VERSION COMPLETA

Modificación al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada.
Cambio de uso de suelo de Equipamiento a Usos Especiales del predio identificado como Fraccion "A" de la Manzana 73 de la Colonia Carlos Pacheco de la ciudad de Ensenada, Baja California.

Contenido

Resumen **4**
1. Antecedentes **6**
1.1. Bases Jurídicas 7
- *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* 7
- *Ley General de Asentamientos Humanos* 8
- *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* 9
- *Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California* 11
- *Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California* 11

1.2. Contexto Normativo y de Planeación 14
- *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012* 14
- *Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013* 18
- *Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013* 21
- *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006* 23
- *Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012* 23
- *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (2005)* 24
- *Programa Estatal Hídrico (2008-2013)* 26
- *Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2009 – 2013.* 26
- *Programa Sectorial de Desarrollo Urbano 2009 – 2013* 31
- *Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Tijuana Rosarito Ensenada (COCOTREN)* 33
- *Programa de Desarrollo Urbano y Centro de Población de Ensenada 2030* 35
- *NOM-001-SEMARNAT-1996* 37
- *NOM-011-STPS-1993* 37
- *NOM-041-SEMARNAT-1996* 37
- *NOM-052-SEMARNAT-1993* 38
- *NOM-059-SEMARNAT-2001* 38
- *NOM-080-SEMARNAT-1994* 38
- *NOM-081-SEMARNAT-1994* 38

1.3. Objetivos y Alcances 40
1.3.1. Justificación del Proyecto 40
1.3.2. Caracterización del Proyecto 40
1.4. Delimitación del área de estudio 69
2. Diagnóstico **71**
2.1. Medio Físico Natural 71
2.1.1. Clima 71
2.1.2. Dinámica costera 72
2.1.3. Condiciones hidro-meteorológicas *Precipitación* 74
2.1.4. Asoleamiento 75
2.1.5. Vientos 76
2.1.6. Geología 77
2.1.7. Fallas geológicas 78
2.1.8. Zonas de riesgos 80
2.1.9. Topografía 80
2.1.10. Hidrología 80
2.1.11. Ruido 82
2.1.12. Flora 83
2.1.13. Fauna 84

2.1.14. Áreas de conservación o reservas naturales 85
2.1.15. Aptitud del Suelo 89
2.1.16. Vocación del Suelo 89
2.1.17. Identificación de zonas de valor 90
2.1.18. Riesgo antropogénico 93
2.2. Medio Socioeconómico 95
2.2.1. Población en el área de influencia 95
2.2.2. Demografía 95
2.2.3. Beneficios Sociales 96
2.2.4. Actividades Económicas en el área de estudio 96
2.2.5. Población económicamente activa 96
2.2.6. Beneficios económicos 97
2.3. Medio Físico Transformado 98
2.3.1. Usos de Suelo Actuales 98
2.3.2. Equipamiento 100
2.3.3. Infraestructura 101
2.3.4. Imagen Urbana 106
2.3.5. Vivienda 113
2.3.6. Estructura Vial Existente 115
2.3.7. Transporte Urbano 115
3. Identificación de Impactos 116
3.1. Etapas de edificación 116
3.2. Etapa Operativa 118
4. Medidas de Mitigación (Conclusiones y Recomendaciones) 119
4.1. Contexto Ambiental 119
4.2. Contexto Socio-económico 123
4.3. Contexto Urbano 124
Conclusión final 126
5. Normatividad 128
5.1. Condicionantes sectoriales adoptadas (PDUCPE 2008 – 2030) 128
5.2. Objetivos de Planeación Urbana 129
5.3. Normas y criterios de Planeación Urbana 132
5.4. Estrategia general 133
6. Nivel Estratégico 136
6.1. Políticas y lineamientos generales 136
6.2. Estrategias Normativas 136
6.2.1. Zonificación Primaria 136
6.2.2. Zonificación Secundaria 138
6.2.3. Disposiciones para el control urbano 139
6.2.4. Estructura Urbana Propuesta 143
Referencias 145

Resumen

Este estudio se refiere al análisis del posible impacto urbano que tendría la construcción y operación de una planta desaladora. Este proyecto ha sido evaluado previo a este estudio por las autoridades ambientales del cual no presenta ningún riesgo ambiental, los impactos no son directos además de establecer ciertos lineamientos para su desarrollo. También es importante señalar que es un proyecto que atenderá la problemática actual de abastecimiento de agua en el centro de población de Ensenada, B.C., para ello se propone la construcción de un sistema de desalación de agua de mar, que se compone de una toma de agua marina, cárcamo de agua de mar, emisor marino de salmuera, planta de osmosis inversa, depósito de agua potable y línea de conducción con entrega a depósitos existentes de la ciudad. Debido a la problemática de la disponibilidad de recursos hídricos, la extracción cada vez más difícil y costosa así como el crecimiento anárquico del centro de la población que dificulta a su vez la creación de infraestructura que pueda atender este déficit. La población que será beneficiada de este proyecto es de aproximadamente 96000 habitantes de forma directa aunque el beneficio será para toda la población, incluyendo todos los sectores, y se prevé que en los próximos años, esta cantidad aumentará por lo que el proyecto es necesario y justificado. El proyecto ya cuenta con diversos estudios realizados, así como visitas de campo, reconocimiento, recopilación y actualización de información socio-económica, de infraestructura y equipamiento existente. Esto para ubicarse en la geografía, contexto y problemática del área de estudio, incluyendo la de la obra de toma y descarga. La construcción de la desaladora creara empleos eventuales directos a empresas locales de la construcción y empleos indirectos en servicios y suministro de insumos que provocara derrama en la economía de la ciudad. La superficie del predio es de 21,084.525 m2, de los cuales sólo se van a construir 5,727.07 m2. En edificación, 4409.96 m2 de vialidades y estacionamiento además de 1996.87 m2 de afectación por el caudal y el resto del predio será destinado a áreas verdes y reserva. El predio seleccionado para la construcción de la planta, colinda con la zona industrial y de equipamiento y servicios, y en su entorno se encuentra el humedal "La Lagunita", zona residencial turístico así como de media densidad, comercio, y baldíos.

Con la construcción de la planta desaladora, beneficiara y ayudará a disminuir el abatimiento del manto freático de los acuíferos de Maneadero, Ensenada, Guadalupe y La Misión, de los cuales se abastece el centro de población de Ensenada.

Introducción

El centro de población de Ensenada (CPE) abarca un área de 45,652.35 ha (PDUCPE, 2008). Esta extensión incluye las poblaciones de El Sauzal, Ex-Ejido Chapultepec, Maneadero, los poblados de El Zorrillo y Esteban Cantú, así como las áreas urbanas del Estero de Punta Banda y la Joya. Del total de la superficie del centro de población, la mancha urbana ocupa 8,966.27 ha. Este polígono delimitado abarca desde la Mesa del Carmen en San Miguel, hasta Cabo Banda en la Península de Punta Banda, y abarca la periferia sobre terrenos con cotas mayores a los 500 msnm.

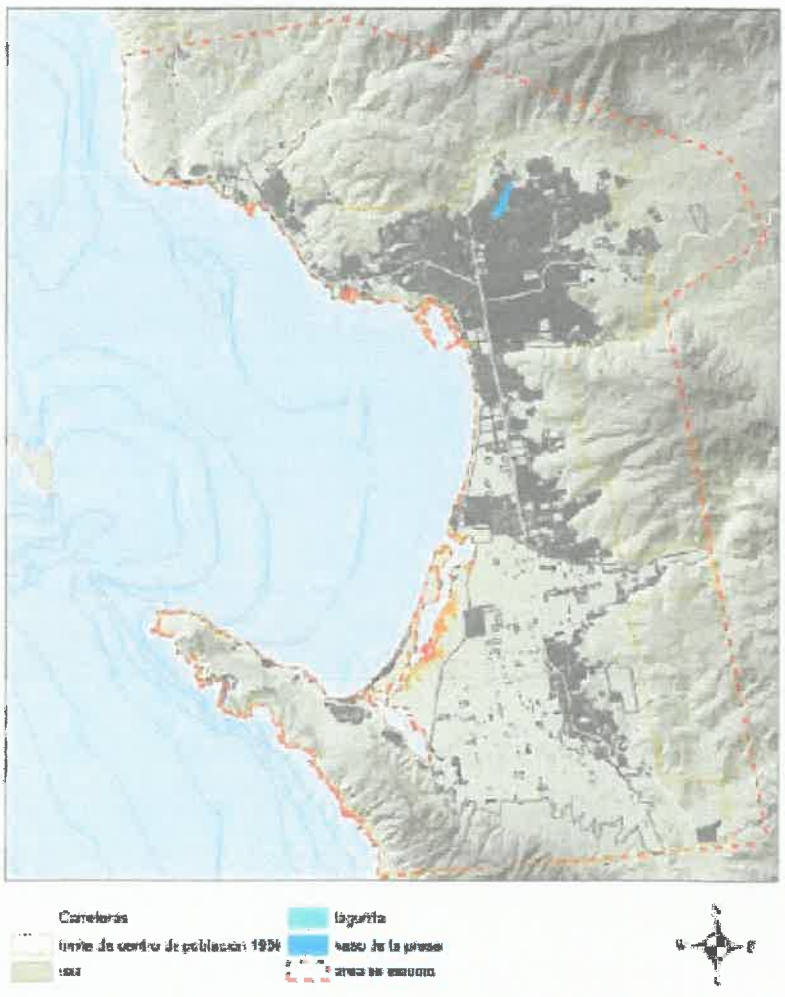


Ilustración 1. Centro de Población de Ensenada. Fuente: www.cicese.edu.mx

El objetivo del presente Estudio de Impacto Urbano (EIU) es evaluar el efecto urbanístico de la construcción y operación de una planta desaladora, ubicada en el Lote

Fracción A, de la Manzana 73, de la Colonia Carlos Pacheco, sobre la Calle Dr. Pedro Loyola entre las calles Hierro y Huerta.; cuya superficie de predio es de 21,084.525 m2, de tal manera que la autoridad tenga los elementos para emitir, en su caso, el Cambio de Uso de Suelo. Es el resultado del análisis e investigación que permitió elegir la alternativa bajo la cual es factible llevar a cabo el proyecto propuesto, para lograr así un desarrollo armónico, sostenido y en congruencia con los planes y programas de desarrollo urbano.

También incluye las razones por las cuales se está proponiendo la realización de este proyecto y las características propias de la planta desaladora: coordenadas del sitio, coordenadas de la toma de agua y la descarga de salmuera, y las razones por las cuales se determino que la ósmosis inversa es la mejor opción de suministro de agua potable de calidad a la ciudad de Ensenada. Del mismo modo, se presentan las vinculaciones que tiene el proyecto con los diferentes planes de desarrollo, tanto a nivel municipal y estatal, como a nivel nacional, así como también con el Plan de Desarrollo Urbano y con los tratados internacionales. Asimismo, se presentan las características principales del área de estudio (clima, hidrológica, formaciones geológicas, etc.), así como también los estudios ambientales de flora y fauna que se realizaron en la zona o sitio donde se construirá la desaladora.

1. Antecedentes

El "Programa Hidráulico de Gran Visión de la Península de Baja California", considera bajo el rubro "Sobreexplotación de Acuíferos" entre otros el "empleo de fuentes alternas", consistiendo en la instalación de plantas desaladoras de agua de mar y la transferencia de agua de otras cuencas. Entre las tecnologías innovadoras, la opción identificada con más ventajas técnicas y económicas para aumentar la oferta del agua en el corto plazo, es la desalación de agua de mar. En una primera tentativa para apreciar su potencial técnico y económico, la CONAGUA realizo el estudio "Estado del arte de la desalinización y desinfección de agua para consumo humano en zonas rurales, utilizando energía solar" (CNA-SGP /IMTA, 1997). Los argumentos que presentan los diferentes estudios de la CONAGUA establecen los criterios técnicos por los que resulta más viable y prioritario estudiar la factibilidad de construir una planta desaladora de agua de mar, como una opción de abastecimiento a corto plazo para la Ciudad de Ensenada B.C. Desde los inicios del proyecto se han realizado diversos estudios y proyectos preliminares, así como una recopilación, análisis y actualización de información existente. Parte de estos estudios fueron: *Visitas de reconocimiento y de campo*: el motivo de éstas es ubicarse en la geografía, contexto y problemática del área de estudio; así los recorridos efectuados permitieron conocer diferentes aspectos cada que se efectuaron, desde el inicio hasta prácticamente el final de los trabajos.

Se contempla la ruta de conducción del efluente, desde la ubicación de la planta hasta su desfogue al mar, también la conducción del agua potabilizada, desde la planta desaladora hasta los tanques de recepción y distribución.

1.1. Bases Jurídicas

- *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*

Los preceptos básicos para el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional están establecidos en sus artículos 4, 27, 73 y 115 reformados el 3 de febrero de 1983:

Del articulo 4 párrafo VI, Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución.

Artículo 26. A. El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

...Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

El artículo 27, designa a la Nación como la responsable de imponer las medidas para "ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas, de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico".

Además, "Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije ***(el, sic DOF 20-01-1960)*** Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros

de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes ***(intermitentes, sic DOF 20-01-1960)"***

En el artículo 73 se faculta al Congreso de la Unión para expedir leyes que promuevan la coordinación de los tres órdenes de gobierno en materia de asentamientos humanos, respetando su respectiva competencia.

En el artículo 115 Constitucional se establece el tipo de servicios públicos que son responsabilidad del gobierno municipal; asimismo se faculta a los Municipios para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones y participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica. Para llevar a cabo lo antes señalado, los municipios pueden formular los reglamentos y las disposiciones administrativas necesarias.

- *Ley General de Asentamientos Humanos*

En su **artículo 1**, establece las bases de concurrencia de los tres órdenes de gobierno, "para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional".

El **artículo 3**, señala que el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos estará orientado a mejorar la calidad de vida de la población urbana y rural.

Del **Articulo 4,** En términos de lo dispuesto en el artículo 27 párrafo tercero de la Constitución.

Política de los Estados Unidos Mexicanos, se considera de interés público y de beneficio social la determinación de provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios de los centros de población, contenida en los planes o programas de desarrollo urbano.

El **Articulo 5o.** Se considera de utilidad pública:

VI. La ejecución de obras de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos;

VIII. La preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente de los centros de población

En el **artículo 6,** se establecen las atribuciones del Estado en materia de ordenamiento territorial de los Asentamientos Humanos y de desarrollo urbano de los centros de población, mismas que serán ejercidas, respetando el ámbito de competencia de los tres órdenes de gobierno.

En los **artículos 8 y 9**, se establecen las atribuciones que otorga esta ley a los Estados y Municipios, en sus respectivas jurisdicciones.

En el **Artículo 12**, se designan las bases para la planeación y regulación del ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población en los tres órdenes de gobierno.

Articulo 15. Los planes o programas estatales y municipales de desarrollo urbano, de centros de población y sus derivados, serán aprobados, ejecutados, controlados, evaluados y modificados por las autoridades locales, con las formalidades previstas en la legislación estatal de desarrollo urbano, y estarán a consulta del público en las dependencias que los apliquen.

Por su parte, el **artículo 19** se señala que los planes o programas de desarrollo urbano deberán tener presente los criterios de regulación ecológica de los asentamientos humanos fijados en la LGEEPA y las normas oficiales en materia ecológica.

Por último, el **artículo 35** otorga a los municipios la tarea de formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población localizados dentro de sus límites, teniendo presente la delimitación de los centros; el aprovechamiento predominante; los usos, destinos y reservas; las disposiciones aplicables, la compatibilidad entre usos; las densidades de población y construcción; las medidas de protección, conservación y mejoramiento, entre otras.

- *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*

Art. 3º Fracción XXIV. Establece que el ordenamiento ecológico es: "un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".

Art. 15.- Para la formulación y conducción política ecológica y la expedición de normas oficiales mexicanas y además instrumentos previstos en esta ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el ejecutivo federal observara los siguientes principios:

I.- Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país.

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico.

XII.- Toda persona tiene derecho de disfrutar un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en términos de esta y otras leyes, tomaran las medidas para preservar el derecho.

XVI.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son los elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población.

Art. 19.- En la formulación del ordenamiento ecológico se deberán considerar los siguientes criterios:

II.- La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actitudes económicas predominantes.

III.- Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales.

IV.- El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales.

El ordenamiento ecológico generado del territorio será formulado por la secretaría, en el marco del sistema nacional de planeación democrática y tendrá por objetivo determinar:

I.- La regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir del diagnostico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ella se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos.

II.- Los lineamientos y estrategias ecológicas para la prevención, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Art. 20 bis1.- La secretaria deberá apoyar técnicamente la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico regional y local, de conformidad con lo dispuesto en esta ley.

Las entidades federativas y los municipios podrán participar en las consultas y emitir las recomendaciones que estimen pertinentes para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico del territorio y de ordenamiento ecológico marino.

Art. 20 bis2.- Los gobiernos de los estados y del sitio federal, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa. La federación celebrara los acuerdos o convenio de coordinación procedentes con los gobiernos locales involucrados.

Art. 20 bis3.- Los programas de ordenamiento ecológico regional a que se refiere el artículo 20 bis deberán contener por lo menos:

I.- La determinación del área o región a ordenar, describiendo sus hábitos físicos, bióticos o socioeconómicos, así como el diagnostico de sus condiciones ambientales y las tecnologías utilizadas por los habitantes del área.

II.- La determinación de los criterios de regulación ecológica para la preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que se localicen en la región de que se trate, así como de actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos, y

III.- Los lineamientos para la ejecución, evacuación, seguimiento y modificación.

Art. 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:

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

- *Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California*

En su Artículo 1º se lee "la presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California, en materia de desarrollo sustentable, prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente del territorio del Estado. Sus disposiciones son de orden público e interés social."

La sección III de dicha Ley establece las bases para definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Estado, así como los instrumentos y los procedimientos para su aplicación.

El **Articulo 5o** menciona las autoridades en materia ambiental en el estado, entre otras, la *Secretaria de Protección al Ambiente de Baja California,* cuyas atribuciones la facultan para "Evaluar las manifestaciones de impacto ambiental de su competencia, y en su caso, autorizar condicionalmente o negar la realización de planes, programas, proyectos, obras y actividades y suspender temporalmente aquellos que se realicen sin contar con la autorización correspondiente."

La *evaluación del impacto ambiental* es considerada por la Ley como un instrumento de la política ambiental estatal. En su Artículo 41 menciona "La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la autoridad evalúa los efectos que sobre el ambiente puedan generar la realización de planes y programas de desarrollo de alcance regional, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia mediante la presentación del documento denominado manifestación de impacto ambiental."

- *Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California*

Publicada en el *Periódico Oficial No. 26 sección I* de fecha 24 de junio de 1994, tomo CI, además de sus reformas y adiciones de Septiembre de 1996, Agosto de 2001 y Febrero de 2003.

Señala en su **artículo 1,** que las disposiciones generales de esta ley y sus reglamentos, así como todos los Programas que formulen las autoridades competentes son de carácter público y de interés social. De la misma manera, "*todas las acciones de urbanización que propicien la transferencia de suelo rural a urbano, las fusiones, subdivisiones y fraccionamiento de terrenos, los cambios en la utilización de éstos y todas las obras de urbanización y edificación que se realicen en la Entidad, estarán regidas por las disposiciones de esta ley, teniendo carácter de obligatoriedad tanto para los organismos públicos como para los particulares*".

El **artículo 2**, establece que se deben fijar las normas mediante las cuales el Gobierno del Estado y los Municipios desempeñarán sus funciones para zonificar el territorio y determinar las correspondientes provisiones, usos, destinos de áreas y predios. Asimismo se decreta el interés social y la utilidad pública para los casos en que proceda la expropiación de bienes de propiedad privada.

El **artículo 3** de la Ley plantea que la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado buscará mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural a través del aprovechamiento responsable de los recursos, con lo cual se logrará una distribución equitativa de la riqueza y una distribución equilibrada y sustentable de los centros de población en los municipios, la dotación adecuada de infraestructura, equipamiento, servicios urbanos, y la conservación y mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos.

En los **artículos 10 y 11** de la Ley se establecen las atribuciones del Ejecutivo Estatal y Municipal, respectivamente, en materia de desarrollo urbano delimitando los objetivos, prioridades y políticas que regirán la acción pública. Del cual se indica…

II. Aprobar las declaratorias de provisiones, usos, destinos y reservas de áreas y predios, derivadas de los Planes y Programas Municipales de Desarrollo Urbano y enviarlas al Ejecutivo del Estado para su publicación e inscripción, previo dictamen técnico de congruencia con el Plan o los Programas Estatales, Regionales y Sectoriales de Desarrollo Urbano;
III. Formular, aprobar y administrar la zonificación urbana de los centros de población contenida en los Programas Municipales de Desarrollo Urbano y sus declaratorias;

Para lograr el cambio de usos de suelo del predio esta ley se fundamenta bajo lo siguiente:

Del **artículo 23**, define la responsabilidad de la planeación del desarrollo urbano en el Estado estará a cargo del Gobernador a través de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, la Comisión Coordinadora de Desarrollo Urbano del Estado, los Ayuntamientos en sus respectivas jurisdicciones y la participación social en los

términos establecidos en la Ley de Planeación del Estado de Baja California, esta Ley y demás disposiciones aplicables.

En su **artículo 24**, esta ley define que la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el estado se realizará a través de los planes y programas al nivel estatal y regional.

En el **artículo 25**, Los Planes y Programas a que se refiere el artículo anterior integran el conjunto de disposiciones y políticas definidas para alcanzar los objetivos propuestos en el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, destinos y reservas de tierra a efecto de ejecutar obras públicas y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población en el Estado.

En el **artículo 26** establece que Los Planes y Programas a que se refiere el Artículo 24 y las declaratorias de provisiones, usos, destinos, y reservas que se expidan para integrar las zonificaciones de los centros de población, se elaborarán considerando las disposiciones de esta Ley y serán publicados en forma abreviada en el Periódico Oficial del Estado y en dos diarios de circulación estatal.

En el **artículo 79**. Define donde Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano podrán ser modificados o cancelados cuando:

I. Exista variación substancial de las condiciones que les dieron origen;
II. Surjan técnicas diferentes que permitan una realización más satisfactoria;
III. Las tendencias del proceso de urbanización hayan tomado una orientación que no haya sido prevista; o,
IV. Sobrevenga una causa grave que impida su ejecución.

Del **artículo 80**. Establece la modificación o cancelación podrá ser solicitada por escrito a la autoridad que aprobó el Plan o Programa correspondiente por:
I. El Gobernador del Estado;
II. La Comisión Coordinadora de Desarrollo Urbano del Estado;
III. Los Presidentes Municipales respecto del Plan Estatal;
IV. Las dependencias de la Administración Pública Estatal o Municipal responsables de ejecutar las acciones previstas en esos Planes o Programas;
V. Los Organismos de participación social y consulta, integrados en los términos del Artículo 8 de la presente Ley; y
VI. Los Colegios de Profesionales, las agrupaciones e instituciones privadas legalmente constituidas, que tengan interés en el desarrollo urbano del Estado.

En el **artículo 81** indica que se puede en los mismos términos en que se modifican o cancelan los Planes o Programas Estatales, Regionales, Municipales y Sectoriales de Desarrollo Urbano, se pueden modificar o cancelar las declaratorias de usos, reservas, destinos y provisiones que corresponda.

Del **articulo 82** El procedimiento y términos para el trámite de la resolución de modificación o cancelación de un Plan, Programa o de una Declaratoria, serán los mismos que se observan para su formulación, aprobación, publicación y registro.

1.2. Contexto Normativo y de Planeación

- *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*

Prevé una visión de desarrollo estable hacia el 2030, en un país con una economía altamente competitiva con crecimiento dinámico y sostenido, generador de empleos suficientes y remunerados; con igualdad de oportunidades; un país con un desarrollo sustentable en el que existe una cultura de respeto y conservación del medio ambiente.

Como parte de los objetivos nacionales:
5. Reducir la pobreza extrema y asegurar la igualdad de oportunidades y la ampliación de capacidades para que todos los mexicanos mejoren significativamente su calidad de vida y tengan garantizada alimentación, salud, educación, vivienda digna y un medio ambiente adecuado para su desarrollo tal y como lo establece la Constitución.

8. Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.

Estrategia integral de política pública:
Finalmente, el Desarrollo Humano Sustentable promueve la modernización integral de México porque permitirá que las generaciones futuras puedan beneficiarse del medio ambiente gracias a las acciones responsables del mexicano de hoy para emplearlo y preservarlo. No lograremos respetar ni conservar los recursos naturales de nuestro país, ni la extraordinaria biodiversidad de nuestro entorno ecológico si no transformamos significativamente la cultura ambiental de nuestra sociedad.

Es, pues, necesario que toda política pública que se diseñe e instrumente en nuestro país incluya de manera efectiva el elemento ecológico para que se propicie un medio ambiente sano en todo el territorio, así como el equilibrio de las reservas de la biosfera con que contamos. Solo de esa manera lograremos que las políticas de hoy aseguren el sustento ecológico del mañana.

El objetivo de detener el deterioro del medio ambiente no significa que se dejen de aprovechar los recursos naturales, sino que éstos se utilicen de mejor manera. Avanzar

en esa dirección supone que se realicen análisis de impacto ambiental y que se invierta significativamente en investigación y desarrollo de ciencia y tecnología. Mediante esta nueva disponibilidad tecnológica se logrará que con los mismos recursos humanos, naturales y de capital se logre una mayor productividad.

Para que México logre una verdadera sustentabilidad ambiental es necesario que se concilie el medio ambiente con otras dos grandes áreas de sustentabilidad del desarrollo humano. Éstas son la productividad y la competitividad de la economía como un todo. Existen varias formas de lograr esa conciliación: una de ellas es la realización de proyectos productivos que se vinculen a la restitución de áreas naturales como las forestales, que impliquen pagos de servicios ambientales y que permitan detener la pérdida de fuentes acuíferas, así como el avance de la desertificación de nuestro territorio.

Otras acciones que propone este Plan Nacional de Desarrollo bajo esta perspectiva tienen que ver con la valuación económica de los recursos naturales, los apoyos económicos a los dueños de bosques y selvas, el manejo racional del agua, el control efectivo de los incendios forestales y la promoción del ecoturismo.

Finalmente, este Plan Nacional de Desarrollo establece que la sustentabilidad ambiental exige que México se sume con toda eficacia y con toda responsabilidad a los esfuerzos internacionales por evitar que el planeta llegue a sufrir dislocaciones ambientales sin remedio, como el calentamiento global. El desarrollo humano sustentable exige que nuestro país, junto con las naciones del mundo, comparta plenamente el principio de que los recursos naturales y la estabilidad climática representan un bien público para toda la humanidad, ya que no se puede excluir a nadie de su disfrute en ningún momento, y por lo mismo han de ser preservados con toda efectividad.

En su política de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales establece lo siguiente:
Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
Agua. En sus líneas de acción establece el acceso al agua como un derecho inalienable, así como garantizar la gestión integral de los recursos hídricos con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad, constituyen los grandes retos del sector hidráulico; sólo asumiendo plenamente su solución se podrá asegurar la permanencia de los sistemas que hacen posible satisfacer las necesidades básicas de la población.

4.1 Agua
Los problemas asociados con el suministro, drenaje y tratamiento de las aguas, así como el impacto que éstos tienen en la vida nacional, hacen necesaria una gestión que tome en cuenta los intereses de todos los involucrados y favorezca su organización. Establecer el acceso al agua como un derecho inalienable, así como garantizar la gestión integral de

los recursos hídricos con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad, constituyen los grandes retos del sector hidráulico; sólo asumiendo plenamente su solución se podrá asegurar la permanencia de los sistemas que hacen posible satisfacer las necesidades básicas de la población.
Por todo lo anterior, es evidente que el abatimiento del rezago existente en materia de infraestructura para el suministro de agua potable, el establecimiento de los servicios de drenaje y alcantarillado, y el tratamiento de aguas residuales, constituyen uno de los grandes retos que enfrentará México en los próximos años. Es imprescindible invertir en tecnologías que permitan hacer un mejor uso de este recurso, incluyendo el uso de plantas desaladoras, tecnologías avanzadas para riego y reciclaje de aguas residuales.

Eje 2. Economía competitiva y generadora de empleos.
Infraestructura para el desarrollo.
La estrategia de desarrollo económico cuidará el acervo natural del país y con ello evitará comprometer el bienestar de generaciones futuras. La estrategia de desarrollo requiere también de una gobernabilidad democrática que permita la convivencia de todos, de forma que se den resultados positivos para transformar la realidad económica del país. Finalmente, una política exterior responsable permitirá al país aprovechar las ventajas que brinda el entorno global para alcanzar mayores niveles de crecimiento y bienestar.

OBJETIVO 10
Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acción para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad.
ESTRATEGIA 10.3 Lograr un balance entre las actividades productivas rurales y marinas con la protección del ambiente para conservar el agua y los suelos. Es necesario lograr un balance entre las actividades productivas y la protección al ambiente, para continuar proporcionando bienes y servicios ambientales de manera continua y sostenible. Los incentivos (jurídicos y económicos) que provea el gobierno estarán alineados a la conservación del agua y los suelos.

OBJETIVO 13
Superar los desequilibrios regionales aprovechando las ventajas competitivas de cada región, en coordinación y colaboración con actores políticos, económicos y sociales al interior de cada región, entre regiones y a nivel nacional.
ESTRATEGIA 13.4 Asegurar que exista la infraestructura necesaria para que todos los mexicanos puedan tener acceso adecuado a la energía, a los mercados regionales, nacionales e internacionales y a las comunicaciones.

Infraestructura para el desarrollo.
La infraestructura es fundamental para determinar los costos de acceso a los mercados, tanto de productos como de insumos, así como para proporcionar servicios básicos en beneficio de la población y de las actividades productivas, siendo así un componente esencial de la estrategia para la integración regional y el desarrollo social equilibrado, así

como para incrementar la competitividad de la economía nacional y, con ello, alcanzar un mayor crecimiento económico y generar un mayor número de empleos mejor remunerados.

El objetivo primordial del Plan Nacional de Desarrollo en esta materia es incrementar la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura, de modo que al final de la presente administración, México se ubique entre los treinta países líderes en infraestructura de acuerdo a la evaluación del Foro Económico Mundial.
Para ello, la estrategia que se propone incluye las siguientes acciones:

• Elaborar un Programa Especial de Infraestructura, en donde se establezca una visión estratégica de largo plazo, así como las prioridades y los proyectos estratégicos que impulsará la presente administración en los sectores de comunicaciones y transportes, energía, agua y turismo, logrando un mayor acceso de estos servicios a la población, sobre todo en regiones de menor desarrollo.

• Promover que la infraestructura y los servicios que se ofrezcan sean más eficientes y satisfagan de mejor forma las demandas sociales.
Brindar mayor certidumbre jurídica para promover una mayor participación del sector privado en el desarrollo de la infraestructura y perfeccionar los esquemas de financiamiento para potenciar la inversión en el sector.

• Simplificar los procedimientos de contratación para la realización de las obras de infraestructura, incluyendo, en su caso, la homologación de los requisitos de participación y las bases de licitación. Entre otros.

A continuación se abordan de manera específica los diferentes tipos de infraestructura por sector de la economía.

2.12 Sector hidráulico

En los años venideros, México enfrentará los problemas derivados del crecimiento de la demanda, y la sobreexplotación y escasez del agua, los cuales, de no atenderse, pueden imponer límites al desarrollo económico y al bienestar social del país.

OBJETIVO 16
Incrementar la cobertura de agua potable y alcantarillado para todos los hogares mexicanos, así como lograr un manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos.

ESTRATEGIA 16.2 Impulsar la realización de obras de infraestructura, con la concurrencia de los tres órdenes de gobierno y del sector privado, para garantizar el abasto de agua potable y la prestación eficiente de los servicios de drenaje y alcantarillado, con el fin de mejorar la calidad de vida de la población, especialmente de aquella que hoy carece de esos servicios.

- *Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013*

En Baja California, el agua significa un recurso estratégico ante su escasa disponibilidad, tanto de aguas superficiales como subterráneas, factores como el clima y el crecimiento demográfico y económico que se ha dado en las últimas décadas en la

3.2.3 Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas

Los recursos naturales y ecosistemas de Baja California están considerados como prioritarios a nivel mundial; su importancia radica no solo en su valor directo, sino en los servicios que en su conjunto prestan a los habitantes del estado. Este tema corresponde a lo que se conoce como agenda verde. Baja California es básicamente costero, semiárido y árido, por lo que es de suma importancia incorporar la idea de que la conservación del agua y los otros recursos naturales están asociados al manejo adecuado de las cuencas hidrológicas y las costas, y que prestan un servicio prioritario para el desarrollo de la entidad. Además, por su carácter fronterizo, las grandes concentraciones de la población al norte del estado dependen por completo de las cuencas hidrológicas de Estados Unidos. Para impulsar estas acciones es necesario la participación de todos los sectores, niveles de gobierno, instituciones académicas y sociedad civil.

3.2.3.1 Objetivo

Propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la conservación de los ecosistemas.

3.2.4 Protección al medio ambiente

Dentro de lo que se conoce como agenda gris, donde se incluyen básicamente los temas ambientales relacionados con la contaminación del aire, suelo y agua, se tienen dos enfoques para enfrentar su problemática.

Uno de ellos radica en el control en la que se sanea, se reduce y se minimizan los efectos de la contaminación una vez producida. El otro, basado en la prevención, fomenta las prácticas productivas ambientalmente más amigables y la mayor participación ciudadana a través de la educación ambiental.

3.2.4.1 Objetivo

Orientar la política ambiental para prevenir, controlar y abatir el deterioro ambiental.

3.3 Agua potable y saneamiento

La situación general del agua potable en el estado se encuentra enmarcada por una falta de fuentes seguras a largo plazo. Prácticamente se cuenta con una fuente segura de abastecimiento, de la cual se beneficia la mayor parte de la población y las actividades productivas. Hay otras fuentes complementarias provenientes de la explotación de

algunos acuíferos y de la escasa captación de precipitación pluvial que conforman las corrientes superficiales locales.[1]
En cuanto a la cobertura, se tiene una situación privilegiada en comparación a otros estados fronterizos. Al concluir 2007 las zonas urbanas de la entidad contaban con 97.1 por ciento de población beneficiada.
El problema primordial en la distribución de agua en las localidades de la zona costa es el crecimiento acelerado de las áreas urbanas, aunado a esto el aumento de la demanda, además se añaden la distancia y la topografía para llevar agua del río Colorado.

Con la sobreexplotación de los acuíferos, en Ensenada el abasto es insuficiente, por lo que deberán buscarse el máximo aprovechamiento de las fuentes actuales y explotar alternativas como la desalación de agua de mar planteado como una estrategia del gobierno del estado.

Paras lograr las estrategias y políticas del abastecimiento de agua en el estado se menciona lo siguiente:

3.3.1.1 Objetivo
Lograr la ampliación en el abastecimiento y cobertura del servicio de agua potable, mejorando su calidad y con una visión sustentable en las localidades.

Subtemas y estrategias
3.3.1.1.1 Fuentes de abastecimiento
3.3.1.1.1.1 Impulsar el desarrollo sustentable mediante el uso racional del agua; integración de nuevas fuentes de abastecimiento y ampliación y mantenimiento de las existentes.
3.3.1.1.2 Potabilización
3.3.1.1.2.1 Implementar acciones para rehabilitar, conservar, ampliar y desarrollar los sistemas de potabilización.
3.3.1.1.2.2 Promover el desarrollo de la infraestructura necesaria para atender las necesidades actuales y futuras de servicios de agua potable en el estado.
3.3.1.1.2.3 Promover el desarrollo, difusión y aplicación de nuevas tecnologías de potabilización.
3.3.1.1.3 Sistemas de distribución
3.3.1.1.3.1 Implementar acciones de mejoramiento, ampliación y consolidación de infraestructura de agua potable.
3.3.1.1.3.4 Contar con las instalaciones suficientes y necesarias para garantizar la distribución de agua potable en cantidad, oportunidad y calidad.

3.3.2 Desalación

[1] Programa Estatal de Desarrollo 2008 – 2013, p. 96. http://www.copladebc.gob.mx/documentos/PED_2008-2013.pdf

Con la finalidad de satisfacer las crecientes demandas de agua dulce de las regiones limitadas en recursos hidrológicos, que corresponden a las de climas secos desérticos y semidesérticos que caracterizan a la entidad, se han realizado investigaciones centradas en obtener métodos eficaces y de bajo costo para eliminar o rebajar las sales minerales del agua de mar y de las aguas salobres. La región se propone promover y desarrollar estrategias relacionadas con la desalación de agua de mar y/o salobres y aprovecharlas como fuentes alternativas y complementarias en el abastecimiento de agua para la región.

3.3.2.1 Objetivo
Promover e implementar acciones relativas a la desalación de agua de mar, para ser aprovechada como fuente de abastecimiento en el sistema de distribución de agua potable.
Subtema y estrategias
3.3.2.1.1 Captación y potabilización
3.3.2.1.1.1 Promover la planeación y ejecución de proyectos de desalación de agua de mar, para integrarlas como nuevas fuentes de abastecimiento.
3.3.2.1.1.2 Impulsar el desarrollo sustentable y preservación del medio ambiente, mediante el uso racional del agua.

3.3.6 Administración del agua
Dentro de las principales funciones de los organismos e instituciones encargadas de administrar los recursos hidráulicos en los municipios del estado, se encuentra la de brindar bienestar común e individual a los pobladores. Las políticas nacionales de descentralización han favorecido a la administración del agua; sin embargo, se requiere de un manejo político y administrativo que contemple una gestión integradora de distintos niveles de gobierno y sectores de la sociedad.
Es importante el fortalecimiento de una administración del agua eficiente y efectiva en el aprovechamiento de los recursos financieros, técnicos y humanos de manera integrada y que garantice el adecuado desarrollo en los ámbitos jurídico, de planeación y con una participación social efectiva, que ayude a brindar los servicios públicos relacionados con el agua con calidad y de manera sustentable en las localidades.

3.3.6.1.2 Planeación general
3.3.6.1.2.1 Promover y coordinar los programas de planeación de proyectos y obras anuales.
3.3.6.1.2.2 Formular y actualizar planes y programas hidráulicos con visión de largo plazo, acordes con los planes y programas de desarrollo urbano regional, incluyendo el ámbito binacional.
3.3.6.1.2.3 Desarrollar planes y programas estratégicos para utilizar de la mejor manera posible los diversos recursos en beneficio de la organización y la ciudadanía.

3.3.6.1.2.4 Priorizar las acciones técnicas y administrativas en coordinación con los tres órdenes de gobierno, sociedad organizada y otras instancias, para el desarrollo ordenado en materia hidráulica.

3.3.6.1.3 Fuentes de financiamiento
3.3.6.1.3.1 Gestionar la obtención de recursos para el logro de los objetivos.
3.3.6.1.3.2 Optimizar el aprovechamiento de los recursos financieros, técnicos y humanos, y buscar nuevas fuentes de financiamiento para brindar con calidad y oportunidad los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento a los diferentes sectores de la población.
3.3.6.1.3.3 Asegurar el financiamiento de recursos necesarios para la operación, mantenimiento y construcción de los sistemas de agua.
3.3.6.1.3.4 Solicitar y consolidar recursos con fuentes de financiamiento nacionales y extranjeras para el desarrollo de la infraestructura hidráulica.

3.4 Infraestructura y equipamiento.
Debido al crecimiento acelerado y anárquico de los centros de población tanto urbanas y rurales, así como el aumento del tráfico comercial y turístico en el estado a través de sus principales carreteras, y la creciente demanda para satisfacer las necesidades de la población, requiere de modernizar y ampliar la infraestructura y el equipamiento con que cuenta actualmente el estado. Las estrategias a seguir en esta materia deberán vincularse con los lineamientos nacionales que son elevar la cobertura, calidad y competitividad con soporte de la infraestructura para promover el desarrollo regional equilibrado e impulsar el desarrollo sustentable de las regiones.

Se plantea en el PED 2007-2013 que para alcanzar un desarrollo sostenido que considere la conservación de los ecosistemas, la creación de infraestructura y equipamiento incluirá a toda la población del estado de manera integral, con el fin de mejorar sus condiciones de salud, educación, transporte, deportes, esparcimiento y cultura.

Subtemas y estrategias
3.4.4.1.1 Fomento al desarrollo
3.4.4.1.1.1 Impulsar el desarrollo de infraestructura de manera eficiente, eficaz y sectorial.
3.4.4.1.2 Inversión en infraestructura
3.4.4.1.2.1 Planear a corto plazo la inversión pública y su distribución equitativa

- *Plan Municipal de Desarrollo 2011-2013*

En este documento plantea con una organización y planeación participativa con el desarrollo de un diagnostico apegado a la realidad ensenadadense y así mismo se hace una propuesta de la visión de ciudad que se pretende a través de líneas de acción, estrategias y políticas de desarrollo sustentable.

Para ello en su eje temático 3 donde se ve como un Municipio Ordenado y con visión de Futuro

Donde el Uso de Suelo pretende con lo siguiente:

3.1.2. Objetivo

Transparentar las determinaciones de cambios de uso de suelo para garantizar el apego en el crecimiento urbano de los programas y planes existentes en materia de desarrollo urbano.

3.1.2.1. Estrategia

Generar los mecanismos que permitan regular con mayor eficiencia las determinaciones de cambios de usos de suelo.

Líneas de acción 3.1.2.1.1. Promover que la autorización por parte del Ayuntamiento de cambio de usos de suelo se lleve a cabo de manera transparente ante la sociedad, justificando la decisión que se tome en base a los argumentos técnicos y jurídicos y tomando en cuenta la determinación que dicte la Secretaria de Administración Urbana.

3.1.2.1.2. Publicar las solicitudes de cambio de uso de suelo en tiempo y forma así como los acuerdos de las sesiones de cabildo inherentes al desarrollo urbano de acuerdo a lo establecido a la normatividad correspondiente.

3.1.2.1.3. Promover la elaboración del reglamento de usos de suelo.

Infraestructura

3.7 Agua

Las fuentes de abastecimiento del centro de población de la ciudad se encuentran a su límite de aprovechamiento o sobre explotado por el crecimiento urbano y la producción agrícola principalmente así como el aumento de salinidad en los pozos de abastecimiento existentes.

El agua es un recurso estratégico para el desarrollo de la ciudad así que se recomienda su uso eficiente y explotación.

Se apoya la protección de áreas de recarga de acuíferos y el empleo de tecnologías tales como plantas de tratamiento, desaladoras, sistemas de riego, represas, etc. Para aumentar la disponibilidad y disminuir la presión en los acuíferos.

Planificación para el manejo Integral del Agua

3.7.2. Objetivo

Realizar la planificación para el manejo integral y sustentable del agua con la conservación de los ecosistemas y de los recursos hídricos.

3.7.2.1. Estrategia

Impulsar planes, programas y mecanismos de planificación y seguimiento para el manejo integral y sustentable del agua mediante la participación de los tres órdenes de gobierno y de la ciudadanía.

Líneas de acción
3.7.2.1.1. Impulsar la aplicación del Programa Integral del Agua del Municipio de Ensenada.
3.7.2.1.3 Promover la creación de un "fondo de agua" que involucre al sector público y privado para fomentar el uso y manejo integral del agua

Infraestructura
3.7.4 Objetivo
Establecer la infraestructura para el abastecimiento de agua a la población y las actividades productivas, el tratamiento del agua residual tratada, la desalación de agua de mar, la inyección de agua residual tratada a los acuíferos y la protección de la calidad del agua subterránea de los acuíferos.
3.7.4.1 Estrategia
Impulsar y gestionar el diseño y gestionar el diseño, financiamiento y ejecución de los proyectos de infraestructura del agua, mediante la conjunción de los recursos de programas de los tres órdenes de gobierno y la cooperación técnica internacional.

En una de sus líneas de acción plantea la realización de estudios para la solución de la problemática del desabasto del agua en el municipio de Ensenada.

- *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006 (PNDU-OT)*

Al reconocer las particularidades de cada territorio y la identificación de su potencial, la política territorial ha de impulsar el desarrollo nacional mediante la activación de las potencialidades de cada región; reducir las desigualdades entre las áreas incrementando la competitividad regional y fortalecer la gobernabilidad del territorio a través del principio de subsidiariedad. Con este propósito el PNDUOT contempla tres grandes objetivos enfocados al horizonte 2006 y al escenario 2025:

Maximizar la eficiencia económica del territorio garantizando su cohesión social y cultural.

Determina estrategias para diseñar, proyectar, promover, normar y articular, en el contexto del pacto federal, una Política de Estado de Ordenación del Territorio y de Acción Urbana - Regional, una Política Nacional de Desarrollo Urbano y Regional con proyectos integrales de desarrollo en regiones, zonas metropolitanas y ciudades; y una Política Nacional de Suelo y Reservas Territoriales.

- *Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012*

Este Programa tiene como principal marco de referencia la sustentabilidad ambiental, que es uno de los cinco ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012. Como elemento

central del desarrollo, la sustentabilidad ambiental es indispensable para mejorar y ampliar las capacidades y oportunidades humanas actuales y venideras, y forma parte integral de la visión de futuro para nuestro País, que contempla la creación de una cultura de respeto y conservación del medio ambiente.

El conjunto de objetivos sectoriales, estrategias y metas de este Programa, se inscriben en el Objetivo 8 del PND 2007–2012, que es "Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras", y parten del reconocimiento de que nuestro desarrollo no ha sido cuidadoso con la protección y conservación de los recursos naturales y de los ecosistemas.

Del Eje 4. Sustentabilidad ambiental
Objetivo 9: identificar y aprovechar la vocación y el potencial productivo del territorio nacional mediante el ordenamiento ecológico y con acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
Objetivo 12: reducir el impacto ambiental de los residuos.

- *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California (2005)*

Se establece la categoría de Áreas Especiales de Conservación (AEC) para los ecosistemas frágiles, áreas de importancia ecológica, patrimonios culturales y naturales. De acuerdo con el citado programa, en las AEC se adoptarán lineamientos específicos para su protección y conservación de manera independiente a la política general que se aplique en las unidades de gestión.

Con respecto a la Política para Áreas Especiales de Conservación (AEC), el POEBC establece la política se asigna en áreas que cuentan con características ecológicas excepcionales, presencia de especies endémicas, de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación, que se identifiquen como: en peligro de extinción, amenazadas, sujetas a protección especial, áreas frágiles y los patrimonios naturales y culturales. En estas áreas se adoptarán medidas específicas para su conservación, de manera independiente de la política general que se aplique en la zona.

En su Inciso 4.2.3, en la Tabla 18, el POEBC establece los Lineamientos para las Áreas Especiales de Conservación, donde dice que son Áreas Especiales de Conservación las siguientes:

1. Ecosistemas frágiles:
    a) Lagunas costeras, esteros y estuarios;
    b) Humedales (marismas);
    c) Dunas.

2. Áreas de importancia ecológica:

a) Zonas de recarga de acuíferos;
b) Zonas de transición o ecotonos;
c) Hábitats de especies de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción;
d) Áreas de refugio y reproducción;
e) Áreas representativas de cada ecosistema (desiertos y zona mediterránea);
f) Ecosistemas riparios.

De acuerdo a los Lineamientos para Áreas Especiales de Conservación el POEBC dispone:

"No se permiten las construcciones sobre humedales, dunas, sitios arqueológicos, paleontológicos y monumentos naturales; no se permite la construcción de marinas en lagunas costeras, esteros, estuarios y lagunas de evaporación; no se permiten instalaciones turísticas, recreativas, ni el tránsito de vehículos en la zona de dunas costeras; se prohíben las descargas de aguas residuales hacia estas áreas; se prohíbe la disposición de desechos en estas áreas; no se permite la instalación de ningún tipo de industria; no se permite la desecación de humedales"

Conforme a lo anterior, la Lagunita está clasificada en el POEBC como un ecosistema frágil por lo que son aplicables a la zona los Lineamientos para Áreas Especiales de Conservación señalados en el POEBC.

En el ámbito municipal, El Reglamento para el Control de la Calidad Ambiental del Municipio de Ensenada, Baja California, establece lo siguiente en relación con la presente propuesta:

Artículo 6.- Son atribuciones de la Dirección, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, las siguientes:

I.- Formular, conducir y evaluar la política ambiental municipal;
II.- Aplicar los instrumentos de política ambiental previstos en la Ley Estatal, y en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, en bienes y zonas de jurisdicción municipal;
X.- Promover la participación de la sociedad y los grupos no gubernamentales en materia ambiental en acciones de preservación, protección, mejoramiento y educación ambiental, a fin de desarrollar una conciencia ambiental pública y promover el conocimiento y cumplimiento de éste reglamento;
XI.- Crear y administrar zonas de conservación ecológica y de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos, y demás áreas análogas previstas en la ley estatal.

En su Capítulo Sexto, sobre Protección del Patrimonio Natural del Municipio, en su Artículo 94 el citado reglamento estipula lo siguiente:

"La Dirección promoverá la participación ciudadana en la creación, cuidado, mantenimiento, habilitación y restauración de parques, áreas verdes y recreativas dentro de la circunscripción municipal, así como las zonas sujetas a conservación ecológica dentro de éstos."

Asimismo, en el Artículo 96 se establece que corresponde al Ayuntamiento y a los habitantes del Municipio el fomento y preservación de las áreas verdes de las zonas recreativas, parques y jardines públicos, con el objeto de proteger y mejorar el ambiente y contribuir al embellecimiento del territorio municipal.

Se hace referencia al POEBC, con el fin de fortalecer los usos propuestos en relación a la conservación de áreas como el humedal de "La Lagunita" y el área de dunas en la zona de playa.

- *Programa Estatal Hídrico (2008-2013)*
- **Zona Urbana**:
    - Construcción de la planta Desaladora con capacidad de 250 L/seg, con su respectiva obra de captación y línea de conducción.
    - Construcción de la planta Desaladora La Misión- Ensenada, para un gasto de 250 L/seg, corredor turístico.
    - Construcción de derivación del acueducto Rio Colorado-Tijuana al Valle de Guadalupe. (Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2009-2013).
- **Zona Rural:**
    - 1) Planta Desaladora para abastecer a los Ejidos Camalú- Padre Kino con un gasto de 40 L/seg.
    - 2) Planta Desaladora para abastecimiento del Ejido Leandro Valle-Los Pinos con un gasto de 40 L/seg.
    - 3) Planta Desaladora en Isla de Cedros para un gasto de 5 L/s.

- *Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2009 – 2013.*

Del programa estatal de protección al ambiente del Estado de Baja California, estable lo siguiente:

La participación del Gobierno del Estado de Baja California, a través de la definición de la política ambiental estará comprometida con el desarrollo social y económico de la región, para elevar la calidad de vida de la población, eficientizando los procesos productivos sin afectar el medio ambiente y sus riquezas, buscando lograr así, la sustentabilidad. En este contexto, el desarrollo sustentable pretende como objetivo primordial, elevar la calidad de vida y mejorar los procesos productivos sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, buscando siempre proteger el ambiente, de ahí que la transición hacia el desarrollo sustentable no puede ser ya labor solo de la instancia gubernamental encargada de la protección del ambiente, sino que requiere de una cuidadosa y compleja planeación y utilización de los procesos naturales, económicos y culturales que emplea el hombre en su desarrollo, así como de la

participación corresponsable de los diferentes niveles de gobierno y la de todos los sectores de la sociedad.[2]

2.1. Descripción del Sector

La Dirección General de Ecología es la dependencia encargada de proponer, conducir y evaluar la política ambiental en el estado, con la finalidad de regular la prevención, preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente. Asimismo, también le compete, regular la adecuada conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales en el ámbito estatal.

Dentro de sus funciones están las de otorgar y revocar los permisos, licencias y autorizaciones establecidas en la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California, así como solicitar la cancelación y revocación del permiso, licencia, autorización o concesión cuando se trate de otras autoridades distintas de la Dirección.

2.2 Atribuciones

De acuerdo al artículo 8 de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California (publicada el 30 de noviembre del 2001), corresponde a la Dirección el ejercicio de las siguientes funciones:

I. Proponer, conducir y evaluar la política ambiental en el estado, así como los planes y programas que de esta se deriven, en congruencia con lo establecido por la Federación y los criterios formulados por el Consejo Estatal de Protección al Ambiente;

II.

III. Hacer efectivas las obligaciones establecidas en la Ley General, la presente Ley, y disposiciones que de éstas emanen, en el ámbito de su competencia, y en su caso, hacer uso de los medios de apremio;

IV. Aplicar los instrumentos de política ambiental previstos en esta Ley, preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente en bienes y zonas de su jurisdicción;

V. .....

VI. .....

VII. Promover acuerdos o convenios de coordinación y descentralización con los municipios, con el objeto de que éstos asuman las funciones y atribuciones contenidas en la presente Ley y la Ley General y aquéllos que tengan como finalidad la realización de acciones conjuntas orientadas a dar cumplimiento a las disposiciones de esta ley;

VIII. .....

IX. .....

[2] Programa Estatal de Proteccion al Ambiente del Estado de Baja California, pag.1

X. Ejercer las funciones que le transfiera la Federación al Estado en materia ambiental, en los términos que establezcan los convenios o acuerdos de coordinación o descentralización correspondientes;

XI. .....

XII. Coordinar la participación de las dependencias y entidades de la administración pública estatal, en las acciones de cultura ambiental, de prevención y control del deterioro ambiental, preservación, protección y restauración del ambiente en el territorio del estado, así como celebrar con éstas los acuerdos que sean necesarios con el propósito de dar cumplimiento a la presente ley;

XIII. XVI. Formular y ejecutar los programas de ordenamiento ecológico regionales y los planes y programas que de éstos se deriven, en coordinación con los municipios de la entidad y la participación de la sociedad;

XIV. .....

XV. ....

XVI. .....

XVII. Evaluar las manifestaciones de impacto ambiental de su competencia, y en su caso, autorizar condicionalmente o negar la realización de planes, programas, proyectos, obras y actividades y suspender temporalmente aquellos que se realicen sin contar con la autorización correspondiente;

XVIII. Promover y realizar acciones relacionadas con la protección, preservación y

XIX. restauración del ambiente, entre los diferentes sectores de la comunidad, con el fin de desarrollar en la población una mayor cultura ambiental y promover el mejor conocimiento de esta ley;

XX. .....

XXI. XXXI. Promover consulta pública en materia ambiental. En el caso de plebiscitos o referéndum, se atendrá a lo establecido en la ley y reglamentos respectivos;

XXII. XXXII. Ejercer todas aquellas acciones tendientes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo que no sean de competencia federal;

Contaminación del Agua

El municipio de Ensenada, el más grande del Estado en cuanto a superficie, presenta los más variados ecosistemas con sus costas del Mar de Cortés y del Océano Pacífico, que hacen que las actividades pesqueras ejerzan una presión constante en los recursos marinos, y su procesamiento (enlatado y elaboración de harina de pescado), ha generado grandes volúmenes de aguas residuales descargadas al mar sin tratamiento, ocasionando contaminación al ambiente marino.

Recursos Naturales

Las Áreas Naturales Protegidas, que en su mayoría están situadas en el municipio de Ensenada, representan el Patrimonio Natural de la entidad y son zonas que

demandan una vigilancia adecuada para evitar la explotación y aprovechamiento ilegal de la flora y fauna silvestre, el sobrepastoreo por actividades ganaderas, la tala y el desmonte inmoderados que pone en peligro a muchas especies y a sus hábitats naturales.

A la fecha no existe un Plan de Manejo aprobado para las Áreas Naturales Protegidas de competencia federal que se ubican en el estado, planes que de acuerdo al marco legal establecido son de vital importancia para el manejo y la conservación de sus recursos naturales, ya que a la fecha es posible encontrar ganado dentro de las áreas naturales protegidas ubicadas en Sierra Juárez y San Pedro Mártir, lo que pone en riesgo la sobrevivencia de las plántulas de especies de pinos característicos del ecosistema de bosque, debido a que no se aplica una reglamentación interna que establezca el programa para el manejo del área.

Otra causa que provoca directamente la destrucción de los recursos naturales, es el crecimiento urbano sin control, ya que la expansión de los asentamientos humanos es un factor permanente para la deforestación y pérdida de especies de flora y fauna[3]

Marco Jurídico en Materia Ambiental

La nueva Ley Ambiental contiene muchas innovaciones de primer orden, por lo que se requiere que se creen los nuevos Reglamentos Ambientales Estatales, de tal manera que exista congruencia entre sus disposiciones. Por otra parte, de acuerdo al artículo 5 transitorio de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California, los municipios deben adecuar sus reglamentos, ordenanzas, bandos de policía y gobierno, y demás disposiciones derivadas, debiendo expedirlos en los 210 días siguientes a la entrada en vigor de dicha Ley.

3.1 Escenario Futuro Deseado

Un Estado con sincera preocupación por proteger y conservar el medio ambiente, conciliando desarrollo económico, convivencia armónica con la naturaleza y diversidad cultural, donde estas condiciones socioculturales permitan contar con conocimientos ambientales y desarrollar aptitudes, habilidades y valores para comprender los efectos de la acción transformadora del hombre en el medio natural y por tanto, alcanzar la protección y conservación de los ecosistemas más representativos del Estado de Baja California y su diversidad biológica, especialmente de aquellas especies sujetas a alguna categoría de protección.[4]

3.2 Prioridades

[3] Programa Estatal de Proteccion al Ambiente del Estado de Baja California, pag 16

[4] Programa Estatal de Proteccion al Ambiente del Estado de Baja California, pag 19

Actualización de los Reglamentos de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Baja California.

- Actualización del Plan de Ordenamiento Ecológico de Baja California.
- Áreas Naturales Protegidas

3.3 Política Ambiental
Fortalecimiento de la Gestión Ambiental

Establecer las condiciones de operación necesarias para fortalecer a la autoridad ambiental estatal en el cumplimiento de sus atribuciones, así como para que pueda ejercer el proceso de descentralización de funciones de la federación al estado, a través de la capacitación permanente y modernización en la recopilación, análisis, integración y manejo de la información ambiental para que las actividades productivas y el aprovechamiento de los recursos naturales sean regulados bajo procedimientos transparentes y expeditos, dentro de un marco jurídico y esquemas de planeación y administración ambiental cada vez más consistentes.

Conservar los Ecosistemas y Garantizar la Calidad de Vida del Ciudadano

Siendo los ecosistemas patrimonio común de la sociedad, de cuyo equilibrio dependen la vida, las posibilidades productivas del estado y la calidad de vida de sus habitantes, que incluye los aspectos de desarrollo, seguridad, salud y bienestar, es prioridad de la autoridad ambiental su protección y conservación, aplicando los mecanismos pertinentes para obligar a los usuarios de los servicios ambientales a prevenir, minimizar o reparar los daños que causen y asumir los costos que dichas afectaciones impliquen, pero también asegurarse de que se incentive a quienes protejan el ambiente y aprovechen de manera sustentable los recursos naturales.

6.1.1.11 OBJETIVO ESTRATÉGICO

Proteger y preservar la riqueza natural del estado e impulsar una calidad ambiental óptima para sus habitantes, que garantice un desarrollo sustentable.

6.1.1.11.3 Línea Estratégica
Promover la participación corresponsable de la sociedad en la protección del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico

6.1.1.11.4 Línea Estratégica
Promover tecnologías limpias y fomentar su aplicación en el sector productivo, mediante la vinculación intersectorial.

6.1.1.11.8 Línea Estratégica
Promover la obtención de recursos y apoyos para el fortalecimiento de la gestión ambiental.

6.1.1.11.9 Línea Estratégica

Propiciar el desarrollo y operación de la infraestructura ambiental, dentro de los diversos sectores de la población.

6.1.1.11.9.3 Promoción de jardines botánicos y viveros con vegetación nativa.

6.1.1.11.10 Línea Estratégica
Fomentar y desarrollar instrumentos de política ambiental.

Línea de Acción

6.1.1.11.10.1 Elaboración de proyectos de normas ambientales estatales y criterios ecológicos.

6.1.1.11.10.3 Identificar, concertar y gestionar ante las diferentes autoridades competentes, los mecanismos para la creación y operación de instrumentos económicos.

- *Programa Sectorial de Desarrollo Urbano 2009 – 2013*

De la Ley de Desarrollo Urbano del Estado establece las políticas y estrategias así como los lineamientos para la elaboración y publicación del Programa Sectorial de desarrollo Urbano. Y en el capitulo dos indica el apoyo para el desarrollo de la competitividad dentro de un marco legal.

2.1 Visión Sectorial

Una economía más competitiva brindara mejores condiciones para las inversiones y la creación de empleos que permitan a los individuos alcanzar un mayor nivel de bienestar económico. El mejor desempeño y la sustentabilidad de una economía que crece a tasas elevadas se encuentra en la inversión en activos físicos y en las capacidades de la población, así como en el crecimiento de la productividad.

Ante ello, es necesario que podamos garantizar el acceso a los servicios básicos e infraestructura para que todos los habitantes del Estado puedan participar plenamente en las actividades productivas y tengan una vida digna.

La Comisión Estatal del Agua (CEA) tiene la función de desarrollar y coordinar los sistemas relacionados con la entrega de agua en bloque a las comunidades del Estado; planear, regular y coordinar los sistemas de distribución de agua potable, así como recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales y su rehúso: el 8 de febrero del 2008, el Gobernador del Estado mando publicar el decreto que reforma su Reglamento interno y adecua su estructura orgánica, donde se considero oportuno fortalecer y dar mayor impulso, a las acciones de recursos humanos; se integra además una instancia jurídica especifica.

A las Comisiones Estatales de Servicios Públicos Municipales (CESOM, CESPT, CESPE, CESPTE) les corresponde la operación, mantenimiento y ejecución de obra de los sistemas de agua potable y alcantarillado de aguas residuales. En Mexicali, la CESPM tiene injerencia en el sistema de alcantarillado pluvial.

El marco legal de la gestión del desarrollo urbano y regional en la Entidad, parte de la revisión de los planes y programas elaborados y publicados a la fecha; así como de la instrumentación de esos ordenamientos, por el desarrollo institucional de los organismos responsables de su ejecución.

Es por ello que es necesaria la integración de aspectos urbanos, económicos y ambientales, que faciliten la aplicación de los planes y programas en el cumplimiento de sus lineamientos, para los organismos de la administración pública de los tres niveles de gobierno.

Contar con un marco legal suficiente que sustente la obligatoriedad de sus lineamientos y facilite la gestión en el ámbito local y regional que integre la Ley de Planeación y la Ley de Desarrollo Urbano.[5]

Del programa propone en su rubro sostenibilidad y medio ambiente en materia de agua potable lo siguiente:

AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

En materia de infraestructura en Agua Potable y Saneamiento, a pesar de que el tema queda incluido entre los sub-ejes del Desarrollo Regional Sustentable, en este documento se aborda de forma general toda vez que el Programa Estatal Hidrico 2008-2013 lo maneja explícitamente.

Las políticas de desarrollo establecidas en este Programa, tienden al logro de una mayor igualdad de oportunidades para toda la población del Estado, de tal modo que se inserten con éxito a la vida económica y social en el futuro inmediato. En efecto, los patrones de crecimiento y de la migración implican que la proporción de población urbana continuara incrementándose, así como lo ha hecho en el pasado, a lo largo del proceso de desarrollo.

Las prioridades del sector quedan establecidas en los siguientes objetivos estratégicos que establece el Plan Estatal de Desarrollo Urbano:

c) Mejorar y diversificar los sistemas de captación, potabilización y distribución del agua potable, así como los sistemas de tratamiento de aguas residuales. El agua y saneamiento es un tema de vital importancia para el desarrollo regional sustentable, esto se dará en la medida en que se logre ofrecer el servicio a los diferentes sectores sociales, desde la perspectiva de manejo integral, donde intervenga el gobierno, la sociedad y los empresarios; deberá considerar que el agua es un recurso compartido entre dos naciones, por lo cual su planeación deberá incorporar los acuerdos

[5] Programa Sectorial de Desarrollo Urbano 2009-2013, pag 13

de cooperación entre México y Estados Unidos en materia de dotación y saneamiento del recurso.

- *Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Tijuana Rosarito Ensenada (COCOTREN)*

El Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico fue publicado por primera vez en 1995, posteriormente actualizado y publicado el 16 de noviembre del 2001 en el Periódico Oficial del Gobierno de Baja California. El propósito del programa consiste en "Diseñar una política económica que tenga como finalidad organizar el territorio y lograr una mejor distribución de los recursos, la población y las actividades económicas sobre el mismo es una de las preocupaciones centrales de países como México, que cuentan con una enorme riqueza natural e histórico cultural de la región denominada Corredor Urbano Turístico y Ecológico de Tijuana Ensenada". Las políticas que establece el programa son.

Política de Aprovechamiento con Consolidación. El COCOTREN define como ámbito de aplicación "en áreas donde el nivel de desarrollo urbano y de las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias requiere de ordenamiento, con el fin de prevenir los efectos negativos al ambiente, producto de la concentración de dichas actividades".

Política de Aprovechamiento con Regulación. "Se aplica en áreas que requieren de la optimización y control del ritmo actual de crecimiento de las actividades productivas primarias, secundarias y terciarias, con el propósito de disminuir los impactos secundarios actuales y potenciales producidos por dichas actividades, y mantener áreas de reserva de recursos naturales bajo la aplicación estricta de las COCOTREN, el predio del proyecto se ubica en el área En lo referente a la matriz de compatibilidad es procedente en cuanto a normas y criterios ecológicos correspondientes".

El programa recomienda esta política para una superficie de 125.75 Ha equivalentes al 0.20% de la superficie total del área de estudio. Se aplica en áreas con desarrollos de baja densidad, suburbanos y zonas rurales en donde se pretende optimizar, controlar y orientar el ritmo actual de crecimiento de las actividades productivas. Esta política requiere de la adecuada dotación de equipamiento e infraestructura urbana y social que sustente aquéllas actividades. Especialmente, se limitará el crecimiento de la industria altamente contaminante, con el propósito de mitigar y prevenir los impactos primarios y secundarios derivados de la concentración de estas actividades.

Política de Aprovechamiento con Impulso. La política se aplica "en áreas que requieren un estímulo efectivo para lograr el desarrollo sustentable de las actividades productivas, respetando las normas y criterios ecológicos aplicables".

La política es recomendable para una superficie de 29,972.5 Has. ó el 48.95% de la superficie total del corredor, incluyendo áreas turísticas con desarrollos de baja densidad, ó en zonas que inician su urbanización (22,581.5 Has.), tanto en las áreas rurales como en 7,391 Has. de aprovechamiento con impulso agrícola. Se promoverán proyectos de desarrollo sustentable de las actividades primarias y terciarias, evitando las actividades secundarias, bajo un estricto control y apego a las normas y criterios

ecológicos aplicables, con el propósito de prevenir los impactos primarios y secundarios resultantes de las actividades productivas.

Política de Protección. "El objetivo de esta política es proporcionar las medidas técnicas normativas necesarias para prevenir el deterioro ambiental y en caso necesario, su restauración. Se aplica en áreas con ecosistemas de relevancia ecológica, con existencia de recursos naturales de importancia económica regional y presencia de riesgos naturales."

Recomendable en una extensión de 8,970 Has. ó el 14.65% de la superficie total del corredor. Se aplica en áreas que requieren medidas de prevención, manejo y restauración necesarias para asegurar la integridad de los sistemas naturales. Se aplica en áreas cuyos ecosistemas cumplan con dos condiciones: (1) áreas que todavía muestren una buena calidad de la vegetación y hábitat de la fauna, y (2) se ubiquen en sitios con riesgos altos y muy altos. Se promoverá el uso activo, en aquéllas áreas donde se permita la construcción de equipamiento mínimo, siempre que apoye el desarrollo de actividades de investigación, ecoturismo y educación ambiental.

Aún cuando se haya determinado la política general de Protección, el programa indica que es necesario aplicar como política particular la designación de Áreas especiales de conservación, es decir, áreas que todavía contengan comunidades y especies con algún estatus de conservación o monumentos históricos. En estas áreas se prevé el uso pasivo en zonas donde se promuevan las actividades de investigación, ecoturismo y educación ambiental, pero no se permita la construcción de equipamiento ni infraestructura. Se promoverá la aplicación de lineamientos específicos para su conservación independientemente de la política que se aplique.

De acuerdo con el modelo de ordenamiento el proyecto Captación y desalación de agua de mar, su potabilización, conducción, y entrega de 250 l/s y la disposición del agua de rechazo, en el Municipio de Ensenada, Baja California.

Estrategias específicas de la UGA que correspondiente "Sauzal-Ensenada"

-Instrumentar el uso recreativo, de educación ambiental e investigación en cañón de Doña Petra y lagunita de El Ciprés.

-Preservar el uso de suelo donde hay edificios con valor histórico, arquitectónico, turístico y cultural (Espacio Cultural Santo Tomás).

-Reglamentar altura de edificios no mayor de dos pisos, para que no obstruyan la vista al mar.

-Reglamentar que la ZOFEMAT se destine a áreas verdes y equipamiento recreativo, andadores turísticos, palapas etc.

-Intensificar la introducción de plantas de tratamiento de agua de desecho industrial

-Promover en el sector turístico-comercial el reutilizado de aguas tratadas, en especial en riego de áreas verdes.

-Gestionar financiamientos por créditos, inversión privada o con participación comunitaria para aumentar la cobertura de servicios y obras hidráulicas como presas y acueductos

-Mejorar el sistema de operación de medición de agua potable y facturación elevando así la eficiencia del servicio.
-Gestionar el aumento de derechos en asignaciones de agua de fuentes no locales
-Impulsar programas constantes de rehabilitación de pozos y control de concesiones nuevas.
-Impulsar en el Sauzal la instalación de infraestructura regional
-Impulsar la participación comunitaria en los programas de introducción de los servicios de agua y drenaje.

- *Programa de Desarrollo Urbano y Centro de Población de Ensenada 2030*

Para el predio citado las disposiciones de normativas para regular la intensidad de uso del suelo son a través del coeficiente de uso del suelo (COS) la cual establece la superficie ocupada del predio por edificaciones y el coeficiente máximo de uso del suelo (CUS) o sea el número de veces que se puede construir la superficie del predio.

Las características de las construcciones se sujetarán a los parámetros de intensidad de ocupación y utilización, de acuerdo con las densidades de ocupación y los coeficientes de ocupación y utilización del suelo. Cabe señalar que no se toman en cuenta los niveles subterráneos entre el área del lote.

Para la aplicación del COS y CUS, se toma en consideración la capacidad de carga y el potencial de riesgo existente en el sector, para minimizar los riesgos a la población ante la posible presencia de fenómenos naturales.[6]

Para el control urbano se dispone como instrumentos de planeación la carta urbana y matriz de compatibilidad como una herramienta básica de utilidad publica donde se indica la estrategia urbana, usos, destinos y reservas territoriales cuyo fin es la de administrar el ordenamiento general urbano establecidos en el programa para lograr los objetivos del desarrollo urbano con reglas básicas de aprovechamiento del suelo. De la carta urbana se representa lo siguiente:

- El límite de Centro de Población.
- Los usos predominantes en los distintos sectores del Centro de Población.
- Los usos permitidos, prohibidos y condicionados.
- Las diferentes tipos de densidades de población y construcción.
- Corredores, centros y subcentros urbanos.
- Vialidades existentes y propuestas.
- Zonas de conservación, preservación y condicionadas al desarrollo.

[6] Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Poblacion de Ensenada 2008 – 2013, 13 Marzo 2009

La matriz de compatibilidad es el instrumento técnico indispensable y fundamental de la administración urbana para el ordenamiento urbano. Indica de manera detallada las compatibilidades permitidas, las incompatibilidades y los usos condicionados, está estructurada de acuerdo con los usos de suelo y la sectorización del Centro de Población.

El PDUCPE 2030 establece el estudio de impacto urbano como un instrumento para evaluar y dictaminar los efectos urbanísticos por alguna obra pública o privada, sobre el funcionamiento de la ciudad bajo diferentes escenarios presentes y futuros, lo que permite aprovechar los impactos positivos y realizar recomendaciones para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar posibles impactos negativos. Funciona como una herramienta que auxilia a la autoridad en la toma de decisiones, ya que aclara la factibilidad jurídica y urbanística para la realización de estas obras.

Una vez evaluado el estudio por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación, este expedirá un Dictamen del Estudio de Impacto Urbano, que asegure la compatibilidad de las obras en sus etapas de construcción, operación y mantenimiento con su entorno urbano, mismo que garantizará evitar y minimizar, en beneficio de la población, los impactos generados. Este último es la entidad paramunicipal con facultades y atribuciones para ello, de conformidad con el Reglamento que crea el Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, B. C.

Esto se constituye como un requisito para la obtención del Dictamen de Uso de Suelo, cuando se presenten proyectos que puedan tener un alto impacto en el medio urbano, definidos en este apartado. Esta condición es aplicable tanto a promotores del sector público como privado, y es independiente del Estudio de Impacto Vial o de Impacto Ambiental aplicable que también pueden formar parte de cualquiera de los usos que asi lo contemplen.

Del cual el predio pretendido su uso actual establecido es de equipamiento y servicios y se pretende su cambio de usos a especial para lo que este estudio se lleva a cabo.

Asi mismo los impactos negativos que arrojen los estudios de impacto urbano, como consecuencia de las acciones de edificación y/o urbanización a realizar, serán resueltos por el desarrollador y/o interesado mediante una propuesta de solución, conforme a la normatividad correspondiente.

Se excluyen de la posibilidad de ser propuestos para cambios de usos de suelo, todos aquellos predios que estén declarados para uso de suelo de conservación y/o preservación.
Algunos de los aspectos que se analizarán como mínimo en el EIU, son:

- Población.
- Riesgos físicos y antropogénicos.
- Paisaje natural e imagen urbana.

- Medio ambiente.
- Comunicaciones y transporte.
- Vialidades.
- Equipamiento y servicios públicos.
- Actividades económicas.
- Imagen urbana.
- Edificación.

Del cual también se sujetaran a las disposiciones generales que establece este programa y que pongan en riesgo o peligro la vida de la población urbana y/o rural, así como evitar situaciones que impliquen un elevado costo social, ambiental y/o económico, y en consideración a la planeación urbana que sean aplicables al Proyecto en cuestion.

Los baldíos intraurbanos, se densificarán de acuerdo con las condiciones marcadas en el nivel normativo de este Programa, con respeto a las zonas de alto potencial de riesgo por factores físicos y previendo la infraestructura necesaria para estos nuevos desarrollos. Sin embargo, es necesario desarrollar estudios técnicos más puntuales de impacto urbano, que permitan establecer las densidades más adecuadas.

Análisis del sector aplicables:
Equipamiento y servicios:

Son el conjunto de edificios y espacios predominantemente de uso público, en el que se realizan actividades complementarias al habitacional, trabajo y desarrollo humano, o bien en las que las instituciones del sector público o privado proporcionan a la población servicios de salud, educación, recreación, cultura, administración y seguridad, entre otros.

Las disposiciones regulatorias respecto a superficie y frente de lote y restricciones frontal, lateral y posterior serán de acuerdo a lo normado en el Reglamento de Acciones de Urbanización, Reglamento de Usos del Suelo y el Reglamento de la Ley de Edificaciones para el Municipio de Ensenada.

- *NOM-001-SEMARNAT-1996*

Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los limites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

- *NOM-011-STPS-1993*

Establecer las medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sean capaces de alterar la salud de los trabajadores, así como la correlación entre los niveles máximos permisibles de ruido y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo.

- *NOM-041-SEMARNAT-1996*

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.

- *NOM-052-SEMARNAT-1993*

Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los limites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

- *NOM-059-SEMARNAT-2001*

Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.

- *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.

- *NOM-081-SEMARNAT-1994*

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido en fuentes fijas y su método de medición.

1.3. Objetivos y Alcances

1.3.1. Justificación del Proyecto

La disponibilidad de recursos hídricos parece reducirse en forma constante y alarmante con el paso del tiempo y en todas las escalas; entonces el aumento progresivo de la población es lo que provoca la escasez observada. Por otro lado, y si bien la distribución del recurso no es la adecuada en tiempo y espacio, debe aceptarse que, en realidad, la localización y distribución de los núcleos humanos no está acorde con la disponibilidad del recurso, no obstante que la historia de la humanidad indica una dependencia clara por el líquido. La combinación de estos factores es la que provoca la exigencia de buscar fuentes alternas para satisfacer las necesidades de los núcleos poblacionales existentes. En este contexto, el Estado de Baja California, en general, y la Ciudad de Ensenada, en particular, tienen el dilema constante de proveer de agua a una población creciente, en una zona donde es claro el déficit del líquido. Esta necesidad se acentúa debido al abuso del recurso por parte de la población.

Las comunidades de la zona, debido a su crecimiento, generan necesidades de este recurso, no cuentan con un servicio de agua potable eficiente, actualmente el suministro llega desde un acuífero profundo ubicado en el Valle de Guadalupe donde la explotación del acuífero de manera intensiva ha provocado el descenso continuo de los niveles, disminuyendo la disponibilidad del recurso, aunado al efecto del crecimiento de la población. Por lo tanto es necesario implementar las técnicas modernas de desalación de aguas marinas para obtener agua potable, no sólo para el consumo doméstico, sino también para su uso turístico e industrial. La población que se beneficiará de este proyecto es de 96,000 habitantes de forma directa pero complementara a todo el centro de población, incluyendo todos los sectores del vital líquido. Sin embargo, en los últimos años se observa un notorio crecimiento en los sectores residencial, comercial, turístico y pesquero. El análisis de la literatura especializada más reciente, respecto a las tecnologías utilizadas en el proceso de desalación, indica de manera contundente la opción de ósmosis inversa como la mejor. A su favor, además de criterios económicos y tecnológicos, se identifica el fomento por parte de países industrializados para el desarrollo de investigación dirigida a mejorar la eficiencia del proceso de desalación.

El análisis de costos asociados a la instalación y operación de plantas desaladoras con la tecnología de ósmosis inversa, indica una diferencia importante en función de la calidad del agua de entrada al proceso de desalación. Hay coincidencia en términos generales que los costos de operación presentan una relación de 4 a 1, ya sea que se utilice agua de mar o agua salobre como fuente original.

1.3.2. Caracterización del Proyecto

El objeto del presente Proyecto es la definición de un sistema de producción de agua potable a partir de agua de mar para cubrir la demanda de la Zona urbana de Ensenada B.C.

El proyecto está diseñado para una producción nominal de 250 l/s. No obstante, para asegurar en todo momento la producción nominal solicitada ante operaciones de mantenimiento o avería de equipos, el sistema diseñado cuenta con una sobrecapacidad del 20% sobre la producción nominal con una producción del sistema de 300 l/s.

El proyecto se pretende localizar en el Puerto de Ensenada, Baja California. Misma que se localiza a aproximadamente a 112 km al sur de Tijuana. B. C.

El proyecto se ubicará en el Lote Fracción A, de la Manzana 73, de la Colonia Carlos Pacheco, sobre la Calle Dr. Pedro Loyola entre las calles Hierro y Huerta.; cuya superficie de predio es de 21,084.525 m2.

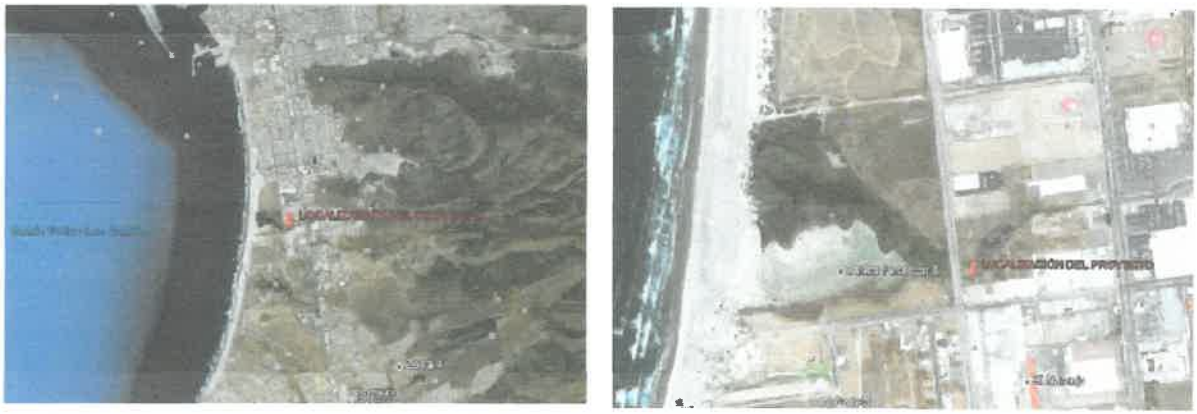


Ilustración 2. Localización del proyecto. FUENTE: Google earth.

Información General del Proyecto

El objeto del presente Proyecto es la definición de un sistema de producción de agua potable a partir de agua de mar para cubrir la demanda de la Zona urbana de Ensenada B.C.

La planta desaladora estará ubicada en las siguientes coordenadas geográficas:

Ilustración 3. Vista General del sitio (Planta Desaladora).
FUENTE: Manifiesto Impacto Ambiental.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				1	3,519,739.1095	537,739.1095
1	2	N 09°31'00" W	109.530	2	3,519,847.1321	537,721.0004
2	3	N 80°29'00" E	192.500	3	3,519,878.9590	537,910.8511
3	4	N 09°31'00" E	109.530	4	3,519,770.9364	537,928.9602
4	1	N 80°29'00" W	192.500	1	3,519,739.1095	537,739.1095
SUPERFICIE = 21,084.525 M²						

Como ya se mencionó, la línea de captación de agua de mar y el emisario del agua de rechazo será por la Calle Evaristo Bonifaz (Westman). La toma de agua de mar hasta la planta de bombeo tendrá una longitud de 1,657.16 metros, las coordenadas geográficas donde estará el punto de captación están a UTM-x = 535411.597, UTM-y = 3519365.703, a una isobata de -16 metros (nmm) y el emisor de agua de rechazo desde la planta hasta el punto de descarga tendrá una longitud total de 3,383.678 metros, de las cuales 1400.0 m son en tierra y 1,983.68 m son en el mar adyacente.

Las coordenadas geográficas donde estará el punto del inmisario será en UTM-x = 534934.5634, UTM-y = 3519399.0135 y estará a una isobata de -18 metros (nmm).

Descripción	UTM-x	UTM-y	Z (nmm)
Toma de agua de mar (inmisión)	535411.701	3519365.694	-16.0 m
Descarga de agua de mar	534934.563	3519399.013	-18.0 m

Ilustración 4. Ubicación de la planta desaladora, toma de agua marina y descarga de agua.
FUENTE: Elaboración propia, con imagen Google Earth.

Ilustración 5. Gráfica donde se muestra parte de calle donde se instalara el cárcamo de bombeo del agua salada. FUENTE: Manifiesto Imapacto Ambiental

Naturaleza del Proyecto

Como ya se ha mencionado, se pretende desalar agua de mar para cubrir la demanda de la Zona urbana de Ensenada B.C.

La planta desaladora se ubicara en el Lote: Fracc. A Manzana: 73 Col. Carlos Pacheco en Ensenada B.C., el proyecto se instalara en un predio con una superficie de 21,084.525 m2. El predio se localiza sobre la Calle Dr. Pedro Loyola entre las calles Hierro y Huerta, Col. Carlos Pacheco, Ensenada, B. C.

El sistema se diseña para una producción nominal de 250 l/s. No obstante, para asegurar en todo momento la producción nominal solicitada ante operaciones de mantenimiento o avería de equipos, el sistema diseñado cuenta con una sobrecapacidad del 20% sobre la producción nominal siendo de 300 l/s.

La sobrecapacidad de producción adoptada para la planta servirá también para, junto con el volumen de almacenamiento de agua potable disponible en la planta, ajustar los periodos de funcionamiento de la planta con los periodos tarifarios de energía eléctrica, optimizando de esta forma la tarifa energética.

Las infraestructuras generales tales como, captación de agua de mar, emisario de rechazo de salmuera, conducciones de agua de mar a la Planta Desaladora, filtros de arena, filtros de cartucho y conducciones generales de las diferentes etapas de tratamiento dentro de la Planta Desaladora se han diseñado para la máxima producción de agua potable (300 l/s).

Las obras e instalaciones fundamentales que integran el Proyecto pueden dividirse en:

- Captación de agua de mar.
- Bombeo y conducción de agua de mar a la planta.
- Planta de Osmosis Inversa.
- Pos tratamiento del agua osmotizada.
- Depósito de agua producto.
- Impulsión del agua tratada al Tanque de El Gallo.
- Conducción del agua tratada desde el Tanque de El Gallo hasta los depósitos Márquez de León y Revolución.
- Conducción de agua de rechazo desde la Planta hasta el punto de evacuación.
- Obra civil auxiliar (edificios, tanques de almacenamiento, accesos, vialidades internas, estacionamiento, redes de servicios, integración vial, andadores, etc.).
- Todos estos capítulos se definen en el presente documento por su incidencia en la instalación.
- Para alcanzar los resultados requeridos, se han considerado en el presente Anteproyecto las siguientes metas básicas:
- Situar las instalaciones en los lugares más adecuados desde el punto de vista de seguridad de funcionamiento
- Dar la solución idónea respecto a las variables consideradas, dimensionando las unidades para que puedan absorber las variaciones que pudieran presentarse sobre los parámetros básicos establecidos.
- Realizar una correcta distribución de los diversos elementos atendiendo a la secuencia lógica del proceso, a características topográficas y geotécnicas del terreno y a la obtención de unos gastos de explotación y mantenimiento lo más reducidos que sea posible.
- Dar una calidad a las obras civiles, equipos e instalaciones que permitan una relación calidad-precio que se ajuste a este tipo de obras, atendiendo sobre todo a asegurar la calidad y producción requeridas.
- Dotar a las instalaciones de la flexibilidad suficiente para facilitar las maniobras de operación y mantenimiento, sin menoscabo en la producción, y para realizar modificaciones y ampliaciones futuras en caso de que se estime necesario.
- Dimensionar los equipos minimizando los consumos, pero con la suficiente flexibilidad para observar las posibles variaciones sobre los parámetros fijados.
- Instrumentar y automatizar la Planta para que la operación sea sencilla y segura.
- Integrar la Planta Desaladora en los terrenos seleccionados de manera que forme un conjunto armónico, tanto en equipos mecánicos como en el acabado de edificios, resto de instalaciones y obra civil.
- Minimizar el impacto ambiental de las instalaciones para garantizar su plena integración en el entorno en las mejores condiciones.
- Definir con la mayor precisión posible las obras e instalaciones para obtener una valoración que permita la realización de las mismas con el mínimo de variaciones o alteraciones posibles.

Selección del Sitio

El sitio seleccionado, se definió por su localización estratégica tanto en la toma de agua de mar, vertido del agua de rechazo, como el lugar estratégico para el bombeo de agua potable desde la planta Desaladora al sitio de entrega primario ubicado en el Tanque el Gallo (elevación 110 msnm), desde el cual el agua se conduce por gravedad hacia los Tanques de Regulación: Márquez de León (elevación 73.42 msnm) y Revolución (elevación 89.71 msnm).

Asimismo es importante señalar que el presente proyecto resolverá un problema de suministro de agua potable en la Ciudad y Puerto de Ensenada, B. C., el abatimiento del manto freático aunado con la precipitación escasa de la zona, hacen que este tipo de proyecto, cobren relevancia y que la autoridad de los tres niveles de gobierno otorgue el suministro del vital líquido. Los tanques mencionados, ya se encuentran construidos y operando, mismos que están bajo la administración de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada.

Además, el citado proyecto no se contrapone con los instrumentos de regulación en materia de ordenamientos ecológicos vigentes aplicables al área del proyecto (ver Anexo M.I.A. Capítulo III).

Dimensiones del Proyecto

El terreno donde se instalara la planta desaladora ocupara superficie de 21,084.525m2, sin embargo la superficie que se requerirá para la planta desaladora, se muestran en la siguiente tabla:

ÁREAS (M²)

EDIFICIO DE PROCESO Y CONTROL	2,441.702
DEPÓSITO DE AGUA PRODUCTO	1,145.288
BOMBEO DE AGUA PRODUCTO	98.482
ANTIARIETE AGUA PRODUCTO	34.065
INSTALACIÓN DE CAL	53.460
INSTALACIÓN DE CO2	98.843
SUBESTACIÓN ELÉCTRICA	645.972
PLANTA DE EMERGENCIA	127.440
DEPÓSITO DE GAS-OIL	127.600
BASCULA	100.915
FILTRO DE ARENA	711.006
DEPÓSITOS DE REACTIVOS	182.298
SUBTOTAL (AREA DE PISO)	=5,727.071
ÁREA VERDE	1,543.935
AREA RESERVA PARA CRECIMIENTO	6,577.986
ESTACIONAMIENTO	1,005.096
CIRCULACIÓN	3,404.865
PASO DE TUBERÍA	828.700
AFECTACIÓN DEL ARROYO	1,996.872
ÁREA TOTAL=21,084.525 M²	

Ilustración 6. Planta de Conjunto Planta Desaladora. FUENTE: Elaboración propia.

Bases de partida

Caudales.

La producción nominal de diseño de la Planta Desaladora es de 250 l/s. La Planta cuenta con una sobrecapacidad del 20%, lo que permitirá suministrar hasta 300 l/s de agua potable.

Seguidamente se indican los caudales principales del sistema propuesto:

- Para Caudal Nominal:
- Caudal nominal de agua producto en m³/s 0,25
- Caudal nominal de agua producto en m³/h 900
- Caudal nominal de agua producto en m³/día 21.600
- Caudal nominal de agua producto en m³/año 7.884.000
- Caudal de agua de mar a la planta en condiciones nominales en (m³/h) 1.809
- Caudal de salmuera de rechazo en condiciones nominales en (m³/h) 905

Para Caudal Máximo:

- Caudal máximo de agua producto en m³/s 0,30
- Caudal máximo de agua producto en m³/h 1.080
- Caudal máximo de agua producto en m³/día 25.920
- Caudal de agua de mar a la planta en condiciones máximas en (m³/h) 2.171
- Caudal de salmuera de rechazo en condiciones máximas en (m³/h) 1.085

Calidad y procedencia del agua bruta.

El agua bruta a desalar es agua de mar, tomada del Océano Pacífico mediante inmisario submarino. El cual se localizara en las siguientes coordenadas geográficas UTM-x = 536208.185, UTM-y = 3519297.769, y tendrá una distancia mar a dentro de

1,657.16 metros y estará a una isobata de -16 metros, misma que será conducida a través de la calle Westman.

La tubería atravesara el cuerpo de arena adyacente, para realizar esta instalación se removerá la arena, para instalar la tubería, posterior al término de la instalación, esta se repondrá en el mismo sitio.

Se tiene previsto que la salinidad del agua de mar, tiene un contenido de solidos disueltos totales superior de 33.000 mg/l.

Para caracterizar los parámetros físico químicos y la composición iónica del agua de mar, hemos utilizado nuestra experiencia en la Planta Desaladora de Agua de Mar de Los Cabos (Baja California).

Los análisis del agua de mar.

Calidad del agua producto.

El agua desalada cumplirá con el organismo público de administración del agua, y en la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental.

Agua para Uso y Consumo Humano. Límites Permisibles de Calidad y Tratamientos a que

Debe Someterse el Agua para su Potabilización" durante todo el periodo que rija el proyecto.

Límites permisibles de calidad del agua fijados por la "Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental. Agua para Uso y Consumo Humano. Límites Permisibles de Calidad y Tratamientos a que Debe Someterse el Agua para su Potabilización"

-Características físicas y organolépticas

Requisito	Unidad	Límite máximo
Turbiedad	Unidades de turbiedad nefelométricas (UTN)	5
Color verdadero	Unidades de la escala platino-cobalto	20
Olor	-	Agradable
Sabor	-	Agradable

- Características químicas

Aluminio	0,2 mg/l
Arsénico	0,05 mg/l
Bario	0,7 mg/l
Cadmio	0,005 mg/l
Cianuro	0,07 mg/l
Cloro residual libre	0,2-1,5 mg/l
Cloruros	250 mg/l
Cobre	2,0 mg/l

Límites de suministro.

Captación de agua bruta

La captación de agua de mar se realizará directamente del Océano Pacífico, en la Bahía de Ensenada, mediante torre de toma e inmisario submarino que se ubicara en una isobata de -16 metros (nmm) hasta la cárcamo de bombeo de agua de mar. ANEXO II.1.

Punto de evacuación de Salmuera al mar

La salmuera procedente de la Planta de Osmosis Inversa, será devuelta al mar mediante un emisario terrestre de 1,400.0 metros y emisor difusor submarino de longitud y 1,983.68 m son en el mar adyacente. Las coordenadas geográficas donde estará el inmisario es en UTM-x = 534934.5634, UTM-y = 3519399.0135 y estará a una isobata de -18 metros (nmm), el tramo que conducirá el agua de rechazo, estará dotado con un tramo final de difusores que aseguren la dilución de la salmuera con el agua de mar, teniendo cuidado de no crear ningún impacto medioambiental negativo sobre la fauna y la flora de la zona litoral.

Punto de toma de energía eléctrica

La alimentación de energía eléctrica a las instalaciones de agua de mar (I.D.A.M.) se realizará mediante línea aérea desde la Subestación de Comisión Federal de Electricidad que se ubica frente a Chapultepec. Así mismo se contara con una

Subestación eléctrica.

Punto de entrega de agua potable desalada

El agua potable desalada se bombeará desde la planta desaladora hasta el punto de entrega primario ubicado en el Tanque el Gallo, desde el cual el agua se conduce por gravedad hacia los Tanques de Regulación: Márquez de León y Revolución.

Ubicación de las obras y características de los terrenos.

Dado la gran extensión que ocupa el sistema completo desde la desaladora hasta las áreas de consumo, para describir cada uno de los elementos que integran el sistema, lo dividimos en:

- Captación de agua de mar
- Desaladora
- Red de distribución a tanques existentes
- Línea de rechazo de salmuera

La captación de agua de mar se realizara mediante obra de toma e inmisario submarino hasta una cántara de captación en tanque subterráneo en la calle Westman. Junto a esta cántara se encontrara la sala de bombeo desde se bombea el agua captada hasta la planta desaladora, mediante una conducción de PVC (ver Anexo M.I.A.)

La desaladora se ubicará a 800 m aproximadamente de la playa. El predio limita con terrenos urbanizados, la superficie del terreno es de 21,084.525 m2. El predio se

localiza sobre la Calle Dr. Pedro Loyola entre las calles Hierro y Huerta, Col. Carlos Pacheco, Ensenada, B. C.

Como parte de la planta desaladora podemos considerar el tanque de agua potable desde donde se enviará el agua a los tanques de El Gallo, Márquez León, Revolución y Valle Verde, existentes dentro de la población de Ensenada.

La red de distribución a dichos tanques se realizará mediante una tubería cuyo trazado será el más práctico y accesible así mismo será conducido por las vialidades que permitan la continuidad de servicio vial y acceso al equipo de construcción y transporte. Para la colocación de dicha tubería será preciso entonces levantar el pavimento existente de las vialidades y reponerlo posteriormente en la zona del trazado de la zanja de la tubería.

Desde las instalaciones de la planta desaladora parte la línea de toma y descarga por la avenida Pedro Loyola hasta la calle Westman. De esta intersección la línea cambia de dirección hacia el oeste siguiendo la calle Westman hasta la duna teniendo una longitud de 1400 m. A partir de esta longitud se considera el tramo submarino de longitud 1,983.68 m con dirección 274.9 ° NW a partir de la playa. Las coordenadas geográficas donde estará el inmisario a UTM-x= 534934.5634, UTM-y = 3519399.0135 y estará a una isobata de -18 metros (nmm).

Criterios de diseño

Proceso.

El criterio general considerado en el diseño del sistema Planta Desaladora, ha sido el de dotarle de la máxima flexibilidad, redundancia y confiabilidad de modo que se garantice la producción y suministro de los volúmenes y calidades de agua potable requeridas.

La ubicación de la Planta se ha fijado de forma que se simplifique al máximo la construcción de la obra de captación y del sistema de transferencia de agua de mar a la planta, así como su posterior mantenimiento.

El análisis para el pre-dimensionamiento se ha realizado para 33.000 mg/l como límite inferior y 35.000 mg/l como límite superior; de forma que pueda analizarse el comportamiento de la planta en los dos límites previstos de salinidad.

La Planta Desaladora se ha diseñado para que pueda producir los caudales de agua potable requeridos siempre que la salinidad del agua bruta esté comprendida en el mencionado intervalo.

En los cálculos llevados a cabo con objeto de determinar el consumo energético de la planta y fijar de este modo el precio del m^3 de agua del Concurso de Licitación se ha considerado una salinidad del agua bruta de 35.000 mg/l.

De acuerdo al proyecto propuesto por la empresa, el sistema se diseña para una producción nominal de 250 l/s. No obstante, para asegurar en todo momento la producción nominal solicitada ante operaciones de mantenimiento o avería de equipos, el sistema diseñado cuenta con una sobrecapacidad del 20% sobre la producción nominal teniendo una capacidad de 300 l/s..

La sobrecapacidad de producción adoptada para la planta servirá también, junto con el volumen de almacenamiento de agua potable disponible en la planta, ajustar los periodos de funcionamiento de la planta con los periodos tarifarios de energía eléctrica, optimizando de esta forma la tarifa energética.

Se ha optado por instalar intercambiadores de presión como sistema de recuperación de la energía que posee la salmuera rechazada por las membranas, en lugar de turbinas. La razón de esto es que la eficiencia de los intercambiadores de presión es más elevada que la de las turbinas (97% de eficiencia de un intercambiador de presión frente a un 88% de eficiencia de una turbina tipo Pelton) lo que conduce a un menor consumo energético. Por tanto hemos eliminado del proyecto el concepto de turbobomba, para incluir el concepto de conjunto de bombeo de alta presión. Cada conjunto de bombeo de alta presión estará compuesto por:

- Una bomba de alta presión
- Un tren de intercambiadores de presión.
- Una bomba booster

La Planta Desaladora se ha diseñado con un solo paso y una sola etapa, y se ha modulado en seis (6) bastidores de membranas de osmosis inversa de 4.342 m³/día (50,25 l/s) de capacidad de producción unitaria. La modulación anterior se complementa con la instalación de conducciones generales comunes: conducción de impulsión de agua de mar, conducción de agua de rechazo y conducción de agua producto. Esto permite trabajar con la totalidad de la planta como si fuera una única línea, dotando a la planta de la máxima flexibilidad de operación y optimizando el rendimiento en situaciones de menor y mayor demanda de agua a producir.

El concepto de conducción común de impulsión de agua de mar implica, que el sistema de bombeo de alta presión impulsa a una única conducción común, desde la cual el agua de mar se distribuye a los bastidores de ósmosis inversa.

El concepto de conducción común de agua de rechazo implica, que el agua de rechazo generada por los bastidores de osmosis inversa es recogida en una única conducción común, desde la que el agua de rechazo es distribuida a los intercambiadores de presión.

El concepto de conducción común de agua producto implica, que el permeado generado por los bastidores de ósmosis inversa es recogido en una única conducción común, que conduce el agua producto hasta los depósitos de permeado.

Se ha previsto, además, la instalación de válvulas de aislamiento en las conducciones comunes de impulsión de agua de mar y de rechazo, de forma que pueda funcionar la instalación como dos (2) líneas independientes.

Para impulsar el agua de mar hacia los bastidores de ósmosis inversa a la presión necesaria, se ha previsto instalar tres (3) conjuntos de bombeo de alta presión, uno de ellos en reserva.

El sistema de seis (6) bastidores y conducciones comunes, permite ir poniendo en servicio o sacando de servicio conjuntos de bombeo de alta presión y bastidores, a medida que el caudal de agua potable a producir crece o decrece.

El sistema de conducciones comunes es una innovación introducida por la filial de esta empresa y que ha sido probada con éxito en otras plantas desaladoras tales como la Planta Desaladora de Agua de Mar de Carboneras, España, de capacidad 120.000 m³/día, en la Planta Desaladora de Agua de Mar de Antofagasta, Chile, de capacidad 52.000 m³/día y en la Planta Desaladora de Agua de Mar de Los Cabos, Baja California (México), de capacidad 17.280 m³/día.

El sistema de ósmosis inversa está diseñado para producir los 250 l/s de agua potable, que es el caudal que el pliego de condiciones marca como nominal, utilizando dos (2) conjuntos de bombeo de alta presión y cinco (5) bastidores de membranas.

Quedan por tanto, en funcionamiento a caudal nominal, un (1) bastidor de ósmosis y un (1) conjunto de bombeo de alta presión como reserva para cubrir las contingencias de funcionamiento que puedan surgir (limpieza de un bastidor de membranas, avería de un equipo, mantenimiento, etc.).

Para la producción del 20% adicional previsto para optimizar las Tarifas Eléctricas, se utilizan dos (2) conjuntos de bombeo de alta presión y seis (6) bastidores de membranas, ajustando los caudales de funcionamiento con los variadores de frecuencia de las bombas booster.

Además, los bastidores de reserva podrán entrar en servicio en los periodos de lavado de los otros bastidores, de forma que, si por alguna razón es necesario incrementar la frecuencia de limpieza, esto no afecte a la producción, la cual, se puede afirmar que podrá ser de 250 l/s como mínimo en todo momento los 365 días del año.

El diseño de la ósmosis inversa se ha efectuado:

- Con membranas de poliamida enrolladas en espiral del tipo de bajo consumo, lo cual permite la instalación de cualquier marca de membranas, al estar todas las de este tipo estandarizado en dimensiones.
- Considerando que los flujos de permeado no sean elevados y los de rechazo, no sean bajos, lo cual podría crear problemas de ensuciamiento excesivo sobre todo en la primera y última membrana de los módulos.
- Considerando las peores condiciones de temperatura, para membranas limpias y sucias y teniendo en cuenta la tasa de reposición garantizada por el suministrador de membranas.
- Para trabajar a presión constante, modificando la presión de alimentación con el ensuciamiento y con los cambios de temperatura. De esta forma se optimiza energéticamente el funcionamiento de los conjuntos de bombeo de alta presión. La presión de permeado se regulará con los variadores de frecuencia de las bombas de alta presión.
- El agua bruta para alimentar a la estación desaladora se prevé captar mediante torre de toma e inmisario submarino a una cántara de bombeo equipada con tres (3) bombas centrífugas verticalizadas. En condiciones normales dos (2) de las bombas estarán en funcionamiento, quedando una (1) bomba de reserva. En los episodios de aclarado de filtros funcionarán las tres (3) bombas instaladas para

aportar el caudal de agua de mar adicional necesario, regulando el caudal con los variadores de frecuencia que equipa cada bomba.

- El agua potable se impulsará al depósito de entrega mediante cinco (5) bombas, una de ellas en reserva.

Se ha previsto instalar medidores de caudal y de calidad doble y en serie para que el órgano administrador del agua opere uno de ellos, en los siguientes puntos:

- Entrada de agua de mar a la Planta Desaladora: Se medirá caudal, temperatura, pH, conductividad y ORP.
- Salida del agua potable de la planta: Se medirá caudal, pH, conductividad, turbidez, temperatura y cloro.
- Llegada del agua potable al depósito de "El Gallo": Se medirá caudal, pH conductividad y cloro.
- Salida del rechazo y efluentes de desecho de la Planta Desaladora: se ha previsto medida de caudal, pH, temperatura y conductividad.

Se ha previsto, además de duplicar los equipos de medida, instalar varios cuadros de control de zona con inteligencia (incluyen su correspondiente CPU) que recojan las señales de los equipos de medida operados por el órgano administrador del agua, un PC con su software correspondiente y un MODEM RTC/GSM para visualización remota de datos vía teléfono desde las oficinas centrales del órgano administrador del agua.

La experiencia indica que el agua de mar captada mediante inmisario submarino, ubicado a la suficiente profundidad, tiene un contenido reducido en materia orgánica, coloide y partículas en suspensión comparada con el que se obtiene en aguas superficiales. Es por esto que no se ha previsto dosificar en continuo desinfectante, reductor del desinfectante y ácido sulfúrico. Así, el pre tratamiento químico, previsto para el agua de mar consiste en una dosificación en continuo de dispersante y coagulante.

Además, se han previsto una dosificación de choque mensual de desinfectante y por tanto una dosificación mensual de reductor del desinfectante y de ácido sulfúrico. Si el agua captada fuese de peor calidad que la esperada, se podría dosificar desinfectante, reductor y ácido sulfúrico en continuo para tratar el agua de la forma más conveniente.

Como sistema de pos tratamiento se ha previsto un sistema de dosificación de hidróxido cálcico, CO2 e hipoclorito sódico, que permitan ajustar el índice de Langelier y el pH del agua producto, además de mantener el contenido exigido por la normativa de cloro residual.

Al tratarse de un sistema de captación abierta se ha previsto la instalación de tres (3) etapas de filtración:

- Una primera etapa con filtros de arena, con talla efectiva 2 mm. Una segunda etapa con filtros de lecho mixto arena/antracita, con talla efectiva 0,4 y 1 mm respectivamente.
- Una tercera etapa de filtros de cartuchos, con selectividad de 5.

- Los filtros tanto de arena como de cartuchos se han diseñado con velocidades de filtración conservadoras.

Se ha previsto realizar el lavado de los filtros con salmuera de rechazo, para evitar los desarrollos biológicos en el lecho filtrante. Dicha salmuera produce choques osmóticos brutales en los organismos vivos impidiendo su agrupación y desarrollo. Se aprovecha la presión residual de la salmuera a la salida de los recuperadores de energía para, evitando la instalación de equipos de bombeo adicionales, realizar el lavado a contracorriente de los filtros. Para realizar el aclarado de los filtros con agua de mar, antes de su puesta en servicio, y permitir el lavado con agua de mar en las operaciones de arranque, cuando no se dispone de salmuera, la conducción de lavado se conecta con la tubería de impulsión de agua de mar.

Se ha dotado a la planta de analizadores y medidores de las diferentes variables tales como pH, ORP, conductividad, turbidez, cloro libre, etc. con objeto de controlar la efectividad de las diferentes etapas de tratamiento.

Selección de materiales y equipos mecánicos.

El inmisario submarino de captación se ha previsto construido en polietileno de alta densidad. El sistema de tuberías que conduce el agua de mar desde la obra marina hasta la Planta Desaladora se ha previsto construirlos en PVC para las presiones requeridas en cada caso.

Como condición de diseño para estos lastres se ha impuesto el máximo oleaje esperable en invierno. La misión de estas piezas consiste en garantizar el hundimiento de la tubería y su estabilidad en fondo durante la fase de construcción.

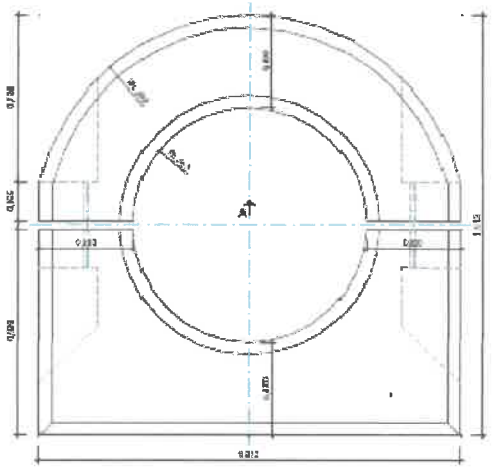


Ilustración 7. Alzado del lastre Captación.

La conducción de evacuación de salmuera se ha previsto construirla en polietileno de alta densidad en el tramo marino y en PVC en el tramo terrestre. Los lastre para la tubería submarina

La totalidad de las conducciones de agua de mar de baja presión ubicadas en la zona de la Planta Desaladora tales como colectores de agua filtrada, maniobra de filtros de arena y de cartuchos, circuitos de lavado de filtros, circuitos de limpieza de membranas, colector de permeado, etc., se ha previsto construirlos en PRFV para las presiones requeridas en cada caso.

La totalidad de los circuitos de alta presión (alimentación a módulos de ósmosis inversa, colector de rechazo de los módulos de ósmosis inversa y alimentación a sistemas de recuperación de energía) se ha previsto construirlos en acero inoxidable Super Duplex SAF 2507 o similar.

Las tuberías de permeado de salida de módulos se han previsto en PP hasta la conducción general; y de esta hasta el depósito de agua producto en PRFV.

Las tuberías para reactivos químicos se han previsto en materiales plásticos, excepto para el ácido sulfúrico concentrado. Las tuberías del ácido sulfúrico concentrado se han previsto en acero al carbono, excepto el punto de inyección que será en teflón, para soportar las elevadas temperaturas que se producen al ponerse en contacto el agua con el ácido sulfúrico.

Las bombas centrífugas de captación de agua de mar se han previsto de tipo verticalizada construidas en acero inoxidable Super Duplex o similar.

Las bombas centrífugas de alta presión se han previsto de tipo multicelular construidas en acero inoxidable Super Duplex o similar.

Para recuperación de energía se ha previsto la instalación de intercambiadores de presión. Los elementos internos de estos intercambiadores de presión están construidos en materiales cerámicos y la carcasa en PRFV.

La totalidad de los circuitos de baja presión conectados, con circuitos de alta presión, tales como limpieza de membranas etc.., están protegidos contra sobrepresiones mediante la instalación de discos de ruptura.

La totalidad de los depósitos a presión tales como filtros de arena y filtros de cartuchos están provistos de discos de ruptura; para protección de sobre presiones.

Ambos filtros se construirán en PRFV tarados a la presión adecuada. En las conducciones de agua de mar a baja presión se ha previsto la instalación de válvulas de mariposa con mariposa y eje en 254SMO o similar y el elastómero en EPDM.

En las conducciones de agua de mar y salmuera a alta presión se ha previsto la instalación de válvulas de macho en 254SMO o similar y cierre en teflón.

La totalidad de las válvulas para dosificación de productos químicos y aislamiento de instrumentos en los circuitos de baja presión serán de material plástico. Excepto las instaladas en el circuito de ácido sulfúrico que serán de acero recubiertas interiormente de Halar.

La totalidad de las válvulas de aislamiento, de instrumentos, tomas de muestra, etc... en alta presión serán de macho y construidas en 254SMO o similar.

Las válvulas instaladas en la zona de salida de los módulos de ósmosis inversa y en las aspiraciones e impulsiones de las bombas de agua tratada serán construidas en

AISI-316 L. ANEXO II. 8 del M.I.A.

La conducción de impulsión de agua potable hacia el depósito de "El Gallo" se ha previsto en PVC y fundición, siguiendo las indicaciones de las Bases de Licitación.

La conducción de distribución del agua hacia los depósitos de "Márquez de León"y "Revolución" se ha previsto en PVC, siguiendo las indicaciones de las Bases de Licitación. Instalación de control.

El sistema de control permitirá el funcionamiento automático de la IDAM con la máxima fiabilidad, facilitará al personal encargado de la explotación y gestión de la planta toda la información precisa para conocer el estado de la misma y permitirá que se pueda actuar sobre el proceso.

La solución presentada, es de alta fiabilidad, estabilidad y prestaciones, siendo sistemas muy probados y utilizados.

Se consideran equipos que cumplen los estándares en cuanto a redes (Ethernet con TCP/IP), buses de campo (Profibus DP) programación de Control (IEC631131), plataforma supervisión (Workstation, Windows 2000/XP, Visual Basic, OPC, ODBC, SQL Server.)

El seguimiento, control y proceso de las instalaciones estará gobernado por un controlador central con redundancia en CPU y varios cuadros de control de zona como descentralización de entradas/salidas (con inteligencia propia, incluyen su correspondiente CPU) del controlador central. Las descentralizaciones de entradas/salidas recogerán el estado de las señales digitales y analógicas procedentes de los equipos e instrumentos de la zona asignada, las procesarán, generarán las salidas de proceso y las transmitirán al controlador central, que procesará las instrucciones de acuerdo con lo establecido en el programa de usuario. Asimismo, el controlador central transmitirá a los puestos de operador la información obtenida sobre todo el sistema, que será procesada con el fin de coordinar los automatismos de la planta, permitir el seguimiento del proceso y la actuación sobre el mismo.

El controlador principal redundante se ha sobredimensionado en cuanto a memoria capacidad de tratamiento de señales e instrucciones, de forma que trabaje de forma holgado y sea posible la integración de nuevas instalaciones, en caso de que se requiera en un futuro.

Todos los controladores locales trabajarán en forma de inteligencia distribuida, es decir, que lo harán de forma autónoma, aun con falta de comunicación con cualquiera de los demás elementos de la Red.

Se ha previsto dos estaciones de operación y supervisión redundantes, con capacidad suficiente para incorporar la funcionalidad de las diferentes etapas sin más requisitos que realizar la configuración de software requerida. Asimismo, las estaciones de operación y supervisión serán también estación de ingeniería, con el fin de permitir la modificación de la programación de instalaciones existentes y la integración de nuevas instalaciones en un futuro.

Las estaciones de operación y supervisión se conectarán a las unidades de control distribuido mediante una red en anillo tipo Ethernet (configuración de seguridad), con fibra óptica como soporte.

Se ha previsto dotar al sistema de control de un sistema de alimentación interrumpida, que lo hace operable en caso de falla eléctrica.

El sistema de Control se ha diseñado con un 10% de reservas para cada uno de los diferentes tipos de señales, contempladas, así como memoria para programas y módulos de configuración.

Para efectuar un buen control de las instalaciones, además de seleccionar un sistema de control adecuado, es imprescindible la instalación de una instrumentación de campo fiable, debido a lo cual se incluye en el presente proyecto instrumentación de marcas contrastadas y de última generación.

Con respecto a la instrumentación de campo queremos hacer notar los siguientes aspectos:

- La instalación dispondrá de interruptores de mínimo nivel instalados en todos los depósitos para protección de bombas de forma que las transmisiones de nivel con señal analógica 4-20 mA instalados en los depósitos servirán únicamente para seguimiento del nivel en los tanques.
- Se dispone de transmisiones de presión en las impulsiones de las bombas de alta presión y en las de impulsión de agua de mar y producto.
- Las medidas de caudal está previsto efectuarlas con medidores electromagnéticos de caudal. Se ha desestimado la utilización de transmisiones de presión con placa de orificio debido a su menor precisión; excepto para la medida de aire de lavado de filtros.
- Las medidas analíticas de pH, conductividad, cloro libre, turbidez y ORP está previsto efectuarlas mediante sondas instaladas en circuitos de derivación, de forma que para limpieza o cambio de la sonda no sea necesario aislar la tubería de proceso.
- Se ha previsto la instalación de sondas de temperatura, en los devanados de los motores y cojinetes de las bombas de alta presión, y únicamente, en los devanados de los motores en las bombas de agua de mar y de agua producto.
- Los actuadores de las válvulas neumáticas están provistas de contactos final de carrera, inductivos, para señalización y confirmación de estado.
- La totalidad de los manómetros instalados en las conducciones de agua de mar y salmuera, están equipados con separadores de Teflón. Así mismo, los instalados en las impulsiones de bombas centrífugas, disponen de sistemas de amortiguación.

La totalidad de la instrumentación de campo está prevista de indicación local.

Considerando la existencia de conducciones comunes para el agua de alimentación a sub-bastidores y el agua producto, se ha previsto la instalación de medidores magnéticos de caudal en los colectores de recogida de agua producto, con objeto de detectar el ensuciamiento de las membranas por bajo caudal.

Instalación eléctrica.

Se ha diseñado la instalación eléctrica tomando como base principal las tres premisas siguientes:
Seguridad de explotación
Fiabilidad
Modularidad

A continuación pasamos a describir algunas actuaciones en el diseño de la instalación, encaminadas a la consecución de los objetivos descritos anteriormente.
Seguridad

Ha sido esta la primera preocupación al concebir la instalación, incorporando para ello los equipos precisos destinados a la protección de personas y bienes.
Todo el aparellaje de maniobra y protección de Alta y Media Tensión está aislado con gas SF6 presurizado

Se ha previsto dotar a todas las alimentaciones de equipos eléctricos de un sistema de protección diferencial que proteja a las personas contra los riesgos derivados de los contactos indirectos.

Por otra parte todos los equipos y carcasas susceptibles de quedar sometidos a tensión irán conectados mediante cables de cobre a la red general de tierras.

Fiabilidad

La subestación principal prevista es ejecución exterior y de tipo modular compacta híbrida, con aparellaje aislado en gas SF6, lo que nos proporciona una mejor calidad de servicio, una gran fiabilidad, así como mantenimiento reducido y sencillo.

Los conjuntos se pueden basar en la tecnología tradicional de aparamenta aislada por aire (AIS, Air Insulated Switchgear), en la tecnología avanzada de aparamenta aislada gas SF6 (GIS, Gas Insulated Switchgear) o en un sistema híbrido de ambas tecnologías, que aprovecha las ventajas de las dos técnicas AIS y GIS, evitando a su vez el elevado costo de instalación de las celdas GIS propiamente dichas.

Las ventajas más importantes de los módulos híbridos son las siguientes:

- Diseño compacto gracias a la tecnología GIS del aparellaje
- Montaje completo y pruebas en fábrica
- Fácil transporte al lugar de instalación y dentro del mismo
- Rapidez de instalación (equipos ya probados en fábrica)
- Poco mantenimiento, ya que todos los contactos de alta tensión están encapsulados en gas SF6
- Pocas interrupciones de mantenimiento por su alta fiabilidad
- Bajo coste de vida útil
- Pocas pérdidas de energía.
- Fácil sustitución en caso de fallo
- Respetuoso con el medio ambiente gracias a sus menores dimensiones
- Excelente comportamiento frente a lluvia y contaminación

• Resistente a tormentas de arena

En el módulo híbrido previsto todas las partes en tensión, excepto las barras de distribución, están encapsuladas en un tanque de aluminio conectado a tierra, lleno con gas SF6 presurizado. Cada polo tiene su propia carcasa, para aumentar la disponibilidad y seguridad. Las carcasas son realizadas en aluminio fundido y soldado.

La planta de emergencia estará formada por dos grupos electrógenos de 1.650 kWe de potencia continua (COP), 1.825 kWe de potencia prime (PRP); y 2000 kW de potencia en emergencia, con potencia suficiente para cubrir las necesidades de energía eléctrica, de las instalaciones de la IDAM y captación de agua de mar, para mantener la mitad de la producción de agua producto.

Cabe destacar que, dado que la carga eléctrica a suministrar para instalaciones de osmosis es casi constante y el periodo de tiempo considerado es prolongado, los grupos electrógenos se han elegido en función de la potencia principal Prime Power (PRP) que son capaces de suministrar.

Obra civil.

Para las obras civiles que requieran de los materiales convencionales de construcción tales como concreto reforzado y estructura de acero, los criterios de diseño acordes a los reglamentos vigentes del Estado, el manual de obras civiles de C.F.E., de la propia CNA, y para las obras hidráulicas los criterios estarán de acuerdo a lo recomendado por CNA, CFE.

Las cimentaciones de los edificios serán con zapatas aisladas, que deberán arriostrarse en todas las direcciones, debido al alto grado de riesgo sísmico de la zona, excepto el edificio de captación que se cimentará con losa corrida de concreto armado.

Por separado serán analizadas las cimentaciones especiales que se requieran para recibir los equipos de mayor peso, tal es el caso de los filtros de presión que estarán apoyados en una losa de cimentación.

El tanque de agua tratada será de concreto armado y el criterio de diseño será considerando el empuje de agua con una sobrecarga por sismo, hacia los muros que se consideran como una placa rectangular con las dos aristas verticales empotradas, dados los vínculos con los muros vecinos y la arista horizontal superior libre y la arista horizontal inferior empotrada en la cimentación.

La zapata de cimentación que recibe el muro será capaz de reaccionar al momento que le transmite el muro, haciéndose por separado las revisiones para deslizamiento del conjunto muro-zapata, volteo y esfuerzo que se manda al terreno.

La losa de techo será de placa prefabricada alveolar apoyada en trabes sobre columnas y en la orilla apoyada en los muros. El armado de los muros se hará con los efectos combinados de flexo tensión para el esfuerzo horizontal pues el cortante de los muros vecinos que producen tensión en el muro analizado.

Las columnas y zapatas se diseñarán en forma convencional con cargas axiales. Todos los tanques se diseñarán con estos mismos lineamientos.

Especificaciones de la planta desaladora de agua de mar.

El tratamiento del agua de mar para convertirse en agua potable se divide en los siguientes procesos:

1 Captación del agua de mar.
2 Pretratamiento.
3 Ósmosis inversa.
4 Postratamiento.
5 Almacenamiento y bombeo de agua producto.
6 Tratamiento y evacuación de efluentes procedentes del lavado de filtros y limpieza de membranas.
7 Evacuación de salmuera.
8 Instalaciones auxiliares.
9 Instalación eléctrica.
10 Planta de emergencia.
11 Sistema de control.

A continuación se recoge una descripción general de las instalaciones proyectadas, realizándose una descripción más detallada en el apartado de *"Descripción de la solución propuesta."*

1.- Captación de agua de mar

La captación tiene por objeto llevar a la desaladora agua de mar de buena calidad, con el menor contenido posible en materia en suspensión, sustancias orgánicas, metales pesados y elementos poco solubles que puedan condicionar, en el tiempo, el correcto funcionamiento de la planta.

Las instalaciones de captación, se diseñan para el caudal máximo (300 l/s), y constan de:

Inmisario submarino de captación

- Esta parte del proceso se diseña para el caudal máximo (300 l/s), y consta de:
- Diámetro del inmisario de captación ..... 900 mm
- Material inmisario de captación ..... PEAD
- Longitud del inmisario de captación ..... 1.145,53 m
- Bombeo de captación
- Cárcamo de captación construida en concreto armado.
- Bombeo de captación de agua de mar mediante tres (3) bombas centrífugas verticalizadas (G-000), una (1) en reserva para caudal nominal, de 1.090 m³/h a 63 m.c.a., equipadas con variador electrónico de frecuencia.
- Grupo de vacío para cebado de las bombas de captación (GV-000)

- Sistema antiariete en la impulsión formado por un (1) calderí hidroneumático de 8 m³ de volumen (CA-000)

Instalaciones de almacenamiento y dosificación de desinfectante (hipoclorito sódico) en cántara de captación y torre de toma, formadas por:

-Una (1) bomba de trasvase (GT-000) de 20 m³/h de caudal unitario.
-Un (1) depósito de almacenamiento (FU-000) de 22 m³ de capacidad.
-Tres (3) bombas dosificadoras (GU-000), una en reserva, de 170 a 1.700 l/h de caudal unitario.
-Una (1) bomba de achique (GA-000) para la cámara de bombas de captación
Conducción de impulsión de agua de mar
Diámetro nominal 900mm
Material ..... PVC
Longitud 2.902,12m

2.- Pretratamiento

- El pretratamiento sirve para garantizar que el agua de mar reúna las condiciones óptimas antes de su llegada a las membranas de ósmosis inversa, tanto desde el punto de vista de las propiedades físicas como químicas.
- Las características principales de estas instalaciones son:
- Pretratamiento físico, filtración:
- Las instalaciones de pretratamiento físico, filtración, se diseñan para el caudal máximo
- (300 l/s), y constan de:
- Filtración 1ª etapa sobre arena silíce mediante cuatro (4) filtros cerrados (F-110) de 3,40 m de diámetro, 11,85 m de longitud recta y 44 m² de superficie unitaria.
- Filtración 2ª etapa sobre lecho mixto (arena silíce/antracita) mediante tres (3) filtros cerrados (F-111) de 3,40 m de diámetro, 11,85 m de longitud recta y 44 m² de superficie unitaria.

Equipos de lavado de los filtros con aire, salmuera y agua de mar formados por:

3.- Ósmosis inversa

- Las instalaciones de ósmosis inversa se diseñan para el caudal máximo (300 l/s), y constan de:
- Instalación de ósmosis inversa:
- Bombeo de alta presión mediante tres (3) bombas centrífugas multietapa (G-210), una (1) en reserva, de 550 m³/h a 60,50 bar, equipadas con variador electrónico de frecuencia.
- Bastidor de ósmosis inversa (RO-210), seis (6) líneas equipadas con 48 cajas de presión de 7 elementos por línea.

- Sistema de recuperación de energía mediante dos (2) líneas de intercambiadores de presión ERI PX-300 (PX-210), con 9 intercambiadores por línea.
- Bombeo booster de la salida de los intercambiadores de presión, formado por tres (3) bombas centrífugas horizontales (G-211) una (1) en reserva, de 540 m³/h a 3,50 bar, equipadas con variador electrónico de frecuencia.

Instalación de limpieza de membranas formada por:

- Un (1) depósito de preparación de los reactivos de limpieza (F-241) de 15 m³ de capacidad, equipado con resistencia de caldeo (XU-260) y electro agitador de mezcla (XF-240).
- Dos (2) bombas centrífugas horizontales (G-240), una en reserva, de 420 m³/h de caudal unitario a 55 m.c.a.
- Un (1) filtro de cartuchos (F-242) equipado con 100 cartuchos de 5 ıı de calidad de filtración.

Instalaciones auxiliares:

- Instalación de almacenamiento de permeado para desplazamiento, formada por:
- Dos (2) depósitos (F-240) de 50 m³ de capacidad unitaria.
- Un (1) puente grúa (P-1102) para mantenimiento del edificio de ósmosis inversa.

4.- Pos tratamiento

Las instalaciones de pos tratamiento se diseñan para el caudal máximo (300 l/s), y constan de:

- Almacenamiento y dosificación de CO2.
- Un (1) depósito de almacenamiento de CO2 de 30 m³ de capacidad (CO-310).
- Instalación de vaporización y dosificación de CO2.
- Almacenamiento y dosificación de hidróxido cálcico:
- Un (1) silo de almacenamiento (FU-320) de 35 m³ de capacidad, equipado con sistema de fluidificación, sistema de carga neumática y filtro de mangas.
- Un (1) dosificador volumétrico de tornillo (DV-320) de 25 a 250 l/h de capacidad.
- Un (1) depósito de preparación de lechada de cal (FU-321) de 4 m³ de capacidad, equipado con electroagitador de mezcla (XU-322).
- Dos (2) bombas centrífugas horizontales para dosificación de lechada de cal (GU-
- 320), una en reserva, de 35 m³/h de caudal unitario a 15 m.c.a.
- Desinfección del agua producto mediante la adición de hipoclorito sódico:
- Dos (2) bombas dosificadoras (GU-330), una en reserva, de 25 a 250 l/h de caudal unitario.

5.- Almacenamiento y bombeo de agua producto

- El agua producto se almacena la planta para su posterior distribución.

- Esta parte del proceso se diseña para el caudal nominal (250 l/s), y constan de:
  - Un (1) depósito de almacenamiento para agua producto de 5.531 m³ de capacidad.
  - Bombeo de agua producto mediante cinco (5) bombas centrífugas horizontales (G-410), una en reserva, de 225,00 m³/h a 150 m.c.a.
- Sistema anti-ariete en la impulsión formado por un calderín hidroneumático de 25m³ de volumen (CA-410)
- Red de distribución de agua producto
- Esta parte del proceso se diseña para el caudal nominal (250 l/s), y consta de:
- Conducción de impulsión desde planta desaladora a depósito de "El Gallo":
  - Diámetro nominal ..... 500 mm
  - Material .....PVC
  - Longitud ..... 7.658 m
- Conducción de distribución desde depósito de "El Gallo" a depósito "Márquez de León":
  - Diámetro nominal ..... 500 mm
  - Material .....PVC
  - Longitud ..... 1.566,50 m
- Conducción de distribución desde depósito de "Márquez de León" a depósito "Revolución":
  - Diámetro nominal ..... 1 x 600 mm
  - Material .....PVC
  - Longitud ..... 1.997,50 m

6.- Tratamiento y evacuación de efluentes procedentes de lavado de filtros y limpieza de membranas Neutralización y evacuación de efluentes:

- Depósito de recogida de efluentes de 250 m³.
- Bombeo de recirculación e impulsión al emisario de vertido de salmuera, mediante dos (2) bombas centrífugas horizontales (G-610), una en reserva, de 75 m³/h de caudal unitario a 15 m.c.a.
- Una (1) bomba dosificadora de ácido sulfúrico para neutralización de efluentes
- (GU-610), de 3 a 30 l/h de caudal unitario. Como reserva se utiliza el equipo de reserva de dosificación en pre tratamiento.
- Una (1) bomba dosificadora de hidróxido sódico para neutralización de efluentes
- (GU-611), de 1 a 50 l/h de caudal unitario. Como reserva se utiliza el equipo de reserva de dosificación en pre tratamiento.

7.- Evacuación de salmuera
Esta parte del proceso se diseña para el caudal máximo (300 l/s), y consta de:

Emisario terrestre de vertido de salmuera:

Diámetro del emisario terrestre ..... 600 mm
Longitud del emisario terrestre ..... 1400.0 m
Emisario submarino de vertido:
Características del emisario submarino:
Diámetro del emisario de vertido ..... 600 mm
Longitud del emisario de vertido..... 1,983.68 m
Características del tramo difusor:
Longitud del tramo difusor ..... 40 m
Número de elevadores ..... 5 Ud

8.- Instalaciones auxiliares

- Además de las instalaciones de proceso se incluyen una serie de instalaciones auxiliares para el correcto funcionamiento de la planta. Estas instalaciones son:
- Edificio de administración, personal y control.
- Taller equipado con polipasto eléctrico (P-1103)
- Almacén.
- Red de agua de servicios auxiliares y riego equipada con un grupo de presión (GP-1100) de 30 m^3/h de caudal a 7 kg/cm^2.
- Red de agua para dilución de reactivos equipada con un grupo de presión (GP-1101) de 6 m^3/h de caudal a 7 kg/cm^2.
- Compresor de aire de maniobra (C-1100)

Sistema contraincendios formado por red de agua a presión equipada con grupo de presión, depósito de agua, hidrantes, BIEs; equipos de detección de incendios y extintores adecuados a cada zona de la planta.

Urbanización, red de pluviales y jardinería.

9.- Instalación eléctrica

Acometida de energía Subestación principal IDAM:

- Trifásica aérea tipo normal urbana en postes de 1 conductor por fase Cal 266 tipo aluminio con acero (ACSR) hasta llegada a limite de parcela.
- Acometida de energía Subestación Derivada y planta de emergencia:
- Tensión: ..... 13,2 kV

Tipo de línea:

- Subterráneas desde subestación principal hasta centro de transformación IDAM (subestación derivada) y planta de emergencia.
- Acometida de energía Captación
- Tensión: ..... 13,2 kV
- Trifásica aérea tipo normal urbana en postes de 1 conductor por fase Cal 1/0 Tipo aluminio con acero (ACSR)
- Subestación Principal IDAM

Tipo de subestación:

- Modular compacta híbrida, con aparellaje aislado en gas SF6
- Intensidad nominal ..... 1.250 A
- Intensidad nominal de corte del interruptores ..... 31,5 kA

Posiciones:

1 Ud Módulo de entrada /medida /protección de transformador
1 Transformador 6.300 KVA, relación 115/13,2 KV, Aceite, ONAN
Centro transformación Captación de agua de mar:
Relación tensiones kV: ..... 13,2/0,44 kV
Tipo de celdas, modulares, 24 kV, SF6: Ejecución fija, 400 A, 16 kA.

Posiciones:

1 Ud Entrada (Interruptor manual corte en carga)
1 Ud Protección de transformador (Interruptor automático SF6)
1 Transformador 1.250 KVA, relación 13,2/ 0,44 KV, Aceite
Cuadro general distribución 13,2 kV
Tensión nominal: ..... 13,2 Kv
Tipo de celdas, modulares, 24 kV, SF6: Ejecución fija, 400 A, 16 kA.
Embarrados generales: 400 A, 16 kA.
Embarrados derivados: 400 A, 16 kA.
Centro transformación IDAM (Subestación derivada)
Relación tensiones: ..... 13,2/0,44 kV
Tipo de celdas: Modulares, 24 kV,SAF6, ejecución fija.
Embarrados generales: 400 A, 16 kA.
Embarrados derivados: 400 A, 16

10.- Planta de emergencia

Tensión alternadores: ..... 13,2 kV
Potencia: 2 Unidades x 1.650 kWe de potencia continua (COP), 1.825 kWe de potencia prime (PRP); y 2000 kW de potencia en emergencia.
Arranque: ..... Automático
Depósito: ..... 50.000 litros

11.- Sistema de control y supervisión

PLC central
Redundancia procesadores: .....Si
Redundancia fuentes alimentación: .....Si
Redundancia comunicaciones: .....Si
Controladores locales
CPU.....Si
Controladores Captación ..... 1 Unidad
Controladores locales IDAM ..... 8 Unidades
Controladores deposito El Gallo ..... 2 Unidades
Controladores oficinas. .....1 Unidad
Red comunicaciones IDAM:.... Redundante, anillo fibra óptica multi modo
Red comunicaciones pozos captación: Redundante, anillo fibra óptica mono modo

Nº de Estaciones de operación e ingeniería: 2
Nº de Estaciones de visualización oficinas. 1

Descripción de la solución propuesta
Obras Marinas. Diseño de estructuras de captación y vertido

Antecedentes:

El sistema de captación y vertido de agua de mar está compuesto por dos conducciones, una de toma de agua de mar (Inmisario), y otra de vertido de salmuera (Emisario), ambas están compuestas de dos tramos, uno marino y otro terrestre.

El Inmisario es el encargado de conducir el agua de mar desde la toma, localizada sobre el lecho marino, hasta la planta desaladora. Está integrado por un tramo marino de diámetro de polietileno de alta densidad (PEAD), que conduce el agua a una cántara de bombeo próxima a la línea de playa, para posteriormente ser impulsada a través de una tubería de diámetro de policloruro de vinilo (PVC) hasta llegar a la planta desaladora.

El Emisario es el encargado de conducir la salmuera al mar. Está integrado por un tramo terrestre de PVC, y un tramo marino de PEAD, cuenta con un tramo difusor al final para asegurar una buena dilución de la salmuera en el fondo marino localizado sobre el lecho marino. El primer tramo del emisario (PVC), discurre desde la planta hasta la arqueta de rotura localizada en el punto alto del perfil, posteriormente el segundo tramo (PVC), conduce la salmuera desde la arqueta de rotura hasta la arqueta de cambio de material, donde sin romper carga, se une al tercer tramo (PEAD) para llegar hasta el fondo marino.

Estudio de dilución:

La Planta Desaladora tendrá que verter al medio natural un caudal máximo de salmuera de 322 L/s. Se hace por tanto necesario diseñar un sistema de vertido que consiga unas diluciones adecuadas para evitar grandes excesos de salinidad en el medio receptor que eventualmente podrían tener efectos ambientales negativos.

El objeto de este capítulo es exponer los cálculos efectuados en relación con la dilución de la salmuera en campo cercano y el consecuente diseño y optimización del tramo difusor. Para la realización de estos cálculos se ha empleado un modelo.

Conducciones de captación y vertido:

Se tienen dos tipos de tuberías Policloruro de Vinilo (PVC) y Polietileno de Alta Densidad (PEAD). Para el cálculo hidráulico de las conducciones se han considerado los siguientes parámetros de diseño:

Parámetros de diseño:

TRAMO	INMISARIO MARINO	INMISARIO TERRESTRE	EMISARIO TERRESTRE	EMISARIO MARINO
Material	PEAD	PVC	PVC	PEAD
Longitud (m)	1657.16	1289.27	1400.00	1983.68
Rugosidad k (mm)	0.14	0.05	0.05	0.14
Caudal (m^3/s)	Min = 0.6537 Max = 0.7542	Min = 0.6537 Max = 0.7542	Min = 0.2929 Max = 0.3432	Min = 0.2929 Max = 0.3432
Diámetro Nominal (m)	36" 0.914	36" 0.914	24" 0.609	24" 0.609
Diámetro Exterior (m)	36" 0.914	38.30" 0.972	25.80" 0.655	24" 0.609
Diámetro Interior (m)	33.78" 0.858	35.94" 0.913	24.21" 0.615	22.52" 0.572

Tabla 1. Parámetros de diseño.

Pérdida de Carga Inmisario Marino:

Se trata de una tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro nominal DN 36" y una longitud total de 1657.16 m. Es el encargado de conducir el agua de mar hasta la cántara de bombeo ubicada en la línea de playa.

En la siguiente tabla se puede observar la pérdida de carga producida para el caudal de diseño.

Inmisario Marino	Qmin	Qmax
Material	PEAD SDR 32.5	PEAD SDR 32.5
Longitud (m)	641	641
Diámetro Nominal (in)	36	36
Diámetro Interior (m)	0.858	0.858
Espesor (m)	0.028	0.028
Caudal (m^3/s)	0.6537	0.7542
Velocidad (m/s)	1.13	1.30
Pérdida de Carga (m)	1.36	1.80

Tabla 2. Pérdida de carga en el inmisario Marino

Pérdida de Carga Inmisario Terrestre:

Se trata de una tubería de 1,289.27 m de longitud. Es el encargado de conducir el agua de mar desde la cántara de bombeo hasta la planta desaladora. Hidráulicamente es una conducción a presión. En la siguiente tabla se puede observar la pérdida de carga producida para el caudal de diseño.

Inmisario Terrestre (Impulsión)	Qmin	Qmax
Material	PVC AWWA C905 DR 32.5	PVC AWWA C905 DR 32.5
Longitud (m)	1289.27	1289.27
Diámetro Nominal (In)	36	36
Diámetro Interior (m)	0.913	0.913
Espesor (m)	0.030	0.030
Caudal (m^3/s)	0.6537	0.7542
Velocidad (m/s)	0.99	1.15
Pérdida de Carga (m)	2.31	3.03

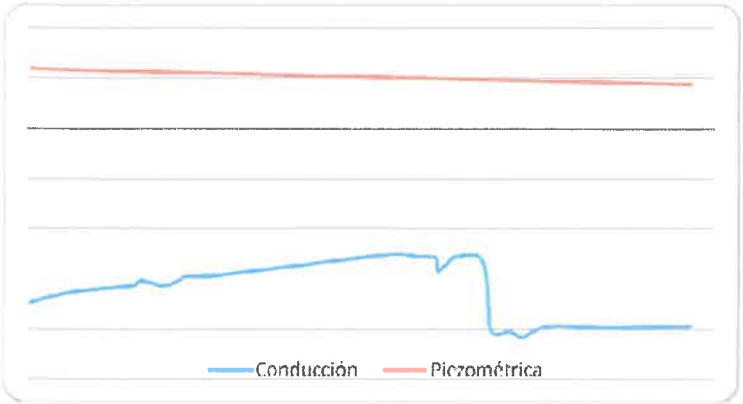
Tabla 3. Pérdida de carga en el Inmisario Terrestre

Ilustración 8. Presiones régimen permanente.

Pérdida de Carga Emisario

Se trata de un sistema integrado por tres tramos, el primero en PVC, que conduce la salmuera desde la planta hasta la arqueta de rotura localizada en el punto alto del perfil.

El segundo tramo, también de PVC, discurre desde la arqueta de rotura hasta la arqueta de cambio de material, en donde sin perder carga, se une al tercer tramo de PEAD (SDR 32.5). El emisario es el encargado de conducir el agua de rechazo hasta el fondo del mar.



El primer tramo parte de la planta con una carga residual

(descarga de los recuperadores de energía) de 1.14 bares (11.62 mca) hasta la arqueta de rotura.

El tramo marino, en su extremo final cuenta con un tramo difusor de 40m de longitud, compuesto por 5 tubos elevadores (raisers) de DN 150 mm separados 10 m cada uno. Cada raiser cuenta con una boquilla de salida tipo "pico de pato" de DN 150 mm. Los raisers difusores son perpendiculares al emisario y tienen una longitud de 0.25m.

En la siguiente tabla, se muestra la pérdida de carga en el emisario para el primer tramo desde la planta hasta la arqueta de rotura.

Emisario	Qmin	Qmax
Material	PVC AWWA C905 DR 32.5	PVC AWWA C905 DR 32.5
Longitud (m)	1400.0	1400.0
Diámetro Nominal (in)	24	24
Diámetro Interior (m)	0.615	0.615
Espesor (m)	0.02	0.02
Caudal (m^3/s)	0.2929	0.3432
Velocidad (m/s)	0.98	1.15
Pérdida de Carga (m)	1.45	1.96

Tabla 4. Pérdida de carga en el Emisario primer tramo.

En la siguiente tabla, se muestra la pérdida de carga en el emisario para el segundo tramo desde la arqueta de rotura hasta la arqueta de cambio de material.

Emisario Marino	Qmin	Qmax
Material	PVC AWWA C905 DR 32.5	PVC AWWA C905 DR 32.5
Longitud (m)	1983.68	1983.68
Diámetro Nominal (in)	24	24
Diámetro Interior (m)	0.615	0.615
Espesor (m)	0.020	0.020
Caudal (m^3/s)	0.2929	0.3432
Velocidad (m/s)	0.98	1.15
Pérdida de Carga (m)	2.40	3.24

Tabla 5. Pérdida de carga en el Emisario Segundo tramo.

En la siguiente tabla, se muestra la pérdida de carga en el emisario para el tercer tramo desde la arqueta de cambio de material hasta el mar.

Emisario Marino	Qmin	Qmax
Material	PEAD SDR 32.5	PEAD SDR 32.5
Longitud (m)	1983.68	1983.68
Diámetro Nominal (in)	24	24
Diámetro Interior (m)	0.572	0.572
Espesor (m)	0.018	0.018
Caudal (m^3/s)	0.2929	0.3432
Velocidad (m/s)	1.14	1.33
Pérdida de Carga (m)	6.35	7.75

Tabla 6. Pérdida de carga en el Emisario tercer tramo

1.4. Delimitación del área de estudio

El polígono de aplicación, para fines del presente estudio comprende una superficie de 2,487,135.193 m², mismas que están definidas por las coordenadas descritas en el cuadro de construcción (tabla No.7).

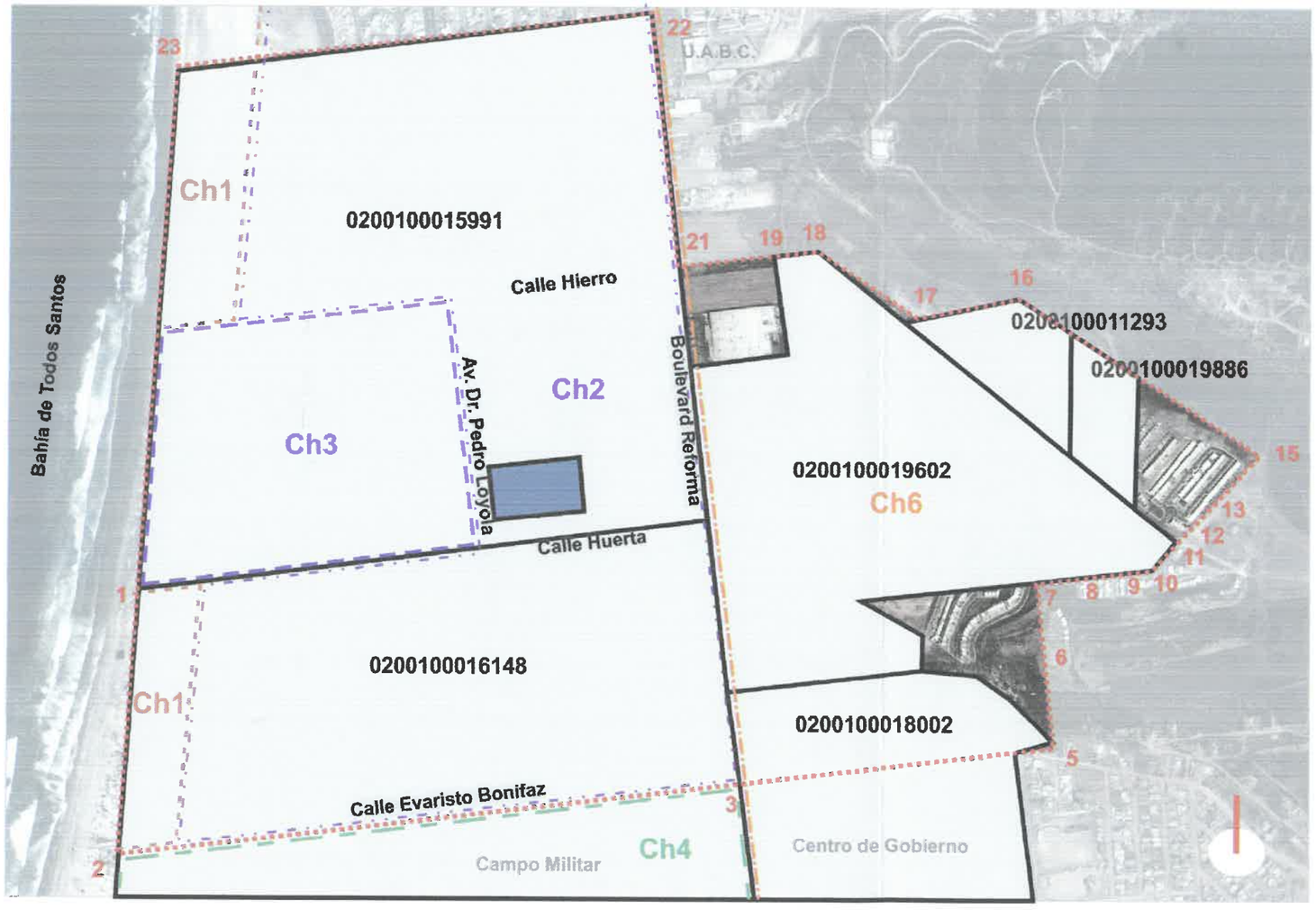
El área de estudio colinda al Norte, con zona comercial; al Sur con el Campo Militar; al Este con zona montañosa, y al Oeste con la bahía de Todos Santos.

Los criterios para delimitar el área de estudio, corresponden a fronteras físicas y naturales existentes, a su vez para la obtención de datos estadísticos se contemplaron cinco AGEBs (ver plano Delimitación).

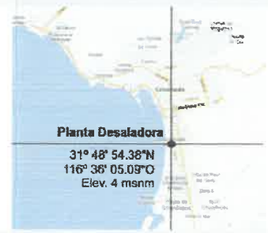
CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM ESTE (X)	COORDENADAS UTM NORTE (Y)	CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
1-2	184°47'1.87"	548.847	536,946.1453	3,519,769.6897	-0°12'20.802731"	0.99961693	31°48'48.634151" N	98°36'34.712829" W
2-3	80°21'9.94"	1,319.293	536,900.3653	3,519,222.6654	-0°12'19.742756"	0.99961679	31°48'28.872501" N	98°36'36.528512" W
3-5	81°19'14.66"	805.484	538,201.0013	3,519,443.7547	-0°12'45.875245"	0.99961800	31°48'35.899023" N	98°35'47.029826" W
5-6	348°40'42.43"	202.529	538,799.5323	3,519,635.1211	-0°12'57.899478"	0.99961857	31°48'39.793736" N	98°35'24.252165" W
6-8	351°42'45.37"	141.024	538,759.7729	3,519,733.7089	-0°12'57.156537"	0.99961853	31°48'45.248470" N	98°35'25.735932" W
8-9	81°49'54.49"	101.717	538,739.4456	3,519,573.2604	-0°12'56.787048"	0.99961851	31°48'49.783404" N	98°35'26.489057" W
9-10	82°35'11.80"	140.336	538,840.1314	3,519,697.7123	-0°12'58.809821"	0.99961860	31°48'50.240480" N	98°35'22.657370" W
10-11	6°16'4.26"	50.155	538,979.2943	3,519,905.8196	-0°13'1.605143"	0.99961874	31°48'50.811454" N	98°35'17.361608" W
11-12	27°19'12.35"	58.437	539,023.2879	3,519,929.9042	-0°13'2.493879"	0.99961878	31°48'51.588272" N	98°35'15.684804" W
12-13	68°28'38.32"	26.964	539,050.1082	3,519,981.8226	-0°13'3.045930"	0.99961881	31°48'53.271211" N	98°35'14.657177" W
13-14	37°07'.32"	175.649	539,075.1918	3,519,991.7150	-0°13'3.551620"	0.99961883	31°48'53.589403" N	98°35'13.701665" W
14-15	300°21'23.12"	560.502	539,181.1496	3,520,131.8062	-0°13'5.714894"	0.99961893	31°48'58.128278" N	98°35'9.651150" W
15-16	259°51'29.67"	197.408	539,706.1223	3,520,410.0176	-0°13'16.285110"	0.99961948	31°49'7.220622" N	98°35'27.679736" W
16-17	308°9'19.77"	246.005	539,511.7985	3,520,375.2572	-0°13'12.358564"	0.99961929	31°49'6.115342" N	98°35'35.076300" W
17-18	280°10'23.65"	91.027	539,313.1696	3,520,520.3946	-0°13'48.414399"	0.99961610	31°49'10.853304" N	98°35'42.611074" W
18-20	259°55'26.22"	202.648	539,223.4782	3,520,504.8591	-0°13'48.611351"	0.99961602	31°49'10.359669" N	98°35'46.024962" W
20-21	350°11'50.63"	505.645	539,023.7610	3,520,469.3701	-0°13'42.596448"	0.99961783	31°49'9.230902" N	98°35'53.626795" W
21-22	280°40'16.72"	912.672	537,937.5734	3,520,867.6524	-0°13'41.003024"	0.99961775	31°49'25.424191" N	98°35'58.831464" W
22-1	194°58'57.48"	1,053.920	537,037.0714	3,520,615.6601	-0°13'22.990573"	0.99961692	31°49'20.725857" N	98°36'31.110404" W
AREA = 2,487,135.193 m2				PERIMETRO = 7,132.757 m				

Tabla 7. Cuadro de construcción del área de estudio (UTM).



DELIMITACION AREA DE ESTUDIO



Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora
- AGEB

Sector Chapultepec (PDUCPE 2030)

- Subsector Ch_1
- Subsector Ch_2
- Subsector Ch_3
- Subsector Ch_4
- Subsector Ch_6

70

2. Diagnóstico

2.1. Medio Físico Natural

2.1.1. Clima

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por García E. (2004), el tipo de clima en el área de estudio es seco templado mediterráneo BSks (e). La temperatura media anual oscila entre los 14 °C y los 18 °C, siendo diciembre y enero los meses más fríos, y agosto y septiembre los meses más cálidos. La temporada de lluvias es de diciembre a marzo y captura aproximadamente el 75% de la precipitación total anual, siendo enero, febrero y marzo los meses con mayor precipitación, y junio y julio los meses con menor precipitación (IMTA, 2006). Esta región se considera de climas frescos con fuerte influencia marítima, menos extremosos que los de la vertiente oriental de la península.

Para la descripción de las variables climáticas en el área del proyecto se utilizó la estación meteorológica. Ensenada (clave 2072, y corresponde a la estación climatológica No. 16) localizada en la Presa Emilio López Zamora cuyas coordenadas son: 31° 52.98' latitud Norte y 116° 36' longitud Oeste (UTM X 537830.33 m, UTM Y 3527539.16 m) y que se encuentra aproximadamente a 24 msnm. Esta información se obtuvo del Sistema de Extracción Rápida de Información Climática (ERIC) elaborado en el 2006 por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

Temperatura

En la Tabla I se muestra el registro de temperaturas promedio, máximas y mínimas durante el periodo de 1923 a 2002 en la estación meteorológica Ensenada. La temperatura máxima registrada para ese período se presenta en el mes de agosto (25.8°C) y la mínima en el mes de enero (7.3°C). De acuerdo a los datos observados en la tabla, se concluye que los meses más fríos son diciembre y enero, y los meses más cálidos son julio y agosto (IMTA, 2006).

Tabla 8. Temperaturas promedio, máximas y mínimas. Estación Ensenada (1923-2002)

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura Promedio												
Días	2108	1920	2107	2040	2076	1944	2107	2108	2010	2108	2036	2107
Años	68	68	68	68	67	65	68	68	67	68	68	68
Temperatura Promedio	10.5	11.2	12.6	14.3	15.4	16.7	18.5	19.3	18.3	16.2	13.8	11.0
Desviación Estándar	3.3	3.1	2.9	2.7	2.3	2.1	2.2	2.2	2.7	3.2	3.7	3.4
Temperatura Máxima												
Días	2108	1920	2106	2038	2077	1943	2107	2108	2010	2108	2037	2107
Años	68	68	68	68	67	65	68	68	67	68	68	68
Temperatura Máxima día anterior	19.0	19.4	19.8	20.7	21.7	22.8	24.8	25.8	25.5	24.0	22.3	19.7
Desviación estándar	3.7	3.7	3.4	3.2	3.1	2.8	2.6	2.5	3.4	3.7	4.0	3.4
Temperatura Mínima												
Días	2108	1920	2108	2040	2076	1944	2107	2108	2010	2108	2036	2108
Años	68	68	68	68	67	65	68	68	67	68	68	68
Temperatura Mínima	7.3	7.9	9.0	10.5	12.5	14.2	16.3	17.3	15.8	13.0	9.8	7.6
Desviación Estándar	2.8	2.8	2.6	2.6	2.5	2.2	2.3	2.3	2.6	2.8	3.0	2.8

Fuente: IMTA, 2006. Datos de temperatura en oC (a las 8 hrs).

2.1.2. Dinámica costera

Oleaje

Las principales áreas de generación de oleaje, en el Océano Pacífico son 2: Pacífico Norte y Pacífico Sur; debido al arrastre sobre la superficie del mar, de los fuertes vientos del Oeste (Westerlies); que soplan, con magnitud >15 m/s, durante el invierno y primavera de ambos hemisferios; por lo que, en invierno predomina el oleaje proveniente del Pacífico Norte; mientras que en el verano, predomina el oleaje proveniente del Pacífico Sur; debido a que el invierno del Hemisferio Sur, corresponde con el verano del Hemisferio Norte. En virtud de que las olas se propagan siguiendo una trayectoria de círculo máximo, las principales direcciones de las olas que inciden en Ensenada, B. C., durante el invierno; así como, en el Sur de California, durante el verano e invierno. En general, frente a la costa occidental de Baja California, las olas 3 m ocurren con más frecuencia durante la temporada fría (noviembre a marzo). El oleaje local predominante proviene del NW; mientras que, el oleaje distante o "swell" significante puede provenir entre el S y NW (180° y 315°). Durante el invierno, debido al paso de frentes fríos (tormentas invernales), puede ocurrir oleaje local y distante moderado (£ 2.5 m) del W y NW. En primavera también puede ocurrir oleaje distante moderado (£ 2.5 m) generado por depresiones que ocurren al Norte de las Isla Hawaii.

Asimismo, en verano y otoño puede ocurrir oleaje distante, que se genera tanto por tormentas tropicales frente a Costa Rica y México (alberca de agua cálida); como en el Hemisferio Sur (Munk and Snodgrass, 1957; Bureau of Land Management, 1979; Young y Holland, 1996).

En base a la determinación de oleaje y viento marino, mediante altímetro de radar, de la misión del satélite GEOSAT, Young & Holland (1996), elaboraron un atlas global de viento y oleaje, para el período 1986-1990. Particularmente, frente a la costa occidental del Estado de Baja California, la altura significante media mensual de las olas (promedio del tercio de olas más altas, Hs) cayó en el, intervalo de 1 a 2 m, en todos los meses del año; excepto en noviembre y diciembre, en que cayó en el intervalo de 2 a 3 m. El análisis de la distribución de probabilidad de estos mismos datos, indico que es altamente probable que se encuentren olas Hs < 1.0 m y poco probable que se encuentren olas Hs > 3.5 m.

Cabe destacar, que la altura significante Hs, guarda una estrecha relación con la altura máxima (Hmax); donde Hmax ~ 1.45Hs; asimismo, con la altura máxima probable; donde Hmaxp ~ 2.0Hs.

El oleaje en la Bahía de Todos Santos fue estudiado por Martínez y Coria (1993), con la intensión, entre algunos de los objetivos de calcular la ola de diseño para período de retorno de 50 a 100 años; encontrando que el oleaje de mayor altura se presenta en invierno y alcanza hasta 2.4 m de altura significante. Los valores menores se presentaron en verano con 0.2 m. Primavera y otoño las consideraron épocas de transición; en virtud de que en otoño los valores empiezan a incrementarse, hasta alcanzar su máxima altura en invierno.

Corrientes marinas

La región se encuentra dentro del dominio del Sistema de la Corriente de California, cuyo principal rasgo es el flujo sinuoso hacia el sur de la Corriente de California, que se presenta frente a la costa oeste de Norteamérica entre 48°-23° de latitud N, más de 1000 Km de anchura, menos de 500 m de profundidad, relativamente fría (9-26°C), baja salinidad (32.5-34.5 ups), movimiento lento (< 25 cm/s), magnitud promedio de 15 cm/s, variaciones de corto período del mismo orden de magnitud que el flujo medio y transporte menor de 15 Sv (1 Sv=106 m3/s).

La Corriente de California se forma de la Corriente del Pacífico Norte en latitud 48° N, fluye hacia el sur siguiendo la costa occidental de Norteamérica y en latitud 23° N frente a Baja California, recurva al oeste y contribuye a la Corriente Norecuatorial. La Corriente de California presenta una influencia muy marcada en el clima y en la formación de bancos de niebla desde Oregon E.U.A. a Baja California, México. (Sverdrup, *et al*, 1942; Reid *et al*, 1958; Wooster y Jones, 1970; Bakun y Nelson, 1977; Knauss, 1978; Hickey, 1979). La Corriente de California interactúa con el campo de

corrientes costeras y genera chorros costeros hacia el ecuador, que son reforzados bajo la acción de los vientos reinantes del NW (Kosro, 1987); tomada de Buoyweather (2012). En invierno, cuando los vientos se debilitan o calman la contracorriente aflora como una contracorriente superficial, conocida como Corriente de Davidson (Hickey,1979; Badan-Dangon et al., 1989; Tomczak & Godfrey, 1994). La Subcorriente de California es una contracorriente subsuperficial que fluye hacia el Norte, junto a la parte alta del talud continental, su núcleo se centra a 200 m de profundidad, 20Km de anchura, velocidad promedio 10 cm/s, de alta temperatura y salinidad relativas y bajo oxígeno disuelto.

Álvarez-Sánchez (1971) realizó un estudio de circulación dentro de la BTS, y observó que en la zona cercana a la costa, el movimiento de la capa superficial fue principalmente hacia el sureste, en forma de una corriente paralela a la costa; que muestra variaciones en la velocidad, atribuidas a la marea. Argote et al., (1975) utilizando datos hidrográficos, infirió en la capa superficial giros anticiclónico y ciclónico al Norte y Sur de la bahía, respectivamente. Ocampo-Torres (1983) reportó datos de un correntímetro instalado al Sur de la bahía, cerca de la barra del Estero de Punta Banda, a 10 m de profundidad. Los datos que comprenden entre febrero y junio de 1982 muestran una rapidez de la corriente muy variable, en el rango de 1 cm/s a 15 cm/s; asimismo, la dirección fue variable, con rumbo predominante entre 50° y 70°. Mediante experimentos Lagrangianos con boyas de deriva, Álvarez-Sánchez et *al.* (1988), encontraron que las corrientes fueron más intensas de marzo a agosto (>15 cm/s), mientras que entre septiembre y enero se observaron corrientes más débiles (<5 cm/s), aparentemente asociadas con variaciones estacionales del esfuerzo del viento.

2.1.3. Condiciones hidro-meteorológicas

Precipitación

En el área de estudio se presenta un régimen de lluvias de invierno con una precipitación total anual promedio de 266.5 mm. La temporada de lluvias es de diciembre a marzo y se captura aproximadamente el 75% de la precipitación total anual.

En la Tabla 8 se presenta el registro de la precipitación acumulada en el período 1923 a 2002 en la estación meteorológica Ensenada. Los datos obtenidos indican que los meses con mayor precipitación son enero, febrero y marzo, y los meses con menor precipitación son junio y julio (IMTA, 2006).

Tabla 9. Estadística histórica de precipitación acumulada. Estación Ensenada (1923-2002)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Días	2108	1917	2076	2035	2077	1943	2106	2108	2009	2108	2037	2107
Años	68	68	67	68	67	65	68	68	67	68	68	68
Precipitación Prom.	53.3	51.7	48.1	24.3	4.3	1.4	0.9	1.6	4.2	12.1	24.8	42.2
Desviación Estándar	47.7	44.9	45.9	26.8	9.4	3.8	1.9	4.4	10.7	18.9	27.2	36.6

Fuente: IMTA, 2006. Datos de precipitación 24 hrs en mm (De 8 am a 8 am)

Evapotranspiración

En la Tabla III, se presenta la estadística histórica de la evaporación promedio obtenido en el período 1923 a 2002 en la estación meteorológica Ensenada. Los datos obtenidos indican que los meses con mayor evaporación son julio y agosto con 162.8 y 159.7 mm respectivamente; y los meses con menor evaporación son diciembre y enero con 64.6 y 69.0 mm respectivamente.

Tabla III. Estadística histórica de la evaporación promedio. Estación Ensenada (1923-2002)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Días	1452	1293	1481	1427	1483	1372 1476	1483	1408	1516	1455	1453
Años	47	46	48	48	48	46 48	48	47	49	49	47
Evapotrans-piración prom.	69.0	75.3	100.4	120.5	140.8	149.5 162.8	159.7	135.4	112.6	82.5	64.6
Desviación Estándar	17.7	17.4	18.4	19.5	22.6	18.9 25.7	22.7	22.3	21.9	20.1	19.3

Fuente: IMTA, 2006. Datos de evaporación 24 hrs en mm. (De 8 am a 8 am)

2.1.4. Asoleamiento

Debido a la morfología del predio con orientación N-S en su lado mayor, está expuesto al sol durante la mayor parte del día, favoreciendo con iluminación natural.

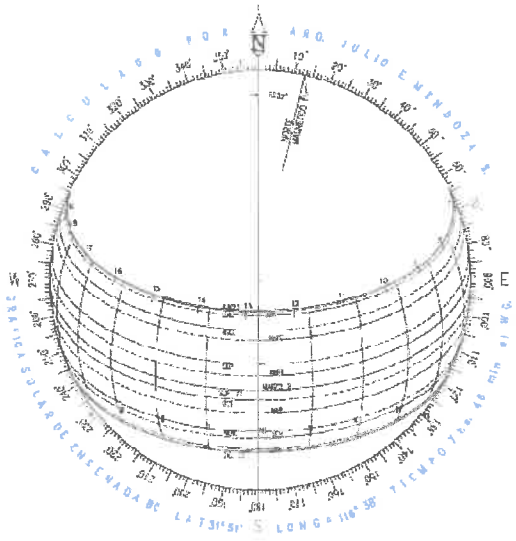


Ilustración 9. Gráfica Solar de Ensenada.
FUENTE: http://www.heliodon.com.mx/grafica_descargas.html

2.1.5. Vientos

En general, los cambios estacionales en el régimen de vientos de la región, están gobernados por la posición y fortaleza de la celda de alta presión ("Pacific High") situada al oeste del área de estudio y otra celda de baja presión que se sitúa en la porción suroeste de E.U.A. (Sureste de California). La celda de alta presión se centra durante el invierno en 30° N y 140° W, se mueve al noroeste en primavera y verano (40° N y 150° W) y retorna al sureste durante el otoño. En el invierno ambas celdas se debilitan; mientras que, durante la primavera se fortalecen; por lo anterior, en primavera pueden ocurrir los vientos más severos (>46 km/hr) (Reid *et al*, 1958). Por lo regular, en primavera y verano (marzo a octubre) predominan los vientos del NW, paralelos a la línea general de la costa, con magnitud 9-18 km/hr; los cuales, fuerzan la surgencia costera de aguas ricas en sales nutrientes y relativamente bajas temperaturas.

Durante el otoño e invierno, soplan vientos del NE denominados "Vientos de Santa Ana", con magnitud de más de 40 km/hr. La brisa marina durante el verano es persistente y fuerte; debido al fuerte contraste de temperatura entre la tierra y el mar; mientras que, en el invierno es débil. La neblina puede ocurrir en todas las estaciones; pero es más frecuente en verano y otoño (Sverdrup, *et al*, 1942; Reid *et al*, 1958; Bakun & Nelson, 1977).

Ocasionalmente en la costa occidental del Estado de Baja California se han dejado sentir los remanentes de los efectos de tormentas tropicales y huracanes; los que han traído fuertes temporales, alto oleaje y lluvia abundante. En la figura 3, se muestra la trayectoria de 10 tormentas tropicales y huracanes, que se han propagado dentro de un radio de acción de 125 Mn, desde Bahía de Todos Santos (en base a NOAA, 2012). Cabe destacar que cuando se aumentó el radio de acción a 200 Mn, se registró un total de 21 eventos similares. Ha sido demostrado que los ciclones tropicales, ejercen una influencia positiva, en la estadística de la precipitación en el noroeste de Baja California (Pavía, 2004).

En base a la determinación de viento marino y oleaje, de la misión del satélite GEOSAT, Young & Holland (1996), elaboraron un atlas global de viento y oleaje, para el período 1986-1990. Particularmente, frente a la costa occidental del Estado de Baja California, en el período considerado (1986-1990), la rapidez media mensual del viento a 10 m de altura sobre el mar (U10) cayó en el intervalo de 2.5 a 5.0 m/s, en julio y octubre; entre 7.5 a 10.0 m/s en mayo y entre 5.0 a 7.5 m/s en los meses restantes. El análisis de probabilidad de estos mismos datos indicó que es altamente probable, que se presenten vientos U10 < 2.0 m/s y poco probable que se presenten vientos U10 > 12.0 m/s.

Específicamente, en la Bahía de Todos Santos, el viento se ha estado analizando desde 1977, cuando Álvarez Sánchez (1977), realizó un estudio estadístico de viento, en base a una serie de datos registrados de 1954 a 1969 en la estación meteorológica de la Base Militar de El Ciprés, B.C; que se localiza a 1.5 km de la orilla de la costa, a una altura de 9 m. Citado autor, encontró que durante el día, predominan

las brisas de viento de mar a tierra; la que se acentúa después de medio día; mientras que en la noche el viento sopla de tierra a mar, con dirección variable e intensidad baja. Existe una marcada dirección del viento Noroeste, que es parcialmente constante durante los meses cálidos del año. Le sigue en importancia la dirección del Oeste que es más frecuente en el invierno. La mayor variabilidad de la dirección se da en otoño e invierno; siendo más frecuentes en el intervalo de 2.27 a 5.14 m/s; con rachas de hasta 7.7 m/s.

2.1.6. Geología

En el área del proyecto las rocas son de tipo volcánico y están compuestas principalmente por lavas, brechas y tobas. Las rocas sedimentarias más antiguas pertenecen a la formación Rosario del Cretácico Superior, con una edad de 65 millones de años y están constituidas principalmente por areniscas con abundantes fósiles de rudistas, únicas en la región. Las rocas sedimentarias forman terrazas y son depósitos de conglomerados marinos Terciarios (INEGI, 1989).

Suelo

En el area de estudio, el suelo más dominante es el Regosol, ocupa casi el 42%, la mayor parte de la zona urbana, al noreste de la presa de Emilio López Zamora, el Valle de Maneadero y la zona agrícola.

Este tipo de suelo presenta características muy heterogéneas, ya que puede presentar texturas gruesas arenosas como la barra arenosa del estero de Punta Banda, otro tipo de Regosol, como el que ocupa la mayor parte de la zona urbana presenta texturas gruesa, con gran cantidad de canto rodado de diferente diámetro y es bastante estable en pendientes suaves no mayores al 5%.

Le sigue en porcentaje el Litosol con un 30% aproximadamente y cubre las partes altas del centro de población de Ensenada y toda la sierra de la formación Alicitos y Punta Banda.

El tercer suelo en superficie que se presenta en el Centro Poblacional de Ensenada es el Feozem, ocupa la parte norte de Punta San Miguel, con un 15% del total de la superficie. Los otros suelos que se han cartografiado en el centro de población de Ensenada, son Fluvisol con un 7% de superficie, localizados sobre los arroyos de San Miguel, Ensenada, San Carlos y Las Animas.

En el área de estudio según la clasificación (FAOUNESCO, 1989) corresponde a Regosol eutríco calcárico RGe Suelo procedente de 100% materiales no consolidados, con una susceptibilidad a la erosión de moderada alta; posee un único horizonte A claro, con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado y duro y macizo a la vez cuando se seca y no tiene propiedades sálicas.

Los suelos son regosoles eutríco y Litosoles con profundidades de aproximadamente un metro. Litosol más regosol eutríco más feozem háplico se presenta en gran parte de la bahía, donde también hay pequeñas áreas con regosol eutríco más litosol y en la barra arenosa del Estero de Punta Banda y frente a las playas cercanas al proyecto se presenta regosol eutríco fase lítica (INEGI, 1989).

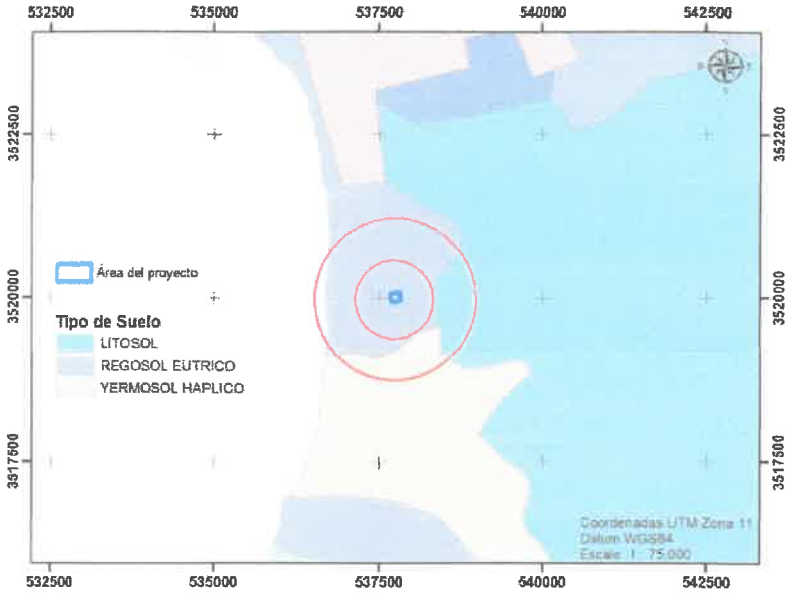


Ilustración 10. Tipo de Suelo.
FUENTE: M.I.A.

2.1.7. Fallas geológicas

Dentro del plano costero de Todos Santos, la región Peninsular posee dos características estructurales muy importantes, una de estas es el levantamiento de la región de Punta Banda, y la segunda es la región hundida del Valle de Maneadero y parcialmente la región de Bahía de Todos Santos. El levantamiento experimentado por la cordillera de Punta Banda es causado probablemente por la deformación que experimenta la Península al moverse al Noroeste, no como un bloque unido y continuo, sino más bien como una serie de bloques independientes delimitados por fallas de rumbo, donde los movimientos diferenciales entre ellos hacen que unos bloques se eleven y otros se hundan (Wong, 1980).

La actividad tectónica en la región Norte de Baja California está correlacionada con tres grupos de fallas. El primer grupo se localiza al Este de la región formando parte del sistema de fallas San Andrés, que puede considerarse como el más activo (Raines *et al.*, 1991), el segundo grupo incluye las fallas relacionadas con el escarpe principal del golfo: San Pedro Mártir, San Felipe y la zona de falla Sierra Juárez. En el tercer grupo se sitúan al Oeste: los sistemas oceánicos de fallas como Coronado Banks, las depresiones de San Diego y las Falla San Clemente, las dos primeras

extienden su trazo hacia las costas de Ensenada y luego continúan tierra adentro al sur de la ciudad, como la falla Agua Blanca (Gastil *et al.*, 1975).

Al Este de la ciudad de Ensenada se encuentran las fallas Tres Hermanas y Ojos Negros, al igual que el sistema San Miguel-Vallecitos, este último se caracteriza por una alta microsismicidad durante las últimas décadas, así como la ocurrencia de temblores con M>6 como el de San Miguel del 19 de Febrero de 1956 (ML=6.8) resaltando el probable riesgo sísmico para las ciudades de Ensenada y Tijuana.

La falla Agua Blanca, considerada como el contacto entre la provincia transpeninsular con deslizamientos de rumbo y el bloque peninsular estable del Sur. Esta falla se extiende más de 130 km, con un movimiento predominantemente de rumbo lateral derecho y se le relaciona con el Sistema de San Andrés, no obstante su orientación es marcadamente transversal (E-O), diferente a la orientación de fallas que rigen el sistema. Se caracteriza por tener tres segmentos principales siendo el más activo sísmicamente el que se extiende del Valle de de Santo Tomas hacia Punta Banda con una longitud aproximada de 30 km que se divide en dos ramas falla Maximinos y falla Agua Blanca Norte (Soares López, 2003).

El plano costero tiene un origen netamente tectónico, pues ha sido formado a través de la acción de un fracturamiento principalmente localizado en la Península de Punta Banda, la cual debe su origen al desplazamiento con rumbo a la falla de Agua Blanca. A lo largo de toda la línea de la falla se presentan, muy bien definidos, varios rasgos fisiográficos como: escarpes de pie de monte, facetas triangulares, paralelismo de sistemas de drenaje, alineamientos de manantiales y escarpes de derrumbe. La relación estructural de la falla de Agua Blanca con la falla de San Carlos, sugiere un sistema de afallamientos, los cuales son bloques hundidos (Secretaría de Marina, 1974).

En la falla de San Carlos, ubicada a dos km. al sur del campo militar El Ciprés, en la carretera transpeninsular, se presenta abruptamente el terreno Pliocénico de la formación cantil costero, para entrar al Valle de Maneadero, compuesto por terrenos de aluvión recientes. Este escalón queda definido por la traza inferida de la falla de San Carlos, la cual tiene un rumbo casi E-W y cuyo trazo bien definido, se observa al Este. Aparentemente el desplazamiento de esta falla es únicamente en sentido vertical y con valores de escasas decenas de metros. La traza tiene una longitud de 18 Km., aunque en algunas partes oscurecido por los aluviones del Valle de Maneadero y el Estero de Punta Banda, se trata de un sistema de fallas paralelas muy cercanas. En lugar de una sola falla, este sistema de fallas paralelas debe considerarse como secundario (Secretaría de Marina, 1974).

En los límites al sur del Naranjo-Chapultepec se localiza la falla Estero Beach, esta falla está inactiva y se extiende por el Cañón de San Carlos en dirección Oeste y continua hacia mar adentro justo en la boca de la laguna costera del Estero de Punta Banda. La falla Agua Blanca se localiza en el Valle de Maneadero, aunque esta falla no está dentro de los límites del Naranjo-Chapultepec, dada su cercanía y al ser una falla activa se considera la más importantes en la zona (Secretaría de Marina, 1974).

.8. Zonas de riesgos

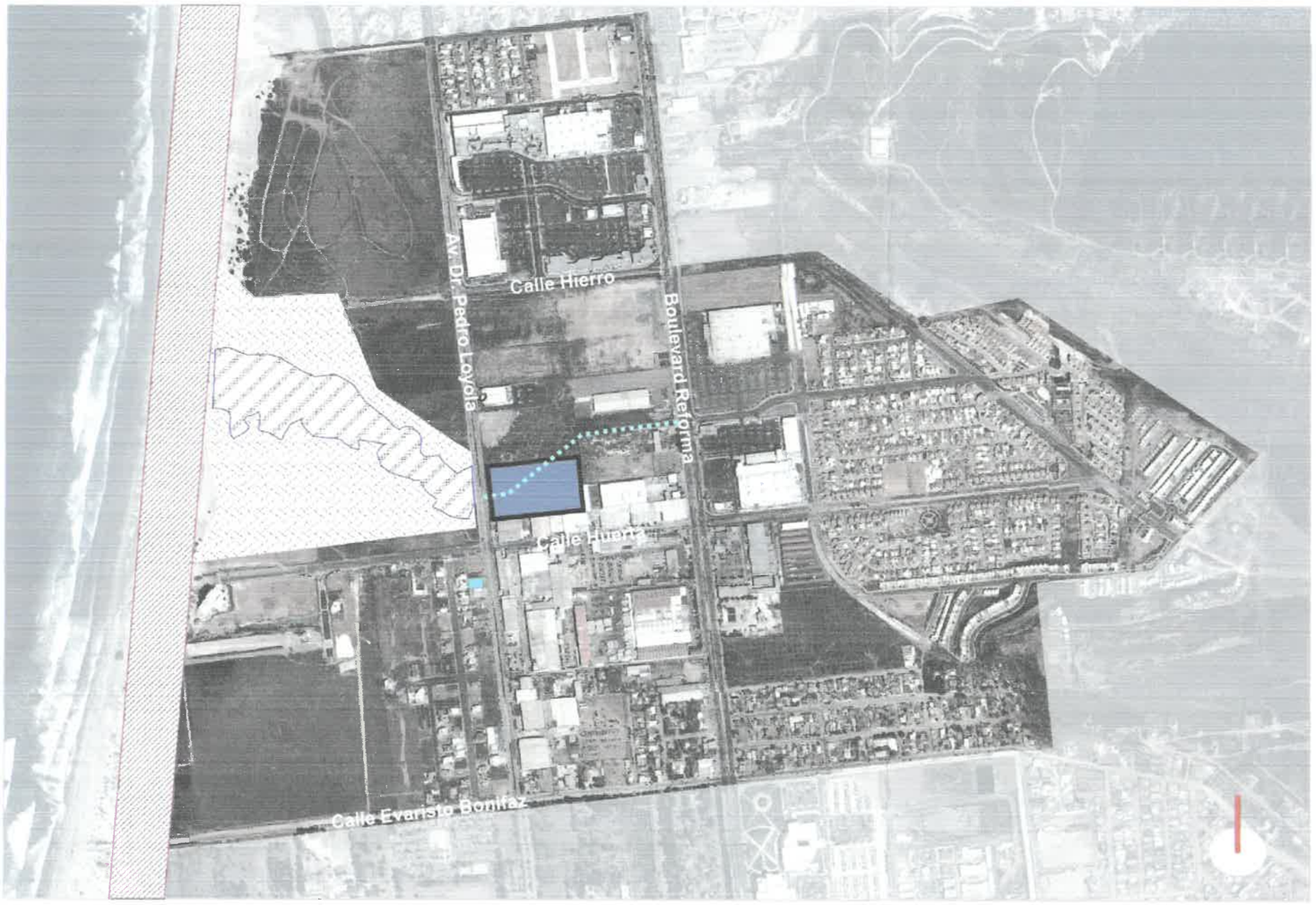
el área de estudio, se define como zona de riesgo el frente de mar, así como por sus características físicas la zona de "La Lagunita", es un vaso natural de agua dulce que se ha mantenido desde hace varias décadas. Es una zona de captación de los escurrimientos superficiales, con fluctuaciones estacionales en su volumen. El basamento limo-arcilloso de este cuerpo le da la característica de ser impermeable y evita la intrusión de la cuña salina del agua de mar (Vieira Arouca, 2004). El área máxima de inundación de la laguna es de aproximadamente 250,000 m2. (Ver plano Zonas de Riesgos).

2.1.9. Topografía

El lugar del proyecto es una planicie con una suave pendiente que va en dirección oeste-este. La altitud varía de 5.20 a 7.00 msnm. En la parte central del predio de NE-SO corre un caudal de 9 metros de sección hidraúlica, y una profundidad de 3.00 metros.

2.1.10. Hidrología

El área estudio se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH1, denominada Baja California Noroeste, dentro de la cuenca "C" Río Tijuana-Arroyo de Maneadero (SPP, 1981). El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Comisión Nacional del Agua (CNA) delimitaron las cuencas hidrográficas de México a una escala de 1:250,000 a partir de criterios meramente topográficos (morfográficos) e hidrográficos (red de drenaje superficial). En las inmediaciones del humedal desembocan cinco cuencas hidrográficas, la cuenca No. 33 (Punta Ensenada), No. 36 (Río Maneadero), No. 37 (Cañón El Gallo), No. 40 (sin nombre) y No. 41 (Cañada San Jorge) (INEGI-INE-CONAGUA, 2007).



ZONA DE RIESGO

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora
- Principales Aportes
- Cuerpo de Agua
- Zona de Inundación
- Riesgos en la Costa

Hidrología subterránea

El área de estudio se localiza dentro del valle de Ensenada. Según INEGI (1995) en el valle de Ensenada se encuentra un total de 27 pozos y 81 norias con tuberías instaladas de 2.54 a 5.08 cm (1 a 2") de diámetro, que permiten un gasto instantáneo de 3 8 lps, generando un volumen anual extraído de 3.6 millones de m3; la recarga anual es de 3.0 millones de m3, que da un balance de sobre explotación de 0.6 millones de m3, por lo que es necesario decretar al valle en veda rígida. El uso del agua es exclusivamente para fines domésticos-urbanos en la ciudad de Ensenada (INEGI, 1995).

Un muestreo hidroquímico realizado en 1981 dio la existencia de concentraciones de 500 a 9 000 mg/L de sólidos totales disueltos en el agua del valle de Ensenada. Los valores más altos se localizaron en los alrededores de la localidad de El Sauzal, siendo estos de 800 a 9 000 mg/l, mientras que en la ciudad de Ensenada fueron de 500 a 3 000 mg/l. La calidad del agua en el valle fue de tolerable a salada (INEGI, 1995).

Las fuentes de abastecimiento para la Ciudad de Ensenada corresponden con los acuíferos del Valle de Guadalupe, La Misión, Maneadero y Ensenada, pozos perforados y aguas extraídas de la presa López Zamora, además de contar con plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas negras. Particularmente, el acuífero de Ensenada tiene un déficit de 5.6 millones de m3/año, debido a que su recarga media anual es de 3.7 millones de m3 y su volumen de extracción anual, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002, es de 9.3 millones de m3 (CNA, 2002).

Las fuentes de abastecimiento para la Ciudad de Ensenada corresponden con los acuíferos del Valle de Guadalupe, La Misión, Maneadero y Ensenada, pozos perforados y aguas extraídas de la presa López Zamora, además de contar con plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas negras. Particularmente, el acuífero de Ensenada tiene un déficit de 5.6 millones de m3/año, debido a que su recarga media anual es de 3.7 millones de m3 y su volumen de extracción anual, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002, es de 9.3 millones de m3 (CNA, 2002).

Las fuentes subterráneas que suministran agua a la zona urbana en los alrededores del humedal son los acuíferos de La Misión, zona urbana de Ensenada y valle de Maneadero (CNA, 1996). El valle de Maneadero tiene 5 pozos ubicados en la zona federal del derecho de vía de la carretera peninsular, a 16 km al sur de la ciudad de Ensenada; estos, aportan un gasto promedio por pozo de 423.3 1ps. La ciudad de Ensenada cuenta con 10 pozos los cuales tienen un gasto promedio estimado por pozo de 161.1 1ps. Los 3 pozos de La Misión proporcionan un gasto promedio de 50 L/s.

2.1.11. Ruido

En el área de estudio se perciben los ruidos generados por actividades antropogénicas sobre todo por el corredor central urbano por el transporte privado, público y de carga; además de la zona industrial instalada al sur del área de estudio y

colinda con el predio propuesto; para el cambio de uso de suelo de equipamiento especial. También las generadas por la actividad comercial en las plazas comerciales contiguas pero que son imperceptibles para el oído humano. Por lo que se recomienda disponer de áreas de amortiguamiento.

En el lado oeste colinda con la Lagunita donde se perciben ruidos más agradables tanto de fauna silvestre como aves, y del oleaje de mar para el oído humano y son los que se recomienda tomar en cuenta para la propuesta de diseño.

2.1.12. Flora

El área de estudio, no existe mucha vegetación nativa sobre el valle. Lo que originalmente fueron campos agrícolas abandonados, ahora se han desarrollado diferentes complejos habitacionales. Sin embargo en los pocos parches que todavía quedan sin construcciones, en los que se ubican al Norte por ejemplo, las especies dominantes son exóticas *Salsola kali* y *Chrysanthemum coronarium*. En menor número se encuentran *Mesembryathemum crystallinum* con unos cuantos arbustos nativos de *Isocoma menziesii* de la var. *menziesii*, y las herbáceas *Eremocarpus setigerus* y *Distichlis spicata*. En los campos al Sur del tular, hay una mayor diversidad de especies nativas. Aquí crecen *Chamaesyce micromera, Verbena bracteata,* y *Cressa truxillensis* (parasitada por *Cuscuta salina*) la especie dominante es *Malacothamnus marrubioides.*
En el lecho del arroyo que cruza el predio propuesto para la construcción de la planta desaladora, no se observo ninguna planta enlistada en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 10. Listado florístico en el predio de estudio.

Nombre común	Nombre científico	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010
Batamote	*Baccharis salicifolia*	------	-----
Margarita	*Chrysanthemum coronarium*	Ornamental	---------
Trompeta del desierto	*Eriogonum inflatum*	-------	--------
Hinojo	*Foeniculum vulgare*	gastronomico-	--------
Salicaria california	*Lythrum californicum*	---------	-------
Escarcha	*Mesembryanthemum crystallinum*	Ornamental	---------
Carrizo común	*Phragmites communis*	--------	--------
Higuerilla	*Ricinus communis*	curativa-------	---------
Sauce llorón	*Salix sp.*	-------	---------
Pino salado	*Tamarix sp.*	--------	---------

De acuerdo a la NOM-ECOL-059-2001, se establece a la siguiente clasificación: P) en peligro de extinción, A) amenazadas, Pr) sujetas a protección especial, E) probablemente extintas en el medio silvestre y (*) Endémica.

2.1.13. Fauna

En esta zona se han registrado 78 especies de aves, de las cuales 18 son especies migratorias. Existen varias especies citadas dentro de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), con algún estatus de protección, como son: *Accipiter cooperii* (Gavilán de Cooper), *Passerculus sandwichensis beldingi* (Gorrión sabanero), *Falco peregrinus* (Halcón peregrino), *Larus heermanni*, (Gaviota ploma), Sterna (*Thalasseus) elegans* (Charrán elegante), *Pelecanus occidentalis* (Pelícano pardo), *Rallus longirostris levipes* (Rascón picudo) y *Polioptila californica atwoodi* (Perlita californica).

Escofet y Espejel (1992), señalan que en las orillas lodosas se han encontrado ocho especies de Chorlos playeros y a *Himantopus mexicanus (*Candelero americano o "monjita"). En el cuerpo de agua hay diversas especies de patos (v.g. *Anas sp.*) y muchas de ellas anidan exitosamente, tal es el caso de *Oxyura jamaicensis* (Pato tepalcate). Entre la laguna y la playa cubierta de vegetación pionera (característica de las dunas) existen dos Gaviotas, un Charrán o Gallito marino (*Sterna sp.*) y *Pelecanus occidentalis californicus* (Pelícano pardo). En el tular, el llamativo *Agelaius phoeniceus* (Tordo Sargento) y en la vegetación terrestre se han identificado a *Falco peregrinus* (Halcón peregrino), *Buteo jamaicensis* (Halcón cola roja) y el *Circus cyaneus* (Gavilán marismero). Sobre las especies de mamíferos la información es muy escasa. Sólo se tienen registrados al Ratón común (*Mus musculatus*), la Ardilla terrestre (*Spermophilus beecheyi*), y el Conejo (*Sylvilagus audubonii*). Escofet y Espejel (1992), mencionan que en temporadas de lluvias se pueden observar varias especies de ranas y de insectos Odonatos (conocidos como "caballitos"), que difícilmente se encuentran en otros lugares de Ensenada, excepto en la Presa Emilio López Zamora.

Tabla 11. Listado de avifauna con estatus especial, registrada en el area de estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Categoría	Distribución	Referencia
Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr	E	1,3,4
Emberizidae	*Passerculus sandwichensis beldingi*	Gorrión sabanero	A	P*	1,3,4
Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón peregrino	Pr	P	1,3,4
Laridae	*Larus heermanni*	Gaviota ploma	Pr	P	1,3,4
Laridae	*Sterna elegans*	Charrán elegante	Pr	P*	2,3
Rallidae	*Rallus longirostris*	Rascón picudo	A	P*	1,3,4
Sylviidae	*Polioptila californica atwoodi*	Perlita californiana	A	P	1,3,4
Anatidae	*Branta bernicla nigricans*	Ganso de collar	A	O	5
Accipitridae	*Accipiter striatus*		Pr	E	4
Scolopacidae	*Calidris canutus*	*Playero canuto*	P	O	

Categorías: P=En peligro de extinción, A=Amenazada, R=Rara, Pr=Sujeta a protección especial; Distribución: P=Residentes permanentes; O=Visitantes ocasionales; E=visitantes estacionales; Hábitat: LT=Litoral; Ll=Limnético, T-J=Tular-Juncal; MC=Matorral Costero; PL=Planicie Lodosa o Limícola; PA=Playa Arenosa; VA=Vegetación Arbórea ribereña; VM=Vegetación de Marisma; ZC=Zona de cultivo; ZH=Zona habitacional. *= especie en reproducción;

2.1.14. Áreas de conservación o reservas naturales

Dentro del Área de Estudio se encuentra el humedal conocido como "La Lagunita", "Lagunita El Ciprés", Lagunita El Naranjo" o "Lagunita Formex-Ybarra" es un cuerpo de agua dulce natural que se forma principalmente por los escurrimientos pluviales de la cuenca hidrográfica No. 41, (Cañada San Jorge), por lo que su área de inundación y profundidad, varían entre las épocas de lluvia y de sequía.

En el invierno alcanza su máxima extensión mientras que durante el estiaje puede llegar a secarse casi totalmente dejando expuestas planicies lodosas. El área de inundación máxima de este cuerpo de agua es de aproximadamente 257,000 m2 (CNA, 2011) y se encuentra separado del mar por una barrera de dunas y una playa de más de 50 metros de ancho. El conjunto del humedal, las dunas y la playa constituyen una de las zonas naturales de mayor valor para conservación dentro del centro de población de Ensenada.

Diversas instituciones, organismos gubernamentales y asociaciones civiles tales como Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, A. C.; Pro Esteros, A. C.; Haciendo lo Necesario, A.C.; Centro Mexicano de Estudios para la Conservación, A.C.; Pro Playitas, A.C.; Lorax Consultores S.A. de C.V.; Dirección de Ecología del XX Ayuntamiento de Ensenada; Arte y Medio Ambiente en Armonía, Ensenada Artist Asociation, A.C.; promueven iniciativa para lograr que el Gobierno del Estado decrete el humedal "La Lagunita", y su área de influencia como área natural protegida, con el carácter de "Parque Estatal".

El área propuesta para el parque comprende una superficie de 487,030 m2 que incluye la superficie del humedal, el área máxima de inundación, el cordón de dunas frente al humedal, y la zona de playa.

Los objetivos para establecerlo como área natural protegida, son el de asegurar la permanencia en su estado natural de los elementos ambientales más representativos dentro del área propuesta así como la biodiversidad del ecosistema; mantener el equilibrio y continuidad de los procesos ecológicos.

Debido al crecimiento urbano en la zona Sur de la cuidad de Ensenada, este ecosistema ha estado a punto de desaparecer, entre otros factores, debido a que los dueños de las parcelas colindantes contemplan el relleno de la parte correspondiente a la laguna para construir viviendas. A su vez, existen otras presiones que están ocasionando deterioro de la flora nativa como el tránsito de vehículos recreativos (motocicletas, triciclos y cuadriciclos) en la zona de dunas.

En los últimos 25 años se han generado múltiples iniciativas para la conservación y manejo del área. Producto de estas iniciativas se ha logrado que en los dos más recientes Programas de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada, se le ha asignado a la manzana que contienen el cuerpo de agua, un uso de suelo de conservación. Sin embargo, no se cuenta con un instrumento que regule de forma detallada los usos del área y provea las herramientas de manejo necesarias para alcanzar los objetivos de conservación del humedal y sus alrededores.

Ilustración 11. Humedal conocido como "La Lagunita".
FUENTE: Martínez-Rios, Peynador, & Hirales.

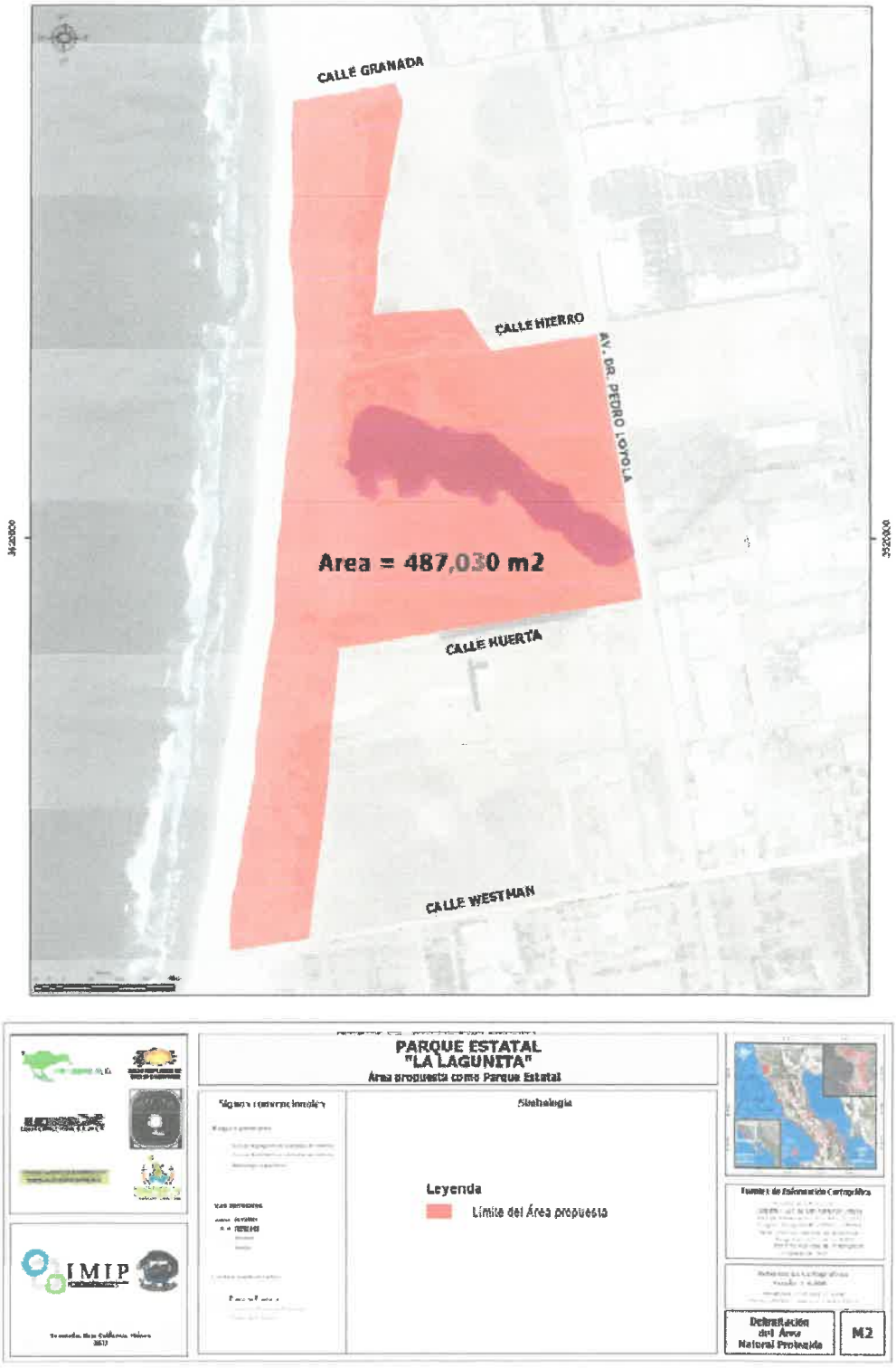
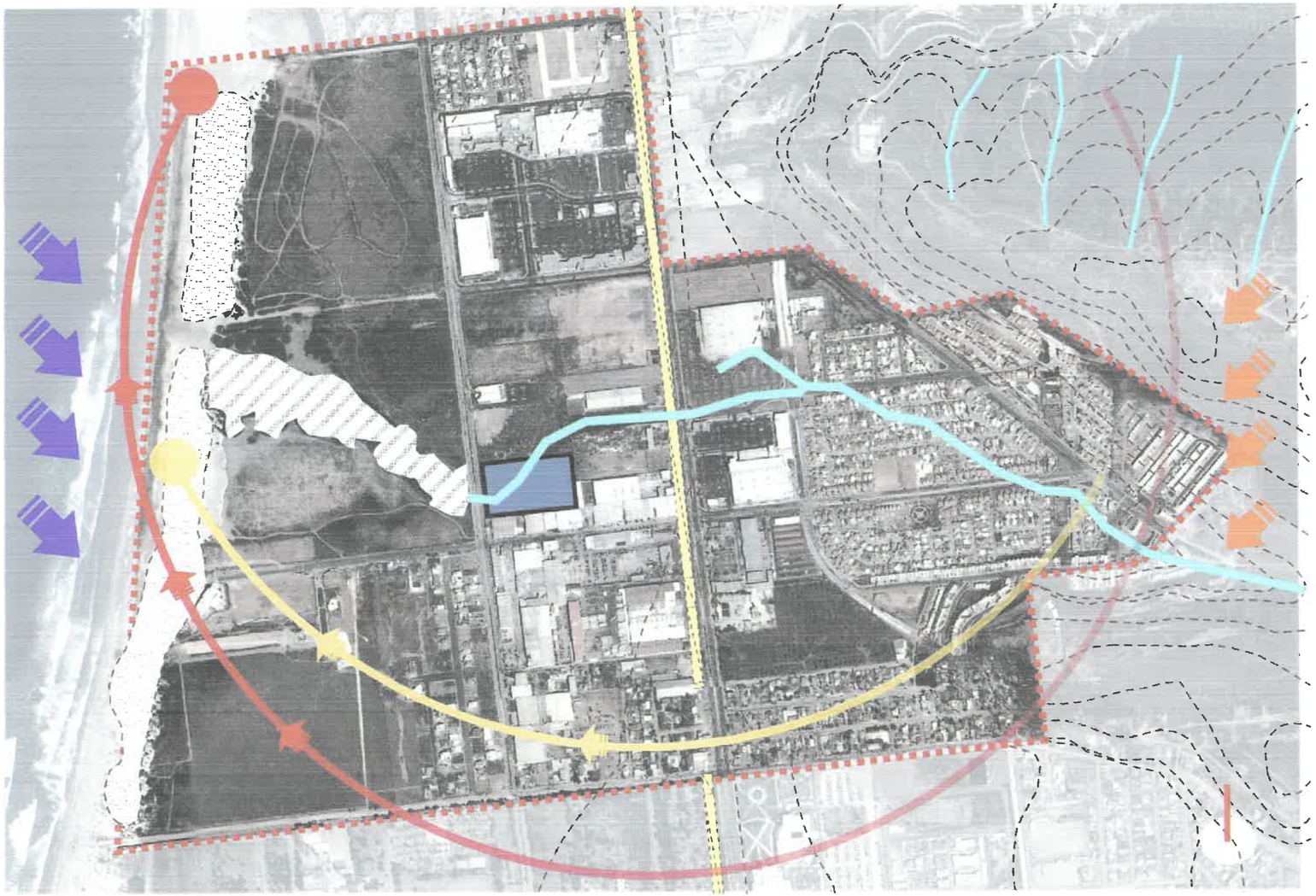
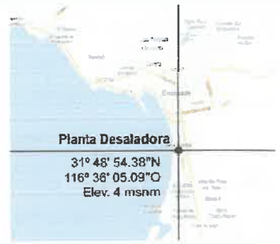


Ilustración 12. **Microlocalización y superficie del área propuesta.**
FUENTE: Martínez-Rios, Peynador, & Hirales.



SINTESIS MEDIO FISICO NATURAL



Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora
- Cuerpo Agua
- Dunas
- Curvas de Nivel
- Escurrimientos de agua
- Vientos Dominantes
- Vientos Estacionales (Santana)
- Asoleamiento
  - VERANO
  - INVIERNO

2.1.15. Aptitud del Suelo

Una vez analizadas las condiciones naturales que presenta el área de estudio: topografía, cuencas hidrográficas, zonas de riesgo, flora y fauna, así como la información recabada en campo, se procedió a determinar de manera general las zonas que son aptas para el desarrollo urbano.

Resultando *Apto* para desarrollar el **66.86%** del área de estudio, *Condicionado* para desarrollar el **18.04%** y, *No Apto* para desarrollar el **19.58%.**

Es importante aclarar que se considera como No apto, la zona de Conservación.

2.1.16. Vocación del Suelo

El desarrollo urbano en el área de estudio se establece como un espacio urbano consolidado ya que su estructura urbana ya está definida, teniendo en cuenta que aún faltan algunas vialidades de primer orden para unir los elementos contiguos que servirán para tener una mejor movilidad intra-urbana en la zona sur del centro de población. Las vocaciones propuestas van en función de la disponibilidad actual de los predios que aun se encuentran baldíos, así como la asignación de usos y destinos asignados en el PDUCPE actual. Por lo que se asignan las siguientes:

Vocación 1: Zona condicionada al desarrollo, que por sus características especiales, no deben desarrollarse sin previa elaboración de un Estudio de Impacto Urbano o un Programa Parcial que justifique su urbanización. Se han incluido los predios que en su situación actual se encuentran baldíos, en los que se incluyen también los colindantes con "La Lagunita".

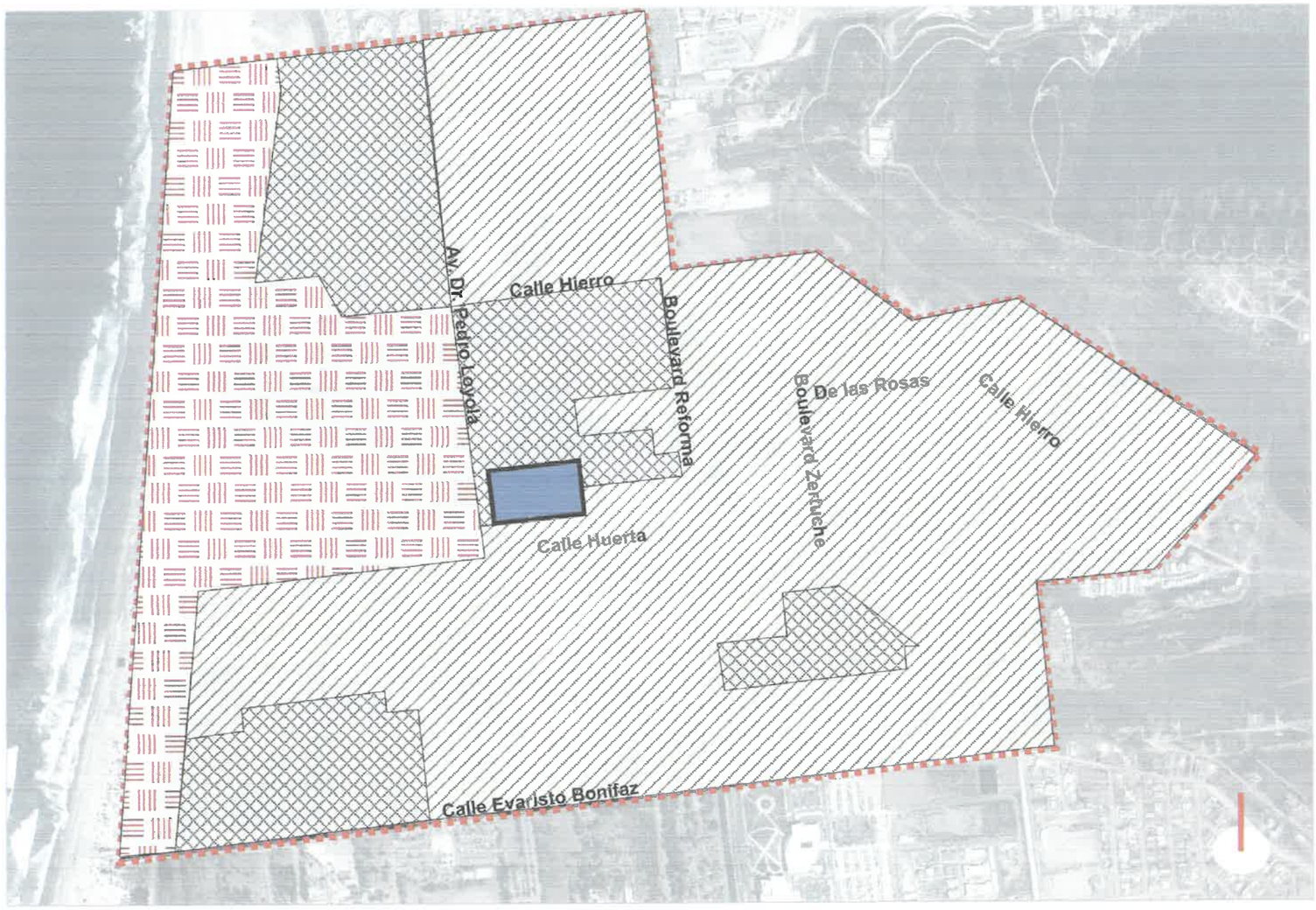
Vocación 2: Se incluye el área urbanizada, todas las zonas construidas y equipadas, así como aquellas construibles o susceptibles de desarrollo.

Vocación 3 (Preservación): Se considera el terreno no apto para el desarrollo urbano como uno que requiere preservarse, para lograrlo se deberá realizar la delimitación y declaratoria con base en la legislación vigente. Cuya fisonomía y valores naturales y que por tanto, requiere la aplicación de condiciones para asegurar la conservación, y mantenimiento. El área de preservación, se considera dentro de Áreas de protección ambiental o ecológica, ya que por sus características brindan un beneficio ambiental y bienestar a la comunidad en general. (Subsistema Ambiental PDUCPE 2030).

2.1.17. Identificación de zonas de valor

Para el desarrollo de cualquier actividad en el área de estudio es importante llevar a cabo estudios previos para potenciar e identificar realmente las vocaciones de cada una de las zonas aptas y condicionadas al desarrollo además de ser uno de los factores que han determinado las presiones de densificación de la ciudad, así como el crecimiento anárquico de la población que motiva además al desarrollo económico con la incorporación de obras de cabecera en infraestructura y equipamiento para garantizar el adecuado crecimiento urbano con una mejor calidad de vida para los ciudadanos.

Como resultado de los análisis se determinar que los usos y destinos propuestos por la carta urbana son viables solo reforzar los equipamientos especialmente en cultura, y equipamiento especial del cual nos ocupa para dictaminar en este documento. El predio ubicado en el lote Fracc. A, - Manzana 73- de la Colonia Carlos Pacheco de esta ciudad colindante con la Ave. Dr. Pedro Loyola. Cabe hacer mención que se recomienda dejar como área de preservación y conservación los limites propuestos para *La Lagunita*, Y potenciar el uso mixto en baldíos ya que el área se vería beneficiada como complemento a las áreas comerciales ya consolidadas.



APTITUD TERRITORIAL

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora
- Apto
- No Apto
- Condicionado

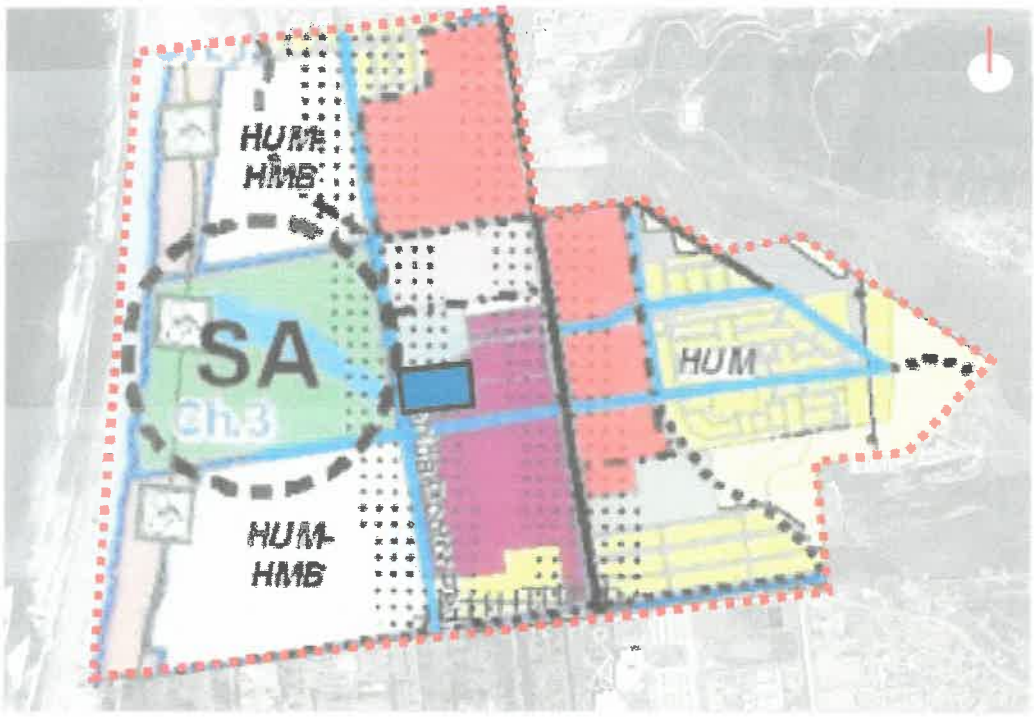


Ilustración 13. Usos de suelo asignados por la Carta Urbana.
FUENTE: PDUCPE 2030.

2.1.18. Riesgo antropogénico.

El riesgo antropogénico más evidente en el área de estudio, es sobre la canalización del arroyo el Alamito, y su desembocadura en la zona de "La Lagunita"; siendo las actividades negativas más relevantes: el tiradero de escombros y residuos sólidos, descargas clandestinas, circulación de vehículos en las dunas en el frente de mar, azolve de tubos de canalización. Además, en la desembocadura del arroyo el Alamito, en el área de la lagunita, se ha convertido también, en refugio de indigentes.

A continuación se incluyen algunas imágenes que evidencian los riesgos antropogénicos.

Ilustración 14. Cauce del arroyo del "Alamito", en su paso por el Boulevard Reforma, se observa los tiraderos de basura, asi como la ausencia de proteccion para los peatones. FUENTE: M.I.A.

Ilustración 15. Tiradero de escombros en margen Izquierda arroyo el Alamito, en las proximidades del predio destinado para la construccion de la planta desaladora. FUENTE: M.I.A.

Ilustración 16. Desembocadura Este del arroyo Alamito , en su cruce por la Ave. Pedro Loyola con 2 tubos de 1.07 cm diámetro y un tubo de 150 cm de diámetros, donde se observan las intervenciones humanas para evitar que corra el agua hacia el refugio de indigentes. FUENTE: M.I.A.

2.2. Medio Socioeconómico

De acuerdo al XII Censo de Población y Vivienda elaborado por INEGI (2010), la población total en Ensenada al 2010, era de 279,765 habitantes. De estos, 140,354 corresponden a la población femenina mientras que los 139,411 corresponden a la población Masculina. La población masculina de 18 a 24 que asiste a la escuela es de 7,303 mientras que la femenina es de 7,139. La población económicamente activa es de 125,335 de los cuales se encuentran ocupados 119,481 (INEGI, 2010).

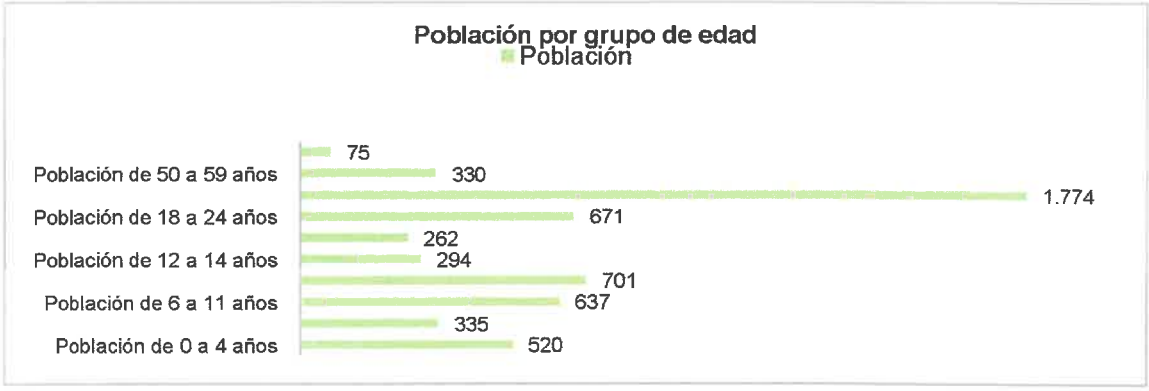
2.2.1. Población en el área de influencia

En el área de estudio se registra una población de 5350 personas, según el Censo de Población y Vivienda 2010; con una población masculina de 2629, y femenina de 2721.

FUENTE: INEGI 2010

2.2.2. Demografía

Ensenada de acuerdo al conteo de XII de Población y Vivienda en el 2010 realizado por el INEGI, en el área de estudio se distribuye por grupos de edad donde el promedio de edad de la población en ese sector se caracteriza por adultos jóvenes entre los 30 y 49 años de edad. Siguiendo con jóvenes de 18 a 24 años; tomando en cuenta las características del área son personas con estudios de educación superior, y ubicados en el sector laboral como profesionistas en su mayoría.



FUENTE: INEGI 2010

2.2.3. Beneficios Sociales

El área de estudio se considera un centro urbano de la zona sur de la ciudad, donde se concentran áreas de entretenimiento, y servicios cuya cobertura es a nivel ciudad.

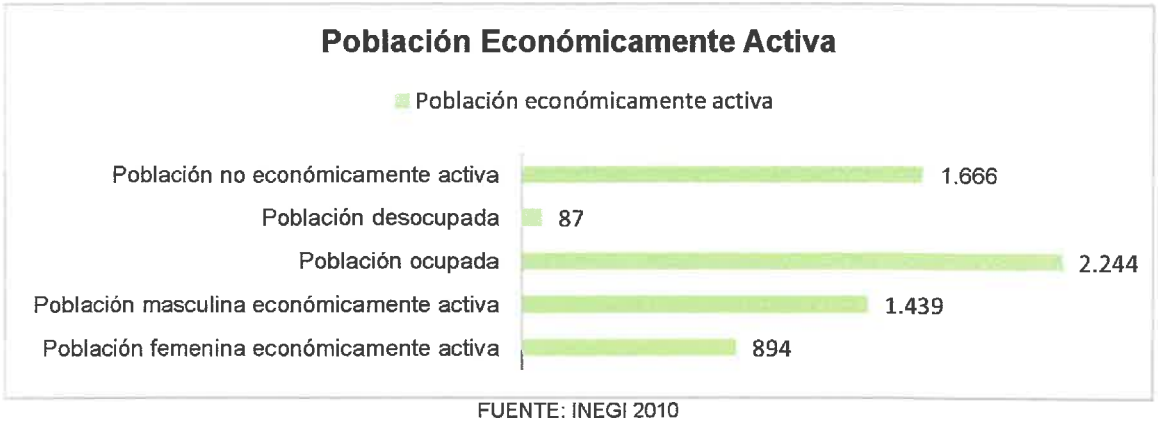
Se considera como un área comercial y de servicio exitoso, punto de encuentro para la población, para actividades sociales; ofrece actividades diversas de entretenimiento para casi todos los grupos de edades desde niños hasta personas de la tercera edad. De fácil comunicación a nivel ciudad ya que confluye el transporte público y cuenta con estacionamiento.

2.2.4. Actividades Económicas en el área de estudio

El área de estudio, se ubica dentro de la zona del Naranjo-Chapultepec ha presentado en la última década diferentes causas e impacto sobre la ciudad de Ensenada y la región en general son elementos que es necesario estudiar a detalle. Los factores que inciden de manera predominante son la instalación de maquiladoras que representan creación de fuentes de empleo, lo mismo que los grandes centros comerciales y la construcción de viviendas populares para satisfacer una demanda cada vez mayor. La introducción de grandes cadenas comerciales (COSTO, Comercial Mexicana, Home Depot, Ley, Cinepolis) en esta área de la ciudad ha cambiado los desplazamientos de la población, no únicamente por lo que presenta para los consumidores, sino por los nuevos patrones de socialización que ello implica.

Como resultado del recorrido hecho en el área de estudio, y en consecuencia con el desarrollo actual del Estado, se puede observar un importante repunte del sector secundario, siguiendo el comercio en nivel de importancia. La industria, a pesar de ser fundamental en esta zona por la magnitud de las maquiladoras como Fender y Schlage, ocupa apenas un 3% en comparación con los sectores antes mencionados.

2.2.5. Población económicamente activa



FUENTE: INEGI 2010

El comportamiento de la población respecto a las actividades económicas presenta variaciones debido al impacto comercial e industrial que la zona ha sufrido, sin embargo, de acuerdo a los datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda del 2010, el total de la población económicamente activa es de 2331 personas, lo que representa un 43.60% del total, y la población económicamente inactiva es 1666 y la desocupada se reduce a 87personas.

Empleos y salarios.

- *Empleos directos.*

Los empleos directos son aquellos que son generados por el gasto del consumo y servicios detectados para construcción y operación del proyecto en cuestión, tales como proveedores de insumos, refacciones automotrices, mercados, tiendas de autoservicio, ferreterías, madererías, el sector de la industria de la construcción, vivienda, servicios al turismo como hoteles, restaurantes, entre otros.

- *Empleos indirectos.*

Este tipo de empleos en el sector de servicios, son resultantes indirectos de los gastos generados en los sectores afines a esta industria (empleados de servicios suplementarios como supermercados, envasadores de alimentos, empresas de transporte, construcción y otros).

- *Empleos inducidos.*

Estos empleos son resultado de los efectos de multiplicación del sector: al crecer el empleo directo e indirecto aumentan las personas que demandan una mayor oferta de bienes y servicios en un área determinada (cines, empresas de telecomunicación, servicios de reparación, artefactos técnicos, escuelas de idiomas y turismo, etc.). Se estima que por cada 4 empleos directos generados por el proyecto se generará un empleo inducido.

2.2.6. Beneficios económicos

Durante el proceso de edificación se crearan empleos en el rubro de la construcción cuyos beneficios directos son las constructoras locales así mismo de personal calificado en este género.

También se beneficiaran de manera indirecta micro empresas prestadoras de servicios como renta de maquinaria para la construcción, consultorías profesionales, insumos de la construcción tales como acero, concreto premezclado, eléctricos, hidráulicos, mecánicos, transporte de materiales petreos, además de la industria gastronómica local y vivienda temporal entre otros.

La Ley de Fomento a la Competitividad y Desarrollo Económico **para el Estado de Baja California** propicia el impulso al desarrollo de la empresa a través de:

- Otorgar estímulos fiscales y no fiscales a todas las empresas que realicen actividades productivas dentro del Estado.

- Entre los no fiscales figuran, los servicios de gestión, de desarrollo empresarial, de acceso a mercados y de infraestructura pública.
- Entre los fiscales, se encuentran la exención del impuesto sobre remuneraciones al trabajo personal y los derechos de conexión al sistema de agua potable y alcantarillado sanitario. Estos estimulan a las empresas generadoras de empleos directos e indirectos, que contraten estudiantes de carreras técnicas, personas de edad adulta y discapacitados; que inviertan en tecnología y diversifiquen sus mercados así como a las empresas que den tratamiento a sus aguas residuales y no las descarguen en el sistema de alcantarillado urbano.

Por medio de un decreto expedido por el Gobierno del Estado se exime del pago total del impuesto sobre las actividades mercantiles e industriales a las empresas dedicadas a la enajenación de libros, periódicos y revistas, y el cual tiene como objetivo fomentar el hábito de la lectura para la promoción de la cultura.[7]

La Política de Desarrollo Económico está orientada al progreso y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes pero exige compromisos permanentes entre gobierno, entidades federativas y empresarios y por lo tanto requiere de acciones inmediatas que se convierten en prioridades estratégicas y de las acciones actuales y cotidianas que adquieren un nuevo significado y sentido en el contexto del futuro enmarcado en la PDE su prioridad por lo tanto será en función de su impacto en el presente, como en el futuro.

2.3. Medio Físico Transformado

2.3.1. Usos de Suelo Actuales

Usos de Suelo Actuales		
	Uso	**Superficie (m2)**
1	Habitacional	542,579.40
2	Comercial y Servicios	259,996.71
3	Industrial	180,0965.44
4	Baldíos	635,887.13
5	Preservación	307,326.37
6	Equipamiento y Servicios	65,320.14
7	Infraestructura	2992.16
8	Vialidades	492,067.82
Total del área de estudio= 248.713 Has.		

Tabla 12. Tabla de Usos de Suelo Actuales.
FUENTE: Elaboración propia con base en fotos aéreas y recorridos de campo.

[7] Secretaria de Desarrollo Económico del Estado; www.investinbaja@gob.mx/flaboral/poblacion.htm 15 DE Abril de 2009

Habitacional. Este uso de suelo representa una superficie de 54-25-79 Has. y constituye el **21.82%** del área de estudio. La vivienda se encuentra distribuida en todo el territorio objeto de estudio y las áreas de concentración se sitúan al Este del Boulevard Reforma. Por otra parte, hacia el norte existe una mezcla de vivienda residencial-popular. Hacia el Oeste de la avenida Reforma la concentración de vivienda es menor por la gran extensión de tierra desocupada.

Ilustración 17. Vista característica de la tipología de vivienda dominante en el área de estudio. FUENTE: Elaboración propia.

Comercial y de servicios. Referente al uso comercial, constituido por 25-99-96.71 Has., que representa el **10.45%** de la área total de estudio, y se ha dado principalmente a lo largo de la avenida Reforma; está conformado sobre una vialidad que aunque reúne los requisitos para ser considerada como vía urbana de tránsito local y regional en ella se ha generado el desarrollado comercial sin tomar los lineamientos y cordones de banquetas.

Resalta desarrollos recientes, y construcción de centros comerciales, supermercados y tiendas departamentales como Wal-mart y COSTCO.

Ilustración 18. Comercios establecidos en el área de estudio, es el caso de Costco México. FUENTE: Elaboración propia.

Industrial. La industria ocupa 18-09-65.44 Has., representa el **7.28 %** se localizan en el boulevard Reforma y Calle Huerta; las empresas establecidas son Fender, Formex Ibarra, Schlage, Carsa. El sector industrial de origen se desarrolló de manera anárquica, provocando mezcla de usos que no son compatibles actualmente, lo que muestra una heterogeneidad de uso de suelo existente.

Baldíos. La superficie de predios baldíos equivale a 63-58-87.13 Has, y representa al **25.57%** del área total, siendo el uso que más prevalece en el área de estudio. Dominando el frente de Mar, y la zona Oeste del Boulevard Reforma. Los escasos baldíos la zona Oeste, corresponden a las donaciones de los respectivos fraccionamientos.

Ilustración 19. Terrenos baldíos en el área de estudio. FUENTE: Elaboración propia.

Conservación. La superficie de conservación equivale a 30-73-26.37 Has, y representa al **12.36%** del área total, corresponden al área conocida como la Lagunita y el área de dunas en el frente de Mar.

2.3.2. Equipamiento

El suelo destinado a equipamiento urbano constituye el **2.63%** de la superficie total con 6-53-20 Has. Destacan por su baja proporción del total del suelo las instalaciones destinadas a la educación, recreación, y asistencia social.

Dispersos encontramos el equipamiento, dominando en la zona Este del Boulevard Reforma, el equipamiento para la educación (Escuela Primaria Estatal, Jardín de Niños y Colegio Particular Ateneo), parques de barrio, Asociaciones civiles, actualmente en construcción una iglesia católica.

A diferencia de la zona Oeste del Boulevard Reforma, se encuentra una Capilla Católica y sobre la Av. Pedro Loyola equipamiento para la recreación como es el Casino Caliente.

En el límite sur del área de estudio, colindan un borde de equipamiento conformado por la Base Aérea Militar No. 3 y el Centro de Gobierno.

Ilustración 20. El equipamiento religioso del área de estudio; ubicado por la Calle Westman (Capilla). FUENTE: Elaboración propia.

Ilustración 21. El equipamiento escolar, se concentra en la zona Este del area de estudio, como parte de las donaciones de los fraccionamientos. FUENTE: Elaboración propia.

2.3.3. Infraestructura

La superficie de infraestructura equivale a 2992.16 m2 y representa al **0.12%** del

El centro de población tenía en 2004 80,180 usuarios y en 2005 86,530 usuarios, de los cuales 92% era de tipo doméstico, 6.5% de tipo comercial, 0.6% de tipo industrial y 0.9% de tipo gubernamental, en sus tres órdenes de gobierno. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009)

Sistema de alcantarillado sanitario

La sección comprendida por las zonas urbanas entre Ensenada y El Sauzal de Rodríguez registraba en 2003 un gasto medio diario de aportación de agua residual de 469 L/s generado por una población de 264,328 habitantes, equivalente al 73% de la dotación de agua potable (210 litros/habitante/día para el mismo año). El área de Manadero no genera aguas negras ya que la red de alcantarillado no está en operación. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009)

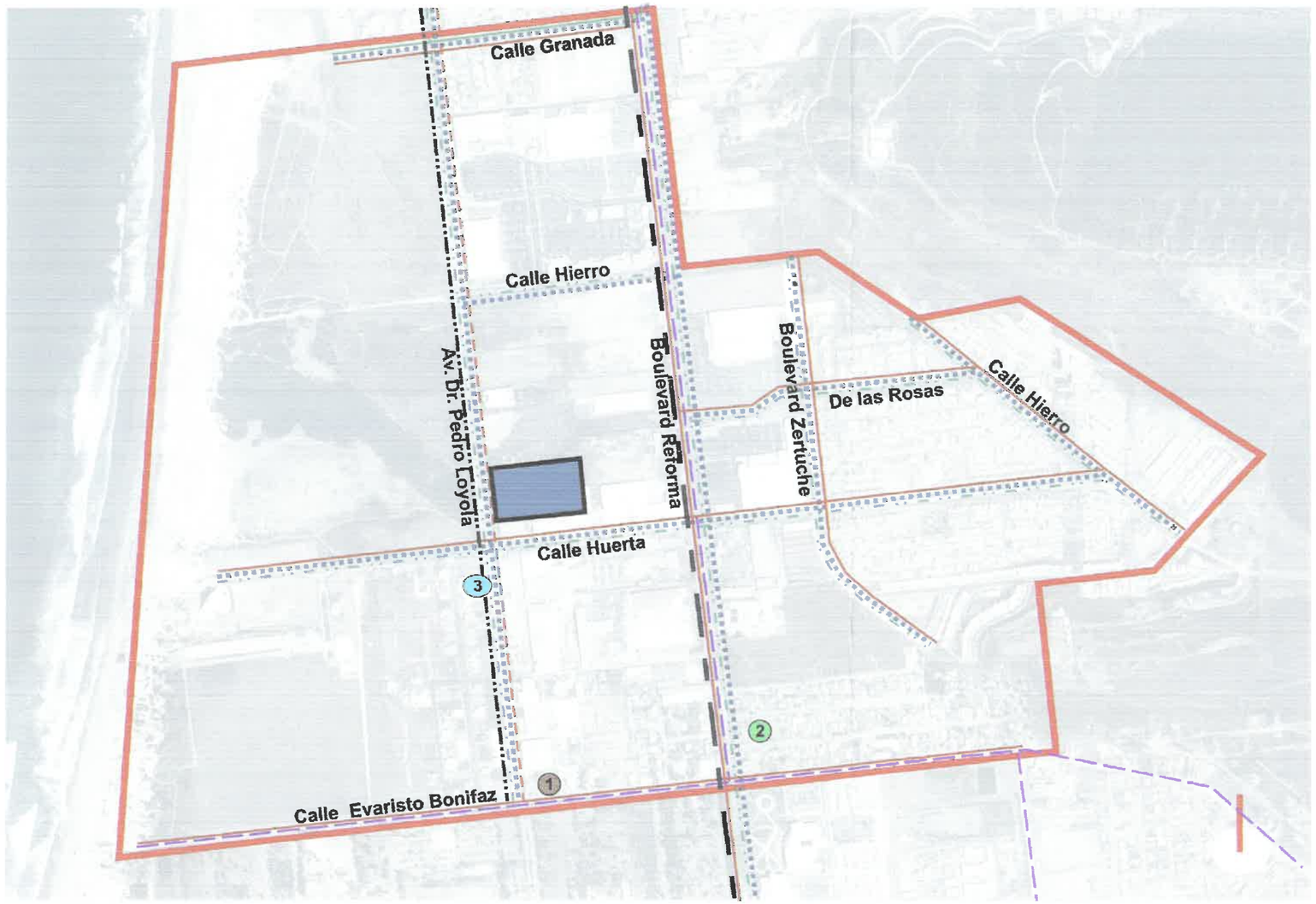
En el centro de población de Ensenada existen 3 subsistemas de alcantarillado sanitario que disponen de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), el subsistema El Sauzal, subsistema El Gallo y subsistema El Naranjo. Existe el subsistema Noreste con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) con capacidad de 224 L/s que se encuentra a modo de prueba y se apoya en una planta de pretratamiento y un cárcamo de bombeo. En Maneadero, el subsistema aún no opera, aunque existe una red de siete subcolectores que no funciona ya que no está conectada a los usuarios ni a una PTAR. Para este último subsistema existen solamente fosas sépticas y letrinas, lo cual representa una fuente de contaminación al manto acuífero, al suelo y al aire, con posibles afectaciones públicas. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009)

Existen otras PTAR en operación, ubicadas en la Universidad Autónoma de Baja California unidad Ensenada, El Ciprés, Campo de Golf, Hogares del Puerto y Rancho Dueñas, todos operados de manera privada. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009)

El alcantarillado sanitario en el SAR presenta falta de cobertura y fallas, por lo que se han propuesto diversas acciones, entre las que destacan la regularización de los asentamientos humanos en la zona del Ex Ejido Chapultepec, al Noreste, Noroeste y frente de mar, donde existen diversas descargas directas de aguas residuales. Las acciones estratégicas plantean la construcción de un cárcamo de bombeo y colector en Maneadero, colectores e Interceptor 16 de septiembre, emisores Diamante-planta de tratamiento No. 3 y los cárcamos de bombeo de aguas negras en la Zona Noreste con capacidad de 760.60 lps y en la zona industrial con capacidad de 727.2 L/s. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009)

Servicio de Energía Eléctrica

El servicio de energía eléctrica en 2007 cubrió el 100% de la demanda para un total de 113,900 usuarios. Este servicio se otorga a través de 6 subestaciones, El Ciprés, Ensenada, EL Gallo, Maneadero, EL Sauzal y Lomas, con una capacidad de 112 Mw. La infraestructura instalada es suficiente para cubrir la demanda actual, ya que opera al 46.66% de su capacidad. (Poder Ejecutivo del Estado de Baja California, 2009).



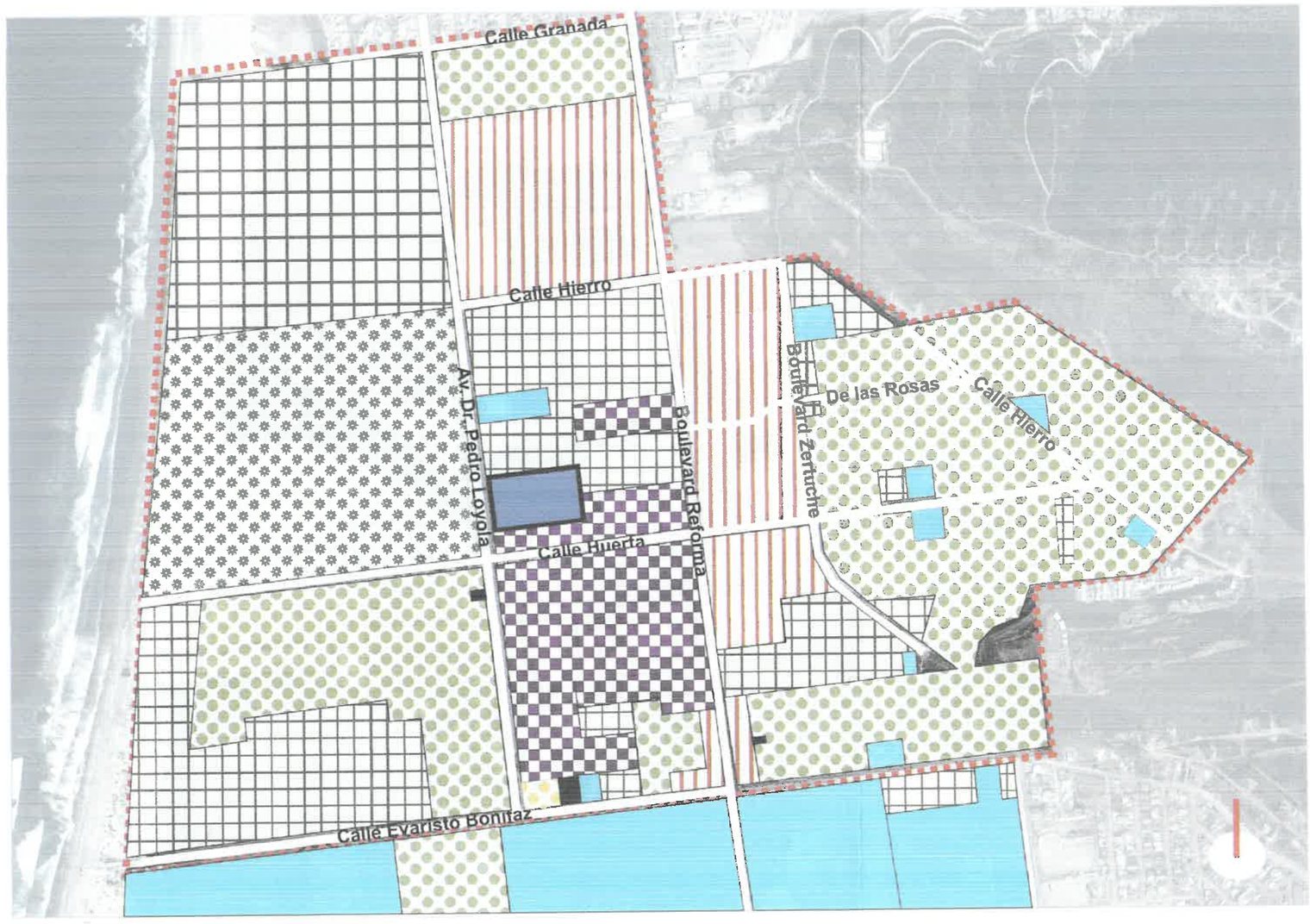
INFRAESTRUCTURA

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora

Infraestructura

- 1 Cárcamo Aguas Negras
- 2 Torres de Antena Telefonía
- 3 Unidad Remota de Lineas TELNOR
- Red de Agua Tratada
- Red de Alcantarillado Sanitario
- Red de Agua Potable
- Linea de Alta Tensión (aérea)
- Linea de Alta Tensión (subterranea)
- Colector Gallo - El Naranjo
- Acueducto Maneadero - Ensenada



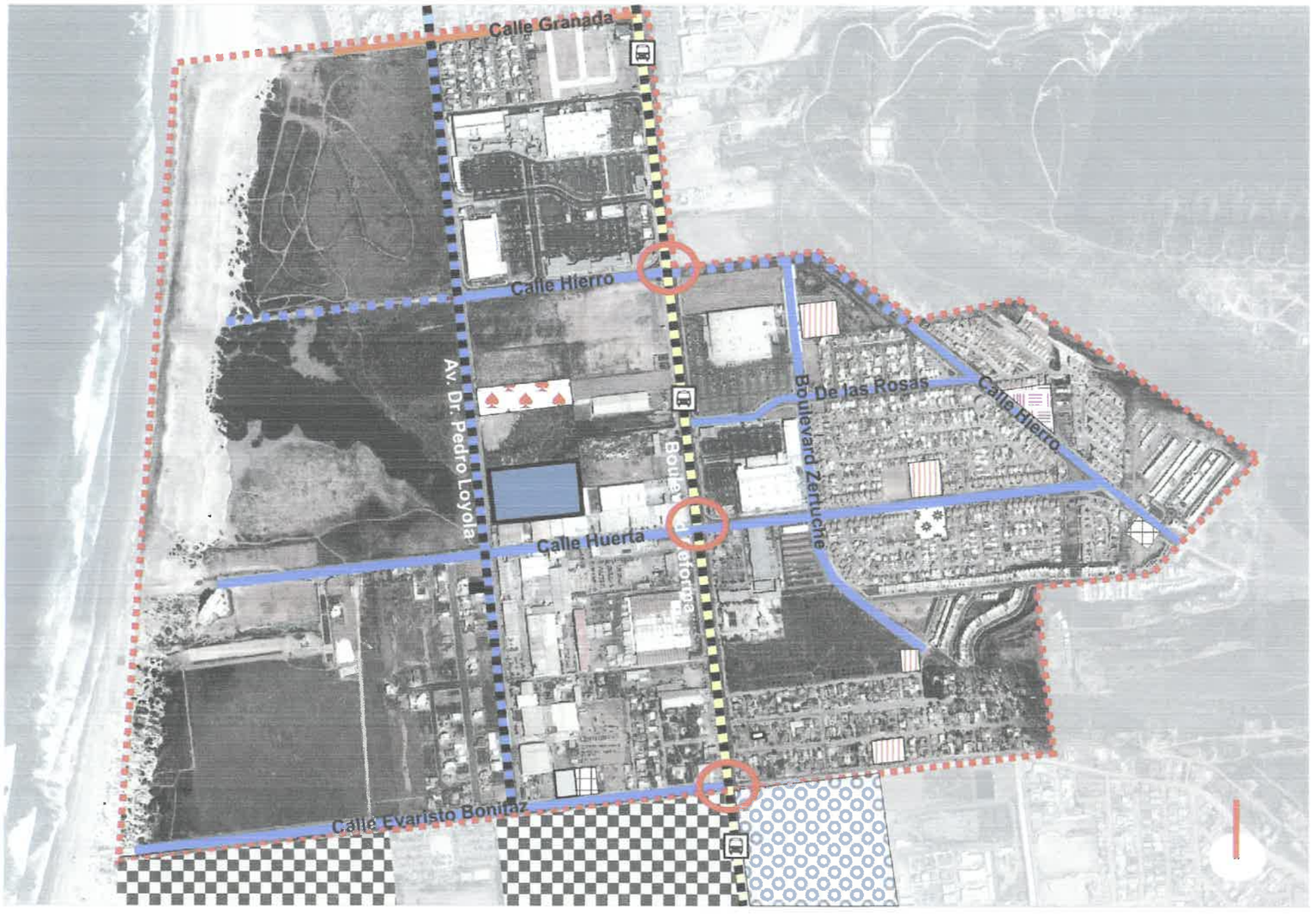
USOS DE SUELO ACTUAL

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora
- Vialidades

Usos de Suelo Actual

- Infraestructura
- Equipamiento y Servicios
- Habitacional
- Comercial
- Industrial
- Preservación
- Baldios



SINTESIS MEDIO FISICO TRANSFORMADO

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora

Vialidades

- Primaria
- Secundaria
- Local
- Corredor Urbano Central
- Intersecciones viales

Infraestructura

- Cárcamo Aguas Negras
- Torres de Antena Telefonía
- Unidad Remota de Lineas TELNOR

Equipamiento

- Iglesia
- Centro de Entretenimiento (CASINO)
- Escuelas
- Asociación Civil
- Parque de Barrio
- Transporte Público
- Centro de Gobierno
- Campo Militar "El Ciprés"

2.3.4. Imagen Urbana

(Ver plano Anexo Imagen Urbana)

- *Estructura de la Imagen Urbana*

El proyecto se encuentra a un costado del Calle Dr. Pedro Loyola entre las calles Hierro y Huerta, está inmerso en el área comercial e industrial, goza de una buena calidad paisajística, con vista hacia la Bahía de Todos Santos y a la lagunita de Ensenada. El área del proyecto esta colindante con la calle Pedro Loyola, en su frente la lagunita de Ensenada, el área de playa es ideal para disfrutar actividades pasivas con familiares y amigos, tales como caminata, descanso, contemplación, entre otras.

- *Bordes*

Definidos como las barreras naturales o artificiales, en este caso el área de estudio se observan tres bien definidos: al Este la zona montañosa que delimita la ciudad; al Sur con el Campo Militar; y al Oeste la Bahía de Todos Santos.

Ilustración 22. Borde Sur – barda de la Campo Militar, colindando con la Calle Westman. FUENTE: Elaboración propia.

- *Sendas*

Son las vías de comunicación, que se ubican dentro del área de estudio; las sendas de mayor jerarquía (vialidades primarias) son el Boulevard Reforma definido como un corredor urbano central y la Calle Evaristo Bonifaz (antes Calle Westman); y de orden secundario son Av. Doctor Pedro Loyola, Boulevard Zertuche, Calle Hierro, Calle De las Rosas, Calle Huerta; y de orden local la Calle Granada, así como las que se ubican al interior de los conjuntos habitacionales.

Ilustración 23. La senda de mayor jerarquia en el Area de Estudio, el Boulevard Reforma. FUENTE: Elaboración propia.

Ilustración 24. Como parte de las sendas secundarias, el Boulevard Zertuche. FUENTE: Elaboración propia.

- *Nodos*

Son los puntos donde se concentran actividades.

En el área de estudio se identifican dos núcleos de concentración vehicular: la intersección de Calle Huerta y Boulevard Reforma, debido a la intensa actividad industrial y comercial; y otro nodo es el de Calle Westman con Boulevard Reforma, donde se concentra la actividad del Centro de Gobierno.

Ilustración 25. Nodo Calle Westman con Boulevard Reforma. FUENTE: Elaboración propia.

Por otro lado, también se identifican dos núcleos de concentración de personas. Es el caso de la Macro Plaza Del Mar, cuyas actividades principales son el entretenimiento y servicios; por último, el Centro de Gobierno, conformado por dos

edificios Municipal y Estatal, sitios para servicios y atención ciudadana, además de gestión de gobierno.

Ilustración 26. Nodo Calle Westman y Boulevard Reforma. En esta imagen se muestra el horario de salida de las maquiladoras, siendo insuficiente las aceras para los flujos peatonales. FUENTE: Elaboración propia.

- *Zonas Homogéneas*

Son las zonas que se identifican por alguna característica en particular, en este las zonas homogéneas son resultantes del uso dominante de dichas zonas. En el área de estudio se identifican tres zonas homogéneas:

Comercial: Al Norte del área de estudio se emplaza la Macroplaza del Mar, conformada por establecimientos enfocados al comercio y servicios, cuyo impacto se da a nivel ciudad.

Habitacional: En la zona Este del área de estudio, durante la última década se han desarrollado dichos fraccionamientos, bajo el régimen de vivienda multifamiliar, en base a patrones de la arquitectura californiana. Cabe hacer mención que dichos fraccionamientos corresponden a vivienda de nivel medio y residencial.

Industrial: En la zona Sur del área de estudio, se concentran diversas naves industriales, generando un núcleo consolidado por empresas como Fender, Schlage, y Formex Ibarra.

- *Hitos*

Representados por los elementos o instalaciones que definen o identifican una zona en particular. Para el área de estudio y sus alrededores, se identifican cuatro hitos.

1. **Macroplaza**, por sus características comerciales, se ha convertido en el centro comercial no solo de la población de dicho sector de la ciudad, sino de todos los habitantes de Ensenada, que hacen de su visita toda una experiencia, es reconocida por muchos como "San Dieguito", al ofrecer entretenimiento, comercio, y servicios con establecimientos tales como Wal-Mart, Office Mart, Home Depot, Peter Piper Pizza, Starbucks, entre otros.

Ilustración 27. Vista de la Macroplaza del Mar, desde el Boulevard Reforma. FUENTE: Elaboración propia.

2. **Tienda de Mayoreo**, también se le conoce como "El Cosco", trasnacional que ha conquistado a los habitantes, por su formato mayorista y con membrecía.

3. **Centro de Gobierno**, referente por su escala urbana en el contexto, además por el uso de los edificios, la prestación de servicios y atención ciudadana en el ámbito estatal y municipal.

Ilustración 28. Vista general del Centro de Gobierno, los edificios de Gobierno Estatal y Municipal, rodean los jardines y plaza cívica. FUENTE: Elaboración propia.

4. **Campo Militar,** comúnmente conocida como "El Ciprés", como punto de referencia para ubicación en la ciudad.

- *Morfología Urbana*

En el área de estudio se identificaron tres zonas que por su uso se han denominado zonas homogéneas; pero desde el punto de vista de su forma y escala a nivel ciudad, no se presenta un lenguaje ordenado y armónico, sin necesidad que las edificaciones tengan un carácter arquitectónico homogéneo. Cabe señalar que la única zona con carácter armónico y con tipologías similares, es la ubicada al Este del área de estudio, donde domina la vivienda.

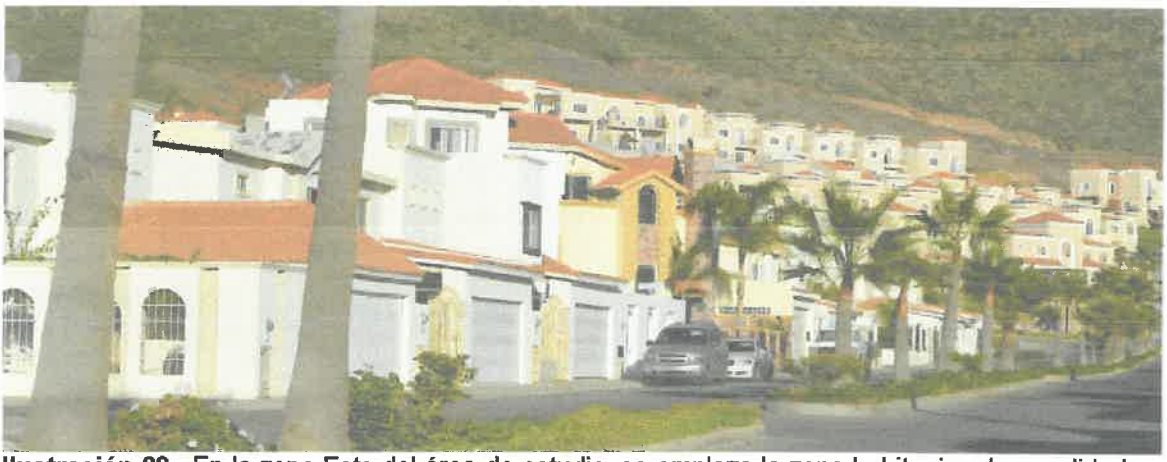


Ilustración 29. En la zona Este del área de estudio, se emplaza la zona habitacional consolidada, cuyas características morfológicas dominantes, es el estilo californiano con edificaciones en dos niveles, y colores neutros-cálidos. FUENTE: Elaboración propia.

En lo que respecta al resto del área de estudio, se observa una diversidad de estilos arquitectónicos, así como intervenciones espontáneas con antigüedad superior a los treinta años de vida útil, teniendo como resultado una imagen urbana desordenada y de contrastes.

A continuación se analizan dos factores morfológicos:

Escala: Las propias características del área de estudio, los usos se hacen evidentes con la diversidad de escalas que conforman la morfología de la zona. Desde edificaciones en dos niveles con alturas de 6 metros promedio, pasando por grandes extensiones de predios baldíos, y rematando con edificaciones del tipo industrial y comercial con alturas de 9 y 12 metros promedio respectivamente. Estas fachadas provocan un efecto imponente, que se enfrenta en su vista hacia la calle, sin servidumbre y en ocasiones sin acera. Otro caso particular es el Complejo Habitacional, donde destaca una edificación de aproximadamente 28 metros de alto, la primera de cuatro torres que forman dicho Plan Maestro.

Ilustración 30. Edificación ornamentada en sus fachadas con tendencias contemporáneas, que hacen uso de tecnologías de los materiales, uso de colores vividos e iluminación arquitectónica.

Forma: Las formas dominantes en cubiertas son los pretiles, cubiertas a 2, 3 y 4 aguas, resultado del manejo de estilos californiano, contemporáneo, y construcciones ausentes de estilo arquitectónico; se tiene como resultado un collage de formas.

Ilustración 31. Vista general del área industrial ubicada sobre la Calle Huerta, se destaca la morfologia de la edificaciones del lugar.

Ilustración 32. Detalle de Macroplaza del Mar, sobresalen las influencias de la arquitectura del Sur de California.

Ilustración 33. En el extreme derecho colindando con la bahia, destaca la edificacion de mayor escala del area de estudio.

En conclusión, los elementos que constituyen la imagen urbana del lugar son el resultado de una mezcla no planeada entre lo urbano, lo natural, y lo subutilizado. Por tanto, es importante que a través de instancias del gobierno municipal, se promuevan los instrumentos normativos que regulen la calidad de la imagen urbana.

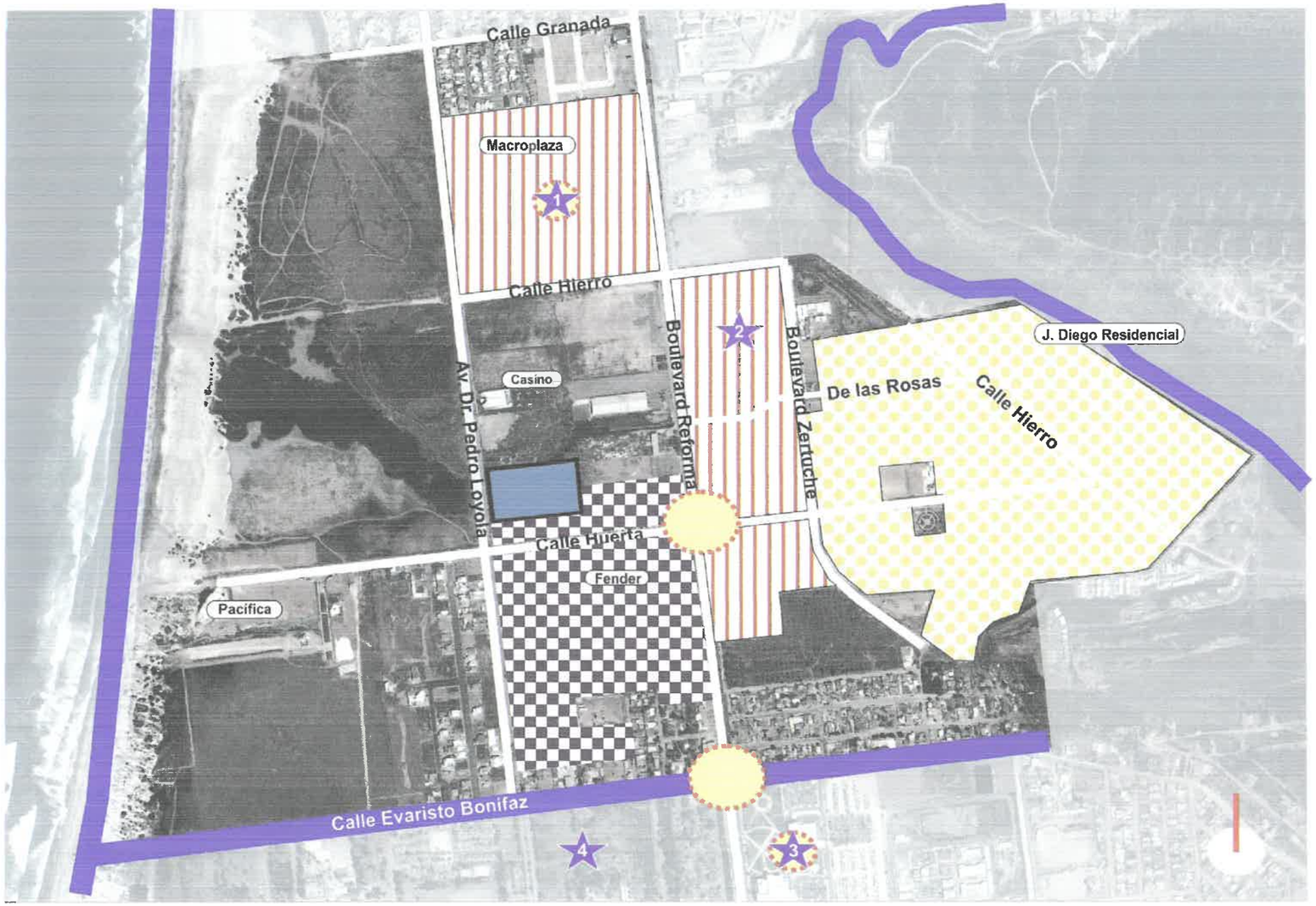


IMAGEN URBANA

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora

Bordes

Sendas

Nodos

Hitos

1 Macroplaza "San Dieguito"
2 Tienda Mayoreo "El Cosco"
3 Centro de Gobierno
4 Campo Militar "El Cipres"

Zonas Homogéneas

- Habitacional
- Comercial
- Industrial

2.3.5. Vivienda

La vivienda se concentra en la sección Este del área de estudio, que corresponde al Subsector (Ch.6), teniendo como frontera el Boulevard Reforma, mezcla de vivienda residencial-popular, y en la sección Oeste, que corresponde al Subsector (Ch.2), se destaca por la existencia de áreas baldías con uso de suelo habitacional. En base a las siguientes densidades, y sumando un total de 1060 viviendas, según el Censo de Población y Vivienda 2010. (INEGI 2010)

	HABITACIONAL UNIFAMILIAR densidades medias	
	HUM1	**HUM2**
Densidad máxima de habitantes/hectáreas	104	119
Densidad máxima de vivienda/hectáreas	28	32
Superficie mínima de lote	225	190
Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)	0,61	0,61
Coeficiente de Utilización del Suelo (C.U.S.)	1,22	1,22
	HABITACIONAL MULTIFAMILIAR densidades medias	
	HMB1	**HMB2**
Densidad máxima de habitantes/hectáreas	93	119
Densidad máxima de vivienda/hectáreas	25	32
Superficie mínima de lote	450	350
Coeficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)	0,5	0,5
Coeficiente de Utilización del Suelo (C.U.S.)	1,5	2
HMB	Habitacional Multifamiliar Media	
HUM	Habitacional Unifamiliar Media	

Tabla 13. Densidades permisibles en el área de estudio. FUENTE: PDUCPE 2030

Ilustración 34. Vivienda establecida en la zona Este del área de estudio. Fraccionamiento Puerta del Mar y Juan Diego Residencial.
FUENTE: Elaboración propia.

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora
- Vialidades

Subsectores

- Subcector Ch.1
- Subsector Ch.2
- Subsector Ch.3
- Subsector Ch.6

Vivienda

Subsector Ch.2

HUM = Habitacional Unifamiliar Media
HMB = Habitacional Multifamiliar Baja

Subsector Ch.6

HUM = Habitacional Unifamiliar Media

2.3.6. Estructura Vial Existente

Las vialidades urbanas ocupan 49-20-67.82 Has.y representan el **19.78%** del total del área de estudio, este se encuentra en el sector denominado Chapultepec; las vías de acceso son la Boulevard Reforma – Carretera Transpeninsular, avenida Pedro Loyola, y las calles Hierro y Huerta.

El Boulevard Reforma – Carretera Transpeninsular. Es el eje vial más importante de la ciudad de Ensenada en el sentido norte-sur-norte, ya que aloja todo el flujo vial que continua por la Carretera Transpeninsular. Su ubicación es el referente de la ciudad, que conecta todas las vialidades que circulan en sentido oriente-poniente-oriente. Cuenta con una longitud de 17.35 kilómetros desde la Avenida Argenta hasta el Boulevard Maneadero, con una sección vial que varía desde 45.50 metros hasta 15.00 metros; alojando hasta 6 carriles en su sección más amplia, 3 por sentido, y de 2 carriles en la más estrecha, uno por sentido. Está considerada como vía regional en la red vial de la ciudad.

Además, la Boulevard Reforma es parte de la red vial estratégica. Vialidad importante por su función estructuradora, concentra volúmenes de transito más altos dentro del área urbana, denota una problemática en el nivel de servicio y operación. Según el Programa de Acciones Inmediatas de Vialidad y Tránsito (IMIP), "Las especificaciones de diseño han quedado obsoletas y por ende, sus características geométricas no son adecuadas para prestar un buen servicio al tránsito urbano... Aunado a lo anterior, durante los últimos diez años, la ciudad de Ensenada ha experimentado un acelerado crecimiento urbano, principalmente hacia la periferia (noreste y sur) de la ciudad, dando como resultado zonas que carecen de elementos de una estructura vial que limitan la integración de estas con el resto del territorio." [8]

Como parte de la estructura vial, del área de estudio se encuentra uno de los cruces conflictivos de la ciudad, el de la Avenida Reforma y Calle Huerta. La Avenida Huerta tiene una sección homogénea, cuenta con 2 cuerpos que permiten alojar 2 carriles de circulación por sentido; tiene un separador central donde en el acceso oriente se aloja un carril corto para la vuelta a la izquierda. Adicionalmente, en el lado oriente tiene una isleta para permitir la vuelta derecha del oriente hacia el norte, en forma continua con señal de ALTO.

2.3.7. Transporte Urbano

La zona puede ser considera de Buena cobertura del área de estudio y se puede acceder a la zona mediante el transporte público urbano, principalmente por las líneas que circulan en las avenidas Reforma y Pedro Loyola. Las cuales se mencionan a continuación, El Vigía, Blanco y Rojo, Amarillos, servicios de taxi privado y radio taxis.

[8] Programa de Acciones Inmediatas de Vialidad y Tránsito

3. Identificación de Impactos

3.1. Etapas de edificación

Preparación del sitio y movimiento de tierras

El proceso constructivo general de la Planta Desaladora es tradicional teniendo en cuenta en el arranque de la misma es la preparación del sitio con el trazo y se iniciara con el despalme de 20 cms con maquinaria y el mejoramiento del terreno con material de banco, además de la canalización del caudal lo cual generara polvos por el movimiento de tierras que serán mitigados con el humedecimiento y tendido con maquinaria. Durante el proceso de la construcción de la canalización se llevara a cabo mediante gaviones con grava de 1-1/2" que serán dispuestos en sitio y el material será de banco autorizado. Con ello se lograra estabilizar el talud además de permitir la permeabilidad cuando sucedan escurrimientos pluviales.

A continuación se describen brevemente cada uno de los edificios que intervienen en el proyecto:

Edificio de captación

La estructura del edificio de captación se llevara a base de losa de cimentación, muros y losa de en cubierta de concreto armado, del cual el material producto de la excavación será retirado del sitio en camiones de volteo, el habilitado del acero será en sitio y el concreto premezclado será contratando a una empresa local para su suministro, el habilitado de la cimbra constara de bastidores de madera de pino de primera el cual será modulada para evitar al mínimo el desperdicio de la misma considerando de tres a cuatro usos su rendimiento.

La captación de agua de mar se realiza mediante una cántara de captación y junto a dicha cántara se sitúa el bombeo de captación. Toda la estructura está realizada con muros pantalla de concreto armado de 80 cm de espesor. Los muros de la cántara de captación tienen una altura de 18,00 m alcanzando la cota –10,70 m y los del bombeo tienen una altura de 12,00 m alcanzando la cota -4,30 m.

La cántara tiene unas dimensiones en planta de 9,80 m de longitud y 5,00 m de ancho, y una profundidad de 15,00 m. El bombeo tiene 9,80 m de largo y 5,90 m de ancho.

E*dificio de proceso*

Sus componentes son una serie de módulos de edificios para cada una de las etapas del proceso de desalación de las cuales a continuación se describen.

Este edificio en él se alojarán las instalaciones de la planta desaladora donde se incluye el edificio de control, edificio de personal, edificio de reactivos y sala eléctrica.

Las edificaciones serán construidas con estructura metálica con envolventes de paneles prefabricados arquitectónicos con alma de poliestireno de 2" montados en un bastidor metálico, la cubierta es ligera con armaduras metálicas con polinería y paneles

prefabricados de 2". En una altura media serán de block común con cara asentados sobre una zapata corrida de concreto armado de cimentación, celdas coladas en sentido vertical y horizontal rellenas de concreto hecho sitio.

La cimentación de la estructura será de zapatas aisladas de concreto armado, arriostradas en todas las direcciones (contra-trabes de concreto armado).

Obras complementarias

La construcción de la sub-estación eléctrica, las líneas de alimentación serán subterráneas con pozos de visita prefabricados de concreto armado bajo a norma de CFE.,

Las líneas de conducción de agua potabilizada hacia el tanque existente de "El Gallo" será por la Ave Dr. Pedro Loyola, por el Libramiento Esmeralda, luego por La Calle Delante en el cual se dará el siguiente proceso constructivo: Se demolerá el pavimento de concreto hidráulico y/o asfalto existente en una sección de 60 cms, siguiendo con la excavación con maquinaria depositando el material a un costado de la misma para después colocar una cama de arena de 10 cms., con atraques de concreto, colocación de tubería de 50 cms de diámetro promedio y después rellenar con material producto de la excavación, retiro de escombro producto de la demolición así como el encarpetado de concreto hidráulico y/o asfalto con una sección de base hidráulica previamente colocada compactada con maquinaria. Este proceso será similar a las líneas de toma de agua de mar, de descarga de salmuera, y la línea de transferencia. Por lo que este proceso constructivo se llevara a cabo en el carril de baja velocidad de las vialidades propuestas lo que disminuirá la continuidad vial y provocara retrasos.

Durante el proceso de la instalación de las diferentes líneas de conducción y descarga la principal afectación será la utilización de transporte de carga, propio de la construcción que se verán afectadas las vialidades donde pasen estas. También se generaran ruidos de la maquinaria y equipos para este tipo construcción.

Los suministros de insumos para la edificación y redes serán abastecidos por las vialidades contiguas al proyecto, se contrataran servicios provisionales de energía eléctrica así como servicio de agua potable para la obra.

La integración al contexto se resolverá con la construcción del acceso con una integración vial la creación de una área de amortiguamiento de zona verde con una propuesta del paisaje con material vegetal nativo y de poco riego, la creación de andadores peatonales al margen de la vialidad ya que actualmente no cuenta con esta sección, además de la instalación de mobiliario urbano y reforzar el alumbrado público para la seguridad del peatón y de la instalación.

Los materiales de la envolvente de los edificios más representativos serán de concreto aparente, materiales prefabricados con acabado arquitectónico aislantes del ruido y temperatura.

3.2. Etapa Operativa

En la etapa de operación y mantenimiento se tiene como objetivo es conseguir que los elementos (estructuras, edificios, equipos y sistemas) se mantengan en condiciones óptimas de operación, reduciendo su indisponibilidad, prolongando su vida útil y la utilidad de la instalación. Este conjunto de planificación, ejecución y control es lo que constituye un Sistema de Mantenimiento.

El Sistema de Mantenimiento de la Planta Desaladora estará compuesto, en realidad, por dos sistemas, el de Mantenimiento propiamente dicho, y el de Conservación. El alcance de dichos sistemas es el siguiente:

a) El **Sistema de Mantenimiento** es el conjunto de actividades cuyos objetivos genéricos pueden resumirse así:

_ Reducir las reparaciones de emergencia, eliminando o limitando los riesgos de averías en el material.

_ Reducir paradas no programadas de los equipos, y su duración.

_ Disminuir los fallos o bajos rendimientos del proceso, por problemas de equipo, mejorando el estado del material, para su eficaz funcionamiento.

_ Prolongar la vida útil de los equipos, reparándolos o adecuándolos cuando es necesario.

_ Regularizar los trabajos de mantenimiento.

_ Permitir la ejecución de las reparaciones en las mejores condiciones.

_ Evitar los consumos eléctricos excesivos, procurando el funcionamiento más eficiente de los equipos.

_ Disminuir riesgos de accidentes.

b) El **Sistema de Conservación** es un conjunto de actividades cuya realización tiene los siguientes objetivos:

_ Limitar el envejecimiento de la instalación que se ocasiona por el paso del tiempo, la acción de los elementos y actos ajenos a la operación.

_ Cuidar el aspecto tanto interior como exterior de las instalaciones y edificios.

Sistema de mantenimiento

En el Sistema de Mantenimiento se integran varios niveles de mantenimiento:

_ **Preventivo,** destinado a prevenir cualquier anomalía y que incluye tanto las acciones que con carácter preventivo se realicen como la función de Mantenimiento del operador y Mantenimiento Predictivo.

_ **Correctivo,** destinado a la reparación de averías y roturas.

_ **Modificativo** en el que se intenta ir, no a la corrección, sino a la modificación de las causas que las producen.

El Mantenimiento Preventivo es una actividad programada, con unos objetivos concretos y unos procedimientos perfectamente preestablecidos. El Correctivo es una actividad puntual, en emergencia, no sujeta en general a procedimientos previos, aunque sí a una correcta práctica técnica. La tendencia actual es realizar el máximo esfuerzo en

el desarrollo de un eficaz Mantenimiento Preventivo, que garantice la economía y eficacia del proceso, disminuyendo al máximo el mantenimiento correctivo y consecuentemente aumentando la disponibilidad de la instalación.

Las bases de partida con que contamos para efectuar los oportunos programas de control y seguimiento del Sistema de Mantenimiento de los equipos son básicamente:

_ Experiencia en el desarrollo de la actividad, incluyendo formación adecuada del personal técnico o cualificado.

_ Cultura empresarial aplicada a la gestión de instalaciones industriales destinadas a dar un servicio público.

_ Conocimiento de la Planta Desaladora y de las instalaciones ajenas.

_ Requisitos exigidos por los fabricantes de los diferentes equipos relativos al mantenimiento de sus suministros.

_ Recomendaciones de los fabricantes de equipos en cuanto a la necesidad de disponibilidad de repuestos.

_ Dotación de equipamiento de taller y herramientas adecuadas al desarrollo de la actividad en la propia Planta.

_ Creación, y gestión en base al stock mínimo de un almacén de repuestos y fungibles.

Con toda esta información y procedimientos de trabajo, se aborda la actividad de mantenimiento.

Documentación básica para constituir el Sistema de Mantenimiento, es el Manual de Operación de la Planta, y los Planos "as built" de la totalidad de elementos de la Instalación, al objeto de disponer de una información completa de cada equipo: vendedor, marca, modelo, tipo, planos, condiciones de montaje y operación, lista de piezas, repuestos recomendados, normas de lubricación y engrase, condiciones de mantenimiento, etc.

Las obras asociadas al proyecto son: La línea de distribución a los depósitos **"MARQUEZ DE LEÓN"** Y **"REVOLUCIÓN".**

También, el depósito de El Gallo forma parte de la obra asociada al proyecto, y los depósitos de "Márquez de León" y "Revolución" con sus tuberías de gravedad. Estos depósitos ya se encuentran construidos y operando.

4. Medidas de Mitigación (Conclusiones y Recomendaciones)

4.1. Contexto Ambiental

La Planta Desaladora, una de las principales premisas que se ha tenido en cuenta ha sido la de asegurar el caudal y calidad de agua producto requeridas para la dotación a la población. Para ello se ha optado por hacer una toma directa de agua de mar, lo que permite enviar a la Planta un agua de mayor calidad lo que repercute en un menor ensuciamiento de filtros de arena y membranas que a su vez en un menor uso de los

sistemas de lavado de filtros de arena y de limpieza química y un menor desgaste de los mismos.

La importancia de preservar nuestro entorno natural es vital por ello es necesario que se integre al desarrollo y sea protagonista; en el proceso se integro muy bien la incorporación de las políticas y estrategias ambientales fijadas por la normativa aplicable y lo indicado en el resolutivo del MIA.

Una vez analizadas las condiciones naturales que presenta el área de estudio: topografía, cuencas hidrográficas, zonas de riesgo, flora y fauna, así como la información recabada en campo, se procedió a determinar de manera general las zonas que son aptas para el desarrollo urbano.

Resultando *Apto* para desarrollar el 66.86% del área de estudio, *Condicionado* para desarrollar el 18.04% y, *No Apto* para desarrollar el 19.58%.
Es importante aclarar que se considera como No apto, la zona de Conservación.

Mitigaciones propuestas al medio natural durante el proceso y operación del proyecto.

Medio natural	Acción	Impactos	Mitigaciones
AIRE	contaminación calidad atmosférica, ruido	GENERACION DE POLVO por movimiento de maquinaria	Humedecimiento del material de banco y de retiro en camiones de volteo además de cubrirse con lonas.
TIERRA Y SUELO	contaminación, erosión, valores geológicos, geotecnia, alteración de las características del suelo, permeabilidad, reposición, compactación	La conformación de taludes inestables, contaminación del subsuelo por tiradero de aceite de maquinaria en mal estado	Consolidación de taludes y reforestación para evitar erosiones, verificación continua de maquinaria en sus servicios.
AGUA	calidad, recarga escurrimientos, drenaje, recursos hídricos, contaminación aguas superficiales, contaminación aguas subterráneas, contaminación marina	Posible fractura de las líneas de conducción de toma y descarga, drenado de fondo marino y tablestacado en área de dunas	Control y monitoreo, ejecución de pruebas de hermeticidad, elaboración de vallas para formación de dunas
MAR	Contaminación marina, dinámica litoral, corrientes, batimetría, salinidad.	Saturación de salinidad en el fondo marino del punto de descarga	Analizar las corrientes marinas, mezclar agua tratada de la PTRAT del naranjo.
FLORA	diversidad, productividad, especies endémicas, especias interesantes, o en peligro, estabilidad, vegetación montaña, vegetación halófila, estabilidad ecosistema	Eliminación de material vegetal por desvío de canalización y despalme de predio	Restitución de flora a través de técnicas de repoblación

FAUNA	diversidad, productividad, insectos, roedores, aves migratorias, otros vertebrados, otros invertebrados, especies endémicas, estabilidad en ecosistemas	Afección a la avifauna y mamíferos menores durante el proceso de obra.	Deberán tratar con mucho cuidado los organismos que se logren rescatar y deban ser trasladarlos en forma segura y/o colocarlos en algunas áreas cercanas al proyecto que no vayan a ser molestados o dañados.

PAISAJE	vistas panorámicas, paisaje natural, paisaje protegido, paisaje preservado, desarmonías, calidad del paisaje, elementos paisajísticos singular	Afección al paisaje producida por las actividades de construcción del proyecto	Integración en el paisaje del centro de operación de la planta desaladora. - Los materiales y acabados de los edificios de los centros operación y edificio de control se adecuarán a la tipología constructiva de la zona. - Las estructuras introducidas se integrarán con las tipologías constructivas del entorno urbano.

RECOMENDACIONES

1. Respecto a la flora, fauna, manejo de la calidad del agua y disposición de residuos, se deberá apegar a lo establecido en el resolutivo MIA (anexo 9.3)

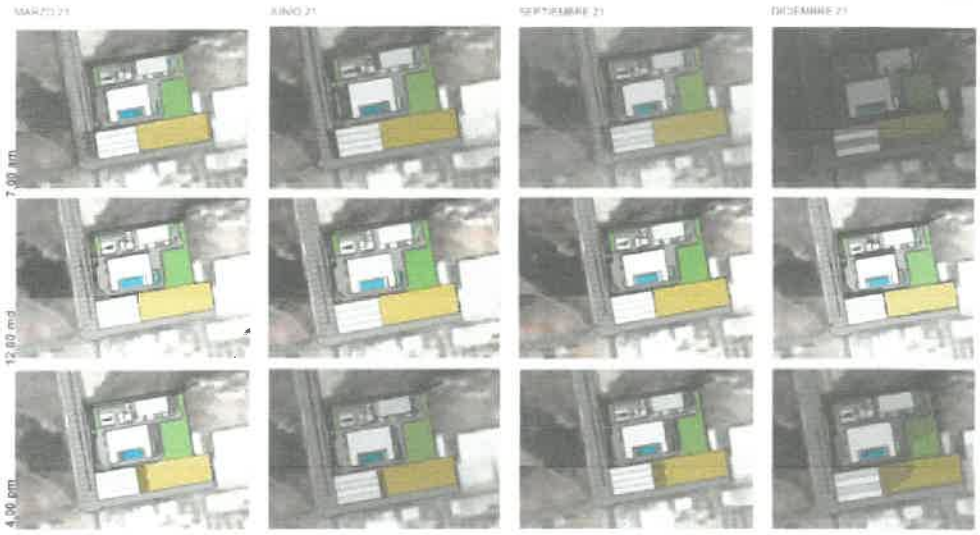
2. En apoyo al tema de la disposición de residuos, se recomienda se implementen técnicas de reciclaje.

3. Realizar obras para la mitigación de la erosión como la forestación con vegetación nativa de poco mantenimiento y riego e integración al paisaje en torno a la lagunita.

4. En relación a los riesgos y vulnerabilidad, en términos generales, estos representan una amenaza que debe ser atendida en todo el Municipio. Esto es previendo en lo posible los desastres naturales como deslaves, incendios y destrucción de edificaciones por tormentas y otros eventos naturales que pudiesen ocurrir. Para el caso de la desaladora se cumplieron los requisitos solicitados por el resolutivo del MIA (ver anexo 9.3) con la canalización con gaviones de roca y limpieza de los ductos pluviales en el remate y salida de cada extremo de la vialidad así mismo se recomienda su limpieza antes y después de cada temporada de lluvias. Además se cuenta con un sistema contra incendios y medidas de seguridad propias de la planta.

5. Los elementos edificados mantendrán la escala de acuerdo a las características morfológicas del area industrial lo cual no se verán afectadas por el sombreado de las propias edificaciones a los predios colindantes que pudiesen ser afectados por la construcción de los componentes de la desaladora.

Ilustración 35. Gráficas de asoleamiento aplicadas en el sitio y las edificaciones. FUENTE: Elaboración propia.



4.2. **Contexto Socio-económico**

En el aspecto socio económico se consolidara la zona de estudio y así mismo se crearan nuevas fuentes de empleo temporal e indirecto donde se dará impulso al desarrollo económico local. se considera un centro urbano de la zona sur de la ciudad, donde se concentran áreas de entretenimiento, y servicios cuya cobertura es a nivel ciudad que también le traerá beneficios..

Se considera como un área comercial y de servicio exitoso, punto de encuentro para la población, para actividades sociales; de fácil comunicación a nivel ciudad ya que confluye el transporte público y cuenta con estacionamiento suficiente.

Durante el proceso de edificación se crearan empleos en el rubro de la construcción cuyos beneficios directos son las constructoras locales así mismo de personal calificado en este género.

También se beneficiaran de manera indirecta micro empresas prestadoras de servicios como renta de maquinaria para la construcción, consultorías profesionales, insumos de la construcción tales como acero, concreto premezclado, eléctricos, hidráulicos, mecánicos, transporte de materiales pétreos, además de la industria gastronómica local y vivienda temporal entre otros.

El equipo y maquinaria propiamente de la operación de la planta son de importación de procedencia española.

Los servicios locales como restaurantes, hoteles y servicios de mensajería, correos, bancos, fianzas, vivienda se verán beneficiados en el área de estudio principalmente.

El personal técnico de obra así como personal de la construcción será de carácter local y los especialistas vendrán del extranjero lo cual en este rubro se verá en desventaja con la zona.

Deterioro de la red vial como consecuencia del tráfico inducido por las obras de excavación y movimientos de tierra.

	Medio Socioeconómico	Acción	Impactos	Mitigaciones
	Usos del territorio	Cambio de uso del territorio, utilidad pública o interés social, zonas verdes y ajardinadas, etc.	Modificación de usos y destinos a la carta urbana del PDUCPE	Creación de nuevos usos de acuerdo a matriz de compatibilidad y consolidación de las densidades propuestas
	Cultural	vestigios arqueológicos, valores históricos-artísticos, recursos didácticos y científicos		No aplica
	Infraestructura	red transporte y comunicaciones tráfico, accesibilidad, red de abastecimiento agua, reabastecimiento gas y electricidad, red de saneamiento comercial, emisarios submarinos,	Afectación a la movilidad del transporte público y privado durante el proceso de la obra	Dar solución provisional a vías alternas durante la obra por la Ave. Dr. Pedro Loyola,

		pozos absorbentes, evacuación a cauces públicos, residuos especiales	de las líneas de conducción y reparación de canal de aguas pluviales.	Esmeralda, Delante y Westman.
	Humanos	calidad de vida, seguridad, salud y condiciones sanitarias, bienestar	Visualmente será desordenado durante la obra además de la discontinuidad del paso de peatones en ese punto. Generación de residuos orgánicos, sanitarios	Colocar vallas de seguridad, señalización del área de trabajo, colocar baños portátiles y contenedor de desechos orgánicos por una empresa privada.
	Economía y población	población residente, población temporal, empleo fijo, economía local, provincial y nacional, renta per cápita relaciones sociales, relaciones culturales, incrementos económicos de actividades comerciales, servicios, etc.	Generación de empleo temporal, mejora del entorno e imagen urbana	Incremento en la plusvalía en los predios colindantes.

RECOMENDACIONES

1. Para lograr los beneficios esperados es prioridad el promover el consumo de insumos locales (bienes y servicios).

2. En relación a la mano de obra, se recomienda sean contratada localmente, y para el caso de necesidad áreas de especialización, se sugiere:

- Acceder a programas de capacitación que se promueven a través de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social para la capacitación de personal.
- Que el desarrollador capacite personal para la realización de los trabajos que así lo requieran.
- Se incluya a las instituciones de educación superior y los centros de investigación científica para las medidas de monitoreo y control de la potabilización del agua de mar en sus diferentes procesos.

4.3. Contexto Urbano

El predio donde se construirá la Planta Desaladora de 250 l/s se ubica dentro de un contexto urbano adecuado que tiene vocaciones aptas para su edificación, presenta condiciones de aptitud para el desarrollo y una vocación de uso actual de equipamientos y servicios del cual a través de este documento se miden los impactos para su cambio de uso a equipamiento especial, se localiza en el corredor urbano central Ave. Dr. Pedro Loyola en el Subsector CH2 del sector Chapultepec de la Carta Urbana del PDUCPE 2008-2030 que además presenta compatibilidades con los usos circundantes propuestos en los ordenamientos vigentes.

Destacan las deficiencias en la imagen urbana que en cierta forma han sido producto de la autoconstrucción y la falta de normatividad para su regulación, aunque podemos mencionar que existen zonas homogéneas consolidadas como el sector industrial, de vivienda residencial nivel medio, comercio y servicios que se identifican de fácil manera y que representan hitos como la Macro plaza del Mar, Edificios de Gobierno, Campo Militar, Costco entre los principales y que han sido referente a nivel ciudad. Por lo que se recomienda tener un enfoque integral normativo, de control, de política pública con la finalidad de abarcar ámbitos de las políticas urbana, social, ambiental, educativa, que en su conjunto coadyuven al mejoramiento urbano[9]

De acuerdo al análisis del contexto urbano, se ha determinado que los impactos que se generarán con el desarrollo y operación del Proyecto "Planta Desaladora de 250 l/s" se consideran bajos, sin embargo se enuncia lo siguiente:

1. Infraestructura

- Lograr que la planta desaladora sea un desarrollo que aplique tecnologías avanzadas e innovadoras y se optimicen los servicios de infraestructura.
- Elevar la efectividad de los estudios para abastecimiento de agua, la aplicación de tecnología para la disminución de pérdidas del vital líquido, así como la promoción de patrones de uso racional entre los habitantes del lugar.
- En relación a la infraestructura eléctrica, apegarse a los lineamientos establecidos por parte de CFE, y promover el uso racional de este elemento con la aplicación de tecnología innovadora.
- Que se incorpore al desarrollo propuesto, la incorporación de espacio público en las áreas de canalización y el manejo del paisaje con vegetación nativa para las áreas de amortiguamiento y bajo consumo de agua. Con alumbrado público, que no impacte al medio ni al concepto que se pretende lograr. Por ejemplo iluminación baja tipo "boya".
- Que la construcción de infraestructura se realice promoviendo el cuidado y conservación de áreas naturales fuera y dentro del predio.

2. Estructura Vial y Transporte

- En lo referente a la incorporación vial por la Ave. Dr. Pedro Loyola, es importante que durante el desarrollo de las obras se tomen todas las previsiones, colocación de señalamientos, control de tráfico, etc. Para no crear conflicto en la zona.

[9] Plan de acción y visión estratégica para el sector turístico del norte de México, sector, Colegio de la Frontera Norte, Pág. 7

- Durante la construcción, se recomienda controlar los horarios de abastecimiento de materiales siendo preferentemente nocturnos, para aquellos que representen grandes volúmenes y utilicen vehículos de mayores dimensiones, de tal forma que se impacte lo menos posible el tráfico diurno por la carretera estatal.
- Hacia el interior del desarrollo, considerando el criterio empleado para el diseño de la estructura, se recomienda que la vialidad principal sea de una sección mínima de 9.00 Ml., para lograr una mejor fluidez vehicular, sobre todo si consideramos que es hasta el final de esta vialidad donde se concentra la vivienda multifamiliar.
  Respecto a la sección de las vialidades locales, se considera que son funcionales de la manera propuesta.

3. Equipamiento

- Reforzar de acuerdo a las necesidades futuras, el equipamiento comercial, ampliando y mejorando la calidad de la oferta.
- Participar en la mejora de los componentes del equipamiento existentes en el área de influencia, con el fin de contar con mejores servicios favoreciendo con ello a los habitantes de la zona en general.

4. Imagen Urbana y Paisaje

- Identificar y rescatar las áreas con valor paisajístico para su protección, conservación y mantenimiento.
- Promover la elaboración de instrumentos de ordenamiento que contribuyan a mejorar la imagen urbana en la zona. Con la construcción de la Planta Desaladora se agregarán elementos de valor arquitectónico y urbano que son dignos de considerar para sentar las bases en conjunto con los componentes de significado local para contribuir a reforzar la identidad del sitio y, que sean un referente para la imagen urbana de las futuras edificaciones que se autoricen en la zona.
- Ya que no se generaran impactos negativos al paisaje natural, la recomendación es que se integren los proyectos de vegetación ornamental utilizando especies de la región, con la finalidad conservar las características ambientales y agregar especies compatibles que contribuyan a incrementar el valor paisajístico del lugar.

Conclusión final

La actividad pretendida del presente proyecto, no influenciara negativamente a las actividades que se vienen desarrollando en el cuerpo de agua marina, ni en el predio donde se instalara la planta Desaladora.

El área del proyecto, está totalmente urbanizada, la zona cuenta con servicio de energía eléctrica de alta tensión subterránea, telefonía fija y móvil, así como servicios de agua potable, alcantarillado sanitario, vialidades pavimentadas de acuerdo a la estructura urbana se cuenta con vialidades primarias con categoría de corredor urbano central. Así mismo con las de conexión como la Calle Huerta y hierro respectivamente lo que facilita la integración vial tanto del área industrial como propiamente al proyecto.

En cuanto a los servicios públicos se cuenta con alumbrado público, rutas de transporte por la avenida Pedro Loyola y Reforma principalmente de las la mayoría de las líneas de este servicio.

Los residuos generados serán depositados en el almacén de residuos y transportados fuera de ella por conducto de una empresa recicladora.

La zona donde se desarrollara el proyecto, es una zona totalmente impactada por el desarrollo urbano, comercial y de maquiladora. El área de estudio, tiene usos de suelo, industrial, equipamiento, comercial y de servicios, de acuerdo a lo que establece la Carta Urbana de Ensenada, B. C.

En relación a los materiales utilizados en el contexto para la construcción principalmente en la zona comercial e industrial son estructuras metálicas forradas con materiales ligeros y en algunos casos prefabricados con acabados arquitectónicos como el aluminio esmaltado (Caliente, Comercial Mexicana entre otros), panel cemento, vinílicos cuya tipología arquitectónica es regional comúnmente conocida como "Californiana" (Macroplaza y sector de viviendas) por el hecho de estar cercanos a la influencia de la frontera con el Edo. de California de EUA.

Destacan las deficiencias en la imagen urbana que en cierta forma han sido producto de una limitada visión gubernamental para desarrollar proyectos en los cuales se concilien las prioridades de planeación urbana, espacios públicos, política turística y desarrollo socioeconómico. Desde esta perspectiva, se considera fundamental un enfoque integral de política pública con la finalidad de abarcar ámbitos de las políticas urbana, social, ambiental, educativa, que en su conjunto coadyuven al mejoramiento urbano.[10]

La construcción de la Planta Desaladora detonara el desarrollo de los proyectos futuros con un cuidado en su integración al entorno y como referente en el manejo de los materiales innovadores de construcción.

En relación al uso de suelo propuesto en el área de estudio se tiene amplia cobertura en el sector de servicios y comercio así mismo el de entretenimiento por lo que sería posible reforzar la propuesta de uso en los predios baldíos cercanos, propuestos por el PDUCPE 2030, y los anexos al proyecto que se diera un uso de equipamiento para el Subsector Ambiental propuesto en el Humedal conocido como la Lagunita.

"El proyecto de Desaladora y potabilizadora de agua para abastecimiento de la ciudad de Ensenada, B.C., Baja California, no se encuentra en ninguna Área Natural protegida de carácter federal, estatal o municipal.

Es importante mencionar que enfrente de donde se construirá la planta Desaladora se encuentra la llamada lagunita, misma que no está considerada como un área natural protegida, pero que dentro de la población de Ensenada, se considera con un alto valor paisajístico." (M.I.A. 2012)

[10] Plan de acción y visión estratégica para el sector turístico del norte de México, sector, Colegio de la Frontera Norte, Pág. 7

Es importante señalar que este sitio no sufrirá ninguna afectación por la realización del proyecto de Captación y desalación de agua de mar, su potabilización, conducción, y entrega de 250 l/s y la disposición del agua de rechazo, en el Municipio de Ensenada, Baja California. Por lo que se justifica su cambio de uso de suelo de equipamiento y servicios a uso especial.

5. Normatividad

5.1. Condicionantes sectoriales adoptadas (PDUCPE 2008 – 2030)

Los Proyectos estratégicos son una respuesta a los factores críticos para lograr una visión de ciudad, agrupados en cuatro rubros que a continuación se describen: Mejorar el sistema de ciudad, adquirir y habilitar nuevas reservas territoriales, mejorar la calidad de vida de la población a través de la mejora de su entorno natural con una correcta distribución de los espacios públicos y por ultimo definir una estructura urbana ordena y funcional.

Para ello se proponen para nuestro caso de estudio los siguientes:

PROYECTO ESTRATEGICO	FACTOR CRITICO QUE ATIENDE
Reservas Territoriales y Competitividad Económica	Adquirir y habilitar nuevas reservas territoriales y ampliar las oportunidades de desarrollo económico y social
Calidad de vida a través del espacio público y la armonía con el entorno	Mejorar la calidad de vida de la población a través de una relación armónica con su entorno natural y con la distribución equitativa de espacios públicos logren un desarrollo urbano incluyente y ciudadanizado.

A su vez tenemos de sus objetivos en Reservas Territoriales y Competitividad Economica se desprende lo siguiente:

"Consolidar una red de infraestructura y servicios que brinde soporte a las actividades productivas e impulse a la competitividad y las inversiones en el centro de poblacion."

"Generar nuevas reservas para la industria y las actividades productivas de alto valor agregado y reubicar en zonas adecuadas aquella que presente condiciones de incompatibilidad"

En la propuesta de Calidad de vida a traves del espacios publicos y la armonia con el entorno" en sus aspectos mas importantes lo siguiente:

- Conservar y promover los elementos de identidad a la ciudad como inmuebles historicos, festejos tradicionales y rasgos naturales sobresalientes.
- Facilitar la participacion de todos los sectores de la poblacion en los procesos de planeacion.
- Impulsar el uso de las desalinizadoras, asi como el empleo de energias limpias.

- Promover el aprovechamiento sustentable de las areas naturales del centro de poblacion para la recreacion, turismo, investigacion cientifica, difusion del conocimiento y promocion de los valores ambientales.
- Utilizar el espacio publico y las areas natuales para propiciar la conviviencia y restaurar la salud fisica y mental de la poblacion.

En el rubro de dosificacion del desarrollo urbano el escenario para la propuesta en infraestructura en el tema de agua potable se establece según las asignaciones de la CONAGUA para el municipio de Ensenada asi como las cantidades que abastece cada acuifero al centro de poblacion y la facturacion de CESPE para cada actividad de los años 2004 al 2006.

En la industria se requiere 47.7 lps para 730 has propuestas para el 2030 polr lo que el consumo de agua 0.0652 lps/ha considerando que sera cubierta por una cuarta parte de la produccion de la desaladora. En el turismo se requeriran 38.8 lps en promedio en hoteles restaurantes y comercio. Para el consumo domestico se proyecta de 435.43 lps, considerando un consumo por habitante de 135.56 l/hab/dia.Los factores de variabilidad son:costo por metro cubico de agua (a mayor precio meno consumo) y la falta de disponibilidad de agua en ciertas horas del dia.

En gobierno en sus tres ordenes se prevee un consumo de 26.94 lps en promedio. De acuerdo a norma SIDUE/CESPE el consumo promedio diario es de 250 l/hab/dia para el proyecto.

Cabe hacer mencion que no se considera la zona agricola de maneradero para riego de 2269 ha cuyo consumo previsto sera de 2113 lps.

Si la desaladora entrase en operación con 250 lps en un corto plazo se tendria la disponibilidad de 942 lps pero al mediano plazo se tendra un deficit por lo que se tendra que buscar otras fuentes de abastecimiento como el tratamiento de aguas residuales de la planta naranjo – chapultepec por lo que ayudara en un 60% en la disminucion de extraccion de los pozos.

Año	Poblacion	Gasto medio (lps)	Gasto maximo diario (lps)	Gasto maximo horario (lps)
2010	326,411	944.48	1,133.37	1,700.06
2015	363,260	1,051.10	1,261.32	1,891.98
2030	470,227	1,360.61	1,632.73	2,449.10

Tabla 14. Estimaciones de demanda de agua potable para el centro de poblacion (Fuente: PDUCPE 2030).

5.2. Objetivos de Planeación Urbana

De los objetivos planteados para lograr alcanzar la visión de Ciudad se describen los que fortalecen la propuesta del área de estudio en los siguientes rubros planteados en el PDUCPE 2030:

Planeación

• Proponer una estructura urbana ordenada, funcional, visualmente clara y atractiva que sea regida por subcentros, elementos sobresalientes del medio natural, espacios abiertos y una red de movilidad motorizada y no motorizada que comunique al Centro de Población.

• Evaluar, desde una perspectiva integral, las opciones de acciones de urbanización en donde se contemplen a mediano y largo plazo los ámbitos sociocultural, económico, ambiental e institucional.

• Elaborar estrategias para la evaluación y actualización periódica de los instrumentos de planeación vigente, en el que se considere como parte medular la participación ciudadana y de los sectores estratégicos del Centro de población.

Definir los coeficientes de utilización y ocupación del suelo y densidades, y considerara las características ambientales del territorio y otros factores, como los valores del suelo, la infraestructura, los impactos en el tránsito local, las áreas abiertas y de recreación necesarias y las necesidades de estacionamiento.

Suelo

• Proponer criterios de compatibilidad para la asignación de los usos del suelo, prioritariamente en vialidades donde se presentan problemas de saturación vehicular, mediante la evaluación de diversos factores como integración vial, impacto vial, estacionamiento, infraestructura y equipamiento complementario.

• Proponer una dosificación de densidades dentro de la zona urbana, que haga eficientes los usos infraestructura, transporte y responda a diferentes criterios, como el valor del terreno, la infraestructura y el impacto en el tráfico, entre otros.

• Adecuar y condicionar las políticas de asignación de infraestructura (agua y drenaje, electricidad, gas, comunicación) a las propuestas de usos del suelo.

• Plantear las bases para una política fiscal, enfocada a la regulación y planeación del suelo intra-urbano e interurbano y sobre todo, del colindante a la franja costera.

• Utilizar mecanismos de plusvalía para estimular el desarrollo de predios baldíos.

• Utilizar el Estudio de Impacto Urbano como un instrumento para evaluar la factibilidad del cambio de uso de suelo y los impactos de las acciones de urbanización.

Infraestructura

• Impulsar el aprovechamiento de aguas tratadas existentes para el riego de áreas verdes, usos agrícolas, industriales y principalmente, filtración para recarga al acuífero.

• Establecer la habilitación de pozos que tengan las condiciones y capacidades adecuadas para alimentar diversos tanques de regulación.

• Impulsar el uso de las desalinizadoras, así como el empleo de energías limpias.

• Impulsar programas de ampliación y mejoramiento de infraestructura para zonas turísticas.

Equipamiento urbano

- Determinar los requerimientos actuales y a mediano y largo plazo, de equipamiento por subsistema aplicables al area de estudio.
- Elaborar una propuesta de dotación de equipamiento urbano a zonas de la ciudad que presenten mayor déficit y a las zonas de nuevo crecimiento.

Imagen urbana

- Elaborar estrategias de uso del suelo, tendientes a permitir la visibilidad y disfrute de la franja costera, preservar el legado histórico, disfrutar de las áreas naturales y en general, aprovechar y potenciar todas aquellas actividades y elementos que conforman la imagen e identidad urbana del Centro de Población.
- Impulsar el desarrollo de normatividad a nivel municipal en materia de imagen urbana.
- Establecer acciones de protección de la imagen urbana en relación con anuncios, basureros, antenas, equipos, tanques de agua, estaciones eléctricas y demás elementos de infraestructura visualmente relevantes.

Administración

- Trascender los periodos administrativos en todos los procesos de planeación y gestión del desarrollo urbano.
- Promover la transparencia y la accesibilidad de la información a la población en general.
- Promover la transversalidad entre las instituciones y niveles de gobierno, en particular aquellas relacionadas con los servicios, la infraestructura y el equipamiento.
- Proponer esquemas novedosos y de modernización para los instrumentos financieros, legales, fiscales y administrativos para el desarrollo urbano.
- Establecer instrumentos jurídico-administrativos, para el seguimiento de autorizaciones en los cambios de usos de suelo dentro del Centro de Población de Ensenada.

Medio ambiente

- Promover el aprovechamiento sustentable de las áreas naturales del Centro de Población para la recreación, turismo, investigación científica, difusión del conocimiento y promoción de los valores ambientales.
- Preservar las áreas con valor natural, biológico, cultural, arqueológico, paleontológico e histórico, para equilibrar la asignación de espacios construidos y los espacios abiertos, y permitir así, la protección del medio ambiente.
- Crear un sistema de áreas verdes que integre todos los ríos y arroyos como zonas de conservación, conectados con avenidas reforestadas, que a su vez liguen las áreas naturales de la ciudad como los vasos de la presa y la Lagunita, Estero de Punta Banda, la zona de dunas y el Cañón de Doña Petra.

Promover estrategias encaminadas a una política del uso sustentable del agua, como obras de infraestructura y la implementación de programas ciudadanos de cultura para la conservación y aprovechamiento racional del recurso.

Promover el desarrollo de un programa en materia de declaratorias de conservación y preservación de sitios y zonas con alto valor ecológico-paisajístico como áreas limítrofes al Estero de Punta Banda, dunas frente al campo militar El Ciprés, parte del valle de Maneadero y cauces principales de arroyos y cañadas que desembocan a la Bahía Todos Santos.

Promover un programa voluntario para el uso temporal de lotes baldíos como áreas verdes y recreativas.

5.3. Normas y criterios de Planeación Urbana

Factores críticos

La estrategia general surge de la evaluación de los factores críticos necesarios para alcanzar la Visión de ciudad. Y estos se desglosan de una evaluación del nivel de impacto que tienen en la situación urbana actual los elementos ambientales, urbanos, socioeconómicos e institucionales los cuales se pueden ver en el PDUCPE 2030.

Principios de planeación

A su vez surge una estrategia general planteada del PDUCPE que aplican en el área de estudio en el desarrollo urbano como principios de planeación de los cuales son:

- Restringir el desarrollo en pendientes mayores a 30%, fallas geológicas, escurrimientos, dunas costeras, derechos de vía, de acuerdo con la factibilidad del suministro de servicios e infraestructura, y a lo indicado en las leyes vigentes que regulan el desarrollo urbano y el medio ambiente.
- Definir la estructura urbana sobre la base de subcentros y corredores urbanos, principalmente peatonales y adecuadamente distribuidos en el Centro de Población, para ubicar en ellos un desarrollo compacto de usos mixtos, espacios públicos y equipamiento.
- Definir la estructura vial de acuerdo con la conectividad eficiente de los subcentros urbanos, comunicados con un sistema de transporte masivo moderno y eficiente, y que impulse los medios de desplazamiento no motorizados.
- Conservar las áreas con un alto valor ambiental y utilizarlas como elementos ordenadores de la estructura urbana y como espacios públicos habilitados y utilizados de manera sustentable.
- Integrar la ciudad, la costa y el puerto a través de espacios costeros debidamente habilitados y comunicados, con estrategias que faciliten la accesibilidad ciudadana a la costa y al aprecio de su paisaje.

5.4. Estrategia general

En base al análisis y estudio de la aptitud territorial del área de estudio con la aplicación de los objetivos y estrategias apegados al programa de desarrollo urbano se identificaron las vocaciones, ordenamiento, al mejoramiento de la movilidad y a la protección e integración del paisaje y las zonas naturales ambientalmente sobresalientes a la estructura urbana.

Usos del suelo

En la zona se encuentra consolidado el área industrial quedando un baldío en el Corazón de manzana propuesto con este uso. Aunque las principales reservas para uso industrial se ubican en el sector Noreste, Sector Sauzal y en la parte sur del poblado de Maneadero, en donde rematará el Libramiento con la carretera Federal.

Los usos comerciales y de servicios se concentran en los centros y subcentros urbanos, subcentros de servicios turísticos y a lo largo de corredores urbanos.[11]

Por su alto valor paisajístico, las actividades turísticas se distribuyen a lo largo de las zonas aledañas a la costa, el puerto de Ensenada y dentro del Centro Histórico. Esta vocación turística se reforzará con un Subcentro de Servicios Turísticos que contemple la integración de las actuales instalaciones en donde se realizan actividades recreativas, deportivas, turísticas y culturales y la reconversión del puerto de Ensenada a actividades mayormente turísticas. Este Subcentro de Servicios Turísticos se conectará con el Subcentro de Servicios Ambientales para nuestro caso de estudio será el Sub centro Ambiental de la Lagunita que será acondicionado para albergar actividades pasivas, de contemplación y turísticas.

Subcentros

Los subcentros urbanos serán elementos ordenadores principales de la estructura urbana, y de su conectividad se establecerá la red de movilidad urbana principal. De los cuales se proponen urbano, servicios turísticos, y ambientales. Los subcentros urbanos son aquellos que concentrarán los servicios y equipamientos básicos para atender a la población inmediata. Los subcentros de servicios turísticos son aquellos que se encuentran en zonas con vocación para este uso y concentra instalaciones y equipamiento de apoyo a esta actividad. Los subcentros de servicios ambientales se encuentran en zonas naturales sobresalientes que brindan un servicio ambiental y de protección a la ciudad, y que por su capacidad de convocatoria de visita deben de regularse para lograr el equilibrio entre su conservación y su uso recreativo, turístico y de difusión del conocimiento científico de estas zonas a toda la población.

[11] Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Poblacion de Ensenda 2008-2030, DOE 09 Marzo 2009

Tabla 15. Subcentros propuestos.

SUBCENTROS URBANOS PROPUESTOS (SUP)
• Sauzal Norte
• Sauzal Centro
• Sauzal Sur
• La Presa
• Noreste Norte
• Noreste Centro
• Noreste Sur
• Esmeralda Oeste
• Esmeralda Este
• Chapultepec Oeste
• El Veladero
• Maneadero
• El Zorrillo
SUBCENTROS TURISTICOS PROPUESTOS (STP)
• San Miguel
• Primer Cuadro
• Punta Banda
• La Bufadora
SUBCENTROS AMBIENTALES PROPUESTOS
• San Miguel
• El Vigía
• Cañón de Doña Petra
• Playa Pública
• **La Lagunita**
• Lengüeta Arenosa

Estructura Vial

Para eficientizar las nuevas reservas y mejorar el funcionamiento del CP en su conjunto, se propone una estructura vial considerando tres factores: lograr la conectividad entre los subcentros, diferenciar el tránsito turístico, interno y pesado y el mejoramiento de la conectividad regional. La comunicación de los subcentros genera una red de vías primarias y de la diferenciación de tránsito tres vialidades emblemáticas de primer orden: una vialidad de carácter turístico, otra para el tráfico pesado y una tercera para circulación interna de la ciudad. La de carácter turístico tiene por un extremo la entrada a El Sauzal y en otro al subcentro turístico La Bufadora, bordeando la costa desde el Sauzal hasta Chapultepec bajando al valle de Maneadero hasta conectarse con la carretera estatal a La Bufadora. La de tráfico pesado es el trazo completo de El Libramiento y tiene como un extremo a Santa Anita en El Sauzal y el otro al sur del poblado de Maneadero. Por último, la vialidad para circulación interna es el eje Reforma desde el Cañón de Doña Petra hasta al sur del poblado de Maneadero.

En nuestro caso de estudio tenemos como primaria el Boulevard Reforma como abastecedora de servicios aunque se cuenta las de orden secundario que servirán directamente en al proyecto como la Ave. Dr. Pedro Loyola, Calle Hierro y Huerta.

Medio ambiente y espacios públicos

Se reconocen al Cañón de Doña Petra y Vaso de la Presa, La Lagunita, parte del cerro El Vigía, la playa pública, desembocadura del arroyo San Miguel, Punta Banda y la Lengüeta Arenosa como zonas de alto valor ambiental con importante afluencia ciudadana, por lo que en términos de estructura urbana se les asigna el rango de Subcentros de Servicios Ambientales. Adicionalmente, se propone el acondicionamiento del Arroyo Ensenada para utilizarse como un corredor verde que genere una movilidad entre el Subcentro de Servicios Ambientales Cañón de Doña Petra con el Subcentro de Servicios Turísticos Primer Cuadro.

Para integrar la costa con el Centro de Población se proponen una serie de espacios públicos con frente de mar y una delimitación de playa pública. La línea de costa se aprovecha de manera sustentable, lo que se traduce en actividades pasivas y de baja densidad, y en donde no se aprobarán nuevos desarrollos inmobiliarios hasta que se realicen estudios técnicos que dictaminen su factibilidad urbana y ambiental.[12]

Para lograr esta Estrategia General se propone desarrollar bajo los tres esquemas siguientes:

- Cuatro Políticas Rectoras que definirán lineamientos de acción.
- Proyectos estratégicos de gran impacto para el desarrollo urbano y que establezcan las condiciones de cambio necesarias para alcanzar la Visión.
- Estrategia Normativa que regule las acciones de urbanización.

[12] Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Poblacion de Ensenda 2008-2030, DOE 09 Marzo 2009

6. Nivel Estratégico

6.1. Políticas y lineamientos generales

Las políticas de desarrollo son: Mejoramiento, Conservación, Preservación y Crecimiento por densificación y expansión. Donde hay que tener en cuenta la política de mejoramiento y crecimiento ya que garantizar el abastecimiento de servicios públicos e infraestructura tales como el tratamiento de aguas negras y agua potable entre otros.

6.2. Estrategias Normativas

En este apartado se presenta la estrategia normativa que será aplicable a partir de un análisis de aptitud territorial y de la demanda de suelo proyectada de acuerdo al PDUCPE, basada en el incremento poblacional, se genera una propuesta de dosificación de los usos del suelo de la zona de estudio y una estrategia de crecimiento.

En la zonificación secundaria se considera la aptitud territorial, los límites de los sectores y las vialidades. Además de los subsectores que corresponden al estudio. Y el uso compatible que se observa en la Matriz de Compatibilidad.

El principal objetivo es incentivar y reforzar las actividades compatibles, fomentar la instalación del equipamiento requerido y proponer zonas de trabajo y vivienda de manera conjunta, equilibrada pero no mezclada sin orden, a fin de que las actividades que la población realiza cotidianamente puedan efectuarse en zonas específicas, que eviten largos desplazamientos dentro de la ciudad.

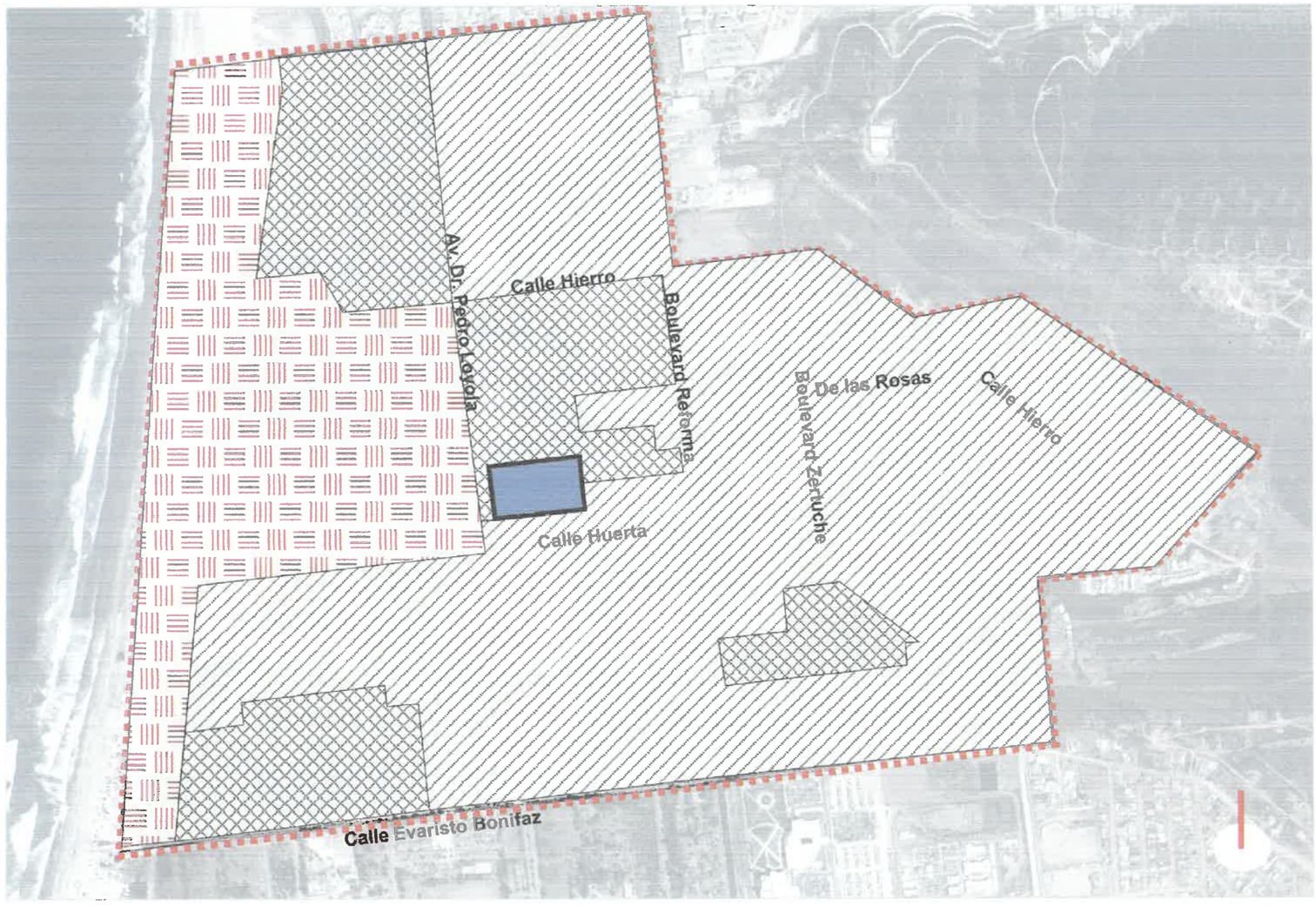
Se describen las áreas definidas en la zonificación primaria, seguidas por los usos definidos a nivel de zonificación secundaria y finalmente se establece una serie de disposiciones generales y específicas, aplicables a toda acción de urbanización que se pretenda realizar en el área de estudio.

6.2.1. Zonificación Primaria

La zonificación primaria tiene como función ordenar, regular y planear el desarrollo urbano de la ciudad, por lo que la propuesta del área de estudio se preservan en su mayoría los usos y destinos establecidos en la carta urbana del PDUCPE.

Se proponen dichos usos de acuerdo a lo siguiente: área urbana, urbanizable, de conservación, preservación y condicionada al desarrollo.

Así mismo en nuestra área de estudio podemos decir que se encuentra consolidado el desarrollo urbano sin embargo donde se encuentran algunos baldíos se proponen usos y destinos que armonicen y sean compatibles para el futuro desarrollo y las áreas de conservación y preservación para garantizar los valores ambientales que se tienen en nuestro entorno.



ZONIFICACION PRIMARIA

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora
- Preservación
- Condicionado al Desarrollo
- Área Urbana

6.2.2. Zonificación Secundaria

La zonificación secundaria establece la planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial, mediante la especificación de los usos y destinos que deben predominar y que podrán ser susceptibles de aplicar a nivel de manzana o en áreas homogéneas, a través del uso predominante que se presenta dentro de la zona. Se consideran "usos y destinos" a los fines particulares y públicos, respectivamente, a que podrán destinarse determinadas zonas, áreas y predios de un Centro de Población, esto de conformidad con lo que establece la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California.

Uso y destino del suelo

Los usos y destinos quedan plasmados en términos de la estrategia de desarrollo urbano, y posteriormente se definirán las disposiciones normativas y la matriz de compatibilidad, referidos en función de las categorías de clasificación de usos del suelo que se muestran enseguida.

Habitacional: El uso habitacional está destinado a la construcción de viviendas unifamiliares o conjuntos habitacionales, que cuentan con los servicios necesarios para cumplir con su función.

Industrial: Son aquellos dedicados a alojar instalaciones para actividades de manufactura[9] y transformación de productos y bienes de consumo, en actividades propias del sector secundario (extracción, transformación).

Equipamiento y servicios: Son el conjunto de edificios y espacios predominantemente de uso público, en el que se realizan actividades complementarias al habitacional, trabajo y desarrollo humano, o bien en las que las instituciones del sector público o privado proporcionan a la población servicios de salud, educación, recreación, cultura, administración y seguridad, entre otros.

Turístico: Es el que permite el desenvolvimiento de la actividades relacionadas con los viajes de placer y los residentes de temporada

Turístico-Recreativo: Es el que permite el desenvolvimiento de la actividades de placer tanto para los residentes de temporada como para los permanentes.

Agrícola: El uso agrícola, está destinado al establecimiento y aprovechamiento de cultivos de riego y temporal.

Zona Especial de Desarrollo Controlado (ZEDEC)

Es aquella zona que se encuentra dentro o fuera de la mancha urbana, en la que se realizan actividades peligrosas o se manejan materiales y residuos peligrosos. Por razones de seguridad se establecen normas estrictas de uso de suelo para proteger a la población y sus bienes de una contingencia, desastre o emergencia.

Centro Urbano

Núcleo principal de atracción dentro del área urbana, con la mayor intensidad de actividades, caracterizado por la presencia de las instituciones de gobiernos, de la administración y servicios públicos. Tiene acceso desde cualquier parte de la ciudad.

Subcentro Urbano

Son aquellos ámbitos territoriales que concentran usos comerciales, de servicios y equipamiento, básicos para atender a la población. Admiten como usos complementarios los residenciales y de servicios calificados a escala del área de influencia al que sirve.

Subcentro de Servicios Turísticos

Son aquellos que se encuentran en zonas con vocación turística y concentra instalaciones y equipamiento de apoyo a esta actividad.

Subcentro de Servicios Ambientales

Son aquellos que se encuentran en zonas naturales sobresalientes que brindan un servicio ambiental y de protección a la ciudad que deben de regularse para lograr el equilibrio entre su conservación y su uso recreativo, turístico y de difusión del conocimiento científico de estas zonas.

Corredor Urbano

Son espacios con gran intensidad y diversidad de uso del suelo, concentradores de equipamiento, comercio y servicios, que se desarrollan a ambos lados de las vialidades. Tienen como función enlazar, de forma estratégica, elementos urbanos para el funcionamiento de la ciudad.

Por su localización y nivel de atención se clasifican en:

- Corredor Urbano Barrial (CRU-B): Se localizan en vialidades locales y al interior de las zonas habitacionales. Concentra equipamiento, servicios y comercios de tipo vecinal y barrial.
- Corredor Urbano Distrital (CRU-D): Se localiza en vialidades secundarias y concentra equipamiento, servicios y comercios a escala distrital.
- Corredor Urbano Central (CRU-C): Se localiza en las vialidades primarias. Concentra usos comerciales y de servicios especializados; sin embargo, admite equipamiento, servicios y comercios de menor escala.

6.2.3. Disposiciones para el control urbano

A continuación se define una serie de disposiciones que permitirá la regulación en cualquier acción de edificación.

Disposiciones para regular la edificación

Tienen como objetivo establecer las restricciones en las características volumétricas de las construcciones, para crear las condiciones adecuadas de salubridad en los

edificios, evitar la propagación de siniestros y lograr una densidad de imagen urbana determinada. Las disposiciones son las siguientes:

- Altura máxima de la edificación. Se expresa en número de pisos y metros respecto al nivel de la banqueta de acceso al predio.
- Restricción frontal. Tiene por objetivo ampliar la distancia entre los parámetros de una calle para iluminación y ventilación.
- Área de restricción al fondo del lote. Tiene como propósito garantizar condiciones de privacidad, salubridad y seguridad en las construcciones
- Restricción lateral. Tiene como propósito atender aspectos de seguridad, servicios, iluminación y ventilación.
- Frente mínimo de lote. Tiene como objetivo garantizar la existencia de área de jardín en las banquetas y un mínimo de estacionamiento en la vía pública.

Disposiciones para regular la intensidad de uso de suelo

Las normas que regulan la intensidad en el uso de suelo son el Coeficiente máximo de ocupación del suelo (COS) o proporción de la superficie del predio ocupada por construcciones, y el Coeficiente máximo de uso de suelo (CUS), o proporción que expresa el número de veces que se puede construir la superficie del predio.

Las características de las construcciones se sujetarán a los parámetros de intensidad de ocupación y utilización, de acuerdo con las densidades de ocupación y los coeficientes de ocupación y utilización del suelo. Cabe señalar que no se toman en cuenta los niveles subterráneos entre el área del lote.

Para la aplicación del COS y CUS, se toma en consideración la capacidad de carga y el potencial de riesgo existente en el sector, para minimizar los riesgos a la población ante la posible presencia de fenómenos naturales.

La intensidad de ocupación del suelo se define por medio del COS, la superficie de desplante, y del CUS la superficie máxima de construcción, con el resultado de ambos se obtiene la ocupación óptima del suelo por medio de:

AO = Área ocupada

AC = Área construida total (A1+ A2+ A3= AC)

AT = Área total del terreno

La superficie máxima construida en los predios, será la que se determine de acuerdo con la zonificación y las intensidades de uso del suelo.

Carta urbana y Matriz de compatibilidad

La carta urbana es una herramienta básica para la divulgación pública; en ella se representa de forma gráfica la estrategia urbana, los usos, destinos y reservas territoriales, así como la matriz de compatibilidad. Su fin es administrar el ordenamiento general urbano establecido en el Programa y con ello alcanzar los objetivos del desarrollo urbano y establecer las reglas básicas de aprovechamiento del suelo. En la Carta urbana se representa:

- El límite de Centro de Población.
- Los usos predominantes en los distintos sectores del Centro de Población.
- Los usos permitidos, prohibidos y condicionados.
- Las diferentes tipos de densidades de población y construcción.
- Corredores, centros y subcentros urbanos.
- Vialidades existentes y propuestas.
- Zonas de conservación, preservación y condicionadas al desarrollo.

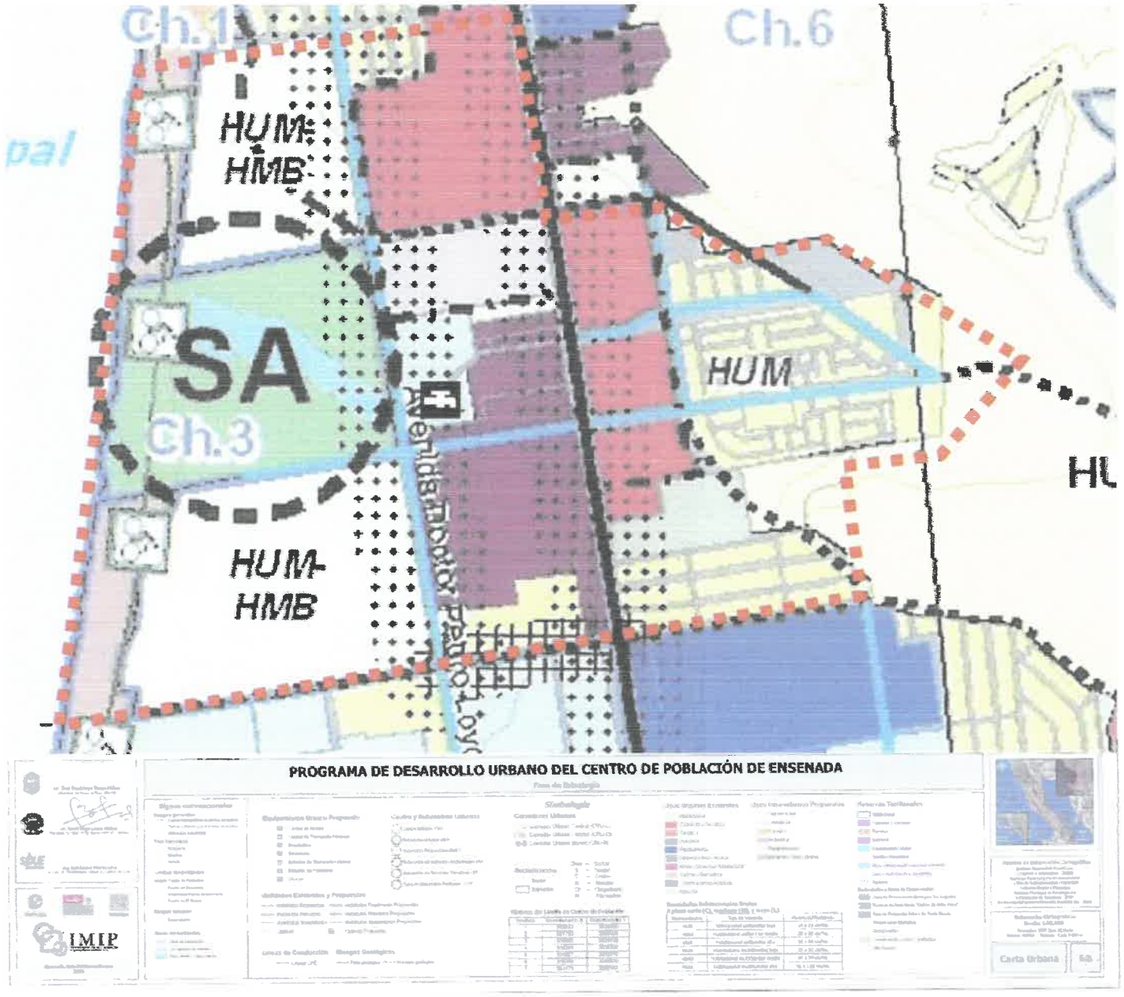
La matriz de compatibilidad es el instrumento técnico indispensable y fundamental de la administración urbana para el ordenamiento urbano. Indica de manera detallada las compatibilidades permitidas, las incompatibilidades y los usos condicionados, está estructurada de acuerdo con los usos de suelo y la sectorización del Centro de Población.

Para el Lote Fracción "A" de la Manzana 73 de la Colonia Carlos Pacheco, localizado en el sector Chapultepec, subsector Ch-2, que se indica en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada, en la página 97 de la publicación del Periódico Oficial del Estado de Baja California con fecha 13 de marzo del 2009; cuyo uso actual es Equipamiento y Servicios, se propone el cambio de Uso Especial, que avale el establecimiento de Planta Desaladora, dicho uso quedará condicionado, sujeto a Estudio de Impacto Urbano e Impacto Vial (C-92), y sujeto a Manifiesto de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo (C-94), como se señala en la página 81 del mismo documento. Dicha modificación se verá reflejada en la Carta Urbana, en el plano 8.8, contenida entre la página 128 y 129 del mismo documento.

MATRIZ DE COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO

			SECTOR	CHAPULTEPEC															
			SUBSECTOR	Ch.1	Ch.2	Ch.3	Ch.4	Ch.5	Ch.6	Ch.7	Ch.8	Ch.9	Ch.10	CU	SU/SUP	SA	CRU-C	CRU-D	CRU-B
			USO PREDOMINANTE	TUR	HAB	PRES	EQUI	HAB	HAB	HAB	ZCD	CONS	TUR						
			EMERGENCIAS Y PROTECCIÓN CIVIL	X	0	X	X	X	0	0	X	X	X	X	0	X	X	0	X
COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE	VECINAL		AGENCIA Y/O SUCURSAL DE CORREOS	X	C-3	X	X	C-3	C-3	C-3	X	X	X	0	0	X	X	0	0
			OFICINA DE TELÉGRAFOS	X	C-3	X	X	C-3	C-3	C-3	X	X	X	0	0	X	X	0	0
	BARRIAL		ADMINISTRACIÓN DE CORREOS	X	C-3	X	X	C-3	C-3	C-3	X	X	X	0	0	X	X	0	0
			ADMINISTRACIÓN DE TELÉGRAFOS	X	C-3	X	X	C-3	C-3	C-3	X	X	X	0	0	X	X	0	0
			CASETA TELEFÓNICA L.D. Y FAX	X	C-3	X	0	C-3	C-3	C-3	X	X	X	0	0	X	X	0	0
			ESTACIÓN DE TAXIS	X	C-21	X	X	C-40	C-40	C-40	X	X	X	0	X	X	X	C-21	C-21
			ESTACIONAMIENTO DE TRANSPORTE ESCOLAR Y DE PERSONAL	X	X	X	X	C-11	C-11	C-11	X	X	X	X	X	X	X	X	C-11
			ESTACIONAMIENTOS	X	0	X	0	0	0	0	X	X	0	0	X	X	0	0	0
			APEADERO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	DISTRITAL		OFICINA DE TELÉFONOS	X	C-3	X	X	C-3	C-3	C-3	X	X	X	0	0	X	0	0	X
			TERMINAL DE TRANSPORTE DE PASAJEROS MASIVO (AUTOBÚS, MINIBÚS)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X
			HELIPUERTO O HIDROPISTA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL TRANSPORTE TURÍSTICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X	X
	CENTRAL		TERMINAL TRANSPORTE INTERMUNICIPAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X
			TERMINAL DE TRANSPORTE FORÁNEO (AUTOTRANSPORTE FEDERAL DE PASAJEROS Y DE CARGA)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X
	REGIONAL		T.V.Y/O RADIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL AÉREA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL DE FERROCARRIL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL INTERMODAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			PUERTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			TERMINAL ESPECIALIZADA Y/O USOS MÚLTIPLES	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			MARINA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			INSTALACIONES PORTUARIAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
USOS ESPECIALES			GASOLINERIAS Y/O CENTROS DE CARBURACIÓN	X	C-28	X	X	C-36	C-36	C-36	X	X	X	C-18	C-92	X	C-92	C-92	X
			CENTRO Y/O ALMACÉN DE HIDROCARBUROS (PETRÓLEO, GAS NATURAL Y BUTANO)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			PLANTAS, ESTACIONES Y SUBESTACIONES	X	X	X	X	C-92	X	C-92	X	X	X	X	X	X	C-92	X	X
			TORRES, MÁSTILES Y ANTENAS	X	X	X	X	C-95	X	X	C-95	C-95	X	X	X	X	X	X	X
			MONOPOLOS	X	X	X	X	C-95	C-95	C-95	C-95	C-95	X	X	X	X	X	X	X
			AEROGENERADORES (GENERADORES EÓLICOS)	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X	X
			PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	X	C-92	X	C-55	C-92	C-92	C-92	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			PLANTA DESALADORA	X	C-92 C-94	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			CÁRCAMOS Y BOMBAS	X	0	X	C-55	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			RELLENOS SANITARIOS Y/O PLANTAS DE TRATAMIENTO DE BASURA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			PRESA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 16. Matriz de compatibilidad de uso de suelo propuesta. Modificación al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada, en el Subsector Ch-2. (pag. 97)



Fuente: PDUCPE 2030

Ilustración 36. Se incluye modificación de la Carta Urbana del Lote FRACCION "A", manzana 73 de la colonia Carlos Pacheco. Detalle de la Carta Urbana del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada, en el Subsector Ch-2. (pag. 12

Referencias

(s.f.). *Cartografía de INEGI* .

Argote, M., Amador, A., & Morales, C. (1975). *Distribución de los parámetros de salinidad y temperatura y tendencias de la circulación en la bahía de Todos Santos, B.C.* Ensenada, México: Memorias de la primera reunión de CIBCASIO.

Gastil, R., Phillips, R., & Allison, E. (1975). Reconnaissance geology of the state of Baja California. *Geol. Soc. Am. Memoir* , 170.

INEGI. (2012). *http://gaia.inegi.org.mx*. Recuperado el 15 de Enero de 2013, de http://gaia.inegi.org.mx: http://gaia.inegi.org.mx/scince2/viewer.html
INEGI. (2011). *http://www.inegi.org.mx*. Recuperado el 2013 de Enero de 18, de http://www.inegi.org.mx: http://www.inegi.org.mx/

Martínez-Rios, L., Peynador, C., & Hirales, S. (2011). *Estudio previo justificativo para la creación del área natural protegida: Parque Estatal "La Lagunita".* Ensenada, B.C.: Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, A.C.; Pro Esteros, A.C.; Haciendo lo Necesario, A.C.; Centro Mexicano de Estudios para la Conservación, A.C.; Pro Playitas, A.C.; Lorax Consultores, S.A. de C.V.; Dirección de Ecología del XX .
Pavía, E. (2004). The uncertainty of climatological values. *31* .

Soares López, J. (2003). *Aplicación de la microzonación sísmica a la seguridad de estructuras criticas en la ciudad de Ensenada.* Ensenada, B.C.: Tesis de Maestría. CICESE.

Sverdrup, H., Johnson, M., & Fleming, R. (1942). *The oceans, theri physics chemistry and general biology.* Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Wong-Ortega, V. (1980). *Implicaciones tectónicas de la falla de Agua Blanca en la Bahia de Todos Santos Baja California.* Ensenada, B.C.: Centro de Investigación Cientifica y de Educación Superior de Ensenada.

Young, I., & Holland, G. (1996). *Atlas of the Oceans: Wind anda Wave Climate.* Pergamon Press.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección Ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre – Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión o Cambio – Lista de Especies en Riesgo. Diario Oficial de la Federación. México.

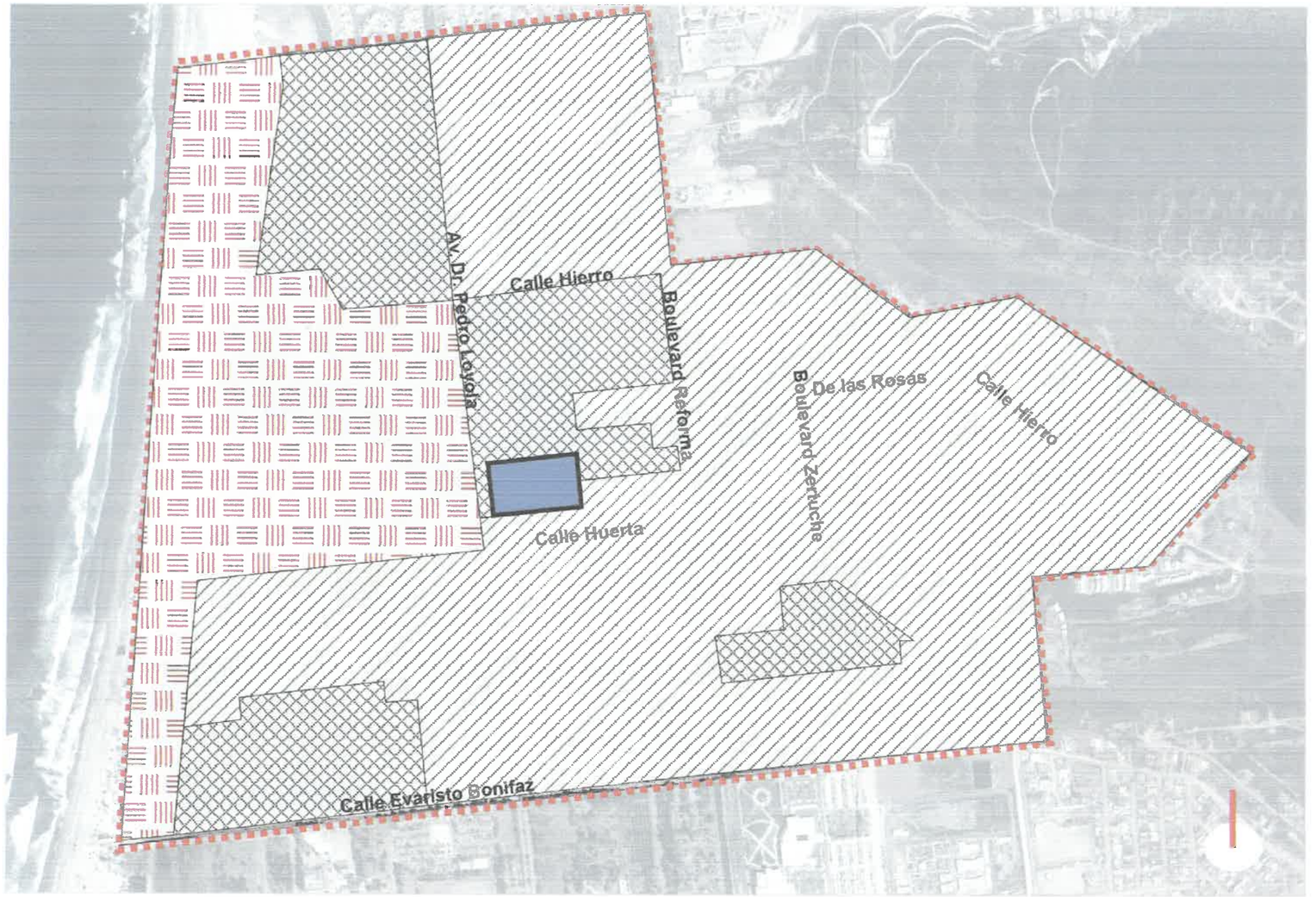
Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología y XVI Ayuntamiento de Ensenada. 2000. Programa Parcial de Desarrollo Urbano El Naranjo-Chapultepec. Versión Técnica para revisión. Ensenada, B.C. Sin publicar.

Pro Esteros, A. C. 2002. Inventario de pequeños humedales costeros de la Península de Baja California. Documento electrónico. Disponible en: http://proesteros.cicese.mx (fecha de consulta: 4 de diciembre de 2011)

Fitzpatrick, J.W. 2002. National Geographic Field Guide to the Birds of North America. 4a ed. National Geographic Society, Washington, D.C. 480 pp;

Ruiz-Campos, G., E. Palacios., J. A. Castillo-Guerrero., S. González-Guzmán y E.H. Batche-González. 2005. Composición espacial y temporal de la avifauna de humedales pequeños costeros y hábitat adyacentes en el noroeste de Baja California, México. Ciencias Marinas. 31(3):553-576.

Comunicación personal Biol. Enrique Zamora. 2011.



VOCACION DEL SUELO

Simbología

- Área de estudio
- Planta Desaladora
- Vocación 1
- Vocación 2
- Vocación 3 (Preservación)