llevar a cabo el rescate y relocalización de los ejemplares de especies amenazadas y/o de baja movilidad, antes de la ejecución del proyecto, además de:

- Educar a los trabajadores del proyecto (a través de folletos, posters, carteles y charlas, entre otros), de modo de crear conciencia de la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna..
- Instruir al personal de faenas para evitar la destrucción de hábitats y proteger la fauna terrestre y acuática en cuanto a la persecución, ahuyentamiento, caza y pesca, aplicando estrictas medidas de protección

Como medida de prevención se debe Informar al personal acerca de la posible presencia de especies protegidas y establecer de manera estricta lo que se debe hacer cuando esto ocurra, de manera que se puedan llevar a cabo actividades de rescate o remoción y se reubique en un lugar adecuado.

#### RELACIONES ECOLOGICAS

##### Eutrofización

La disposición inadecuada de desechos orgánicos producto de evacuaciones de los obreros y trabajadores de la obra pueden acelerar los procesos de contaminación con nutrientes presente en la laguna de Coyoaca, por lo que se debe ser cuidadoso con la disposición correcta de los mismos sin ser descargados a este cuerpo de agua, lo cual sería considerado como un impacto adverso significativo (A)

Informar al personal participante del riesgo de que se incurra de en una acción que altere la calidad de agua de la laguna; se debe supervisar de manera continua con el cumplimiento de la disposición adecuada de desechos residuos sólidos domésticos y de contenidos de letrinas

#### Cadenas tróficas

Existe el riesgo de una alteración muy puntual de las cadenas tróficas locales sobre todo en la zona de captación de agua que estará en la franja litoral de la laguna de Coyuca, la cual por añadidura tiene una cobertura dispersa de ejemplares de mangle, considerados como refugio de biodiversidad a nivel local. Cualquier daño sería considerado como un impacto adverso significativo (A) de carácter temporal, por lo que se debe observar con el correspondiente cuidado.

Informar al personal participante del riesgo de que se incurra de en una acción que altere el equilibrio del ecosistema lagunar, lo cual debe ser supervisado de manera continua con el cumplimiento del cuidado de las diferentes especies acuáticas y terrestres que se encuentran a lo largo de la franja de laguna en que se encontrará el proyecto.

#### SOCIOECONOMICOS

##### Fuentes de empleo

Para las actividades de derribo de árboles y retiro de este material, movimiento de tierras en general y el empleo de maquinaria y equipo, se generarán empleos directos e indirectos de manera transitoria, por encontrarse sujetos a la duración de la obra, por lo cual se le considera provocar un impacto benéfico significativo (B), de manera temporal.

##### Incremento de densidad de población

La disponibilidad de nuevos servicios y facilidades para el desarrollo inmobiliario provocará que la densidad población de la zona del proyecto se incremente sin provocar daños considerables al ambiente. El impacto se considera benéfico significativo (B) de manera permanente.

##### Dotación de infraestructura y servicios

Una de las premisas para un desarrollo urbano en condiciones de sustentabilidad es la dotación de los servicios e infraestructura suficientes para la población que se va a asentar en el nuevo proyecto, por lo que dando cumplimiento a esta actividad se le considera como un impacto benéfico significativo (B) de manera permanente

##### Mejoramiento de calidad de vida

La dotación de servicios como el agua con un suministro suficiente y seguro es una condicionante para proporcionar calidad de vida a un núcleo poblacional, pues este recurso es utilizado principalmente para labores de limpieza, por lo cual se considera como un impacto benéfico significativo (B), de manera permanente

#### VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Una vez aplicadas las medidas de mitigación, existirán impactos que no podrán ser mitigados en su totalidad, o incluso no son previstos. Estos impactos se denominan residuales

Los impactos residuales más relevantes y que por definición no admiten mitigación son principalmente la pérdida de suelo y cobertura vegetal primaria por remoción durante la preparación del terreno y la construcción de infraestructura, las cuales modifican de manera permanente sin probabilidad de cambio los factores ambientales mencionados.

Asimismo, la estructura del nivel freático se verá modificada sin posibilidades de mitigación durante la perforación de los pozos de captación de agua, los cuales también durante la fase operativa estarán produciendo cambios de acuerdo al régimen de bombeo que se requiera en la fase operativa del proyecto.

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

Mediante la puesta en marcha del proyecto constructivo con el cumplimiento ambiental tal como se especifica en el presente documento, se espera que tanto las comunidades aledañas a la laguna como de la región mejoren de manera sustancial tanto económica, ambiental como culturalmente, trayendo beneficios sociales evidentes pero sin dejar de considerar el cumplimiento de la normatividad ambiental, tal como debe ser impulsado en cada nuevo proyecto de vivienda social desarrollado en Coyuca de Benítez.

Este tipo de desarrollo preocupado por lineamientos de sustentabilidad podría ser un ejemplo de crecimiento ordenado en la zona suburbana que está surgiendo entre la ciudad de Acapulco y la de Coyuca de Benitez, en donde es cada vez más evidente la forma en que las poblaciones intermedias se integran al paisaje urbano. El hacerlo de manera respetuosa con la naturaleza es una oportunidad de crecimiento que permitirá mantener un paso firme y constante y que resguarde el disfrute de los elementos naturales para beneficio de todos los habitantes de estos nuevos centros urbanos.

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuesta para el presente proyecto, se propone la elaboración de una bitácora para el registro y seguimiento de las acciones y la entrega de un informe que muestre las evidencias de cumplimiento y mejoramiento ambiental

Muchas de las medidas propuestas formarán parte de programas de seguimiento específico que regularán los procedimientos a desarrollar. A continuación se describe el programa de vigilancia ambiental en el que se da seguimiento y control a cada una de las medidas de mitigación señaladas con oportunidad.

Descripción de las medidas de prevención y mitigación.

En este programa de vigilancia se destaca el objetivo ambiental a vigilar, el número de la medida de prevención y mitigación propuesta, el tiempo de aplicación y la medida de control o verificación de su cumplimiento.

Se propone como mínimo los siguientes subprogramas en la zona de proyecto:

Subprograma de prevención de invasión de zonas protegidas.

Dada la cercanía que tiene el proyecto con el Parque Nacional El Veladero es de suma importancia establecer un programa de vigilancia para evitar las invasiones de este importante espacio natural, previniendo de esta manera el cambio de uso de suelo, la provocación de incendios para actividades de agricultura de temporal y el desecho de escombros provenientes de sitios de construcción.

Subprograma de manejo de especies de flora y fauna.

Este programa contemplará el manejo de especies biológicas, el rescate de fauna y reubicación, así como en el manejo adecuado de especies vegetales nativas y las que se lleguen a utilizar en áreas jardinadas; se buscará regular el manejo de fertilizantes, pesticidas y otros compuestos químicos.

Subprograma de vigilancia de la franja lagunar

Se vigilará de manera cercana que no se desechen materiales tales como escombros de construcciones, residuos sólidos, aguas residuales o sustancias químicas al cuerpo lagunar, dada su importancia ecológica regional y al hecho importante de que es el recurso que alimenta el acuífero que es explotado por el sistema motivo del proyecto.

#### Subprograma de control de erosión

En este programa se llevará a cabo con acciones de resiembra de algunos de los elementos de suelo y/o vegetales removidos durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, en especial en los puntos con mayor pendiente y en los que se produzcan escurrimientos de agua durante la época de lluvias. Esto será especialmente importante en las nuevas estructuras a lo largo de pendientes acusadas como la tubería de conducción de agua de 20".

#### Subprograma de vigilancia del nivel freático

Esta actividad será llevada a cabo de manera continua mediante el monitoreo del abatimiento del nivel de agua de los pozos cercanos a la zona de proyecto, con el objeto de poder moderar las acciones de bombeo en caso de que se percate que no hay una recuperación en tiempo razonable.

## VIII. CONCLUSIONES

La construcción del proyecto "CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN A CD. PEDREGOSO", contribuirá al desarrollo habitacional y de infraestructura del Municipio de Coyuca de Benítez.

Este proyecto formará parte de la infraestructura inmobiliaria y de servicios de la zona, con estricto apego a las normatividad ambiental aplicable al mismo, así como a las normas y leyes en materia de construcción del H. Ayuntamiento

de Acapulco, a través de Secretaría de Desarrollo urbano y Obras públicas para dar cumplimiento a una serie de directrices en materia de desarrollo urbano, vialidad, seguridad y respeto al entorno.

El presente proyecto de infraestructura de agua potable para dotar de este vital liquido a una Unidad habitacional denominada "CD. PEDREGOSO", se sujetará al proceso de evaluación del impacto ambiental de la SEMARNAT y se sujetará a las condicionantes estipuladas en el resolutivo que emita esta dependencia federal.

De tal manera, que se concluye, que si el Proyecto "CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y CÁRCAMO A CD. PEDREGOSO" se sujeta a las medidas de mitigación planteadas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental (modalidad Particular) y las condicionantes y términos de la resolución que en su momento imponga la Delegación Guerrero de la SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT), podemos considerarlo como un proyecto AMBIENTALMENTE VIABLE.

#### IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Almazán, J.A.C., Sánchez, C.H. y Romero, M.L.A. 2005. Registros sobresalientes de mamíferos del Estado de Guerrero, México, Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 21(3):155-157.

aregional. (2009). Estado de Guerrero. Monografía. Recuperado el enero de 2011, de <http://www.aregional.com/doc/pdf/guerrero.pdf>

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). (2000). Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer, R. Jiménez, E. Muñoz y E. Vázquez (coordinadores). Regiones hidrológicas prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Bezaury Creel, J. (2010). Las selvas secas del Pacífico mexicano en el contexto mundial. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 21-40). México: FCE y CONABIO.
- BSP-Biodiversity Support Program-Conservation International, The Nature Conservancy, Wildlife Conservation Society, World Resources Institute and World Wildlife Fund. (1995). *A regional Analysis of Geographic Priorities for Biodiversity Conservation in Latin America and the Caribbean*. Washington, D. C.: Biodiversity Support Program.
- Castillo-Eliás, B. y Gil-Guerrero, J.S. 2006. Presencia de fauna silvestre en una selva baja caducifolia impactada por los desarrollos turísticos al sureste de la bahía de Puerto Márquez, Municipio de Acapulco, Guerrero, México, XI Congreso Internacional y Nacional de Ciencias Ambientales, Junio 2006, Morelos, México.
- Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. Los mamíferos silvestres de México, FCE, CONABIO, México, 988pp.
- Ceballos, G., & García, A. (1995). Conserving Neotropical biodiversity: the role of dry forest in western México. *Conservation Biology* (9), 1349-1356.
- Ceballos, G., & García, A. (2010). Chamela-Cuixmala, Jalisco y Colima. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 441-446). México: FCE y CONABIO.
- Ceballos, G., & Martínez, L. (2010). Mamíferos. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 119-144). México: FCE y CONABIO.
- Ceballos, G., & Valenzuela, D. (2010). Diversidad, ecología y conservación de los vertebrados de Latinoamérica. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 93-118). México: FCE y CONABIO.
- Ceballos, G., Cantú, C., & Bezaury Creel, J. (2010). Áreas de conservación de las regiones prioritarias de las selvas secas. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 349-368). México: FCE y CONABIO.
- Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., & Bezaury Creel, J. (2010). Áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico mexicano. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 387-392). México: FCE y CONABIO.
- Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Bezaury Creel, J., & Dirzo, R. (Edits.). (2010). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. México: Fondo de Cultura Económica y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Ceballos, G., Rodríguez, P., & Medellín, R. A. (1998). Assessing conservation priorities in megadiverse México: mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Ecological Applications* (8), 8-17.
- CITES, Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. (2010). <http://www.cites.org/eng/resources/pub/checklist08/Checklist.pdf> (consultado en enero, 2011).
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), The Nature Conservancy - Programa México (TNC), Pronatura. (2007). 'Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad'. Escala 1: 1000000. D.F., México.
- Dinerstein, E., Olson, D. M., Graham, D. J., Webster, A. L., Primm, S. A., Brookbinder, M. P., y otros. (1995). A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. En *The World Bank and the World Wildlife Fund Publication*. Washington, D. C.

- Dirzo, R. 1974. Mapa de vegetación de la cuenca del Río Cutzamalan. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos. Pp 69.
- DOF, Diario Oficial de la Federación. (2002). Nom-059-SEMARNAT-2001. Norma Oficial Mexicana. Protección ambiental-especies de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo (6 de marzo de 2002). México.
- DOF, Diario Oficial de la Federación. (2010). Nom-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana. Protección ambiental-especies de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo (30 de diciembre de 2010). México.
- Duellman, W.E., y Trueb, L. 1994. Biology of Amphibians, The John Hopkins University Press, USA.
- Fernández-Nava, R., Rodríguez-Jiménez, C., Arreguín-Sánchez, M. d., & Rodríguez-Jiménez, A. (1998). Listado florístico de la cuenca del río Balsas, México. Polibotánica (9), 1-151.
- García, A. (2006). Using Ecological Niche Modeling to Identify Diversity Hotspots of the Herpetofauna of Pacific Lowlands and Adjacent interior Valleys of México. Biological Conservation (130), 25-46.
- García, A. (2010). La selva seca y las perturbaciones antrópicas en un contexto funcional. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinosa, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de la selvas secas del Pacífico de México (págs. 165-178). México: FCE y CONABIO.
- García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998a). 'Climas' (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- García, E. - CONABIO, (1998b). 'Isotermas Medias Anuales'. Escala 1:1000000, México.
- García, E., Reyna-Trujillo, T. y Hernández, Ma. E. (1990). 'Regímenes pluviométricos y Distribución de la precipitación'. Extraído de Canícula, sequía intraestival o de medio verano. IV.5.1. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:8000000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- García, I. 1983. Contribución al conocimiento de los árboles y arbustos de Bejucos, Edo. De Mex. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 105 pp.
- GBIF, Global Biodiversity Information Facility. <http://data.gbif.org/occurrences/> (consultado en enero, 2011).
- GEG, Gobierno del Estado de Guerrero. (2009). Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Municipio de Coyuca de Benítez, Gro. Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas Guerrero, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Guerrero, Municipio de Coyuca de Benítez.
- Gentry, A. H. (1995). Diversity and floristic composition of Neotropical dry forests. En S. H. Bullock, H. A. Mooney, & E. Medina (Edits.), Seasonally dry forests (págs. 146-194). Nueva York: Cambridge University Press.
- González-Medrano, F. (2004). Las comunidades vegetales de México (2a ed.). D.F.: INE-SEMARNAT.
- Gordon, J. E., & Newton, A. C. (2006). The potential misapplication of rapid plant diversity assessment in tropical conservation. Journal for Nature Conservation , 14, 117-126.
- Hemsley, W. B. (1789-1888). Botany. En F. D. Godwin, & O. Salvin (Edits.), Biología Centrali-Americana. London: R.H. Porter.
- Howell, S.N.G. y Webb, S. (2007). A guide to the birds of Mexico and the Northern Central America, Oxford University Press, 374pp.
- IGL, Instituto de Geología UNAM. (1992). Carta Geológica de la República Mexicana. Recuperado el enero de 2011, de [http://www.geologia.unam.mx/igl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=344&Itemid=170](http://www.geologia.unam.mx/igl/index.php?option=com_content&view=article&id=344&Itemid=170)
- II Censo de Población y Vivienda INEGI, 2005.
- INEGI. (2004). Guía para la Interpretación de Cartografía Edafológica. Aguascalientes.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). (1996). 'Estaciones climatológicas'. Extraído de ERIC (Extractor rápido de información climatológica). México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) -Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) - Instituto Nacional de Ecología (INE). (2008). 'Ecorregiones terrestres de México'. Escala
- SAR: Sistema Ambiental Regional.



1:1000000. México. De forma abreviada puede citarse así: INEGI, CONABIO e INE. 2008. 'Ecorregiones terrestres de México'. Escala 1:1000000. México.

IREKANI. Instituto de Biología, UNAM. <http://unibio.unam.mx/irekani/index.jsp> (consultado en noviembre, 2010)

IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. (2010). <http://www.iucnredlist.org/> (consultado en enero, 2011).

Jamarillo, V. J., García-Oliva, F., & Martínez-Yrizar, A. (2010). La selva seca y las perturbaciones antrópicas en un contexto funcional. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinosa, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 235-250). México: FCE y CONABIO.

Janzen, D. H. (1988). Tropical dry forests: The most endangered major tropical ecosystem. En E. O. Wilson, & F. M. Peters (Edits.), *Biodiversity* (págs. 130-137). Washington, D. C.: Nacional Academy Press.

Lira, I., & Ceballos, G. (2010). Huatulco, Oaxaca. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 520-526). México: FCE y CONABIO.

Lot Antonio, Novelo Alejandro y Esparza Elvia. Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la ciudad de México y sus alrededores. Instituto de Biología. UNAM. MÉXICO, D.F. 2004.

Lott, E. J. (1985). La Estación de Biología Chamela, Jalisco. Listados florísticos de México III. México: Instituto de Biología, UNAM.

Lott, E. J., & Atkinson, T. H. (2006). Mexican and Central American seasonally dry tropical forest: Chamela-Cuixmala, Jalisco, as focal point for comparison. En R. T. Pennington, G. P. Lewis, & J. A. Ratter (Edits.), *En: Neotropical savannas and seasonally dry forests; plant diversity, biogeography, and conservation* (págs. 315-342). Florida, USA: Press Boca Raton.

Lott, E. J., & Atkinson, T. H. (2010). Diversidad florística. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 63-76). México: FCE y CONABIO.

Lott, E., Bullock, S. H., & Solís-Magallanes, A. (1987). Floristic diversity structure of upland and Arroyo forest of Coastal Jalisco. *Biotropica*, 19, 228-235.

Lozada, L. (2010). El Veladero, Guerrero. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 502-506). México: CFE y CONABIO.

Maass, M., Búrquez, A., Trejo, I., Valenzuela, D., González, M. A., Rodríguez, M., y otros. (2010). Amenazas. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 312-348). México: FCE y CONABIO.

Maples - Vermeersch M. (1992) 'Regímenes de humedad del suelo' en Hidrogeografía IV.6.2 Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4000000. Instituto de Geografía, UNAM. México

McVaugh, R. (1961). Fagaceae Flora Novo-Galiciana. *Brittonia* (12), 1-93.

McVaugh, R. (1983). Gramineae, Fl. Novo-Galiciana; a descriptive account of the cascular plants of Western México. (Vol. 5). (A. Arbor, Ed.) University of Michigan Press.

Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México V. Rasgos de la vegetación de la Cuenca del Río Balsas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 8(1-4): 95-114.

Mittermeier, R. A., Goettsch, C., Róbles-Gil, P., Pilgrim, J., Fonseca, G., Brooks, T., y otros. (2002). Áreas Silvestres: Las últimas regiones vírgenes del mundo. México: Cemex-Agrupación Sierra Madre S.C.-Conservación Internacional.

MOBOT, Missouri Botanical Garden. [www.tropicos.org](http://www.tropicos.org) (consultado en enero, 2011).

Murphy, P. G., & Lugo, A. E. (1995). Dry forest of Central America and the Caribbean. En S. Bullock, H. Mooney, & E. Medina (Edits.). Cambridge: Cambridge University Press.

- Noguera, F. A., Vega Rivera, J. H., García Aldrete, A. N., & Quesada Avendaño, M. (2002). Historia Natural de México. En U. Instituto de Biología. México.
- Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, G. N., Underwood, E. C., y otros. (2001). Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth. *Bioscience* (51), 933-938.
- Olson, D., Dinerstein, E., Abell, R., Allnutt, T., Carpenter, C., McClenachan, L., y otros. (2000). The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Distinctive Ecoregions. World Wildlife Fund.
- Ortiz, A. T. (2001). Estructura arbórea en sitios perturbados y caracterizados por la presencia de *Mimosa arenosa* (Wild.) Poir. var. *leiocarpa* (D.C.) Barneby, en el bosque tropical seco de la costa de Jalisco, México. En Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM (pág. México).
- Pérez-Ramos, E., Saldaña de la Riva, L. y Uribe-Peña, Z. 2000. A checklist of reptiles and amphibians of Guerrero, México, *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 71(1):21-40.
- Pulido-Esparza, V. A., López-Ferrari, A. R., & Espejo-Serna, A. (2004). Flora bromeliológica del estado de Guerrero, México: Riqueza y distribución (PARTE A). *Boletín de la Sociedad Botánica de México* (075), 55-104.
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. México: Limusa.
- Rzedowski, J. (1991). El endemismo en la flora fanerogámica de México. *Acta Botánica de México* (15), 47-64.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ª Edición Digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Sarukhán, J. et al. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- SEMAREN, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Guerrero. (2007). Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Guerrero (POET).
- SMN, Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas 1971-2000. <http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/normales-estacion.html> (consultado en noviembre, 2010)
- The Field Museum. Tropical plant guides. <http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/> (consultado en noviembre, 2010)
- Tovilla-Hernández, C., Mora-Corro, S. A., Rojas-García, J., & Vázquez-Lule, A. D. (2009). Caracterización del sitio de manglar Coyuca-Mitla. En C. N. CONABIO, Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. México: CONABIO.
- Trejo, I. (1998). Distribución y diversidad de selvas bajas en México: relaciones con el clima y el suelo. D.F., México: Facultad de Ciencias, UNAM.
- Trejo, I. (2010). Las selvas secas del Pacífico mexicano. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 41-52). México: FCE y CONABIO.
- Trejo, I., & Dirzo, R. (2002). Floristic Diversity of Mexican Seasonally Dry Tropical Forest. *Biodiversity and Conservation* (11), 2063-2084.
- Vega Rivera, J. H., Arizmendi, M. d., & Morales Pérez, L. (2010). Aves. En G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury Creel, & R. Dirzo (Edits.), *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* (págs. 145-164). México: FCE y CONABIO.
- Vovides, A. P, Luna V. y Medina G. (1997). Relación de algunas plantas y hongos mexicanos raros, amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación. *Acta Botánica Mexicana* 39: 1-42.
- Vovides, A. P., & Nicolalde-Morejón, F. (2010). Ficha técnica de *Zamia loddigesii*. En A. P. Vovides, Base de datos de las cícadas mexicanas. D.F.: Instituto de Ecología A. C., INECOL.. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. DK008.
- WCMC, World Conservation Monitoring Center. (2000). Statistical Analysis of Forest and Protection (V3.1, July 2000). Obtenido de Global Forests Statistics: [www.unep-wcmc.org](http://www.unep-wcmc.org)
- [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Young, B.E., Lips, K.R., Reaser, J.K., Ibáñez, R., Salas, A.W., Cedeño, J.R., Coloma, L.A., Ron, S., La Marca, E., Meyer, J.R., Muñoz, A., Bolaños, F., Chaves, G. y Romo, D. 2001. Population Declines and Priorities for Amphibian Conservation in Latin America, Conservation Biology, 15(5):1213-1223

Zepeda G. Carmen y Velázquez Montes Ernesto. El bosque tropical caducifolio de la vertiente sur de la sierra de Nanchititla, Estado de México: la composición y la afinidad geográfica de su flora. Instituto de Ecología A.C. Acta Botánica Mexicana. N° 046. México. pp . 29-55.

## X. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### X.1 Formatos de presentación

Formato de presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (modalidad Particular) sector turístico.

El Impacto ambiental, es definido por la LGEEPA como: "...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza". Además señala que el Desequilibrio ecológico es "...la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos". En este mismo artículo la ley define a la Manifestación de impacto ambiental (MIA) como "...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de

## X,2 OTROS ANEXOS

### Anexo 01. Documentos Legales

- Acta constitutiva de Operadora Plan Vivienda S.A. de C.V.
- CURP del Representante Legal, Rodolfo Ruiz Carrera
- Identificación (INE) Representante Legal, Rodolfo Ruiz Carrera

### Anexo 02. - Acuerdos de Adquisición de los lotes 11 y 13 Manzana 20 Ejido Pie de la Cuesta.

### Anexo 03. - Acuerdos de Adquisición de los lotes 5, 6, 7, 8, 9 y 10 Manzana 13 Ejido Pie de la Cuesta.

### Anexo 04. - Acuerdos de Adquisición de los lotes 3, 4, 5 y 6 Manzana 42 Ejido Pie de la Cuesta.

### Anexo 05. - Acuerdos de Adquisición de los lotes 11, 12, 13, 14, 14, y 16 Manzana 13 Ejido Pie de la Cuesta

### Anexo 06. - Constancia de Alineamiento y Uso del Suelo Folio (0434).

### Anexo 07. - Responsiva de la MIA-P ante SEMARNAT

### Anexo 08. - Identificación oficial del Responsable Técnico de la MIA-P.

### Anexo 09. - Cédula Profesional del Responsable Técnico de la MIA-P

### Anexo 10. - Resumen Ejecutivo de la MIA-P.

### Anexo 11. - Una impresiones en original, y 5 CD.

### Anexo 12. - Recibo de pago, por el pago de derechos por la recepción y dictaminación del proyecto " CAPTACIÓN DE 4 POZOS PROFUNDOS, LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y CÁRCAMO A CD. PEDREGOSO "

### Anexo 13. - Oficio de entrega recepción de la MIA-P.

## XI Glosario de términos.

**Aguas residuales.** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Almacenamiento de residuos.** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

**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.

**Descarga.** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Disposición final de residuos.** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Emisión contaminante.** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Fuente fija.** Es toda instalación establecida en un sólo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Generación de residuos.** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos.** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

**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 al ambiente.

**Lixiviado.** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

**Magnitud.** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Manejo.** Alguna o el conjunto de las actividades siguientes; producción, procesamiento, transporte, almacenamiento uso o disposición final de sustancias peligrosas.

**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 ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Proceso productivo.** Cualquier operación o serie de operaciones que involucra una o más actividades físicas o químicas mediante las que se provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales.

**Punto de emisión y/o generación.** Todo equipo, maquinaria o etapa de un proceso o servicio auxiliar donde se generan y/o emiten contaminantes. Pueden existir varios puntos de emisión que compartan un punto final de descarga (chimenea, tubería de descarga, sitio de almacenamiento de residuos) y, en algún caso, un punto de emisión poseer puntos múltiples de descarga; en cualquier de estos casos el punto de emisión hace referencia al proceso, o equipo de proceso en que se origina el contaminante de interés.

**Reciclaje de residuos.** Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

**Recolección de residuos.** Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o rehúso, o a los sitios para su disposición final.

**Residuo.** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos peligrosos.** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Sistema ambiental.** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Sustancia peligrosa.** Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

**Tratamiento.** Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.