

**Desarrollo geométrico, y proyecto de la red de agua potable
de un fraccionamiento residencial de acuerdo al reglamento
de fraccionamientos del estado.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A
EDUARDO BECERRIL GARCÍA

Director: Ing. Joel Hernández Blanket





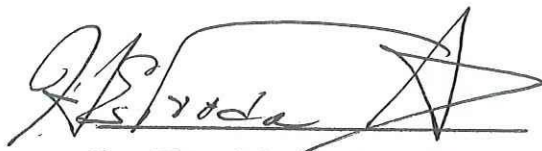
Agosto 2004

C. EDUARDO BECERRIL GARCÍA

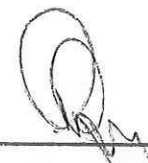
Después de haber sometido a revisión su trabajo titulado: "Desarrollo geométrico, y proyecto de la red de agua potable de un fraccionamiento residencial de acuerdo al reglamento de fraccionamientos del estado"

Y habiendo cumplido con todas las indicaciones hechas al mismo, le comunicamos estar de acuerdo en que dicho trabajo sea presentado como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Civil.

ATENTAMENTE



Ing. Herminio Estrada Alvarado



Ing. Pablo A. Rousseau Figueroa



Ing. Joel Hernández Blanket

A mis padres
Con agradecimiento y cariño.

A mis hermanos.

Índice.

	Pág.
Capítulo I Introducción.	1
1.1.- Artículo 29, de la clasificación de los fraccionamientos.	3
1.2.- Artículo 33, de los fraccionamientos residenciales.	4
1.2.1.- Obras de urbanización completas.	4
1.2.2.- Zonificación.	5
1.2.3.- Dimensiones mínimas que deberán tener los elementos de un fraccionamiento residencial.	6
Capítulo II Uso de suelo. (Formato F-1)	12
2.1.- Nombre ó razón social del propietario.	12
2.2.- El uso a que se destina el suelo.	12
2.3.- Clave catastral.	12
2.4.- Superficie que se desarrolla.	12
2.5.- Plano de localización.	12
2.6.- Deslinde catastral actualizado.	13
2.6.1.- Metodología en cierre angular y cierre lineal.	13
2.6.2.- El procedimiento para la elaboración del deslinde.	17
2.7.- Testimonio notarial del poder.	22
2.8.- Certificado de inscripción en el registro público de la propiedad.	22
2.9.- Certificado de libertad de gravámenes fiscales	22
2.10.- Dictamen favorable por la dirección general de ecología del estado.	22
2.11.- Dictamen de uso del suelo.	22

Capítulo III Anteproyecto urbano. (Formato F-2)	23
3.1.- Documentación que es necesaria presentar para solicitar autorización del anteproyecto urbano.	23
3.1.1.- Solicitud.	23
3.1.2.- Dictamen favorable sobre factibilidad de servicios expedido por la C.E.S.P.E.	23
3.1.3.- Dictamen favorable sobre factibilidad de servicios expedido por la comisión federal de electricidad.	23
3.1.4.- Dictamen del departamento de bomberos.	23
3.1.6.- Presentación del plano de curvas de nivel.	23
3.1.7.- Anteproyecto de topografía.	25
3.1.7.1.- Alineamiento vertical.	25
3.1.7.1.1.- Tangentes.	25
3.1.7.1.2.- Curvas verticales.	27
3.1.7.1.2.1.- Forma de la curva.	28
3.1.7.1.2.2.- Longitud en curvas verticales.	30
3.1.7.1.2.3.- Distancia de visibilidad en curvas verticales.	33
3.1.7.2.- Normas generales para el alineamiento vertical.	35
3.1.8.- Plano de conjunto de la zona.	37
3.1.9.- Proposición de lotificación y usos del suelo.	37
3.1.9.1.- Ubicación en la ciudad.	37
3.1.9.2.- Trazo de vialidades de acceso.	37
3.1.9.2.1.- Alineamiento horizontal.	38
3.1.9.2.1.1.- Tangentes.	38
3.1.9.2.1.2.- Curvas de transición.	38
3.1.9.2.1.3.- Curvas circulares.	39
3.1.9.2.1.3.1.- Curvas circulares compuestas.	39
3.1.9.2.1.3.2.- Curvas circulares simples.	41
3.1.9.2.2.- Normas generales para el alineamiento horizontal.	49
3.1.9.2.3.- Distancia de visibilidad en curvas horizontales.	53
3.1.9.3.- Trazo de manzanas y dimensiones del lote tipo.	55

3.1.9.4.- proposición de lotificación y usos de suelo.	57
3.1.9.4.1.- Análisis del lote tipo.	57
3.1.9.4.2.- Usos a los que se dedicaran los lotes.	60
3.1.10.- Relación de superficies.	62
Capítulo IV Proyecto definitivo. (Formato F-3)	23
4.1.- Documentación que es necesaria presentar para el trámite de permisos para fraccionar terrenos.	63
4.1.1.- Solicitud ante la secretaria de asentamientos humanos y obras publicas del estado.	63
4.1.2.- Escritura publica relativa a la adquisición de la propiedad del terreno por parte del solicitante.	63
4.1.3.- Certificado de inscripción en el registro publico de la propiedad.	63
4.1.4.- Certificado expedido por la dirección de catastro.	63
4.1.5.- Certificado de libertad de gravámenes fiscales.	63
4.1.6.- Memoria descriptiva del fraccionamiento.	64
4.1.7.- Opinión de la comisión estatal de servicios públicos.	64
4.1.8.- Opinión de la comisión federal de electricidad.	64
4.1.9.- En caso de acceso por carretera federal.	65
4.1.10.- Colindancia con la zona federal.	65
4.2.- Características de los planos.	66
4.2.1.- Localización.	66
4.2.2.- De deslinde.	66
4.2.3.- De topografía natural.	67
4.2.4.- Proyecto de topografía.	67
4.2.5.- De uso de la tierra.	67
4.2.6.- Trazos de ejes de vías públicas.	68
4.2.7.- De lotificación.	68
4.2.8.- De rasantes de vías públicas.	69
4.2.9.- De alcantarillado pluvial.	69
4.2.10.- De abastecimiento de agua potable.	69

4.2.11.- De drenaje de agua negras.	70
4.2.11.1.- Proyecto de la red de alcantarillado sanitario.	71
4.2.12.- Proyecto de rasantes.	80
4.2.13.- De electrificación.	80
4.2.14.- De alumbrado público.	80
4.2.15.- De circulación, señalamiento y nomenclatura.	81
4.2.15.1.- Señales preventivas.	81
4.2.15.2.- Señales restrictivas.	81
4.2.16.- De sembrado de viviendas.	85
4.2.17.- Obras de ornato.	85
4.2.18.- Memorias.	85
4.2.19.- Presupuesto.	86
4.2.20.- Presentación de planos.	86
Capítulo V Proyecto definitivo. (Formato F-3)	87
5.1.- Localización.	87
5.2.- Topografía.	87
5.3.- Antecedentes.	87
5.4.- Población de proyecto.	88
5.5.- Dotación.	89
5.6.- Coeficientes de variación.	89
5.6.1.- Coeficientes de variación diaria.	89
5.6.2.- Coeficientes de variación horaria.	89
5.7.- Datos de proyecto.	90
5.8.- Conducción por gravedad.	90
5.9.- Consideraciones de diseño.	93
5.10.- Profundidades en las tuberías.	93
5.10.1.- Profundidad mínima.	93
5.10.2.- Profundidad máxima.	94
5.11.- Distribución.	94
5.12.- Tuberías.	94

5.13.- Cálculos hidráulicos. .	95
5.14.- Cruceros.	95
5.15.- Accesorios.	96
5.15.1.- Válvulas de seccionamiento.	96
5.15.2.- Hidrantes contra incendios.	96
5.15.3.- Tomas domiciliarias.	96
5.16.- Planos de la red de distribución.	98
5.17.- Datos de proyecto. (Tabla 18)	99
5.18.- Obtención de los datos básico de proyecto.	100
5.19.- Método de Ardí Cross.	101
5.20.- Desarrollo del tramo 1-2 del cálculo de la red de distribución.	102
Planos anexos.	114
Referencias bibliográficas.	115

Índice de Tablas.

Tabla Número		Pág.
1	Dimensiones mínimas de los elementos de un fraccionamiento residencial.	6
2	Formato F-1.	8
3	Formato F-2.	9
4	Formato F-3.	10
5	Tabla para compensar el cierre de la poligonal.	15
6	Compensación por la regla del tránsito.	19
7	Datos de la poligonal de deslinde.	20
8	Cálculo de la superficie por fraccionar.	21
9	Relación entre pendiente máxima y velocidad de proyecto.	27
10	Tabulador para datos de una curva vertical.	32
11	Distancia de visibilidad de parada.	34
12	Registro del cálculo de la curva 2 – 3.	46
13	Registro del cálculo de la curva circular 4 – 5.	48
14	Datos de proyecto para la red de alcantarillado sanitario.	74
15	Gastos de proyecto del conjunto habitacional Punta Banda III.	76
16	Consideraciones del cálculo para la red de alcantarillado sanitario.	77
17	Diámetro de la toma por vivienda.	97
18	Datos de proyecto de agua potable.	99
19	Cálculo del caudal.	106
20	Cálculo del gasto total.	107
21	Cálculo de las velocidades permisibles.	108
22	Cálculo de la red de distribución de agua potable.	109
23	Datos básicos de proyecto.	110
24	Gastos de diseño para estructuras de agua potable.	111
25	Velocidades máximas y mínimas permisibles en tuberías.	112
26	Coefficientes de rugosidad.	113

Índice de Figuras.

Figura Número		Pág.
1	Proyecciones de un polígono.	13
2	Curva vertical en cresta y columpio.	29
3	Visibilidad de parada y frenaje.	33
4	Elementos de la curva circular compuesta directa.	40
5	Elementos de la curva circular inversa.	40
6	Elementos de la curva circular simple.	44
7	Distancia a obstáculos laterales en curvas horizontales.	54
8	Lote tipo.	55
9	Soleamiento.	56
10	Señal de alto.	82
11	Señal sentido de circulación.	83
12	Señal vuelta izquierda.	83
13	Señal de nomenclatura.	84

Índice de Planos.

Plano Número		Nomenclatura
1	Localización.	PL-1
2	Deslinde.	PL-2
3	Curvas de nivel.	PL-3
4	Rasantes de terracerías.	PL-4
5	Anteproyecto.	PL-5
6	Ejes de vialidades.	PL-6
7	Manzanas.	PL-7
8	Planta geométrica.	PL-8
9	Planta de uso de suelo.	PL-9
10	Rasantes y solución pluvial.	PL-10
11	Drenaje sanitario.	PL-11
12	Detalles de drenaje sanitario.	PL-12
13	Señalamiento.	PL-13
14	Lotificación.	PL-14
15	Red de agua potable.	PL-15
16	Detalles de la red de agua potable.	PL-16

Cuando el hombre paleolítico se trasladó de su caverna a los refugios que construyó con ramas y hojas, la humanidad dio su primer paso hacia la urbanización. Luego el hombre neolítico empezó a cultivar las plantas y a domesticar animales, introduciendo la agricultura. Así creó la propiedad, bajo la forma de cosechas, animales y herramientas, y la posesión creó la rivalidad, que a su vez dio nacimiento a la necesidad de protegerse. Las familias empezaron a reunirse en grupos amistosos, formando aldeas, en cuyo interior la población agraria encontró las ventajas de la protección mutua. Las aldeas estaban ubicadas en terrenos que ofrecían defensas naturales, como las tierras altas, las islas y las penínsulas. En caso contrario, se las rodeaba de empalizadas y fosas.

El hombre es un ser sociable. Pronto buscó la compañía de sus iguales y luego inventó los entretenimientos comunes y los deportes. El baluarte defensivo que era la aldea, se convirtió en el santuario apropiado para el altar de sus dioses, proveyendo un lugar culto, un sitio de reunión para las asambleas populares y un centro para el comercio. El ambiente en estas aldeas se hizo popular y la urbanización tuvo aquí sus orígenes.

Hasta hace poco el contacto del público con el urbanismo fue limitado y aún en la actualidad la mayor parte del público tiene solo escaso conocimiento sobre el tema, sus prácticas, sus limitaciones, su significado en la vida diaria del pueblo. En el interés del pueblo hay que explicar estas cuestiones, pues son el fundamento del planeamiento de una democracia.

El plan general regulador establece la política básica para el desarrollo de la ciudad, la relación general entre los distintos usos de la tierra (residencial, comercial e industrial) y forma el marco de la estructura urbana. De tiempo en tiempo, este marco es traducido en planes exactos, que especifican las disposiciones de la zonificación para el uso de la tierra, las calles y carreteras, el tránsito en masa, las facilidades para recreo, las medidas de conservación, la expansión de las subdivisiones, los servicios públicos, los ferrocarriles y aeropuertos, los centros cívicos, las escuelas y las técnicas de rehabilitación urbana. Estos planes exactos interpretan las políticas básicas para el desarrollo urbano, reflejadas en el plan regulador y sirven para ajustar a este plan a las nuevas situaciones y condiciones, a medida que ellas van surgiendo.

Los planes precisos sirven un doble objetivo. Por una parte definen las normas para el fomento de la ciudad, las normas de densidad de la población, el trazado del sistema de circulación, la cantidad y distribución de los espacios abiertos y las facilidades físicas para desarrollar el comercio y para vivir. Por la otra parte, los planes precisos proveen un programa para este fomento, una base para sincronizar las mejoras urbanas, la ubicación, el trazado y la instalación de los servicios públicos, las escuelas, los parques, la extensión de los proyectos de subdivisión y la rehabilitación de las zonas miserables. Así, la necesidad de llevar a cabo alguna obra de mejora pública puede relacionarse con las posibilidades para financiarla y para mantener una relación bien coordinada entre la expansión pública y la privada.

REGLAMENTO DE FRACCIONAMIENTOS DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

1.1.- Artículo 29, De la clasificación de los Fraccionamientos.

Todos los fraccionamientos que autorice el Ayuntamiento, dependiendo de su localización dentro de la ciudad, se les clasificará y exigirá el tipo de urbanización que deba llevarse a cabo en ellos.

Las clasificaciones serán las siguientes:

- I.- Residenciales de primer orden.
- II.- Residenciales.
- III.- Residenciales para promoción de construcción de vivienda tipo medio.
- IV.- Residenciales para promoción de construcción de viviendas de interés social.
- V.- Colonias populares construidas por particulares Residenciales.
- VI.- Colonias populares construidas por instituciones de crédito u oficiales.
- VII.- Colonias populares construidas por el gobierno del estado o municipios.
- VIII.- Fraccionamientos turísticos con venta de lotes.
- IX.- Fraccionamientos turísticos con arrendamiento de casas fijas o semifijas.
- X.- Campos de casas móviles o semifijas.
- XI.- Centros turísticos con instalaciones especiales.
- XII.- Fraccionamiento residenciales tipo campestre.
- XIII.- Fraccionamientos o colonias populares suburbanas.
- XIV.- Centros comerciales urbanos.
- XV.- Centros comerciales suburbanos.
- XVI.- Fraccionamientos industriales para la industria ligera.
- XVII.- Fraccionamientos industriales para la industria pesada.
- XVIII.- Fraccionamientos tipo granjas.

1.2.- Artículo 33, De los Fraccionamientos Residenciales.

Se consideran fraccionamientos Residenciales, los que por exigencias del plan regulador, deben construirse con todas las obras de urbanización completas y de primera calidad.

Las exigencias para este tipo de fraccionamientos son las siguientes:

1.2.1.- Obras de urbanización completas.

- a).- Abastecimiento permanente de agua potable.
- b).- Red de distribución de agua.
- c).- Alcantarillado de aguas negras.
- d).- Colectores de aguas negras.

En caso de que no estén cerca de los colectores principales de la ciudad, se les exigirá un emisor para que descarguen a ellos o bien a lugares adecuados en donde se pueda hacer el tratamiento de las aguas negras que produzcan.

- e).- Alcantarillado pluvial.
- f).- Sistema contra incendio.
- g).- Guarniciones de banquetas.
- h).- Banquetas.
- i).- Camellones.
- j).- Instalaciones para electrificación del fraccionamiento.
- k).- Alumbrado público.
- l).- Parques y jardines.
- m).- Escuelas.

1.2.2.- Zonificación.

a).- Parques y jardines.- Para atender este servicio, el fraccionador deberá destinar una superficie que no sea menor al de un 3% de la superficie vendible. Los parques o jardines serán construidos por el fraccionador y se obligará a conservarlo y mantenerlos por su cuenta hasta en tanto el fraccionamiento no se reciba por el gobierno del estado.- el ayuntamiento del municipio de que se trate continuará su atención en el momento en que lo reciba de parte del gobierno del estado.

Los camellones enjardinados de las calles o avenidas de un fraccionamiento no se considerarán dentro del porcentaje que se señala.

b).- Zona para escuelas.- Para este servicio el fraccionador destinará una superficie que no deberá ser menor de un 3% de la superficie vendible. Así mismo y dependiendo de la población escolar que se calcule que habitará en el fraccionamiento, por cuenta del fraccionador se deberán construir las aulas escolares que se requieran para atender este servicio.

La operación de la escuela será por cuenta del gobierno del estado.

Los terrenos serán entregados al gobierno del estado.

c).- Espacios para comercio e instalaciones especiales. El fraccionador para evitar el uso mixto de la tierra, destinará una superficie mínima de un 5% de la superficie vendible para destinarla a la instalación del comercio y servicios especiales, tales como estaciones de gasolina, lavadoras de carros, supermercados, cines, teatros, tiendas de abarrotes, boticas y otros giros comerciales necesarios en zonas de habitación.

d).- Donación al ayuntamiento.- El ayuntamiento, de acuerdo con lo que establece el artículo 70 del presente reglamento, tendrá derecho como donación a una superficie mínima, equivalente a un 10% de la superficie vendible.

e).- Áreas para servicio público.- el fraccionador destinará una superficie, a juicio de la dirección general de obras y servicios públicos del estado, para la instalación de servicios públicos, tales como correos, telégrafos, casetas de bombeo, subestaciones eléctricas, cárcamos de almacenamiento de agua potable o de aguas negras, plantas de tratamiento de aguas negras y otras. Estas superficies, debidamente especificando su uso, se cederán al gobierno del estado, así como las vías públicas autorizadas.

1.2.3.- Dimensiones mínimas que deberán tener los elementos de un fraccionamiento residencial.

a) Superficie de lotes.	300 m ² .
b) Frente de los lotes que den frente a avenidas de 25 metros de ancho.	15.0 mts.
c) Frente de los lotes que den frente a otras vías de menor ancho.	12.50 mts.
d) Anchos mínimos para avenidas y calles.	
Avenidas principales.	25.0 mts.
Calles principales.	18.0 mts.
Calles secundarias.	15.0 mts.
Calles en un solo sentido.	12.0 mts.
Calles privadas con retorno.	12.0 mts.
Retornos, radio mínimo.	8.0 mts.
Banquetas en avenidas.	3.50 mts.
Banquetas en calles principales.	2.50 mts.
Banquetas en calles secundarias.	1.50 mts.
Alineamiento de construcción de casas.	3.0 mts.

En zonas comerciales se podrá construir en el límite de propiedad.

Tabla 1.- Dimensiones mínimas de los elementos de un fraccionamiento residencial

Desarrollo del proyecto del Fraccionamiento Residencial Loma Dorada, Sección "Brisas" de acuerdo a las tres etapas solicitadas por la dirección de desarrollo urbano y ecología por medio de la oficina de fraccionamientos que son el formato F-1, el formato F-2, y el formato F-3.



H. AYUNTAMIENTO DE ENSENADA

DIRECCION DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

OFICINA DE FRACCIONAMIENTOS

HOJA 1 DE 2

F-1

ENSENADA, B. C., A ____ DE _____ DE _____

**C. DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA
P R E S E N T E.**

EL C. _____ CON DOMICILIO
EN _____ TEL. _____

TIENE A BIEN SOLICITAR SE EMITA DICTAMEN SOBRE EL USO DE SUELO

HABITACIONAL _____ (ESPECIFICAR)

INDUSTRIAL

OTROS _____ (ESPECIFICAR)

A QUE SE PRETENDE DEDICAR LA SUPERFICIE DE _____ M² DEL PREDIO
IDENTIFICADO CON LA CLAVE CATASTRAL _____ UBICADO EN ESTE
MUNICIPIO, PROPIEDAD DE _____

PARA EL ESTUDIO CORRESPONDIENTE SE ANEXAN AL PRESENTE:

___ PLANO DE LOCALIZACION EN LA CIUDAD.

___ DESLINDE CATASTRAL ACTUALIZADO O PLANO CERTIFICADO.

___ TESTIMONIO NOTARIAL DEL PODER.

___ CERTIFICADO DE INSCRIPCION EN EL REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD Y EL COMERCIO.

___ CERTIFICADO DE LIBERTAD DE GRAVAMENES FISCALES.

___ DICTAMEN FAVORABLE EXPEDIDO POR LA DIRECCION GENERAL DE ECOLOGIA DEL ESTADO.

Vo. Bo. PARA RECEPCION

PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 2.- Formato F-1



H. AYUNTAMIENTO DE ENSENADA
DIRECCION DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA
OFICINA DE FRACCIONAMIENTOS

HOJA 1 DE 3

F-2

ENSENADA, B. C., A _____ DE _____ DE _____

**C. DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA DE ENSENADA
 P R E S E N T E.**

EL C. _____ CON DOMICILIO
 EN _____ TEL. _____

EN REPRESENTACION DE _____

TIENE A BIEN SOLICITAR LA REVISION Y APROBACION EN SU CASO DEL ANTEPROYECTO
 URBANO PROPUESTO PAR EL PREDIO IDENTIFICADO COMO _____

CON CLAVE CATASTRAL _____ EN ESTE MUNICIPIO, CON UNA
 SUPERFICIE PARCIAL DE _____ M² FORMANDO PARTE DE UN TERRENO MAYOR CON
 SUPERFICIE TOTAL DE _____ M² PROPIEDAD DE _____

_____, A ESTE RESPECTO SE HACE DE SU
 CONOCIMIENTO QUE EN DICHO TERRENO SE PROYECTA CONSTRUIR UN DESARROLLO URBANO
 TIPO _____ EL CUAL CONTARA CON LOS SERVICIOS DE:

PARA EFECTO DE LO ANTERIOR SE ANEXA AL PRESENTE:

- DICTAMEN DE USO DE SUELO.**
- DICTAMEN DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO DE AGUA POTABLE.**
- DICTAMEN DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS.**
- DICTAMEN DE FACTIBILIDAD DE SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA.**
- DESLINDE CATASTRAL ACTUALIZADO.**
- ANTEPROYECTO URBANO**
- ANTEPROYECTO DE INTEGRACION VIAL**
- ANTEPROYECTO DE TERRACERIAS.**
- PLANO DE CURVAS DE NIVEL.**
- DICTAMEN DE FACTIBILIDAD DE ATENCION DEL DEPARTAMENTO DE BOMBEROS. (NO INDISPENSABLE).**

 Va. Bo. PARA RECEPCION

 PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 3.- Formato F-2



H. AYUNTAMIENTO DE ENSENADA

DIRECCION DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

OFICINA DE FRACCIONAMIENTOS

HOJA 1 DE 3

F-3

ENSENADA, B. C., A ____ DE ____ DE ____

**C. DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA
P R E S E N T E.**

EL C. _____ CON DOMICILIO

EN _____ TEL. _____

EN REPRESENTACION DE _____

PROPIETARIO DEL PREDIO IDENTIFICADO COMO _____

MARCADO CON CLAVE CATASTRAL _____ DEL MUNICIPIO DE ENSENADA CON

SUPERFICIE TOTAL DE _____ M² CON FUNDAMENTO EN EL ARTICULO _____

DEL REGLAMENTO DE FRACCIONAMIENTOS DEL ESTADO, SOLICITO LA REVISION, ESTUDIO Y

APROBACION EN SU CASO, DEL PROYECTO PARA FRACCIONAR LA SUPERFICIE _____ M²

QUE FORMA PARTE DEL PREDIO MAYOR, EN LA QUE SE PRETENDE CONSTRUIR UN

DESARROLLO _____ TIPO _____ AL QUE SE

DENOMINARA: _____

EL FRACCIONAMIENTO ESTARA DOTADO DE LOS SIGUIENTES SERVICIOS:

AGUA POTABLE

ALUMBRADO PUBLICO

TELEFONIA

DRENAJE SANITARIO

GUARNICIONES

NOMENCLATURA

ALCANTARILLADO
PLUVIAL

ANDADORES DE
BANQUETA

JARDINADO

HIDRANTES
P/ INCENDIO

PAVIMENTO

ELECTRIFICACION

REVESTIMIENTO

AJUSTADOS A PROYECTOS, NORMAS Y ESPECIFICACIONES QUE SE ME SEÑALEN.

Tabla 4.- Formato F-3



H. AYUNTAMIENTO DE ENSENADA

DIRECCION DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

OFICINA DE FRACCIONAMIENTOS

HOJA 2 DE 3

F-3

ANEXOS

DOCUMENTACION

- TITULO DE PROPIEDAD
- PODER GENERAL PROTOCOLIZADO
- CERTIFICADO DEL REG. PUB. DE LA PROP. Y DEL COMERCIO
- CERTIFICADO DE CATASTRO
- CERTIFICADO DE LIBERTAD DE GRAVAMENES
- MEMORIA DESCRIPTIVA DEL FRACCIONAMIENTO
- OPINION DE LA C.E.S.P.E.
- OPINION DE LA C.F.E.

AUTORIZACION DE DEPENDENCIAS FEDERALES

- ACCESO POR CARRETERA FEDERAL
- ALUMBRAMIENTO
- USO DE AGUAS DEL SUBSUELO
- USO DE AGUA POR CANAL
- CERTIFICACION ZONA FEDERAL
- DICTAMEN DE IMPACTO AMBIENTAL
- _____
- _____

CLAVE CATASTRAL PARA EL FRACCIONAMIENTO AUTORIZADA POR CATASTRO:

PLANOS

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> POLIGONO CERTIFICADO POR CATASTRO | <input type="checkbox"/> COPIA DE PROYECTO AUTORIZADO |
| <input type="checkbox"/> LOCALIZACION | <input type="checkbox"/> ALCANTARILLADO PLUVIAL (AUTORIZADO POR S.A.H.O.P.E.) |
| <input type="checkbox"/> TOPOGRAFIA NATURAL | <input type="checkbox"/> MANZANAS |
| <input type="checkbox"/> PROYECTO DE TOPOGRAFIA | <input type="checkbox"/> NOMENCLATURA AUTORIZADA |
| <input type="checkbox"/> USO DE LA TIERRA | <input type="checkbox"/> CIRCULACION Y SEÑALAMIENTO AUTORIZADO |
| <input type="checkbox"/> EJES DE VIAS PUBLICAS | <input type="checkbox"/> PUNTOS GEOMETRICOS |
| <input type="checkbox"/> LOTIFICACION | <input type="checkbox"/> SEMBRADO DE VIVIENDAS |
| <input type="checkbox"/> RED DE AGUA POTABLE (AUTORIZADO POR C.E.S.P.E.) | <input type="checkbox"/> DETALLE DE CRUCEROS |
| <input type="checkbox"/> RED DE DRENAJE SANITARIO (AUTORIZADO POR C.E.S.P.E.) | <input type="checkbox"/> OBRAS DE ORNATO |
| <input type="checkbox"/> ELECTRIFICACION (AUTORIZADO POR C.F.E.) | <input type="checkbox"/> PERFILES |
| <input type="checkbox"/> ALUMBRADO PUBLICO | <input type="checkbox"/> MEMORIAS DE CALCULO |
| <input type="checkbox"/> RASANTES DE VIAS PUBLICAS (AUTORIZADO POR D.D.U. y E.) | <input type="checkbox"/> PRESUPUESTO |
| | <input type="checkbox"/> MEMORIAS DESCRIPTIVAS DE LOS LOTES |

Capítulo II USO DE SUELO. (Formato F-1)

El formato F-1 consiste en la solicitud del dictamen sobre el uso del suelo. Para lo cual se presenta la siguiente información:

2.1.- Nombre o razón social del propietario.

Nombre

2.2.- El uso a que se destina el suelo.

Uso habitacional "Fraccionamiento Residencial"

2.3.- Clave catastral.

FRA-VM-052-371

2.4.- Superficie que se desarrolla.

60,040.366 m²

2.5.- Plano de localización.

El terreno fraccionado se localiza al sur del centro de la ciudad; es una fracción de la manzana No.53 de la colonia Carlos Pacheco, al norte con el paseo de la playa la cual separa al predio del conjunto habitacional INFONAVIT 2da sección. Al este colinda con la Av. Pedro Loyola, esta separa al predio de la primera sección del fraccionamiento residencial Loma Dorada en donde se encuentra el hospital general y al oeste colinda con fracción de la manzana No.52 de la colonia Carlos Pacheco.

(Plano, PL1)

2.6.- Deslinde catastral actualizado.

El levantamiento de los datos topográficos para la elaboración del deslinde se ejecuto y calculó con el método de tránsito y cinta, el objetivo final que se persigue es que el polígono quede como una figura geométrica perfecta. En un polígono cerrado debe comprobarse en cierre angular y el cierre lineal.

2.6.1.- metodología en cierre angular y cierre lineal.

Cierre lineal

La condición para un polígono cierre linealmente es que la suma algebraica de las proyecciones de sus lados sobre 2 ejes rectangulares, sea nula, independientemente en cada eje.

La orientación que más conviene para los ejes, es la de los puntos cardinales, es decir, tomar ejes Norte-Sur y Este-Oeste, pues tenemos los ángulos que forma cada lado con ellos, que son los rumbos.

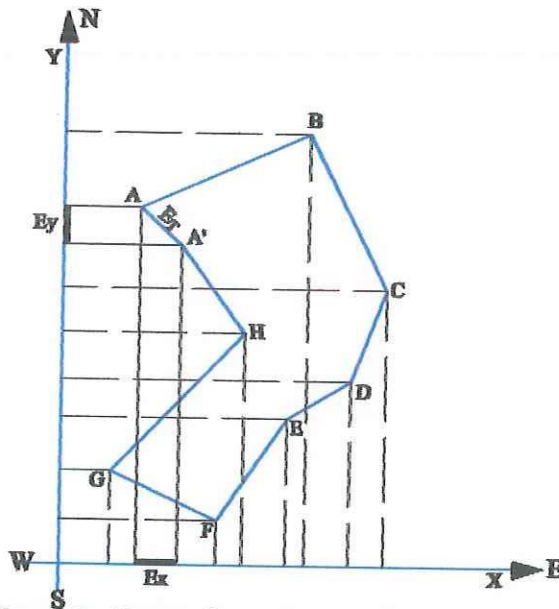


Figura 1.- Proyecciones de un polígono

$$\text{Condición de cierre lineal } \left\{ \begin{array}{l} \sum \text{proys.N} - \sum \text{proys.S} \quad S = 0 \\ \sum \text{proys.E} - \sum \text{proys.W} \quad W = 0 \end{array} \right\}$$

$$\text{Para cada lado } \left\{ \begin{array}{l} \text{Proy. Sobre el eje Y (N-S)} = (\text{Long.}) * \cos. \text{ rumbo} \\ \text{Proy. Sobre el eje X (E-W)} = (\text{Long.}) * \sin. \text{ rumbo} \end{array} \right\}$$

Los rumbos deben ser los calculados con los ángulos interiores compensados.

Las proyecciones hacia el Norte (N) y hacia el Este (E) serán positivas, y negativas hacia el Sur (S) y el Oeste (W).

Recorriendo el polígono en un mismo sentido, las iniciales de sus rumbos dan el sentido de las proyecciones. Así por ejemplo, un lado SW, se proyectará al sur y al Oeste.

Obsérvese que como se trata de proyecciones, éstas son, pudiera decirse, las componentes de cada lado, como si fueran fuerzas, y la posición de los ejes no interesa por ahora, sólo su orientación.

El error en cada eje es la diferencia entre las sumas de proyecciones, y el error total (E_T) es la hipotenusa (A'A) del triángulo formado por ambos errores.

(Ver Tabla 5)

$$\text{Error por unidad de longitud de polígono: } \frac{E_T}{L, (\text{longitud total del polígono})}$$

Esta expresión se acostumbra ponerla con la unidad en el numerador para hacerla mas objetiva y también para compararla con las especificaciones que se fijan para las diversas clases de trabajos, talos como: $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{5000}$, etc.

Si $\left\{ \begin{array}{l} E_T \leq \text{Tolerancia: se compensa.} \\ E_T > \text{Tolerancia: se repite el trabajo, o se revisa para encontrar algún error} \\ \text{o errores que hayan causado que se excediera de lo tolerable.} \end{array} \right\}$

Si resultase que el error total lineal es menor que la tolerancia especificada, se compensa para llegar al cierre perfecto. La compensación puede hacerse por varios procedimientos, de los cuales los más empleados son: la regla de la brújula y la regla del tránsito.

Regla de tránsito

Esta regla está basada:

- 1) En que los errores en el levantamiento son accidentales.
- 2) Que las medidas de ángulos son más precisas que las medidas de longitud.

Con esta regla se corrige proporcionalmente a las proyecciones de los lados, y se expresa así:

$$\frac{\text{Corrección a la proyección } X_Y \text{ de un lado}}{\text{Error } X_Y} = \frac{\text{Proyección del lado } X_Y}{\text{Suma aritmética de las proyecciones}} \\ (\sum N + \sum S) \text{ ó } (\sum E + \sum W)$$

$$\text{Correc } X_Y = \left(\frac{E_{XY}}{\sum \text{proys. } X_Y} \right) \text{ proy. lado } X_Y$$

Aquí el paréntesis contiene una constante que es el error por unidad de proyección.

Para comprobación de las correcciones calculadas debe cumplirse que:

$$[\sum C_x] = E_x \qquad [\sum C_y] = E_y$$

El signo de las correcciones $\left\{ \begin{array}{l} \text{Se sume a las proyecciones} \\ \text{cuya suma es MENOR} \\ \text{Se reste a las proyecciones} \\ \text{Cuya suma es MAYOR} \end{array} \right\}$ para equilibrarlas

2.6.2.- El procedimiento para la elaboración del deslinde

1.- Se midieron los ángulos interiores de la poligonal por el método de repeticiones; que consiste en medir los ángulos varias veces acumulando las lecturas, o sea, que el punto que primero se visó, se vuelve a ver cada vez teniendo la lectura anterior marcada. Esto tiene por objeto percibir las fracciones de segundos acumulando estos y al final sacar un promedio obteniendo mas exactitud en la medida de los ángulos.

$$\text{Valor observado del ángulo repetido} = \frac{\text{última lectura}}{\text{No. de repeticiones}}$$

Ya con las lecturas obtenidas se comprueba la condición angular en la que la suma de ángulos interiores = $180^\circ (n-2)$

2.- Las distancias medidas así como los ángulos fueron de una poligonal auxiliar que se trazo por los ejes de la calle Granada, Av. Pedro Loyola, Paseo de la Playa y la prolongación del Boulevard Lázaro Cárdenas.

Las distancias medidas ya eran conocidas por ser la manzana No. 52 de la colonia Carlos Pacheco, por lo que solo se midió para establecer la poligonal. Estas medidas se ejecutaron con distanciometro con varias lecturas por lado de la poligonal para obtener un error mínimo ya que esto se trata de lograr que la longitud conocida sea igual a la longitud medida y así tener una tolerancia.

$$\text{Tolerancia} = t = 2 \left(w \sqrt{\frac{2l}{d}} \right)$$

Donde:

w = error en la medida en metros.

l = promedio de medidas en metros.

d = valor de la longitud conocida en metros.

$w = 0.005$ según el manual de distanciometro utilizado.

Comprobación de cierre de la poligonal

Auxiliar de apoyo

Si se logra que el error sea menor o igual a la tolerancia del trabajo, se compensa el error para que cierre la poligonal; en caso contrario se repite el trabajo.

Condición de cierre angular

$$\sum \text{Ángulos internos} = 180^\circ (n-2)$$

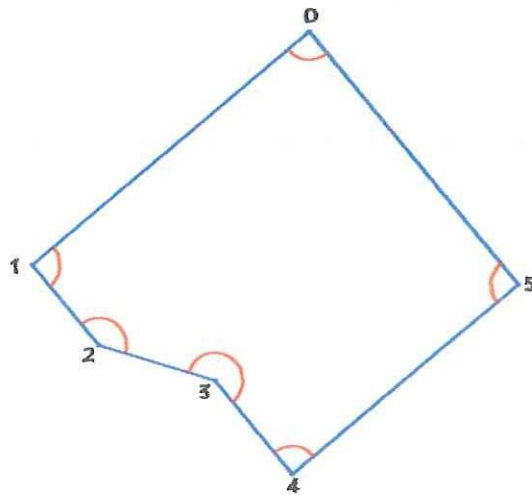
$$\text{Tomando en cuenta una tolerancia} = \pm a(\sqrt{n})$$

a = aproximación del aparato

n = ángulos medidos

ÁNGULOS MEDIDOS

VERTICE	∠
0	89°53'00"
1	90°06'20"
2	146°36'00"
3	213°24'20"
4	90°00'00"
5	90°00'00"
Σ	719°59'40"



$$180^\circ (6-2) = 720^\circ \quad \therefore \text{Dif } 720^\circ - 719^\circ 59' 40'' = 20''$$

$$T = \pm a\sqrt{6} = 49''$$

La poligonal cumple con el cierre angular ya que $20'' < 49''$

Tabla 6.- Compensación por la regla del tránsito

LADOS	ANGULOS	DIST.	RUMBO	FUNCIONES NATURALES		N	S	E	W	
				COS	SEN					
0	1	89° 53' 00"	303.37	S 80° 25' 00" W	0.16648	0.98604		50.506		299.136
1	2	90° 06' 27"	47.58	S 9° 28' 33" E	0.98636	0.16463		46.931	7.833	
2	3	146° 36' 06"	166.48	S 42° 52' 27" E	0.73285	0.68039		122.006	113.271	
3	4	213° 24' 27"	79.05	S 9° 28' 00" E	0.98638	0.16447		77.973	13.002	
4	5	90° 00' 00"	211.69	N 80° 32' 00" E	0.16447	0.98638	34.817			208.807
5	0	90° 00' 00"	266.23	N 9° 28' 00" W	0.98638	0.16447	262.604			43.788
							297.421		342.913	
	Σ	720° 00' 00"	1074.40				297.415		342.924	

EY = (297.421-297.415) =
EY = 0.006

EX = (342.913-342.924) =
EX = -0.011

$$ET = \sqrt{EY^2 + EX^2} = \sqrt{(0.006)^2 + (0.011)^2} = 0.0125$$

$$\text{Presión} = \frac{1}{\frac{LP}{ET}} = \frac{1}{\frac{1074.40}{0.0125}} = \frac{1}{85,952} \approx 1 : 86,000$$

Factores de Corrección.-

$$Cy = \frac{EY}{\Sigma PN + \Sigma PS} = \frac{0.006}{297.421 + 297.415}$$

$$Cy = 1.00868 \times 10^{-5}$$

$$Cx = \frac{EX}{\Sigma PE + \Sigma PW} = \frac{0.011}{342.913 + 342.924}$$

$$Cx = 1.60388 \times 10^{-5}$$

V	CORRECCION		PROYECCIONES CORREGIDAS				V	COORDENADAS	
			N	S	E	W		Y	X
0	0.0005	-0.0048		50.5065		299.1312	0	2,242.6091	5,851.9795
1	0.0005	0.0001		46.9315	7.8331		1	2,192.1026	5,552.8483
2	0.0012	0.0018		122.0068	113.2729		2	2,145.1711	5,560.6814
3	0.0007	0.0002		77.9732	13.0022		3	2,023.1643	5,673.9543
4	-0.0003	0.0033	34.8167		208.8103		4	1,945.1911	5,686.9565
5	-0.0026	-0.0007	262.8013			43.7873	5	1,980.0078	5,895.7668
	0.006	-0.011	297.418	297.418	342.9185	342.9185	0	2,242.6091	5,851.9795

Con las coordenadas obtenidas de la poligonal de apoyo se procede a trazar el polígono a fraccionarse por medio de radiaciones. Los datos de la poligonal para el deslinde son los siguientes.-

Tabla 7.- Datos de la poligonal de deslinde

LADO		RBO.	DIST.	V	COORDENADAS	
	1				Y	X
	1					
1	2	S 80° 32' 00" W	290.871	1	2,237.865	5,840.098
2	3	S 26° 10' 12" E	87.088	2	2,190.024	5,553.188
3	4	S 42° 52' 27" E	74.999	3	2,111.864	5,591.597
4	5	S 26° 10' 12" E	88.193	4	2,056.902	5,642.625
5	6	S 9° 28' 00" E	23.010	5	1,977.750	5,681.522
6	7	N 80° 32' 00" E	199.198	6	1,955.053	5,685.307
7	1	N 9° 28' 00" W	253.501	7	1,987.816	5,881.792

CURVA 2-3

$\Delta = 33^{\circ} 24' 26''$
 $R = 151.498 \text{ m}$
 $ST = 45.462 \text{ m}$
 $Lc = 88.334 \text{ m}$
 $Cp = 87.088 \text{ m}$

CURVA 4-5

$\Delta = 33^{\circ} 24' 28''$
 $R = 153.423 \text{ m}$
 $ST = 46.039 \text{ m}$
 $Lc = 89.455 \text{ m}$

Donde:

$\Delta =$ Deflexión entre dos tangentes en grados.

$R =$ Radio de la curva circular en m.

$ST =$ Subtangente en m.

$Lc =$ Longitud de curva en m.

$Cp =$ Cuerda principal en m.

(Plano, PL2)

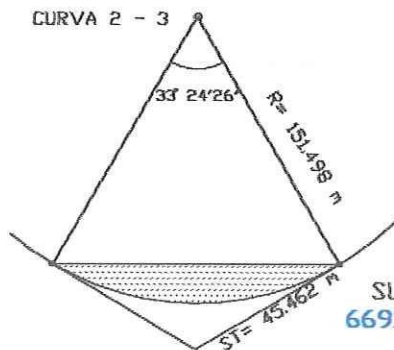
CÁLCULO DE LA SUPERFICIE POR FRACCIONAR POR MEDIO DE COORDENADAS

V	Y	X	CÁLCULO DE SUPERFICIE	
1	2,237.865	5,840.098		12,789,954.782
2	2,190.024	5,553.188	12,427,285.064	11,727,577.822
3	2,111.864	5,591.597	12,245,731.628	11,501,367.052
4	2,056.902	5,642.625	11,916,456.603	11,159,701.594
5	1,977.750	5,681.522	11,686,333.965	11,107,676.631
6	1,955.053	5,685.307	11,244,115.919	11,301,344.220
7	1,987.816	5,881.792	11,499,215.095	13,162,656.454
1	2,237.865	5,840.098	11,609,040.246	

SUP =	61,049.899 m ²
-------	---------------------------

Tabla 8.- Cálculo de superficie por fraccionar

Superficie de Curvas



$$SUP\ 1 = \pi R^2 \left(\frac{\Delta}{360} \right)$$

$$SUP\ 1 = \pi 151.498^2 \left(\frac{33\ 24' 26''}{360} \right)$$

$$SUP\ 1 = 6691.162\ m^2$$

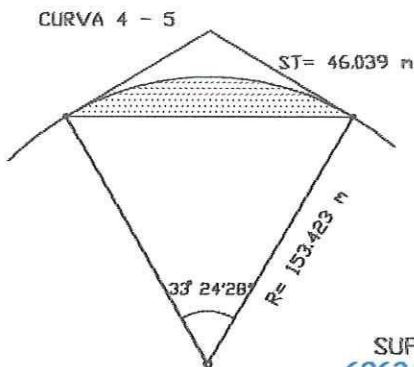
$$SUP\ 2 = \frac{R^2 \text{ sen } \Delta}{2}$$

$$SUP\ 2 = \frac{151.498^2 \text{ sen } 33^\circ 24' 26''}{2}$$

$$SUP\ 2 = 6318.424\ m^2$$

$$SUP\ 1 - SUP\ 2$$

$$6691.162 - 6318.424 = 372.735\ m^2$$



$$SUP\ 1 = \pi R^2 \left(\frac{\Delta}{360} \right)$$

$$SUP\ 1 = \pi 153.423^2 \left(\frac{33\ 24' 28''}{360} \right)$$

$$SUP\ 1 = 6862.284\ m^2$$

$$SUP\ 2 = \frac{R^2 \text{ sen } \Delta}{2}$$

$$SUP\ 2 = \frac{153.423^2 \text{ sen } 33^\circ 24' 28''}{2}$$

$$SUP\ 2 = 6480.016\ m^2$$

$$SUP\ 1 - SUP\ 2$$

$$6862.284 - 6480.016 = -382.268\ m^2$$

$$SUP-TOTAL = 61,049.899 + 372.725 - 382.268 =$$

$$SUP-TOTAL = 61,040.366\ m^2$$

2.7.- Testimonio notarial del poder.

Documentos que certifican la propiedad del predio (escrituras).

2.8.- Certificado de inscripción en el registro público de la propiedad y el comercio.

Certificado expedido por el registro público de la propiedad, para comprobar que no existen gravámenes en el predio.

2.9.- Certificado de libertad de gravámenes fiscales.

Certificado que otorga el ayuntamiento que comprueba el no adeudo de impuestos.

2.10.- Dictamen favorable por la dirección general de ecología del estado.

Estudio que otorga la dirección general de ecología del estado de que no se ha dañado la flora y la fauna del lugar.

2.11.- Dictamen de uso del suelo.

En base al plan regulador se establece la política básica para el desarrollo de la ciudad, que son residencial, comercial e industrial en base a esto el municipio otorga el permiso de uso del suelo.

Capítulo III ANTEPROYECTO URBANO. (Formato F-2)

3.1.- Documentación que es necesaria presentar para solicitar autorización del anteproyecto urbano.-

3.1.1.- Solicitud: (utilizar formato F-2) firmada por el propietario del predio o su representante legal.

3.1.2.- Dictamen favorable sobre factibilidad de servicios expedido por la C.E.S.P.E., en la que señale además, los puntos de conexión a las redes de la ciudad, o fuente de abastecimiento de agua y lugar de vertido de drenaje.

3.1.3.- Dictamen favorable sobre factibilidad de servicios expedido por la comisión federal de electricidad.

3.1.4.- Dictamen del departamento de bomberos.

3.1.5.- Deslinde catastral con antigüedad menor de un año.

3.1.6.- Si el terreno es de tipo cerril, se presentara un plano de curvas de nivel de la zona, con una amplitud mayor de 200 metros de los linderos.-

Para la elaboración del plano de curvas de nivel se llevo a cabo un levantamiento topográfico con el fin de sentar las bases para poder realizar el proyecto. Para la definición de las curvas de nivel es esencial contar con un levantamiento detallado, este puede ser ejecutado por cualquiera de los métodos convencionales. En la realización de éste trabajo se utilizo un sistema de cuadrícula con una nivelación ordinaria en la cual se trabajó con visuales de hasta 150 m. con lecturas en estadal con aproximación de 3 a 5 mm. Longitudes de visuales atrás y adelante igualadas aproximadamente para evitar errores mayores al error máximo que es $\pm 0.04m\sqrt{P}$, donde P será el número de kilómetros recorridos de un punto a otro.

Se establecieron bancos de nivel circundando el área en estudio utilizando el proceso de ida y regreso de la nivelación para comprobar la precisión que tiene una tolerancia de $\pm 0.01m\sqrt{P}$.

Para la ejecución de éste levantamiento topográfico primero se realizó la limpieza o despalme del terreno para dejar solamente el material que ha de moverse para compensaciones sin tomar en cuenta la tierra vegetal.

Una vez limpia la superficie que ha de trabajarse se formó una cuadrícula de 20 x 20 m. y regencias de detalles especiales tomando como base del levantamiento la Av. Dr. Pedro Loyola que es una vialidad ya construida y como límites las vialidades existentes y de proyecto. Los puntos de la cuadrícula se establecieron con estacas de 30 cm. Las cuales se conservaron en el lugar para señalar en ellas los cortes o terraplenes que resultaron del proyecto de rasantes.

(Plano, PL3)

3.1.7.- Anteproyecto de topografía mostrando los niveles de la terracería final tanto de vialidades como de lotes.-

Una vez que se tiene el levantamiento Topográfico del área por fraccionar se procede a la ejecución del proyecto de niveles de las plataformas de las manzanas así como las rasantes de vialidades.

Para el proyecto de rasantes de manzanas se trabajó cada una por separado tomando como base la rasante de las vialidades ya proyectadas para que los escurrimientos sean hacia estas vialidades con una pendiente del 1% como mínimo llegando a la altura de la banquetta evitándose así encharcamientos.

Para el cálculo de rasantes de las vialidades se utilizaron los procedimientos geométricos siguientes:

3.1.7.1- Alineamiento vertical

Las tangentes verticales de la subrasante, se unen por medio de curvas parabólicas las cuales tienen una longitud mínima que varía de acuerdo con la distancia de visibilidad de parada, que está en función de la velocidad de proyecto.

Estas curvas se emplean para cambiar de una pendiente a otra. Son curvas parabólicas de eje vertical debido a la suavidad que se obtiene en la transición como por la facilidad del cálculo.

El alineamiento vertical se compone de tangentes y curvas.

(Plano, PL4)

3.1.7.1.1- Tangentes

Las tangentes se caracterizan por su longitud y su pendiente y están limitadas por dos curvas sucesivas. La longitud de una tangente es la distancia medida horizontalmente entre el fin de la curva anterior y el principio de la siguiente, se representa como T_v . La pendiente de la tangente es la relación entre el desnivel y la distancia entre dos puntos de la misma.

Al punto de intersección de dos tangentes consecutivas se le denomina PIV., y a la diferencia algebraica de pendientes en ese punto se le representa por la letra A.

A) Pendiente Gobernadora. Es la pendiente media que teóricamente puede darse a la línea subrasante para dominar un desnivel determinado, en función de las características del tránsito y la configuración del terreno; la mejor pendiente gobernadora para cada caso, será aquella que al conjugar esos conceptos, permita obtener el menor costo de construcción, conservación y operación. Sirve de norma reguladora a la serie de pendientes que se deban proyectar para ajustarse en lo posible al terreno.

B) Pendiente máxima. Es la mayor pendiente que se permite en el proyecto. Queda determinada por el volumen y la composición del tránsito previsto y la configuración del terreno.

La pendiente máxima se empleará, cuando convenga desde el punto de vista económico, para salvar ciertos obstáculos locales tales como cantiles, fallas y zonas inestables, siempre que no rebase la longitud crítica.

La AASHO recomienda que para caminos principales las pendientes máximas no excedan a las dadas en la tabla 9. Para caminos secundarios, con escaso volumen de tránsito, las pendientes dadas en la tabla pueden incrementarse en un dos por ciento.

C) Pendiente mínima. La pendiente mínima se fija para permitir el drenaje. En los terraplenes puede ser nula; en los cortes se recomienda 0.5% mínimo, para garantizar el buen funcionamiento de las cunetas; en ocasiones la longitud de los cortes y la precipitación pluvial en la zona podrá llevar a aumentar esa pendiente mínima.

D) Longitud crítica de una tangente del alineamiento vertical. Es la longitud máxima en la que un camión cargado puede ascender sin reducir su velocidad más allá de un límite previamente establecido.

Los elementos que intervienen para la determinación de la longitud crítica de una tangente son fundamentalmente el vehículo de proyecto, la configuración del terreno, el volumen y la composición del tránsito.

El vehículo con su relación peso/potencia, define características de operación que determinan la velocidad con que es capaz de recorrer una pendiente dada. La

configuración del terreno impone condiciones al proyecto que, desde el punto de vista económico, obligan a la utilización de pendientes que reducen la velocidad de los vehículos pesados y hacen que éstos interfieran con los vehículos ligeros. El volumen y la composición del tránsito son elementos primordiales para el estudio económico del tramo, ya que los costos de operación dependen básicamente de ellos.

Tipo de terreno	Por ciento en pendiente máxima para diversas velocidades de proyecto, en km/h.						
	50	60	70	80	90	100	110
Plano.....	6	5	4	4	3	3	3
Lomerío.....	7	6	5	5	4	4	4
Montañoso....	9	8	7	7	6	5	5

(caminos principales)

Tabla 9.- Relación entre pendiente máxima y velocidad de proyecto

3.1.7.1.2.- Curvas verticales.

Las curvas verticales son las que enlazan dos tangentes consecutivas del alineamiento vertical, para que en su longitud se efectúe el paso gradual de la pendiente de la tangente de entrada a la de la tangente de salida. Deben dar por resultado un camino de operación segura y confortable, apariencia agradable y con características de drenaje adecuadas. El punto común de una tangente y una curva vertical en el inicio de ésta. Se representa como PCV. y como PTV. el punto común de la tangente y la curva al final de ésta.

3.1.7.1.2.1.- Forma de la curva. La condición que se considera óptima para la conducción de un vehículo, corresponde a un movimiento cuya componente horizontal de la velocidad sea constante. Esto es:

$$V_x = \frac{dx}{dt} = C1$$

Por lo que la componente horizontal de la aceleración:

$$a_x = \frac{dV_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} = 0$$

Si llamamos U a la velocidad del vehículo al entrar a la curva, se tendrá que para $t=0$, $V_x=U_x$, por lo que:

$$U_x = \frac{dx}{dt}$$

Integrando:

$$x = U_x t + C2$$

Si

$$t = 0, x = 0 \text{ y } C2 = 0 ; \text{ por lo que } t = \frac{x}{U_x}$$

Por otra parte:

$$a_y = \frac{dV_y}{dt} = -g$$

Despejando dV_y e integrando: $V_y = -gt + C3$

Si

$$t = 0, V_y = U_y \text{ y } C3 = U_y , \text{ por lo que:}$$

$$V_y = \frac{dy}{dt} = -gt + U_y$$

Integrando:

$$y = -\frac{gt^2}{2} + U_y t ;$$

Como:

$$t = \frac{x}{U_x}$$

$$y = -\frac{gx^2}{2U_x^2} + \frac{U_y x}{U_x}$$

Pero:

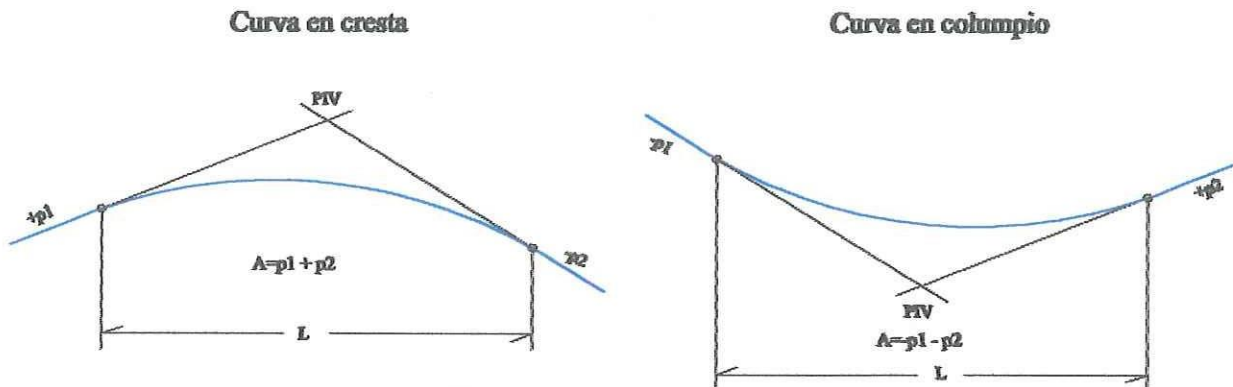
$$\frac{U_y}{U_x} = P$$

En donde P es la pendiente de la tangente de entrada y:

$$-\frac{g}{2U_x^2} = K \quad \text{En donde } K \text{ es una constante}$$

Por lo que: $y = Kx^2 + Px$

La expresión anterior corresponde a la ecuación de una parábola que es la recomendada para emplearse en las curvas verticales. Las curvas verticales pueden tener concavidad hacia arriba o hacia abajo, recibiendo el nombre de curvas en columpio o en cresta respectivamente. En la figura 2 se ilustran los tipos representativos de curvas verticales en cresta y en columpio.



Donde:

- p1.- pendiente de entrada
- p2.- pendiente de salida
- A.- diferencia de pendientes
- L.- longitud de la curva
- K.- variación de longitud por unidad de pendiente: $K = \frac{L}{A}$

Figura 2.- Curva vertical en cresta y columpio

3.1.7.1.2.2.- Longitud en curvas verticales.-

Es la distancia medida horizontalmente entre el PCV y el PTV. Existen cuatro criterios para determinar la longitud de las curvas, que son:

A) Criterio de la comodidad. Se aplica al proyecto de curvas verticales en columpio, en donde la fuerza centrífuga que aparece en el vehículo al cambiar de dirección, se suma al peso propio del vehículo. Se recomienda que en la curva la aceleración centrífuga no exceda a 0.305 m/seg^2 , o sea que:

$$a_c = \frac{V^2}{R} \leq 0.305 \text{ m/seg}^2 \therefore R \geq 3.28V^2$$

Si se asimila la parábola a un círculo, se tendrá:

$$L = R\Delta \quad \text{y} \quad \Delta = A$$

Por lo que:

$$L \geq 3.28V^2\Delta$$

Y también:

$$L \geq 3.28V^2 A$$

Y si se expresa V en km/h y A en por ciento:

$$K = \frac{L}{A} \geq \frac{V^2}{395}$$

Siendo K el recíproco de la variación de pendiente por unidad de longitud.

B) Criterio de apariencia. Se aplica al proyecto de curvas verticales con visibilidad completa, o sea a las curvas en columpio, para evitar al usuario la impresión de un cambio súbito de pendiente. Empíricamente la AASHO ha determinado que:

$$K = \frac{L}{A} \geq 30$$

C) Criterio de drenaje. Se aplica al proyecto de curvas verticales en cresta o en columpio, cuando están alojadas en corte. La pendiente en cualquier punto de la curva, debe ser tal que el agua pueda escurrir fácilmente. La AASHO ha encontrado que para que esto ocurra debe cumplirse:

$$K = \frac{L}{A} \geq 43$$

D) Criterio de seguridad. Se aplica a curvas en cresta y en columpio. La longitud de curva debe ser tal, que en toda la curva la distancia de visibilidad sea mayor o igual que la de parada. En algunos casos, el nivel de servicio deseado puede obligar a diseñar curvas verticales con la distancia de visibilidad de rebase.

Para curvas en cresta:

$$D > L \quad L = 2D - \frac{C_1}{A}$$

$$D < L \quad L = \frac{AD^2}{C_1}$$

Para curvas en columpio:

$$D > L \quad L = 2D - \frac{C_2 + 3.5D}{A}$$

$$D < L \quad L = \frac{AD^2}{C_2 + 3.5D}$$

En donde:

L = Longitud de la curva vertical, en m.

D = Distancia de visibilidad de parada o de rebase, en m.

A = Diferencia algebraica de pendientes, en por ciento.

C_1, C_2 = Constantes que dependen de la altura del ojo del conductor o altura de los faros y de la altura del obstáculo o altura del vehículo.

Como comprobación al final de la curva vertical, la cota del PTV. (Principio de tangente vertical), debe ser igual a la calculada en la tangente vertical de salida a partir del PIV.

Para la aplicación más rápida de la fórmula, se pueden ir tabulando los valores en la forma siguiente:

ESTACIÓN	n	y (n-1)	C	(2n-1)/10	K	2n-1	C- (2n-1/10)K	yn

Tabla 10.- Tabulador para datos de una curva vertical

Cuando se necesita encontrar las cotas de cadenamientos fraccionarios, en el caso de que exista una igualdad dentro de la curva o que el PIV. quede alojado en una estación fraccionaria, la curva se calcula encontrando las cotas que corresponden a las estaciones o puntos que se necesitan, por medio de la pendiente de entrada y a esas cotas se les resta la correspondiente corrección dada por la fórmula:

$$C = \frac{dx^2}{2L}$$

C = Corrección

3.1.7.1.2.3.- Distancia de visibilidad en curvas verticales

A la longitud de carretera que un conductor ve continuamente delante de él, cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son favorables, se le llama distancia de visibilidad. En general, se consideran dos distancias de visibilidad: la distancia de visibilidad de parada y la distancia de visibilidad de rebase.

A) Distancia de visibilidad de parada

La distancia de visibilidad de parada es la distancia de visibilidad mínima necesaria para que un conductor que transita a, o cerca de la velocidad de proyecto, vea un objeto en su trayectoria y pueda parar su vehículo antes de llegar a él. Es la mínima distancia de visibilidad que debe de proporcionarse en cualquier punto de la carretera.

La distancia de visibilidad de parada está formada por la suma de dos distancias: la distancia recorrida por el vehículo desde el instante en que el conductor ve el objeto hasta que coloca su pie en el pedal del freno y la distancia recorrida por el vehículo durante la aplicación de los frenos. A la primera se le llama distancia de reacción y a la segunda, distancia de frenado.

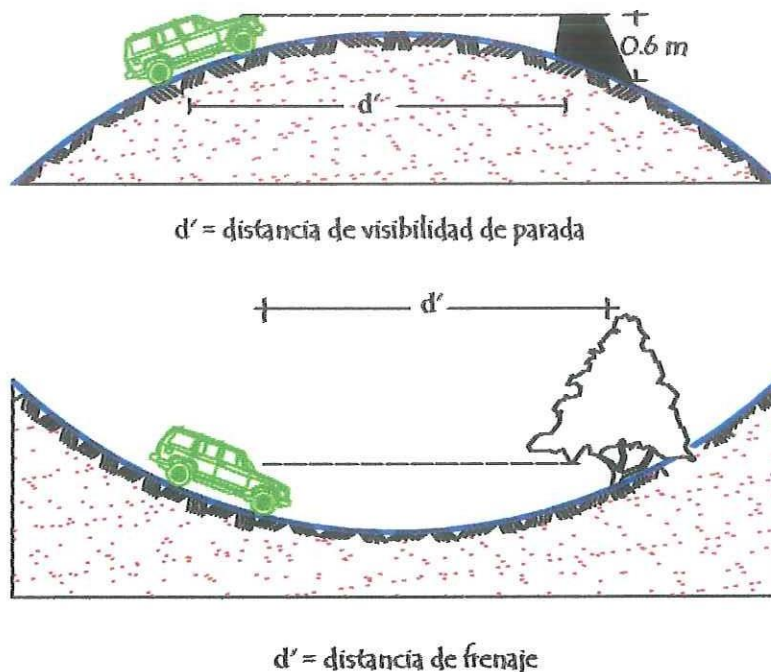


Figura 3.- Visibilidad de parada y frenaje

Vel. De proyecto km/h	Velocidad de marcha km/h	Reacción		Coeficiente de fricción	Distancia de frenado	Distancia de visibilidad	
		Tiempo seg	Distancia m			Calculada m	Redondeada m
30	28	2.5	19.44	0.400	7.72	27.16	25
40	37	2.5	25.69	0.380	14.18	39.87	40
50	46	2.5	31.94	0.360	23.14	55.08	55
60	55	2.5	38.19	0.340	35.03	73.22	75
70	63	2.5	43.75	0.325	48.08	91.83	90
80	71	2.5	49.3	0.310	64.02	113.32	115
90	79	2.5	54.86	0.305	80.56	135.42	135
100	86	2.5	59.72	0.300	97.06	156.78	155
110	92	2.5	63.88	0.295	112.95	176.83	175

Tabla 11.- Distancia de visibilidad de parada

B) Distancia de visibilidad de rebase

Se dice que un tramo de carretera tiene distancia de visibilidad de rebase, cuando la distancia de visibilidad en ese tramo es suficiente para que el conductor de un vehículo pueda adelantar a otro que circula por el mismo carril, sin peligro de interferir con un tercer vehículo que venga en sentido contrario y se haga visible al iniciarse la maniobra.

La distancia de visibilidad de rebase se aplica a carreteras de dos carriles; en carreteras de cuatro o más carriles, la maniobra de rebase se efectúa en carriles con la misma dirección de tránsito, por lo que no hay peligro de interferir con el tránsito de sentido opuesto; las maniobras de rebase que requieran cruzar el eje de un camino de cuatro o más carriles sin faja separadora central, son tan peligrosas que no deben permitirse

3.1.7.2.- Normas generales para el alineamiento vertical

En el perfil longitudinal de una carretera, la subrasante es la línea de referencia que define el alineamiento vertical. La posición de la subrasante depende principalmente de la topografía de la zona atravesada, pero existen otros factores de deben considerarse también:

- 1.- La condición topográfica del terreno influye en diversa formas al definir la subrasante. Así en terrenos planos, la altura de la subrasante sobre el terreno es regulada, generalmente, por el drenaje. En terrenos en lomerío se adoptan subrasantes onduladas, las cuales convienen tanto en razón de la operación de los vehículos como por economía del costo. En terrenos montañosos la subrasante es controlada estrechamente por las restricciones y condiciones de la topografía.
- 2.- Una subrasante suave con cambios graduales es consistente con el tipo de camino y el carácter del terreno; a esta clase de proyecto debe dársele preferencia, en lugar de uno con numerosos quiebres y pendientes en longitudes cortas. Los valores de diseño son la pendiente máxima y la longitud crítica. Pero la manera en que éstos se aplican y adaptan al terreno formando una línea continua, determina la adaptabilidad y la apariencia del producto terminado.
- 3.- Deben evitarse vados formados por curvas verticales muy cortas, pues el perfil resultante se presta a que las condiciones de seguridad y estética sean pobres.
- 4.- Dos curvas verticales sucesivas y en la misma dirección separadas por una tangente vertical corta, deben ser evitadas, particularmente en columpios donde la vista completa de ambas curvas verticales no es agradable. Este efecto es muy notable en caminos divididos con aberturas espaciadas en la faja separadora central.
- 5.- Un perfil escalonado es preferible a una pendiente sostenida, porque permite aprovechar el aumento de velocidad previo al ascenso y el correspondiente impulso, pero, evidentemente, sólo puede adaptarse tal sistema para vencer desniveles pequeños o cuando no hay limitaciones en el desarrollo horizontal.
- 6.- Cuando la magnitud del desnivel a vencer o la limitación del desarrollo motiva largas pendientes uniformes, de acuerdo a las características previsibles del tránsito, puede convenir adoptar un carril adicional en la sección transversal.

7.- Los carriles auxiliares de ascenso también deben ser considerados donde la longitud crítica de la pendiente está excedida y donde el volumen horario de proyecto excede el 20% de la capacidad de diseño para dicha pendiente, en el caso de caminos de dos carriles y del 30% en el caso de caminos de varios carriles.

8.- Cuando se trata de salvar desniveles apreciables, bien con pendientes escalonadas o largas pendientes uniformes, deberá procurarse disponer las pendientes más fuertes, al comenzar el ascenso.

9.- Donde las intersecciones a nivel ocurren en tramos de camino con pendientes de moderadas a fuertes, es deseable reducir la pendiente a través de la intersección; este cambio en el perfil es benéfico para todos los vehículos que den vuelta.

3.1.8.- Plano de conjunto de la zona donde se ubique el predio por fraccionar, localizando las vialidades existentes en colindancias.

(Plano, PL1)

ANTEPROYECTO URBANO.-

3.1.9.- Proposición de lotificación y usos de suelo en uno o varios planos que contengan:

3.1.9.1- Ubicación en la ciudad

(Plano, PL1)

3.1.9.2- Trazo de vialidades de acceso y de las particularidades del fraccionamiento con secciones propuestas.

El trazo de las vialidades de acceso se definió por la existencia de calles ya proyectadas en la colonia Carlos Pacheco como la calle Granada y la Av. Dr. Pedro Loyola. La dirección de desarrollo urbano y ecología dispuso que se incluyera en el proyecto de vialidades la prolongación del Boulevard Gral. Lázaro Cárdenas y la prolongación del Boulevard Paseo de la Playa, las vialidades anteriores circundan el predio en proyecto y las calles interiores se proyectaron en formas irregulares a consecuencia de la ampliación del Boulevard Lázaro Cárdenas y la disposición del inversionista en tener un área verde central con forma irregular provocando esto que tanto vialidades como manzanas resultaran formadas geoméricamente por lo general por curvas circulares y compuestas las cuales fueron calculadas y trazadas conforme a la siguiente técnica geométrica:

(Plano, PL5)

3.1.9.2.1.- Alineamiento horizontal

Elementos que lo integran

Los elementos que integran el alineamiento horizontal son las tangentes, las curvas circulares y las curvas de transición.

3.1.9.2.1.1.- Tangentes

Las tangentes son la proyección sobre un plano horizontal de las rectas que unen las curvas. Al punto de intersección de la prolongación de dos tangentes consecutivas se le representa como PI., y al ángulo de deflexión formado por la prolongación de una tangente y la siguiente se le representa por Δ . Como las tangentes van unidas entre sí por curvas, la longitud de una tangente es la distancia comprendida entre el fin de la curva anterior y el principio de la siguiente. A cualquier punto preciso del alineamiento horizontal localizado en el terreno sobre una tangente y se le representa por PST.

La longitud máxima de una tangente está condicionada por la seguridad. Las tangentes largas son causa potencial de accidentes, debido a la somnolencia que produce al conductor mantener concentrada su atención en puntos fijos del camino durante mucho tiempo, o bien, por que favorecen los deslumbramientos durante la noche; por tal razón, conviene limitar la longitud de las tangentes, proyectando en su lugar alineamientos ondulados con curvas de gran radio.

La longitud mínima de tangente entre dos curvas consecutivas está definida por la longitud necesaria para dar la sobre-elevación y ampliación a esas curvas.

3.1.9.2.1.2.- Curvas de transición

Cuando el vehículo pasa de un tramo en tangente a otro en curva circular, requiere hacerlo en forma gradual, tanto por lo que se refiere al cambio de dirección como a la sobre-elevación y a la ampliación necesaria. Para lograr este cambio gradual se usan las curvas de transición.

Se definirá aquí como curva de transición a la que liga una tangente con una curva circular, teniendo como característica principal, que en su longitud se efectúa, de

manera continua, el cambio en el valor del radio de curvatura, desde infinito para la tangente hasta el que corresponde para la curva circular.

3.1.9.2.1.3.- Curvas circulares

Las curvas circulares son los arcos de círculo que forman la proyección horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas; las curvas circulares pueden ser simples o compuestas, según se trate de un solo arco de círculo o de dos o más sucesivos, de diferente radio.

3.1.9.2.1.3.1.- Curvas circulares compuestas

Son aquellas que están formadas por dos o más curvas circulares simples del mismo sentido y de diferente radio, o de diferente sentido y cualquier radio, pero siempre con un punto de tangencia común entre dos consecutivas. Cuando son del mismo sentido se llaman compuestas directas y cuando son de sentido contrario, compuestas inversas.

En caminos debe evitarse este tipo de curvas, por que introducen cambios de curvatura peligrosos; sin embargo, en intersecciones pueden emplearse siempre y cuando la relación entre dos radios consecutivos no sobrepase la cantidad de 2.0 y se resuelva satisfactoriamente la transición de la sobre-elevación.

Curvas compuestas

Son las que tienen el mismo punto de tangencia y PC., pero de radios diferentes, generalmente se traza en caminos sinuosos.

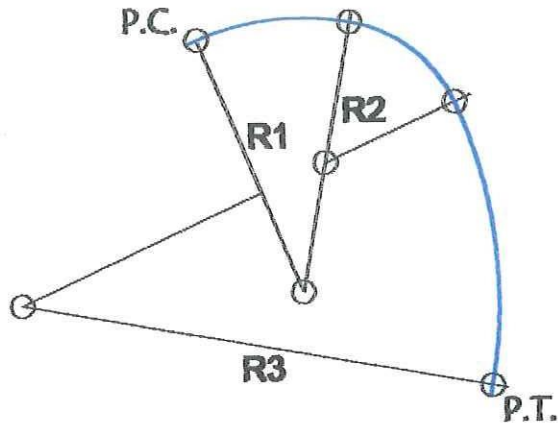


Figura 4.- Elementos de la curva circular compuesta directa

Curvas inversas

Son las que tienen deflexión contraria y son comunes en el PT., y PC.

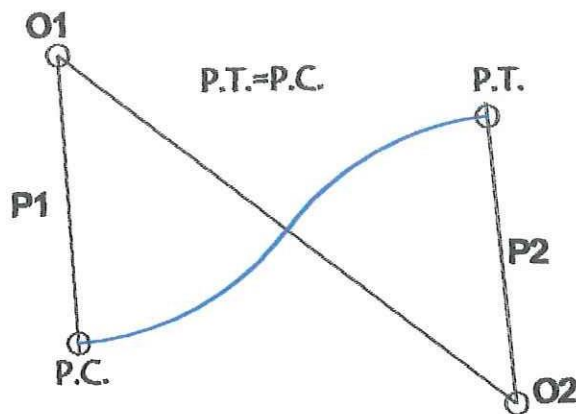


Figura 5.- Elementos de la curva circular inversa

3.1.9.2.1.3.2.- Curvas circulares simples

Cuando dos tangentes están unidas entre sí por una sola curva circular, ésta se denomina curva simple. En el sentido del cadenamiento, las curvas simples pueden ser hacia la izquierda o hacia la derecha.

Las curvas circulares simples tienen como elementos característicos los mostrados en la figura 6, y se calculan como sigue:

1.- Grado de curvatura. Es el ángulo subtendido por un arco de 20 m.

Se representa con la letra G_c :

$$\frac{G_c}{20} = \frac{360^\circ}{2\pi R_c} \quad \therefore \quad G_c = \frac{1145.92}{R_c} \dots\dots\dots(1)$$

El grado de máximo de curvatura que puede tener una curva, es el que permite a un vehículo recorrer con seguridad la curva con la sobre-elevación máxima a la velocidad de proyecto.

2.- Radio de la curva. Es el radio de la curva circular. Se simboliza como R_c de la expresión (1) se tiene:

$$R_c = \frac{1145.92}{G_c} \dots\dots\dots(2)$$

3.- Ángulo central. Es el ángulo subtendido por la curva circular. Se simboliza con Δ_c . en curvas circulares simples es igual a la deflexión de las tangentes.

4.- Longitud de curva. Es la longitud del arco entre el PC. y el PT. se le representa como l_c .

$$\frac{l_c}{2\pi R_c} = \frac{\Delta_c}{360^\circ} \quad \therefore \quad l_c = \frac{\pi \Delta_c}{180^\circ} R_c$$

Pero teniendo en cuenta la expresión (2) se tendrá:

$$L_c = 20 \frac{\Delta_c}{G_c} \dots\dots\dots(3)$$

5.- Subtangente. Es la distancia entre el PI. y el PC. o PT., medida sobre la prolongación de las tangentes. Se representa como *ST*. Del triángulo rectángulo PL-O-PT, se tiene:

$$ST = Rc \tan \frac{\Delta c}{2} \dots\dots\dots(4)$$

6.- Externa. Es la distancia mínima entre el PI y la curva. Se representa con la letra *E*. en el triángulo rectángulo PL-O-PT., se tiene:

$$E = Rc \sec \frac{\Delta c}{2} - Rc = Rc \left(\sec \frac{\Delta c}{2} - 1 \right) \dots\dots\dots(5)$$

7.- Ordenada media. Es la longitud de la flecha en el punto medio de la curva. Se simboliza con la letra *M*. Del triángulo rectángulo PI.-O-PT., se tiene:

$$M = Rc - Rc \cos \frac{\Delta c}{2} = Rc \operatorname{sen} \operatorname{ver} \frac{\Delta c}{2} \dots\dots\dots(6)$$

8.- Deflexión a un punto cualquiera de la curva. Es el ángulo entre la prolongación de la tangente en PC. y la tangente en el punto considerado. Se le representa como θ . se puede establecer:

$$\frac{\theta}{l} = \frac{Gc}{20} \quad \therefore \quad \theta = \frac{Gcl}{20} \dots\dots\dots(7)$$

9.- Cuerda. Es la recta comprendida entre dos puntos de la curva. Se le denomina *C*. Si esos puntos son el PC. y el PT., a la cuerda resultante se le denomina cuerda larga. En el triángulo PC.-O-PSC.

$$C = 2Rc \operatorname{sen} \frac{\theta}{2} \dots\dots\dots(8)$$

Para la cuerda larga:

$$CL = 2Rc \operatorname{sen} \frac{\Delta c}{2} \dots\dots\dots(8')$$

10.- Ángulo de la cuerda. Es el ángulo comprendido entre la prolongación de la tangente y la cuerda considerada. Se representa como ϕ . En el triángulo PC.-O-PSC.

$$\phi = \frac{\theta}{2}$$

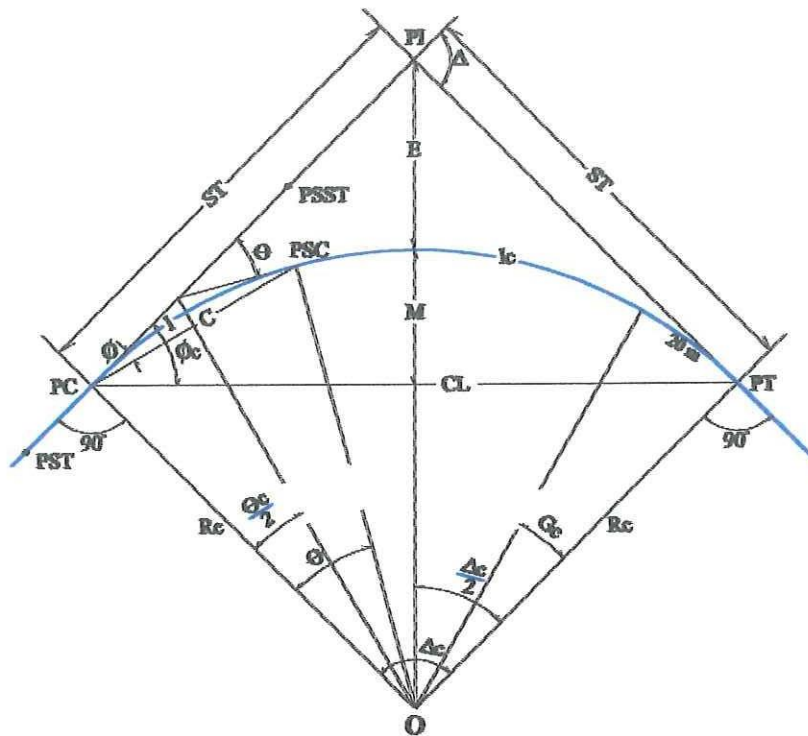
Y teniendo en cuenta la expresión (7)

$$\phi = \frac{Gcl}{40} \dots\dots\dots(9)$$

Para la cuerda larga:

$$\phi_c = \frac{Gele}{40}$$

Las características de las curvas circulares simples



- PI.- Punto de intersección de la prolongación de las tangentes
- PC.- punto en donde comienza la curva circular simple
- PT.- Punto donde termina la curva circular simple
- PST.- Punto sobre tangente
- PSST.- Punto sobre Subtangente
- PSC.- Punto sobre la curva circular
- O.- Centro de la curva circular
- Δ .- Ángulo de deflexión de las tangentes
- Δ_c .- Ángulo central de la curva circular
- θ .- Ángulo de deflexión a un PSC
- ϕ .- Ángulo a una cuerda cualquiera
- ϕ_c .- Ángulo de la cuerda larga
- Gc.- Grado de curvatura de la curva circular
- Rc.- Radio de la curva circular
- ST.- Subtangente
- E.- Externa
- M.- Ordenada media
- C.- Cuerda
- CL.- Cuerda Larga
- l.- Longitud de arco
- lc.- Longitud de la curva circular

Figura 6.- Elementos de la curva circular simple

Cálculo de curva circular 2 – 3 de la poligonal del predio.

$$\Delta = 33^{\circ}24'26''$$

$$R = 151.498 \text{ m}$$

$$P.C. = 0+002.108$$

$$G = \frac{114592}{R} = \frac{114592}{151.498} = 7^{\circ}33'50.14''$$

$$L.C. = \frac{20\Delta}{G} = \frac{20(33^{\circ}24'26'')}{7^{\circ}33'50.14''} = 88.3247 \text{ m}$$

$$ST = R \tan \frac{\Delta}{2} = 151.498 \tan \frac{33^{\circ}24'26''}{2} = 45.462 \text{ m}$$

$$P.C. = 0+002.108$$

$$P.T. = P.C. + L.C. = 0+002.108 + 88.3247 = 0+090.442$$

Deflexión por metro

$$S_m = 1.5g = 1.5 (7.56392778') = 11.34589167'$$

Cálculo de primera estación cerrada o sea: 0+010

$$\text{Def} = (0+010 - (0+002.108)) * 11.34589167' = 1^{\circ}29'32.51''$$

Registro

ESTACIÓN	P.V.	DEFLEXIÓN	NOTAS	CROQUIS
P.T.= 0+090.442		16°42'13"	$\Delta/2$	
	0+090	16°37'12.7"		
	0+080	14°43'45.2"		
	0+070	12°50'17.7"		
	0+060	10°56'50.1"		
	0+050	9°03'22.65"		
	0+040	7°09'55.11"		
	0+030	5°16'27.58"		
	0+020	3°23'0.04"		
	0+010	1°29'32.51"		
P.C.= 0+002.108				

Tabla 12.- Registro del cálculo de la curva circular 2 - 3

Cálculo de curva circular 4 – 5 de la poligonal del predio.

$$\Delta = 33^{\circ}24'28''$$

$$R = 153.423 \text{ m}$$

$$P.C. = 0+165.440$$

$$G = \frac{1145.92}{R} = \frac{1145.92}{153.423} = 7^{\circ}28'8.48''$$

$$L.C. = \frac{20\Delta}{G} = \frac{20(33^{\circ}24'28'')}{7^{\circ}28'8.48''} = 89.4548m$$

$$ST = R \tan \frac{\Delta}{2} = 153.423 \tan \frac{33^{\circ}24'28''}{2} = 46.039m$$

$$P.C. = 0+165.440$$

$$P.T. = P.C. + L.C. = 0+165.440 + 89.4548 = 0+254.895$$

Deflexión por metro

$$S_m = 1.5g = 1.5 (7.469022222'') = 11.20353333''$$

Cálculo de primera estación cerrada o sea: 0+170

$$Def = (0+170 - (0+165.440)) * 11.203523333'' = 0^{\circ}51'5.29''$$

Registro

ESTACIÓN	P.V.	DEFLEXIÓN	NOTAS	CROQUIS
P.T.= 0+254.895		16°42'14"	$\Delta/2$	
	0+250	15°41'5.81"		
	0+240	13°55'20.1"		
	0+230	12°03'18.01"		
	0+220	8°12'57.33"		
	0+210	8°12'57.33"		
	0+200	6°27'11.65"		
	0+190	4°35'9.53"		
	0+180	2°43'7.41"		
	0+170	0°51'5.29"		
P.C.= 0+165.440				

Tabla 13.- Registro del cálculo de la curva circular 4 - 5

3.1.9.2.2.- Normas generales para el alineamiento horizontal

Existen ciertas normas generales que están reconocidas por la práctica y que son importantes para lograr una circulación cómoda y segura, entre las cuales se pueden citar las siguientes:

- 1.- La seguridad del tránsito que debe ofrecer el proyecto es la condición que debe tener preferencia.
- 2.- La topografía condiciona muy especialmente los radios de curvatura y velocidad de proyecto.
- 3.- La distancia de visibilidad debe ser tomada en cuenta en todos los casos, porque con frecuencia la visibilidad requiere radios mayores que la velocidad en sí.
- 4.- El alineamiento debe ser tan direccional como sea posible, sin dejar de ser consistente con la topografía. Una línea que se adapta al terreno natural es preferible a otra con tangentes largas pero con repetidos cortes y terraplenes.
- 5.- Para una velocidad de proyecto dada, debe evitarse dentro de lo razonable, el uso de la curvatura máxima permisible. El proyectista debe tender, en lo general, a usar curvas suaves, dejando las de curvatura máxima para las condiciones más críticas.
- 6.- Debe procurarse un alineamiento suave uniforme que no tenga quiebres bruscos en su desarrollo, por lo que deben evitarse curvas forzadas después de tangentes largas o pasar repentinamente de tramos de curvas suaves a otros de curvas forzadas.
- 7.- En terraplenes altos y largos sólo aceptables alineamientos rectos o de muy suave curvatura, pues es muy difícil para un conductor percibir alguna curva forzada y ajustar su velocidad a las condiciones prevalecientes.
- 8.- En camino abierto debe evitarse el uso de curvas compuestas, sobre todo donde sea necesario proyectar curvas forzadas. Las curvas compuestas se pueden emplear siempre y cuando la relación entre el radio mayor y el menor sea igual a 1.5.
- 9.- Debe evitarse el uso de curvas inversas que presenten cambios de dirección rápidos, pues dichos cambios hacen difícil al conductor mantenerse en su carril, resultando peligrosa la maniobra. Las curvas inversas deben proyectarse con una tangente intermedia, la cual permite que el cambio de dirección sea suave y seguro.

10.- Un alineamiento con curvas sucesivas en la misma dirección debe evitarse cuando existan tangentes cortas entre ellas, pero puede proporcionarse cuando las tangentes sean mayores de 500 m.

11.- Para anular la apariencia de distorsión, el alineamiento horizontal debe estar coordinado con el vertical.

12.- Es conveniente limitar el empleo de tangentes muy largas, pues la atención de los conductores se concentra durante largo tiempo en puntos fijos, que motivan somnolencia, especialmente durante la noche, por lo cual es preferible proyectar un alineamiento ondulado con curvas amplias.

Operaciones que se hacen para trazar una curva circular

- a) Se centra el tránsito en el P.C. y después de nivelado, se visa con cero el P.I. o bien el punto anterior sobre la tangente, pero visado en sentido inverso.
- b) Se pone la primer deflexión y se mide la distancia correspondiente a la primera estación sobre dicha deflexión.
- c) Se pone la siguiente lectura y después desde el punto anterior se miden 20 m. hasta que el cadenero de adelante esté en la dirección del anteojo y así sucesivamente.

En curvas de una longitud considerable, es conveniente trazarlas en ambos sentidos es decir, a partir del P.C. se traza hasta la mitad de la misma y a partir del P.T. la otra mitad.

Cuando el tránsito se centra en el P.T. para trazar la curva, se visa el P.I. estando el limbo marcando el $\frac{\Delta}{2}$ y se van marcando las lecturas que marca el registro correspondiente, esto es que las mismas deflexiones nos sirvan para trazarla desde el P.C. o P.T. (e incluye desde cualquier punto intermedio), teniendo únicamente en cuenta que cuando se encuentre centrado el aparato en el P.C. y visando el P.I., el limbo debe de estar en ceros y cuando se encuentre el tránsito centrado en P.T. y visando el P.I. el limbo deberá marcar $\frac{\Delta}{2}$.

Cuando no se tiene visibilidad para trazar la curva del P.C. o del P.T., es necesario centrar el aparato en puntos intermedios, (de preferencia en estación cerrada). Al centrar el aparato en puntos intermedios, se visa en posición inversa el P.C. estando el limbo en ceros se da vuelta de campana y se continúa trazando la curva con las mismas deflexiones anotadas en el registro.

No es necesario visar el P.C. sino que se puede visar cualquier otro punto marcado de la curva, haciendo únicamente que el limbo marque la deflexión que le corresponda al punto que se está visando.

3.1.9.2.3.- Distancia de visibilidad en curvas horizontales

En las curvas horizontales, la altura del objeto no es un factor determinante en la distancia de visibilidad de parada. Cuando existe un obstáculo lateral, si el paramento del obstáculo es vertical, todos los objetos de cualquier altura sobre la superficie del camino, se pueden ver a la misma distancia. Cuando el obstáculo es el talud de un corte, la distancia de visibilidad se ve afectada por la altura del objeto, pero este efecto es tan pequeño para el rango de alturas considerado que podría despreciarse.

Para ser consistentes con lo expresado anteriormente, la altura del ojo debe considerarse a 1.14 m sobre el pavimento y la altura del objeto a 0.15 m. En los cortes, la visual es tangente al talud del corte a una altura de 0.60 m ó 1.2 m, según se trate de analizar la distancia de visibilidad de parada o la de rebase.

Esa distancia al obstáculo lateral puede calcularse fácilmente.

Llamemos:

a = Ancho de calzada en tangente en m.

A = Ampliación de la calzada en curva en m.

R_1 = Radio de la trayectoria del conductor en m.

m = Distancia del obstáculo al eje de la trayectoria del conductor en m.

P = Distancia del obstáculo a la orilla de la calzada en m.

D = Distancia de visibilidad de parada o de rebase en m.

De la figura 7, puede establecerse:

$$m = R_1 - R_1 \cos \Delta$$

Pero:

$$2\Delta = \frac{D}{R_1} \quad \therefore \quad \Delta = \frac{D}{2R_1}$$

Sustituyendo en la primera ecuación el valor de Δ y desarrollando en serie el

coseno:

$$m = R_1 - R_1 \left(1 - \frac{D^2}{8R_1^2} + \dots \right) = \frac{D^2}{8R_1}$$

$$P = \frac{D^2}{8R_1} - \frac{a + A}{4}$$

En donde:

$$R1 = R - \frac{\alpha + 3A}{4}$$

La distancia de visibilidades la parte interior de la curva está limitada por obstrucciones, tales como edificios, cercas, bosques y taludes. Estos obstáculos deben ubicarse perfectamente en los planos.

La visual del conductor es tangente al obstáculo lateral; cuando ese obstáculo sea el talud de un corte, la visual es tangente a la intersección o traza de la superficie del talud de un plano paralelo a la corona y situado a cierta altura sobre ella. Esta altura se considera de 0.60 m para medir distancia de visibilidad de parada y 1.20 m para medir distancia de visibilidad de rebase. Estas cifras representan aproximadamente la altura media entre la altura del ojo del conductor y la altura del obstáculo. Preferentemente, la distancia de visibilidad debe medirse entre puntos del eje del carril interior de la curva; sin embargo, en carreteras de dos carriles basta medirla sobre el eje del camino.

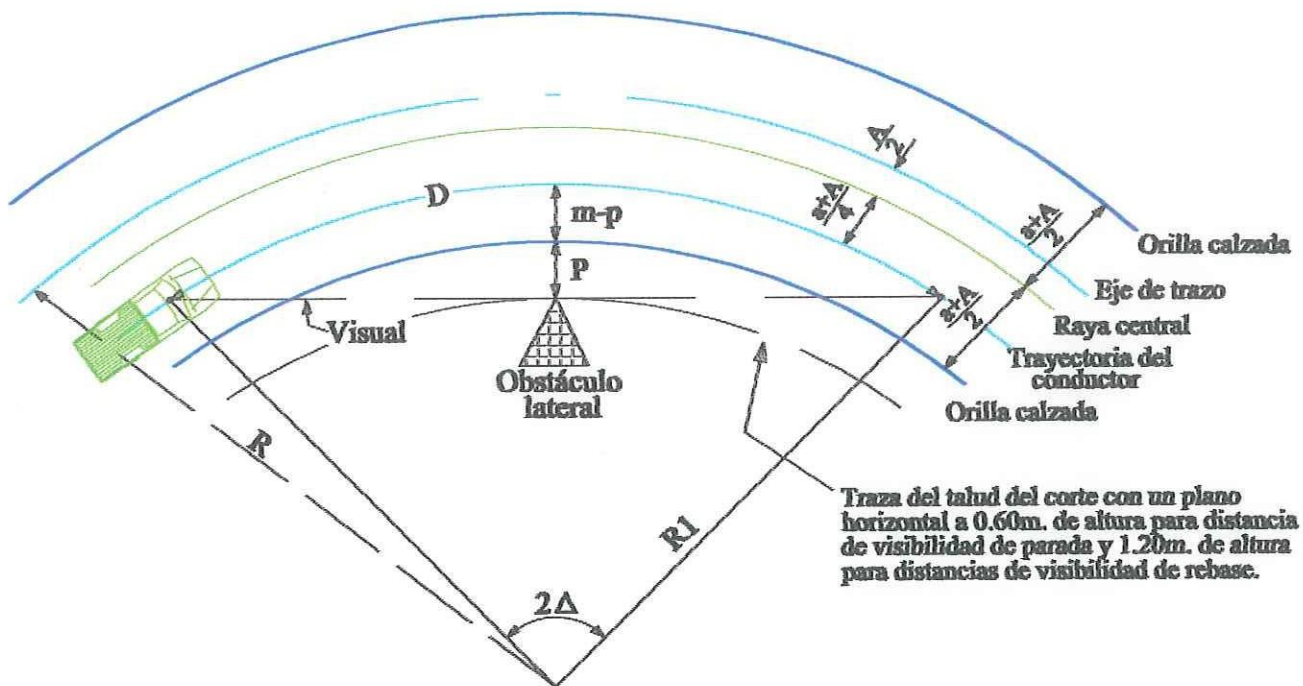


Figura 7.- Distancia a obstáculos laterales en curvas horizontales

3.1.9.3.- Trazo de manzanas y dimensiones del lote tipo

Las 8 manzanas que integran el fraccionamiento tienen forma irregular con un ancho promedio de 40.00 m. y longitudes variables. El trazo de las manzanas se ejecuto con el mismo sistema de los ejes de las vialidades que son generalmente con curvas circulares; la cantidad de los lotes que integran las manzanas son variables tanto en cantidad como en formas como resultado de utilizar una geometría circular.

(Plano, PL6, PL7, PL8)

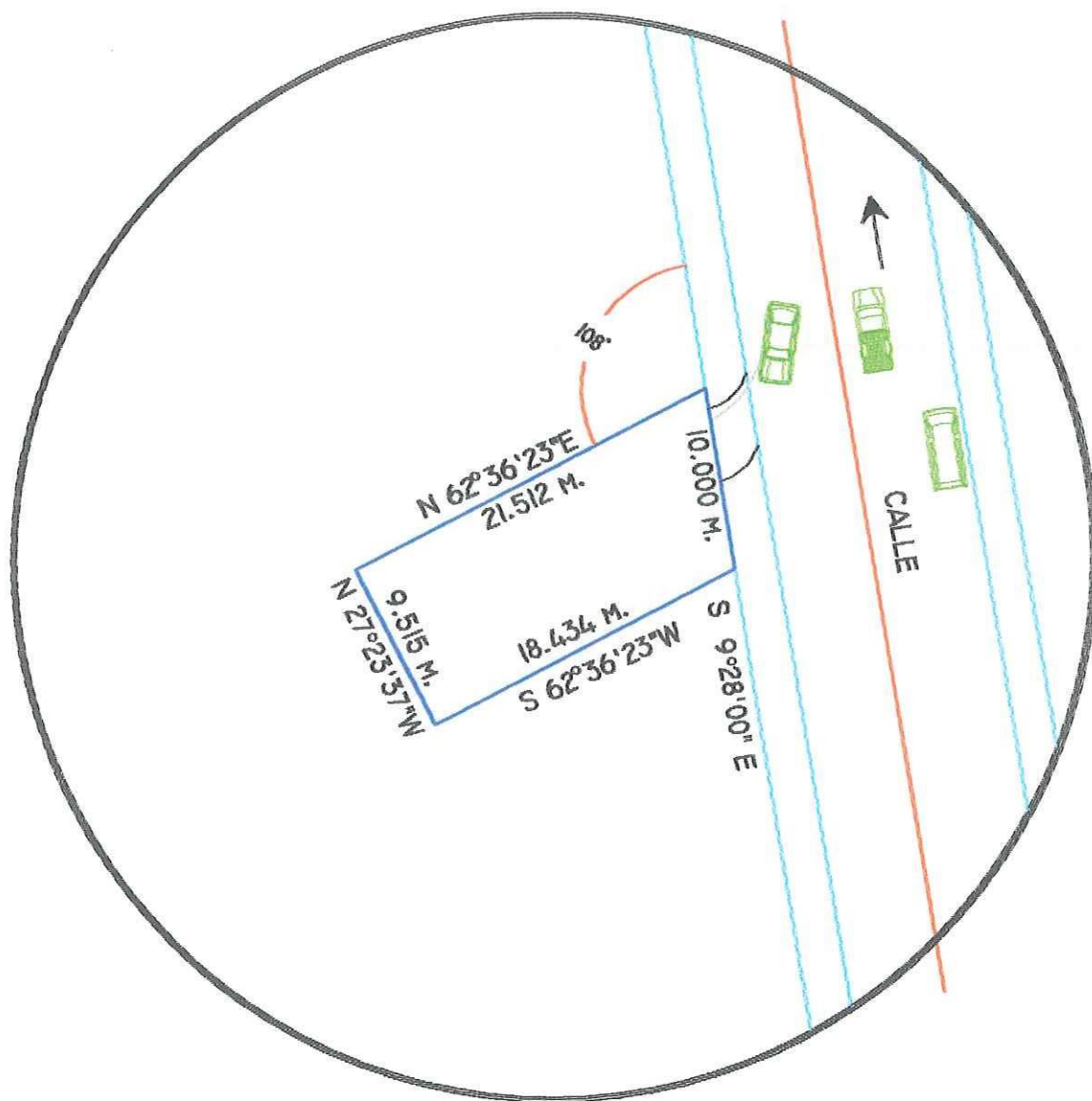
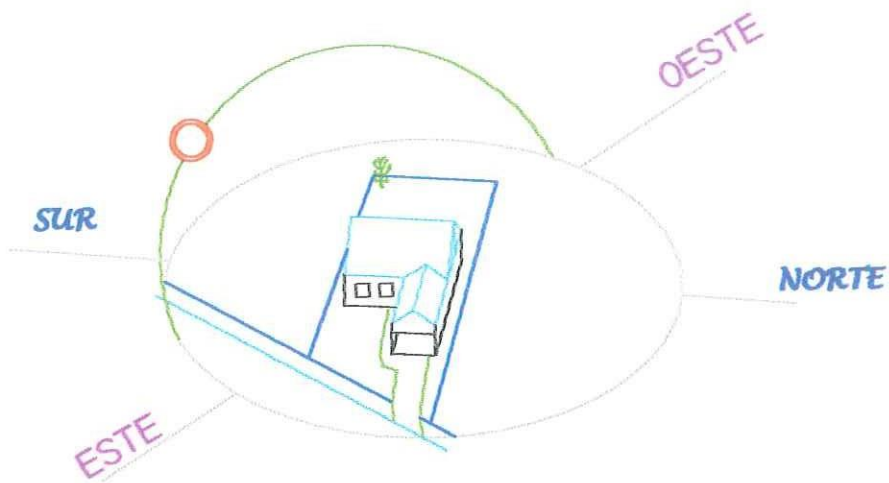
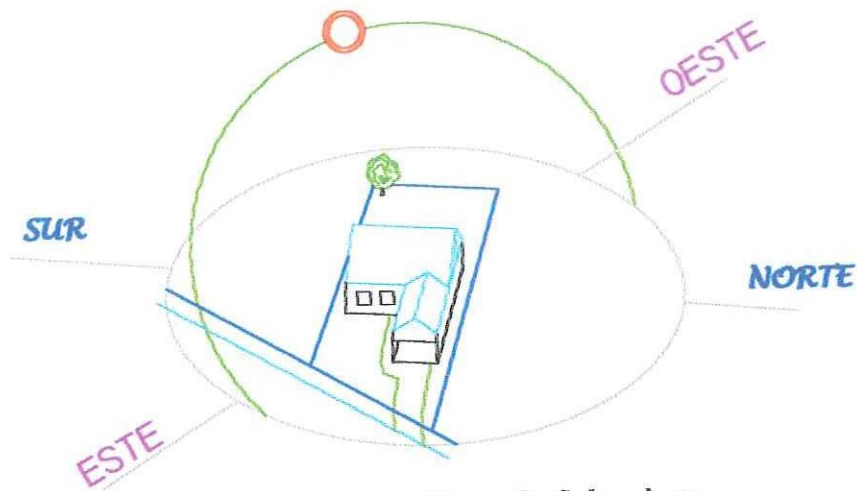
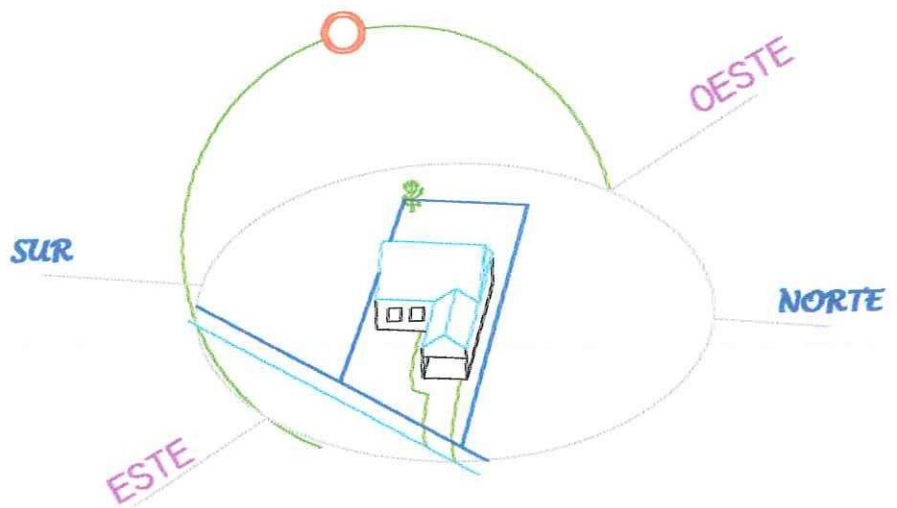


Figura 8.- Lote tipo



INVIERNO
 9 horas de luz solar, sol bajo
 en el suroeste, sombras largas
 al norte

PRIMAVERA Y OTOÑO
 12 horas de luz solar, sol alto
 en el suroeste, se mantienen
 algunas sombras al norte



VERANO
 15 horas de luz solar, sol casi
 directamente sobre la cabeza
 poca sombra al norte.

Figura 9.- Soleamiento

3.1.9.4.- Proposición de lotificación y usos de suelo

3.1.9.4.1.- Análisis Del Lote Tipo

Las dimensiones del lote tipo son: al frente de 10.00 m., paramento posterior de 9.515 m., paramento derecho de 18.434 m., paramento izquierdo de 21.512 m.

Obteniendo con estas dimensiones una superficie de 190.040 m²;

La orientación del lote tipo se baso en la posición del sol durante el año para aprovechar al máximo el soleamiento y esto ocasionó el esviaje al frente del lote de 108° aproximadamente y esto beneficio al predio para la entrada y salida de automóviles al garaje ya que el radio de giro aumenta y por consiguiente se dificulta menos la maniobra para incorporarse a la vialidad sin invadir el carril del sentido contrario.

En cuanto al cálculo de los lotes se utilizaron generalmente procedimientos de trigonometría auxiliándose con algunos programas para acelerar el cálculo de estos lotes.

Programa intersección de 2 rectas.

Programa obtención de una superficie con líneas paralelas.

Calculo de una poligonal.

Intersección y coordenadas

CLEAR:ANGLE 0

PRINT "INTERSECCION Y COORDENADAS"

INPUT "DIST= ";D

INPUT "AIY";AY,"AIX";AX

INPUT "RUMBO GRADOS";G,"MIN";M,"SEG";S

GO SUB 1000

*BY=AY+D*Cos(A)*

*BX=AX+D*Sin(A)*

INPUT "CY";CY,"CX";CX

INPUT "RUMBO GRADOS";G,"MIN";M,"SEG";S

GO SUB 1000

*DF=CY+D*Cos(A)*

*DX=CX+D*Sin(A)*

M1=(BX-AX)/(BY-AY)

M2=(DX-CX)/(DY-CY)

*R=AY*M1-AX*

*R2=CY*M2-CX*

```

S=M2-M1:T=R2-R
U=M1*R2-M2*R
Y=T/S;x=U/S
PRINT USING "####.###"; "(Y; ", "x; )"
END

```

SUPERFICIE

(2 REM GO TO 500)

CLEAR

INPUT "SUPERFICIE";S,"DISTANCIA";L

INPUT "ALFA GRADOS";G1,"MIN";M1,"SEG";S1

INPUT "BETA GRADOS";G2,"MIN";M2,"SEG";S2

AL=DEG(G1,M1,S1);BE=DEG(G2,M2,S2)

A1=ABS(90-AL);A2=ABS(90-BE)

A=(TAN(A2)-TAN(A1))/2

B=L : C=-S

R=B*B-A*A*C

X1=(-B+SQR(R))/(2*A)

X2=(-B-SQR(R))/(2*A)

PRINT USING "#####.###"; "X1= ",X1,"X2= ",X2

T=A1: A1=A2: A2=T

GO TO 70

PRINT "LEY DEL TRANSITO"

STOP

ANGLE 0: CLEAR

INPUT "NUM DE LADOS";N

DIM K\$(N)

DIM Y(N+1),X(N+1)

DIM A(N+1),B(N+1)

FOR I=1 TO N

PRINT "DIST";I;

INPUT A (I)

INPUT "RUMBO GRADOS";G

INPUT "MINUTOS";M

INPUT "SEGUNDOS";S

B (I)=DEG(G,M,S)

INPUT "DIRECCION";K\$(I)

IF K\$(I)="NE" THEN 110

IF K\$(I)="SE" THEN 110

IF K\$(I)="SW" THEN 110

IF K\$(I)="NW" THEN 110 ELSE 95

NEXT I

FOR I=1 TO N

PRINT USING "####.###";K\$(I);DM\$(B(I));" ":A(I)

NEXT I

EY=0 : EX=0 : SY=0 : SX=0 : DT=0

```

FOR I=1 TO N
IF KS(I)= "NE" THEN 165 ELSE 170
AZ=B(I): GO TO 200
IF KS(I)= "SE" THEN 175 ELSE 180
AZ=180-B(I):GO TO 200
IF KS(I)= "SW" THEN 185 ELSE 190
AZ=180+B(I):GO TO 200
IF KS(I)= "NW" THEN 195
AZ=360-B(I)
REM PROY SIN CORREGIR
Y(I)=A(I)*COS(AZ)
X(I)=A(I)*SIN(AZ)
DT=DT+A(I)
ET=EY+Y(I):EX=EX+X(I)
SY=SY+ABS(Y(I)):SX=SX+ABS(X(I))
NEXT I
REM ERROR Y PRECISION
ET=SQR(EX*EX+EY*EY)
IF ET=0 THEN ET= 1E-10
PR=DT/ET
PRINT USING "##.## ";EY;"EY:"EX=";EX,"ET=";ET,"PRE="PRE
STOP:C1=EY/SY:C2=EX/SX
FOR I=1 TO N
A(I)= (ABS(Y(I))+(-1)*Y(I)*C1)*SGN(Y(I))
B(I)= (ABS(X(I))+(-1)*X(I)*C2)*SGN(X(I))
NEXT I
REM CALC DE COORD
INPUT "CY BASE",CB,"CX BASE",CS
Y(I)=CB:X(I)=CS
FOR I=2 TO N
Y(I)=Y(I-1)+A(I-1)
X(I)=X(I-1)+B(I-1)
NEXT I
FOR I=1 TO N
A(I)= Y(I):B(I)=X(I)
NEXT I
GO TO PROG 9

```

- Usos a los que se dedicaran los lotes.
- Proposición de la zona escolar.
- Proposición de la zona verde.
- Proposición del área de donación.

(Plano, PL9)

3.1.9.4.2.- Usos a los que se dedicaran los lotes

Uso de la manzana 1 con su superficie de 5,612.186 m²

Lote 1 y 2	Área Escolar
Del Lote 3 al 6	Área Habitacional
Lote 7	Área Verde
Del Lote 8 al 10	Área Habitacional

Uso de la manzana 2 con su superficie de 4,756.726 m²

Del Lote 1 al 21	Área Habitacional
------------------	-------------------

Uso de la manzana 3 con su superficie de 3,511.487 m²

Del Lote 1 al 8	Donación al Municipio
Lote 9	Área Habitacional
Del Lote 10 al 16	Donación al Municipio

Uso de la manzana 4 con su superficie de 6,880.685 m²

Del Lote 1 al 33	Área Habitacional
------------------	-------------------

Uso de la manzana 5 con su superficie de 3,375.497 m²

Del Lote 1 al 16	Área Habitacional
------------------	-------------------

Uso de la manzana 6 con su superficie de 3,269.519 m²

Del Lote 1 al 12 Área Habitacional

Uso de la manzana 7 con su superficie de 6,961.619 m²

Del Lote 1 al 14 Área Habitacional

Lote 15 Área Verde

Del Lote 16 al 28 Área Habitacional

Uso de la manzana 8 con su superficie de 3,966.157 m²

Del Lote 1 al 18 Área Habitacional

3.1.10.- Relación de superficies, especificando:

Superficie total del predio.

Superficie por fraccionar.

Superficie vendible, según sus diferentes usos.

Superficie de vías públicas.

Superficie para escuela.

Superficie de donación.

Superficie para servicios públicos.

Superficie para área verde.

Relación de superficies

Superficie total	61,040.366 m ²
Área vendible	31,706.899 m ²
Áreas verdes	2,505.080 m ²
Área escolar	2,467.145 m ²
Donación al ayuntamiento	3,170.690 m ²
Vialidades	13,759.645 m ²

Se deberá anotar además, el nombre del propietario y el del perito responsable proyectista.

Capítulo IV PROYECTO DEFINITIVO. (Formato F-3)

4.1.- Documentación que es necesario presentar para el trámite de permisos para fraccionar terrenos.-

4.1.1- Solicitud ante la secretaria de asentamientos humanos y obras públicas del estado, del permiso firmado por la persona física, o por el representante de la persona moral, que tenga el derecho de propiedad del predio por fraccionar.

4.1.2- Escritura publica relativa a la adquisición de la propiedad del terreno por parte del solicitante, debidamente inscrita en el registro público de propiedad y de comercio.

4.1.3- Certificado de inscripción, expedido por el registro publico de la propiedad y de comercio, en el que además se asiste la libertad de gravámenes hipotecarios.

4.1.4- Certificado expedido por la dirección de catastro, en el que se asiente que el predio esta registrado a nombre del solicitante y que su descripción corresponde a la que aparece en el titulo de propiedad. En el caso de que no se hayan fijado los limites del predio, o su descripción en el titulo de propiedad se preste a confusiones, o se fundamente la creencia de su inexactitud, se deberá presentar, constancia de medida o deslinde judicial. Si practicado este resulta una superficie mayor que la amparada por el titulo de propiedad, deberá presentarse su rectificación y el certificado respectivo expedido por el registro publico de la propiedad y de comercio.

4.1.5- Certificado de libertad de gravámenes fiscales o convenios celebrados al respecto con la recaudación de rentas del estado, consejo de colaboración municipal y comisión estatal de servicios públicos, en su caso.

4.1.6- Memoria descriptiva del fraccionamiento, la cual deberá mencionar la localización, razón social o nombre del propietario, clasificación, características generales del desarrollo, superficie total del predio, superficie por desarrollar, superficie ocupada por lotes de acuerdo con los distintos usos a que se pretenda dedicarlos, superficie destinada a zonas verdes, escuelas, servicios públicos, etc., plan maestro, etapas de construcción, usos de la tierra en las distintas zonas en que se considere necesario dividir el desarrollo, cantidad de lotes, datos generales sobre la forma en que se proyecta el abastecimiento de electrificación y de agua y el saneamiento de los lotes, en la inteligencia de que, con excepción de desarrollo tipo campestre, se prohíbe el establecimiento de fosas sépticas. Además toda la información necesaria para la correcta interpretación del proyecto.

4.1.7- Opinión de la comisión estatal de servicios públicos en relación con la presentación de los servicios de agua potable y alcantarillado de aguas negras. Este documento deberá contener, además las especificaciones de materiales y normas de construcción aprobadas por dichos organismos, la localización de los puntos de conexión de la red de agua potable y de vertido de las aguas negras; indicando, para la primera, las cotas de terreno y piezométricas, gastos disponibles y presión en la hora de máxima demanda, y para la segunda, las cotas de terreno y de plantilla, pendiente, diámetro y clase de tubería del colector en dicho punto.

En el caso de que el desarrollo este ubicado donde las redes correspondientes no se puedan conectar a los sistemas de comisión estatal de servicios públicos, deberá presentarse la autorización de la secretaria de agricultura y recursos hidráulicos para el uso de la fuente de abastecimiento de agua y para hacer el vertido de las aguas negras.- en este caso deberá presentarse los proyectos de tratamiento respectivo.

4.1.8- Opinión de la comisión federal de electricidad en relación con el abastecimiento de energía eléctrica, afirmando la posibilidad de suministrar el servicio y con la indicación de la dotación mínima de Kva. Por lote.

4.1.9- En caso de tener acceso por carretera federal se deberá recabar y presentar autorización de la representación en el estado de la dependencia federal correspondiente.

4.1.10- Si el fraccionamiento esta en colindancia con la zona federal marítima, deberá recabarse la certificación del lindero terrestre de la misma y el convenio para su utilización, suscrito con la dependencia federal correspondiente.

4.2.- Características de los planos que deberán ser presentados en el trámite de autorización de fraccionamientos de terrenos.-

4.2.1.- Localización:

Deberá describir la zona de la ciudad o del municipio en donde se encuentra enclavado el terreno por fraccionar, indicando los puntos de interés y nomenclatura de las vialidades existentes en colindancias, ligadas geoméricamente con las del proyecto. Este plano deberá ser verificado y certificado por la residencia de catastro en el municipio respectivo.

(Plano, PL1)

4.2.2.- De deslinde:

Deberá contener el polígono envolvente de la totalidad del predio, ligado a puntos establecidos; señalando las colindancias perimetrales, distancias y rumbos de los linderos tomados en el terreno, ángulos interiores, coordenadas de los vértices y superficie. Es necesario que los datos anotados correspondan a los señalados en los títulos de propiedad. Deberá anotarse su respectiva clave catastral y partida de inscripción en el registro público de la propiedad y de comercio. Este plano será certificado por parte de la residencia de catastro correspondiente en los términos de los artículos 7 fracción VI, 9, 10, 11 y 37, de la ley de catastro del estado. En caso de mutaciones geométricas sufridas por el predio en relación con su descripción en el título de propiedad, se presentara plano certificado del apeo y deslinde judicial inscrito en el registro público de la propiedad y de comercio.

En este mismo plano deberá marcarse la porción de terreno que se pretenda fraccionar.

Los vértices deberán señalarse en el terreno mediante mojoneras de concreto fácilmente localizables y permanentes.

(Plano, PL2)

4.2.3.- De topografía natural:

Deberá contener la configuración topográfica del predio por fraccionar y de cuando menos una faja perimetral de 150 metros fuera del polígono, con curvas de nivel a cada 50 cm. En pendientes menores del 15% y a cada metro en mayores. Así como la localización y descripción de bancos de nivel referenciados a algún banco de nivel entregado por la secretaria de asentamientos humanos y obras públicas del estado.

4.2.4- Proyecto de topografía:

Deberá contener la configuración topográfica final del desarrollo con la localización de las vías públicas; las curvas de nivel deberán dibujarse a cada 50 cm. O un metro según el % de pendientes, y localización de bancos de nivel referenciados a algún banco de nivel entregado por la secretaria de asentamientos humanos y obras públicas del estado.

En caso de que por la topografía natural sea necesario dejar taludes y que por estabilidad necesiten protección, deberán ser presentados los planos estructurales para su autorización por parte de la secretaria de asentamientos humano y obras públicas del estado, para efecto de superficies mínimas establecidas en el reglamento, estos taludes no podrán considerarse como parte integrante del lote

(Plano, PL3)

4.2.5.- De uso de la tierra:

El proyecto de usos de la tierra o zonificación, deberá especificar los usos y destinos de las distintas áreas residencial, recreativa, escolar, etc., estrictamente ajustados a lo establecido en el plan de desarrollo urbano de la ciudad de que se trate y en ninguna forma podrán ser menores a los de la ciudad de que se trate y en ninguna forma podrán ser menores a los porcentajes que señale el reglamento de fraccionamientos. En caso de desarrollos industriales, indicar el tipo de industria (pesada, media, ligera) y su influencia en el medio ecológico (peligrosa, molesta, inofensiva), y el proyecto de zonificación deberá tomar en cuenta que los terrenos sean aprovechables para los usos de destinos a que se dediquen.

Los camellones, jardinados, o no, así como las “cuchillas” de terrenos no aprovechables para su lotificación, menores de 8 metros de anchura, además de los andadores perimetrales de las áreas de equipamiento urbano, los estacionamientos públicos, plazas, pasos de servicios y en general todo elemento que deba ser utilizado para circulación y acceso a otro, deberá ser considerado como vialidad.

(Plano, PL9)

4.2.6.- Trazos de ejes de vías públicas:

Deberá contener la planta del trazo de los ejes de proyecto, ligados geoméricamente con los linderos del terreno y ejes de calles existentes, con ángulos de intersección y distancias entre el cruzamiento de los mismos datos de curvas, anchos de calles, y polígonos de manzanas.

Cuando exista abundancia de elementos, se presentara un plano de trazo de ejes y otro de manzanas para una mejor interpretación de datos, además de detalles amplios cuando así se requiera por lo pequeño de la figura en el plano.

(Plano, PL6)

4.2.7.- De lotificación:

Deberá contener la distribución geométrica de los lotes indicando las medidas, superficies y nomenclaturas de estos y de las manzanas. Deberá anotarse el área total del desarrollo y de cada una de las etapas. Área ocupada por lotes, área de vías públicas, áreas para equipamiento urbano especificando su destino, etc.

En caso de que, por irregularidad de los lotes exista abundancia de datos, se presentaran los planos manzaneros a menor escala para una mayor claridad.

(Plano, PL14)

4.2.8.- De rasantes de vías públicas:

En una planta de calles deberán indicarse la planta de rasantes de pavimento, pendientes longitudinales, pendientes transversales (bombeo), solución de pendientes en cruceros, secciones de tipo de vialidades, secciones estructurales de pavimento, guarniciones, banquetas, arriates, etc., además se presentara memoria del proyecto.

(Plano, PL4)

4.2.9.- De alcantarillado pluvial:

En una planta de calles deberán indicarse los sentidos de escurrimiento, parteaguas, cunetas, bocas de tormenta, ubicación y tipo de tubería y materiales elevaciones, pendientes, cota de plantilla en pozos visita y distancia entre estos, indicando el lugar de vertido o conexión con el sistema de la ciudad, obras especiales, etc., y cuadro de cálculo hidráulico.

Además se presentara memoria del proyecto

(Plano, PL10)

4.2.10.- De abastecimiento de agua potable:

En una planta de calles y de acuerdo con la simbología aprobada por la secretaria de asentamientos humanos y obras públicas del estado, localizar las líneas de proyecto referenciadas al parámetro de calles; indicando la longitud entre cruceros, nomenclatura de estos, tipos de tuberías, hidrantes, válvulas de seccionamiento, cotas piezométricas y gasto disponible en cada uno de los vértices de los circuitos en que se divide la red. Vistas individuales de cada uno de los cruceros, con la lista de piezas especiales. Planteamiento de la fuente de abastecimiento de la red, indicando cota del terreno, cota piezométrica, gastos disponibles, presión en hora de máxima demanda y diagrama de conexiones. Población del proyecto, dotación y gasto de proyecto. En caso de que sea necesaria planta potabilizadora, de bombeo, tanque de almacenamiento o equipo de regularización, se presentara el proyecto de localización y detalles, con las características de las bombas, motores y subestaciones eléctricas. Además se presentara memoria de proyecto con las características que se indicaran mas adelante.

(Plano, PL15)

4.2.11.- De drenaje de aguas negras:

En una planta de calles y de acuerdo con la simbología aprobada por la secretaria de asentamientos humanos y obras públicas del estado, localizar las líneas de proyecto referenciados al parámetro de las calles, longitud, pendiente, diámetro y clase de tubería entre pozo y pozo de visita. Cotas de terreno y de plantilla de tubería en los pozos de visita. Alturas de caídas, ya sean libres o adosadas, profundidad media de tubería y pozos, punto de vertido final. Se anotará la población de proyecto, dotación, aportación, gasto mínimo, medio y máximo. En caso de que sea requerida planta de tratamiento o bombeo, se presentará el proyecto de localización y detalles, con las características de la planta, número y características de bombas, motores y subestaciones eléctricas. Además se presentará memoria de cálculo.

(Plano, PL11)

4.2.11.1- Proyecto de la red de alcantarillado sanitario

Localización.-

El Conjunto Residencial Loma Dorada Sección Brisas, se localiza en la parte suroeste de la mancha urbana de la ciudad de Ensenada, cuenta con una superficie de 61,046.36 m² (6.1046 Has.), colinda al norte con el conjunto habitacional Punta Banda III, al este con el Conjunto Residencial Loma Dorada, al sur y al oeste con áreas de futuro desarrollo.

Topografía.-

El polígono del Conjunto Residencial Loma Dorada Sección Brisas, presenta una topografía con una pendiente natural descendente hacia la prolongación del Boulevard Lázaro Cárdenas, con un desnivel entre 2 puntos extremos del polígono de 3.2 metros.

Antecedentes.-

El objetivo básico de un sistema de alcantarillado sanitario es poder ser dedicado a la satisfacción de las múltiples necesidades del hombre en el ámbito hogareño, urbano e industrial.

Dentro de la primera etapa de actividades, cuando se debe tomar la decisión de seleccionar los elementos constitutivos de la obra total, deberá tener un buen juicio a fin de que la selección sea acertada y justifique las erogaciones que se deberán hacer en cuanto a la calidad y durabilidad de los materiales.

En base a lo anterior y atendiendo a los lineamientos enmarcados por el contexto general de los sistemas de alcantarillado sanitario de la ciudad de Ensenada, se desarrolla el presente proyecto.

Población de proyecto.-

La población de proyecto es la cantidad de personas que se espera tener en una localidad al final del periodo de diseño de los proyectos de agua potable y alcantarillado.

Esta población futura se estima para cada grupo demográfico a partir de datos censales históricos las tasas de crecimiento, los planes de desarrollo urbano, su característica migratoria y las perspectivas de su desarrollo económico. Existen varios métodos de predicción de la población de proyecto, recomendándose los siguientes:

- Método de ajuste por mínimos cuadrados.
- Método aritmético.
- Método geométrico.

Para fines de cálculo de este proyecto, no se hará uso de ninguno de los métodos para la predicción de la población a saturación del área en estudio.

Aportación.-

Generalmente para determinar la cantidad de agua que se requiere para las condiciones inmediatas y futuras para una zona en particular, se recomienda adoptar valores de dotación que estén en función del clima y que se ajusten a las necesidades de la localidad y a sus posibilidades físicas, económicas sociales y políticas.

Se considerará como aportación media la que resulte del 75 o 80% de la dotación de agua potable por habitante en lps/hab/día.

Tomando en consideración lo anteriormente expuesto, se ha propuesto para el conjunto residencial Loma Dorada Sección Brisas, una aportación de 200 Lts/hab/día.

Coeficientes utilizados.-

En aguas negras los coeficientes utilizados son dos, el primero encaminado a medir las variaciones máximas instantáneas de las aportaciones, denominado "Coeficiente de Harmon", mismo que se obtiene a partir de la siguiente expresión:

0 – 1000 Habitantes; C.H. = 3.8

1001 – 182,250 Habitantes; $C.H. = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$

Mayor a 182,250 Habitantes; C.H. = 3.8

Donde:

C.H. = Coeficiente de Harmon

P = Población de Proyecto en miles

El segundo coeficiente utilizado en el denominado "Coeficiente de Seguridad o de Previsión", y su finalidad es la de medir posibles intrusiones de aguas pluviales en los sistemas de alcantarillado, de acuerdo al manual de normas técnicas para la elaboración de proyectos de sistemas de alcantarillado sanitario, el valor de este coeficiente es de 1.2; mismo que se adopta para los fines de cálculo de este proyecto.

Datos de proyecto.-

DATOS BÁSICOS DE PROYECTO, RESIDENCIAL LOMA DORADA SECCION BRISAS	
-Número de Lotes Habitacionales	150
-Número de Habitantes por Lote	4.1
-Población de proyecto	615
-Área Verde (en hectáreas)	0.25
-Donación al Ayuntamiento (en hectáreas)	0.27
-Superficie Total Áreas Diversas (en hectáreas)	0.52
-Aportación Área Habitacional (lts/hab/día)	200
-Aportación en Áreas Diversas (lps/has)	0.8
-Coeficiente de Harmon**	3.8
-Coeficiente de Seguridad	1.2
-Gasto Mínimo (en lps)	1.50
-Gasto Medio (en lps)	1.42
-Gasto Máximo Instantáneo (en lps)	5.39
-Gasto Máximo Previsto (en lps)	6.47

Tabla 14.- Datos de proyecto para la red de alcantarillado sanitario

** De acuerdo al manual de normas técnicas para la elaboración de proyectos de sistemas de alcantarillado sanitario, el valor del coeficiente de Harmon será de 3.8 para poblaciones de hasta 1,000 habitantes.

Descripción del proyecto.-

El polígono del Conjunto Residencial Loma Dorada Sección Brisas, se propuso en base al escurrimiento natural del terreno, mismo que drena hacia la parte norte y oeste del mismo; lo cual es favorable.

El polígono del conjunto residencial presenta una topografía regular con pendientes suaves en el 100 % de su superficie, se observa una pendiente natural de escurrimiento hacia 2 de las vialidades colindantes, como son la prolongación del Boulevard Lázaro Cárdenas y la calle Paseo de la Playa. El contar con una topografía favorable, minimiza la profundidad de la excavación, ya que es posible conservar el colchón mínimo recomendado de 1.20 m. A lomo de tubo, manteniendo entonces una profundidad total de 1.50 m., cuando se utiliza tubería de 20 cm. (8") de diámetro.

El trazo de la red de atarjeas del conjunto residencial se propuso en base al escurrimiento natural del terreno, mismo que drena hacia la parte norte y oeste del mismo; lo cual es favorable ya que sobre la calle Paseo de la Playa existe una atarjea conformada por tubería de 38 cm. (15") de diámetro, misma que descarga hacia el subcolector Punta Banda, en la intersección de la calle Paseo de la Playa y la prolongación del Boulevard Lázaro Cárdenas, el cual descarga finalmente hacia el cárcamo CONALEP.

Es importante señalar que se hará uso de la infraestructura existente para la conexión de atarjeas. Derivado de lo anterior será necesario llevar a cabo un análisis general del sistema de alcantarillado existente del conjunto habitacional punta banda III, el cual consta de 890 lotes y descarga el 100% de sus aguas residuales hacia el subcolector punta banda sobre la calle Paseo de la Playa y Prolongación Boulevard Lázaro Cárdenas. En el pozo de visita número 13. para determinar su funcionamiento al recibir las aportaciones del conjunto residencial Loma Dorada Sección Brisas.

GASTOS DE PROYECTO, CONJUNTO HABITACIONAL PUNTA BANDA III	
-Número de Lotes Habitacionales	890
-Número de Habitantes por Lote	4.1
-Población de proyecto	3,649
-Aportación Área Habitacional (lts/hab/día)	250
-Coeficiente de Harmon**	3.21
-Coeficiente de Seguridad	1.2
-Gasto Mínimo (en lps)	5.28
-Gasto Medio (en lps)	10.55
-Gasto Máximo Instantáneo (en lps)	40.09
-Gasto Máximo Previsto (en lps)	48.11

Tabla 15.- Gastos de proyecto del conjunto habitacional Punta Banda III

Cálculo hidráulico de la red de alcantarillado sanitario.-

Para el cálculo de la red de alcantarillado sanitario, se empleo la formula de manning, para calcular el gasto y la velocidad de los conductos trabajando a tubo lleno, utilizando las relaciones hidráulicas y geométricas, obteniendo así, la velocidad, gasto y tirante de los conductos operando parcialmente llenos.

CONSIDERACIONES DE CÁLCULO	
-Coeficiente de Rugosidad (n) de la tubería	0.009
-Pendiente Mínima Permisible	4 milésimas
-Profundidad mínima sobre el lomo del tubo	1.20 m.
En Condiciones Normales	
-Capacidad de Trabajo del Tubo	¼ del Diámetro
-Velocidad mínima a Gasto mínimo	0.30 mts / seg.
-Velocidad mínima a Gasto medio	0.60 mts / seg.
-Velocidad máxima a Gasto máximo	5.00 mts / seg.
-Tirante mínimo a Gasto Mínimo	1.5 centímetros

Tabla 16.- Consideraciones del cálculo para la red de alcantarillado sanitario

Notas y especificaciones.-

Se empleo el manual de normas técnicas para proyectos de sistemas de alcantarillado sanitario, en localidades urbanas del Estado de Baja California, editado por la Secretaria de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOPE)

La tubería a utilizar será de policloruro de vinilo (PVC), espiga campana con liga, la cual presenta una rugosidad $n= 0.009$, además cumple con la norma ASTM D-3034, SDR 35, con una rigidez de 46 Psi.

En todas las juntas se excavarán conchas para facilitar el conjunto de los tubos y la inspección de estas.

Las tuberías de alcantarillado sanitario deberán instalarse al eje de la vialidad, excepto en aquellas donde se indique lo contrario y tendrán preferencia de paso por lo que respecta a niveles con las tuberías de agua potable, la profundidad mínima permisible a lomo del tubo es de 1.20 m.

Para todos los conjuntos de aguas negras que transporten el fluido por gravedad, se realizara la prueba hidrostática tan pronto como se tengan construidos los pozos de visita. Mismos que se construirán de acuerdo a lo especificado en el manual de normas técnicas para proyectos de sistemas de alcantarillado sanitario.

La presión de prueba para redes de atarjeas será de 0.75 Kg./cm^2 y para colectores será de 1.5 Kg./cm^2 , durante una hora como mínimo, excepto en tuberías de pvc. de costilla, en las cuales la presión de prueba será de 0.75 Kg./cm^2

Los pozos de visita utilizados contarán con el brocal y tapa de Fo.Fo. Con un peso de 159 Kg., serán de tipo común y se construirán de acuerdo a lo especificado en el manual de normas técnicas para proyectos de sistemas de alcantarillado sanitario. Ver plano 12.

TABLA DE CÁLCULOS HIDRAULICOS PARA AGUA NEGRAS

ALCANTARILLADO SANITARIO
 CALLE: *Varias*
 COLONIA: *Residencial Loma Dorada, Sección Brisas*

POBLACIÓN **615**
 COEF. DE HARMON **3.80**
 COEF. DE PREVISION **1.20**

Q min. = **1.50** lps.
 Q med. = **1.42** lps.
 Q max. Inst = **5.39** lps.
 Q max. Previsto = **6.47** lps.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Revision Final Del Tramo																				
																					No. de Pozo		Long. en mts.	Vivienda			Población Servida Habitantes	Coef. de Harmon	Gastos Calculados (en lps)			Pendiente en Milésimas	Diametros		Rugosidad (n)	A Tubo Llano		Tubo Parcialmente Llano, Relaciones Hidraulicas			
																					de:	a:		Anterior	Tramo	Total			Gasto Mínimo	Gasto Medio	Gasto Max. Prev.		D. Nec. en cms.	D. Proy. en cms.		Velocidad en m/s	Gasto en lps.	Gasto Mínimo q ² /Q	V ² /V	Gasto Máximo Q ² /Q	V ² /V
P. DE LAS MELALEUCAS	31	6	24.40	0	3	3	12	3.8	1.50	1.50	1.50	19.0	5	20	0.009	2.08	65.30	0.0230	0.4210	0.0230	0.4210	0.88	0.88	2	3																
PASEO DE LOS MYRTOS	50	18	45.60	0	4	4	16	3.8	1.50	1.50	1.50	9.2	6	20	0.009	1.45	45.44	0.0330	0.4700	0.0330	0.4700	0.68	0.68	3	3																
PASEO DE LOS MYRTOS	60	27	47.20	0	5	5	21	3.8	1.50	1.50	1.50	15.0	5	20	0.009	1.85	58.02	0.0258	0.4260	0.0258	0.4260	0.79	0.79	2	2																
PASEO DE LOS PINOS	32	33	34.90	0	7	7	29	3.8	1.50	1.50	1.50	16.3	5	20	0.009	1.93	60.48	0.0248	0.4255	0.0248	0.4255	0.82	0.82	2	2																
PASEO DE LOS PINOS	33	34	28.80	7	4	11	45	3.8	1.50	1.50	1.50	13.9	5	20	0.009	1.78	55.85	0.0269	0.4260	0.0269	0.4260	0.76	0.76	2	2																
PASEO DE LOS PINOS	34	35	16.00	11	3	14	57	3.8	1.50	1.50	1.50	12.4	5	20	0.009	1.68	52.75	0.0284	0.4400	0.0284	0.4400	0.74	0.74	2	2																
PASEO DE LOS PINOS	35	9	66.70	14	10	24	98	3.8	1.50	1.50	1.50	8.7	6	20	0.009	1.41	44.18	0.0339	0.4700	0.0339	0.4700	0.66	0.66	3	3																
P. DE LAS MELALEUCAS	36	37	24.20	0.00	4	4	16	3.8	1.50	1.50	1.50	5.4	6	20	0.009	1.11	34.81	0.0431	0.5127	0.0431	0.5127	0.57	0.57	3	3																
P. DE LAS MELALEUCAS	37	38	19.00	4.00	1	5	21	3.8	1.50	1.50	1.50	10.0	5	20	0.009	1.51	47.37	0.0317	0.4599	0.0317	0.4599	0.69	0.69	3	3																
P. DE LAS MELALEUCAS	38	39	33.50	5.00	2	7	29	3.8	1.50	1.50	1.50	8.6	6	20	0.009	1.40	43.93	0.0341	0.4953	0.0341	0.4703	0.69	0.66	3	3																
P. DE LAS MELALEUCAS	39	40	28.00	7.00	2	9	37	3.8	1.50	1.50	1.50	7.9	6	20	0.009	1.34	42.10	0.0356	0.4800	0.0356	0.4800	0.64	0.64	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	16	17	19.90	0	3	3	12	3.8	1.50	1.50	1.50	10.0	5	20	0.009	1.51	47.37	0.0317	0.4599	0.0317	0.4599	0.69	0.69	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	17	18	34.60	3	4	7	29	3.8	1.50	1.50	1.50	7.2	6	20	0.009	1.28	40.20	0.0373	0.4612	0.0373	0.4612	0.59	0.59	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	18	19	45.30	11	7	18	74	3.8	1.50	1.50	1.50	9.3	6	20	0.009	1.45	45.68	0.0328	0.4607	0.0328	0.4607	0.67	0.67	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	19	20	14.20	18	3	21	86	3.8	1.50	1.50	1.50	5.0	6	20	0.009	1.07	33.50	0.0448	0.5165	0.0448	0.5165	0.55	0.55	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	20	21	19.60	21	1	22	90	3.8	1.50	1.50	1.50	7.6	6	20	0.009	1.31	41.30	0.0363	0.4602	0.0363	0.4602	0.60	0.60	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	21	22	21.30	22	1	23	94	3.8	1.50	1.50	1.50	9.9	5	20	0.009	1.50	47.13	0.0318	0.4600	0.0318	0.4600	0.69	0.69	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	22	23	26.00	23	3	26	107	3.8	1.50	1.50	1.50	7.3	6	20	0.009	1.29	40.47	0.0371	0.4610	0.0371	0.4610	0.59	0.59	3	3																
CALLE GRANADA	24	25	28.20	0	2	2	8	3.8	1.50	1.50	1.50	9.2	6	20	0.009	1.45	45.44	0.0330	0.4700	0.0330	0.4700	0.68	0.68	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	25	26	30.10	2	2	4	16	3.8	1.50	1.50	1.50	11.3	5	20	0.009	1.60	50.36	0.0298	0.4457	0.0298	0.4457	0.71	0.71	2	2																
PASEO DE LAS ACACIAS	26	27	24.70	4	2	6	25	3.8	1.50	1.50	1.50	8.9	6	20	0.009	1.25	39.35	0.0381	0.4620	0.0381	0.4620	0.58	0.58	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	27	28	38.70	11	6	17	70	3.8	1.50	1.50	1.50	6.5	6	20	0.009	1.39	43.67	0.0343	0.4955	0.0343	0.4955	0.69	0.69	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	28	29	18.50	17	3	20	82	3.8	1.50	1.50	1.50	8.6	6	20	0.009	1.40	43.93	0.0341	0.4953	0.0341	0.4953	0.69	0.69	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	29	30	13.80	20	0	20	82	3.8	1.50	1.50	1.50	6.5	6	20	0.009	1.22	38.19	0.0393	0.4953	0.0393	0.4953	0.60	0.60	3	3																
PASEO DE LAS ACACIAS	30	23	19.50	20	1	21	86	3.8	1.50	1.50	1.50	8.7	6	20	0.009	1.41	44.18	0.0339	0.4710	0.0339	0.4710	0.66	0.66	3	3																
PASEO DE SERVICIOS	23	40	22.60	56	0	56	230	3.8	1.50	1.50	2.42	10.2	7	20	0.009	1.52	47.84	0.0314	0.4596	0.0307	0.5767	0.70	0.88	3	3																
P. DE LAS MELALEUCAS	40	41	30.00	56	3	59	242	3.8	1.50	1.50	2.55	7.7	7	20	0.009	1.32	41.57	0.0361	0.4600	0.0614	0.5805	0.61	0.77	3	4																
P. DE LAS MELALEUCAS	41	42	31.90	59	5	64	262	3.8	1.50	1.50	2.77	8.4	7	20	0.009	1.38	43.42	0.0345	0.4957	0.0638	0.5834	0.69	0.81	3	4																
P. DE LAS MELALEUCAS	42	43	67.20	64	13	77	316	3.8	1.50	1.50	3.33	7.9	8	20	0.009	1.34	42.10	0.0356	0.4800	0.0791	0.6400	0.64	0.86	3	4																
P. DE LAS MELALEUCAS	43	11	52.80	77	5	82	336	3.8	1.50	1.50	3.55	4.6	9	20	0.009	1.02	32.13	0.0467	0.5227	0.1105	0.7005	0.53	0.72	3	5																
BLVD. LAZARO CARDENAS	44	45	49.30	0	5	5	21	3.8	1.50	1.50	1.50	10.1	5	20	0.009	1.52	47.61	0.0315	0.4597	0.0315	0.4597	0.70	0.70	3	3																
BLVD. LAZARO CARDENAS	45	46	36.10	5	4	9	37	3.8	1.50	1.50	1.50	9.5	6	20	0.009	1.47	46.17	0.0325	0.4603	0.0325	0.4603	0.68	0.68	3	3																
BLVD. LAZARO CARDENAS	46	47	33.20	9	1	10	41	3.8	1.50	1.50	1.50	11.8	5	20	0.009	1.64	51.46	0.0292	0.4448	0.0292	0.4448	0.73	0.73	2	2																
BLVD. LAZARO CARDENAS	47	48	93.00	10	9	19	78	3.8	1.50	1.50	1.50	12.1	5	20	0.009	1.66	52.11	0.0288	0.4405	0.0288	0.4405	0.73	0.73	2	2																
BLVD. LAZARO CARDENAS	48	49	37.80	19	3	22	90	3.8	1.50	1.50	1.50	9.1	6	20	0.009	1.44	45.19	0.0332	0.4702	0.0332	0.4702	0.68	0.68	3	3																
BLVD. LAZARO CARDENAS	49	13	28.30	22	0	22	90	3.8	1.50	1.50	1.50	14.9	5	20	0.009	1.84	57.82	0.0259	0.4265	0.0259	0.4265	0.79	0.79	2	2																
AV. DR PEDRO LOYOLA	1	2	102.00	0	8	8	33	3.8	1.50	1.50	1.50	5.0	6	20	0.009	1.07	33.50	0.0448	0.5164	0.0448	0.5164	0.55	0.55	3	3																
AV. DR PEDRO LOYOLA	2	3	102.00	8	7	15	62	3.8	1.50	1.50	1.50	5.0	6	20	0.009	1.07	33.50	0.0448	0.5164	0.0448	0.5164	0.55	0.55	3	3																
AV. DR PEDRO LOYOLA	3	4	66.00	15	0	15	62	3.8	1.50	1.50	1.50	5.0	6	20	0.009	1.07	33.50	0.0448	0.5164	0.0448	0.5164	0.55	0.55	3	3																
C. PASEO DE LA PLAYA	4	5	52.90	15	0	15	62	3.8	1.50	1.50	1.50	8.3	6	20	0.009	1.37	43.16	0.0348	0.4960	0.0348	0.4960	0.68	0.68	3	3																
C. PASEO DE LA PLAYA	5	6	24.40	15	0	15	62	3.8	1.50	1.50	1.50	19.0	5	20	0.009	2.08	65.30	0.0230	0.4210	0.0230	0.4210	0.88	0.88	2	2																
C. PASEO DE LA PLAYA	6	7	27.60	18	0	18	74	3.8	1.50	1.50	1.50	19.0	5	20	0.009	2.08	65.30	0.0230	0.4210	0.0230	0.4210	0.88	0.88	2	2																
C. PASEO DE LA PLAYA	7	8	48.00	18	4	22	90	3.8	1.50	1.50	1.50	5.0	6	20	0.009	1.07	33.50	0.0448	0.5164	0.0448	0.5164	0.55	0.55	3	3																
C. PASEO DE LA PLAYA	8	9	49.50	22	0	22	90	3.8	1.50	1.50	1.50	3.0	7	20	0.009	0.83	25.95	0.0578	0.5330	0.0578	0.5330	0.44	0.44	3	3																
C. PASEO DE LA PLAYA	9	10	37.00	46	0	46	189	3.8	1.50	1.50	1.99	3.0	8	20	0.009	0.83	25.95	0.0578	0.5330	0.0767	0.6370	0.44	0.53	3	4																
C. PASEO DE LA PLAYA	10	11	13.50	46	0	46	189	3.8	1.50	1.50	1.99	3.0	8	20	0.009	0.83	25.95	0.0578	0.5330	0.0767	0.6370	0.44	0.53	3	4																
C. PASEO DE LA PLAYA	11	12	33.50	128	0	128	525	3.8	1.50	1.50	5.54	4.9	10	20	0.009	1.06	33.16	0.0452	0.5188	0.1671	0.8002	0.55	0.84	3	6																
C. PASEO DE LA PLAYA	12	13	6.70	128	0	128	525	3.8	1.50	1.50	5.54	4.0	11	20	0.009	0.95	29.96	0.0501	0.5225	0.1849	0.8205	0.50	0.78	3	6																
C. PASEO DE LA PLAYA	13	14	27.30	1040	0	1040	4264	1.20	4.94	9.87	14.21	4.0	15	38	0.009	1.46	165.92	0.0297	0.4605	0.0657	0.8555	0.67	1.25	6	13																
C. PASEO DE LA PLAYA	14	15	10.00	1040	0	1040	4264	1.20	4.94	9.87	14.21	4.0	15	38	0.009	1.46	165.92	0.0297	0.4605	0.0657	0.855																				

4.2.12.- Proyecto de rasantes:

Además de la planta general de cada uno de los proyectos, se presentara la planta y perfil longitudinal de cada una de las calles, en el que se señale la ubicación de la líneas de proyecto con tabla donde se indiquen los valores de elevación del terreno natural, de rasantes de pavimento, plantillas de tubería y de pozos, cortes y rellenos.

(Plano, PL4)

4.2.13.- De electrificación:

Deberá contener la planta de la instalación de la red, fuente de abastecimiento, detalles de instalación y ubicación de postes, transformadores, líneas de alta y baja tensión. En caso de instalaciones subterráneas, indicar cortes de los ductos y registros; todo con las anotaciones respectivas. Este proyecto estará sujeto a las normas de construcción que para el caso señale la comisión federal de electricidad y considerando la dotación mínima de Kva. Por vivienda aprobada por esta, la cual deberá estar dotada.

4.2.14.- De alumbrado público:

Contendrá la planta de la instalación, indicando la ubicación de la subestación y detalles de su construcción; localización de tableros de distribución de cargas; localización de postes y líneas existentes (teléfono, electricidad, etc.); cortes que muestren los ductos y registros en caso de construcción subterránea; niveles mínimos de iluminación; voltaje de operación y tipo de lámparas; planta y tipo de arbotantes y detalles de conexión. Además se presentara memoria de proyecto y su aprobación por la comisión federal de electricidad.

4.2.15.- De circulación, señalamiento y nomenclatura:

En una planta de calles señalar el sentido de las circulaciones de vehículos la ubicación de placas de señales de circulación y nomenclatura vial referenciados a la guarnición; indicando tipo y detalle de su instalación y altura sobre el nivel de banqueteta. Deberá colocarse dos placas por calle de cada cruce como mínimo. Este plano deberá ser aprobado por el departamento que tenga a su cargo la atención de estas instalaciones en el municipio.

(Plano, PL13)

4.2.15.1.- Señales preventivas.-

Las señales preventivas son tableros fijados en postes, con símbolos que tienen por objeto prevenir a los conductores de vehículos sobre la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza.

Las señales preventivas se colocarán antes del riesgo que se trate de señalar, a una distancia que depende de la velocidad.

4.2.15.2.- Señales restrictivas.

Las señales restrictivas son tableros fijados en postes, con símbolos y/o leyendas que tienen por objeto indicar al usuario, tanto en zona rural como urbana, la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan al tránsito.

4.2.15.3.- Señales informativas.

Las señales informativas son tableros fijados en postes, con leyendas y/o símbolos, que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles y carreteras e informarle sobre nombre y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometrajes y ciertas recomendaciones que conviene observar.

Señalamiento.-

Señales Restrictivas.-



SR-6

Figura 10.- Señal de alto

SR-6 Alto

El uso de esta señal deberá determinarse mediante un estudio de las condiciones locales de tránsito.

En general, esta señal deberá colocarse en los siguientes casos de intersecciones a nivel:

- 1.- En el cruce de dos carreteras principales.
- 2.- En el entronque de un camino secundario con una carretera principal
- 3.- En el cruce de una carretera con una vía férrea.
- 4.- En intersecciones urbanas en donde la posibilidad de accidentes haga necesario el uso de esta señal.

En todos los casos, la señal se colocará sobre el camino o calle de menor volumen de tránsito, en el lugar preciso donde deben detenerse los vehículos.



SR-11

Figura 11.- Señal sentido de la circulación

SR-11 Circulación

Se usará en aquellas intersecciones donde sea necesario indicar la obligación de circular en el sentido mostrando, a fin de evitar la invasión de un carril con circulación contraria. La flecha se colocará horizontal o inclinada indicando el sentido del tránsito.



SR-12

Figura 12.- Señal vuelta izquierda

SR-12 Solo vuelta izquierda

Se usará en ciertas intersecciones para indicar que uno o más carriles deberán usarse exclusivamente para vuelta izquierda y no deberán ser ocupados por vehículos que sigan de frente. Esta señal deberá complementarse con marcas en el pavimento.

Señales Informativas.-

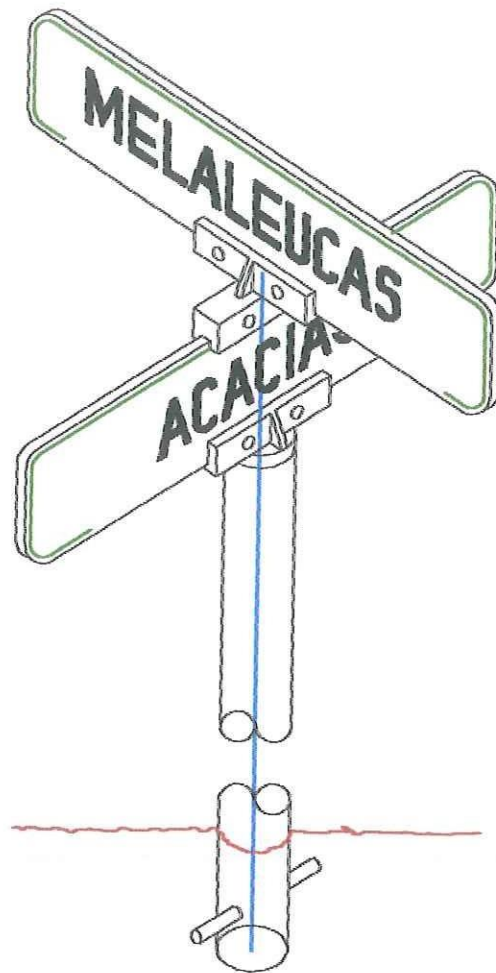


Figura 13.- Señal de nomenclaturas

Se usarán para identificar las calles según su nombre-nomenclatura-y las carreteras según su número de ruta y/o kilometraje.

SII-2.1 Tablero de las señales de nomenclatura

El tablero de las señales de nomenclatura será rectangular con las esquinas redondeadas, colocado con su mayor dimensión horizontal y con la leyenda en ambas caras. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm. Quedando el radio interior para la curvatura del filete de 2 cm. El filete se suspenderá en su parte inferior cuando la señal lleve alguna información complementaria, como colonia, delegación sector o código postal.

Tanto los tableros como los soportes deberán tener resistencia, durabilidad y presentación.

4.2.16.- De sembrado de viviendas:

Si además del fraccionamiento y urbanización del predio se proyecta conjuntamente la edificación de viviendas, deberá presentarse plano de sembrado de estas, incluyendo detalles a mayor tamaño del desplante de cada uno de los diferentes tipos de vivienda, anexando planos arquitectónicos de estas.

(Plano, PL14)

4.2.17.- Obras de ornato:

En caso de proyectarse obras de ornato u otro tipo de mobiliario urbano, deberá presentarse los planos de construcción, indicando datos estructurales, hidráulicos y los materiales empleados, en vistas verticales y en plantas.

4.1.18.- Memorias:

Para completar la información gráfica, deberán presentarse memorias técnicas descriptivas de los proyectos de obras de urbanización, que deberán incluir cuando menos: el resultado de sondeos, cortes estratigráficos y estudios de mecánica de suelos que sirvieron de fundamento para la elaboración del proyecto, así como el tipo de materiales existentes. (los sondeos se harán , como mínimo a la profundidad máxima mas un metro del proyecto de rasantes de las líneas); resultados de ensayos practicados en laboratorio con muestras tomadas en el lugar; recomendaciones para mejorar la calidad de los materiales; consideraciones generales sobre intensidad, y características de tráfico de vehículos, distribución y tasa de crecimiento, intensidad, frecuencia y duración de precipitaciones pluviales, coeficientes de permeabilidad y tiempo de concentración y retención. Se deberán mencionar los criterios seguidos en los cálculos de los proyectos de cada uno de los elementos que componen cada una de las obras, indicación de formulas usadas, tipo y características de los materiales, dispositivos, equipos. Especificaciones técnicas y de construcción especial; lista de piezas especiales para la red de agua potable, incluyendo tomas domiciliarias, hidrantes, etc., relación de pozos de visita, comunes y especiales con caídas adosadas o libres, descargas domiciliarias, etc., y para las obras eléctricas, número, tipo, y características de postes para la red de energía eléctrica; número y especificaciones de

arbotantes a utilizar en la red de alumbrado publico, indicando tipo de brazo, altura de montaje, distancia intercostal, voltaje de la operación de la red, tipos de luminaria a utilizar, coeficiente de utilización, puntos críticos, nivel de luminosidad, etc., incluyendo volúmenes de obra.

4.2.19.- Presupuesto:

Se incluirá el presupuesto detallado de cada una de las obras, en el que se desglosaran los conceptos tanto de la parte de obras de construcción inmediata, como de la que sea de construcción futura; permitiendo que se pueda apreciar el monto de las distintas etapas de construcción en que se haya dividido la realización del desarrollo.

Deberá presentarse un programa de avance en los trabajos.

4.2.20.- Presentación de los planos:

Las dimensiones de los planos se regirán por módulos tamaño carta, o sea de 27.5 cm. En el sentido vertical (ancho) y 37 cm. En sentido horizontal (largo), siendo en el primero de estos (a la izquierda) de 21.5 cm. En el sentido largo, incluyendo un margen de 3 cm., en ningún caso serán mayores de los 110 cm. De ancho o 132.5 cm. De largo, incluyendo los 3 cm. De margen a la izquierda y no menos de 1.5 cm. En los lados restantes.

Se presentaran en dos copias heliograficas de cada uno para su revisión y una vez hechas las observaciones y correcciones pertinentes, se presentaran en original y dos copias en el papel "maduro".

En ángulo inferior derecho, deberá aparecer un cuadro, de acuerdo con la muestra anexa conteniendo el nombre del desarrollo urbano, ubicación, contenido del plano, pies de firma de las autoridades que intervienen en la autorización, nombre y firma del propietario y nombre, firma, cedula profesional y registro estatal del responsable proyectista; Los planos originales deberán estar ribeteados con cinta engomada apropiada para este fin.

Capítulo V PROYECTO Y CÁLCULO DE AGUA POTABLE.

5.1.- Localización.-

El Conjunto Residencial Loma Dorada Sección Brisas, se localiza en la parte suroeste de la mancha urbana de la ciudad de Ensenada, cuenta con superficie de 61,046.36 m² (6.1046 has.), colinda al norte con el conjunto habitacional punta banda III, al este con el conjunto residencial loma dorada, al sur y al oeste con áreas de futuro desarrollo.

5.2.- Topografía.-

El polígono del Conjunto Residencial Loma Dorada Sección Brisas, presenta una topografía con una pendiente natural descendente hacia la prolongación del Boulevard Lázaro Cárdenas, con un desnivel entre 2 puntos extremos del polígono de 3.2 m.

5.3.- Antecedentes.-

El objetivo básico de un sistema de agua potable es poder ser dedicado a la satisfacción de las múltiples necesidades del hombre en el ámbito hogareño, urbano e industrial.

El abastecimiento de agua potable a una población, representa un avance importante dentro de los lineamientos de bienestar social. Obtener este servicio, representa un conjunto coordinado de actividades gubernamentales como de los ciudadanos.

Dentro de la primera etapa de actividades, cuando se debe tomar la decisión de seleccionar los elementos constitutivos de la obra total, deberá tener un buen juicio a fin de que la selección sea acertada y justifique las erogaciones que se deberán hacer en cuanto a la calidad y durabilidad de los materiales.

En base a lo anterior y atendiendo a los lineamientos enmarcados por el contexto general de los sistemas de distribución de agua potable de la ciudad de Ensenada, y en particular al proyecto integral existente se desarrolla el presente proyecto.

5.4.- Población De Proyecto.-

La población de proyecto es la cantidad de personas que se espera tener en una localidad al final del periodo de diseño de los proyectos de agua potable y alcantarillado.

Esta población futura se estima para cada grupo demográfico a partir de datos censales históricos, las tasas de crecimiento, los planes de desarrollo urbano, su característica migratoria y las perspectivas de su desarrollo económico. Existen varios métodos de predicción de la población de proyecto, recomendándose los siguientes:

- Método de ajuste por mínimos cuadrados.
- Método aritmético.
- Método geométrico.

a).- Análisis por porcentaje;

b).- Análisis por incremento medio anual.

Para fines de cálculo de este proyecto, no se hará uso de ninguno de los métodos para la predicción de la población arriba mencionados, ya que consideramos la población a saturación del área en estudio.

Se estimará con una ocupación por vivienda indicada en la tabla 23 de datos básicos de proyecto; como mínimo, de acuerdo a los resultados definitivos 1995 del Centro de Población y Vivienda del INEGI. En caso de desarrollos industriales, comerciales y de equipamiento urbano, se anotará la superficie destinada a este uso y el área total del predio.

5.5.- Dotación.-

Generalmente para determinar la cantidad de agua que se requiere para las condiciones inmediatas y futuras para una zona en particular, se recomienda adoptar valores de dotación que estén en función del clima y que se ajusten a las necesidades de localidad y a sus posibilidades físicas, económicas, sociales y políticas.

Se considerará como dotación media, la indicada en la tabla 23, en 250 Lts/hab/día El organismo operador determinará la dotación mínima por utilizar.

En desarrollos industriales y comerciales y de equipamiento urbano, cuando no se tenga información de las necesidades específicas, se tomará como base un gasto medio diario obtenido con la dotación indicada en la misma tabla, en Lts/seg/ha. Del área bruta a desarrollar.

5.6.- Coeficientes De Variación.-

La demanda de agua en los sistemas de distribución no es constante durante todo el año, el día y la hora, sino que varía en forma diaria y horaria. Debido a la importancia de estas variaciones en la demanda, se hace necesario el empleo de coeficientes de variación, cuya finalidad es la de cuantificar las fluctuaciones de la demanda en periodos diarios y horarios.

Los valores mínimos de estos coeficientes son los indicados en la tabla 23 de datos básicos de proyecto.

5.6.1.- Coeficientes De Variación Diaria.-

Se emplea para absorber las variaciones de demanda en periodos diarios, su valor varía entre 1.2 y 1.5, para el proyecto, emplearemos un C.V.D. = 1.2.

5.6.2.- Coeficientes De Variación Horaria.-

Se emplea para absorber las variaciones de demanda en periodos horarios, su valor varía entre 1.5 y 2.0 para el proyecto, emplearemos un C.V.H = 1.5.

5.7.- Datos De Proyecto.-

Para efectuar los proyectos de las obras que integran un sistema de abastecimiento de agua potable, se deben establecer claramente los datos de proyecto como se indica a continuación:

ÁREA BENEFICIADA -----	Hectáreas (Has.)
No. DE VIVIENDAS -----	Viviendas (Viv.)
POBLACIÓN DE PROYECTO -----	Habitantes (Hab.)
DOTACIÓN -----	Lts/Hab/Día
GASTO MEDIO DIARIO -----	Lts/Seg
GASTO MÁXIMO DIARIO -----	Lts/Seg
GASTO ÁXIMO HORARIO -----	Lts/Seg
CONDUCCIÓN -----	Gravedad (y/o bombeo)
CAPACIDAD DE REGULARIZACIÓN -----	m ³
DISTRIBUCIÓN -----	Gravedad (y/o bombeo)

5.8.- Conducción por gravedad.-

A) El ejemplo de tuberías en conducciones permite hacer el análisis hidráulico de los conductos trabajando parcialmente llenos, dependiendo de las características topográficas que se tengan. En cualquier caso, la velocidad mínima de escurrimiento será de 0.30 m/seg para evitar la sedimentación de partículas y la velocidad máxima permisible para evitar erosión será de 5.00 m/seg. Como lo expresado en la tabla 25.

B) El cálculo hidráulico de redes se hará empleando la fórmula de "MANNING":

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) ARh^{2/3} S^{1/2} =$$

Donde:

Q = Gasto en m³/seg.

A = Área hidráulica transversal del flujo en m².

Rh = Radio hidráulico, adimensional.

S = Pendiente geométrica del conducto adimensional.

n = Coeficiente de rugosidad de Manning adimensional, ver tabla 26

El radio hidráulico se calcula con la expresión:

$$Rh = \frac{A}{Pm} =$$

Donde:

Rh = Radio hidráulico, adimensional.

A = Área hidráulica transversal del flujo en m².

Pm = Perímetro mojado en m.

La pendiente se calcula con la expresión:

$$S = \frac{hf}{L} =$$

Donde:

S = Pendiente geométrica del conducto adimensional.

h_f = Pérdida de carga en m.

L = longitud en m.

El coeficiente “n” representa las características internas de la superficie de la tubería, su valor depende del tipo de material, calidad del acabado y el estado de la tubería expresado en la tabla 26.

5.9.- Consideraciones De Diseño.-

TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO (P.V.C.)

Estas tuberías deberán cumplir con los estándares de la norma AWWA C900-89 en diámetro de 100 mm. (4") hasta 300 mm. (12"), y según norma AWWA C905-88 para diámetros de 355 mm. (14") a 914 mm. (36").

En lo relativo a su instalación, esto se hará de acuerdo a lo establecido por los Organismos Operadores.

Las piezas especiales para tuberías de P.V.C. deberán cumplir con los estándares de la AWWA C907-91 para diámetros de 100 mm. (4") hasta 200 mm. (8").

Antes de iniciar las obras, se deberán realizar convenios de afectaciones ocasionadas por la localización de las líneas de conducción, tanques, estaciones de bombeo, etc.

Todas las conexiones a líneas en operación deberán proponerse con abrazaderas tipo collar de toma (tapping sleeve).

La tubería será propuesta e instalada a una profundidad de acuerdo a tabla de zanjas en plano de especificaciones.

5.10.- Profundidades En Las Tuberías.-

5.10.1.- profundidad mínima.

La profundidad mínima a nivel de lomo será de 1.20 m. en tuberías de hasta 300 mm. (12") de diámetro, en tuberías de diámetros mayores el colchón mínimo se tomará de 1.50 m. para evitar rupturas de los conductos, ocasionadas por cargas vivas.

En redes la profundidad mínima deberá permitir la correcta conexiones de las tomas domiciliarias.

5.10.2.- Profundidad máxima.

La profundidad máxima de la tubería a nivel de lomo de tubo se tomará como 2.50 m.

5.11.- Distribución.-

La red de distribución tiene la finalidad de proporcionar el servicio de agua potable al usuario en cantidad y calidad adecuada, con presiones que varía en de 1.50 a 5.00 Kg/cm². El servicio se dará a base de toma domiciliaria en forma continua.

5.12.- Tuberías.-

El diámetro mínimo por utilizar en sistemas urbanos será de 100 mm. (4"). El material de las tuberías será de P.V.C. hidráulico que cumpla con los estándares AWWA C-900-89 en diámetros de 100 mm. (4") a 300 mm. (12") y AWWA C-905-88 (CI) para diámetros de 355 mm. (14") a 914 mm. (36"); o de asbesto según norma NMX-C-012-1994-SCFI.

5.13.- Calculo Hidráulicos.-

Las tuberías se calcularán con el gasto máximo horario como se expresa en la tabla 24.

Redes abiertas. Se calcularán de acuerdo con los gastos acumulados, que le corresponde a partir del gasto máximo horario.

Redes de circuitos. Se calcularán de acuerdo con los gastos acumulados, deducidos de aquellos que les corresponda a las líneas de distribución que se tengan, utilizando el método de Hardy Cross para el equilibrio hidráulico de la red de circuitos.

Presiones. Las presiones disponibles deberán calcularse en relación al nivel de la calle en cada crucero de las tuberías principales o de circuito, admitiéndose como mínima 15 m.c.a. y como máxima 50 m.c.a. las redes de distribución se proyectaran por zonas, de tal manera que la carga estática máxima no sobrepase los 50 m.c.a.

5.14.- Cruceros.-

Para hacer las conexiones de las tuberías en los cruceros y cambios de dirección se utilizarán piezas especiales de P.V.C. o de Fo.Fo., cuando se acoplen a tuberías de P.V.C. o asbesto-cemento, respectivamente. Para su localización se empleará la misma nomenclatura adoptada para el cálculo hidráulico de la red. Todas las tees, codos y tapas ciegas llevarán atraques de concreto.

5.15.- Accesorios.-

5.15.1.- Válvulas de seccionamiento.-

En sistemas urbanos se localizarán en las tuberías o de circuitos a modo de poder derivar en un momento dado mayor caudal en un ramal determinado, cuando se trate de surtir a un hidrante contra incendio por medio de la operación de cierre de la válvulas correspondientes, también para cortar el flujo en caso de reparación a de ampliación de la red. Conviene no tener tramos mayores de 500 m. sin seccionamiento.

En las conexiones de las tuberías secundarias o de relleno con las principales, es conveniente, por las razones expuestas, disponer de válvulas de seccionamiento.

Éstas deberán ser de tipo compuerta, bridadas según estándares AWWA C509 para presiones de hasta 200 psi en diámetros de 63 mm. (2 ½") a 300 mm. (12") y para diámetros de 356 mm. (14") en adelante según la norma AWWA C500-80.

Todas las cajas para operación de válvulas serán del tipo campana hasta diámetros de 12". Para diámetros mayores de 12", se utilizarán cajas de operación normales, cuando así lo determine el Organismo Operador. Las válvulas deberán de instalarse orientadas al límite del paramento (prolongación de la continuación del límite de propiedad del predio).

5.15.2.- Hidrantes contra incendio.-

Los hidrantes contra incendio serán propuestos para cubrir un área con un radio de 250 m.

La presión mínima en cualquier hidrante no será inferior a 15 m.c.a. cuando se este extrayendo agua, considerando que se tenga equipo móvil contra incendio.

Deberán conectarse a tuberías cuyo diámetro mínimo para casos especiales sea de 100 mm. (4"); dándose preferencia para su instalación a las líneas de 152 mm. (6") o mayores. El tipo de hidrante será de dos salidas de 2 ½" y una salida de 4" para bomba.

5.15.3.- Tomas domiciliarias.-

Corresponde a la parte de la red por medio de la cual el usuario dispone de agua en su propio predio y deberá cumplir con las especificaciones indicadas según el municipio en cuestión.

Cada vivienda deberá contar con una toma domiciliaria única, con un diámetro mínimo de $\frac{3}{4}$ ". Podrán instalarse conexiones para más de una vivienda; en base al diámetro de la toma, sujetándose a la siguiente tabla:

DIÁMETRO DE LA TOMA	NÚMERO DE VIVIENDAS
$\frac{3}{4}$ "	1
1"	2 - 5
1 $\frac{1}{2}$ "	6 - 10
2"	11 - 20

Tabla 17.- Diámetro de la toma por vivienda

La toma se instalará en tuberías hasta con un diámetro de 12" y tendrá una longitud máxima de 40 metros. Además se ubicará a un metro del lindero opuesto al de la descarga domiciliaria, la cual se instalará en el punto más bajo.

En las tomas para servicio doméstico, comercial, industrial y público, se instalará un medidor cuya capacidad será fijada por el organismo operador.

5.16.- Planos De La Red De Distribución.-

Se incluirá en este plano, la localización de las tuberías de proyecto y existentes en una planimetría con simbología, indicando: válvulas de seccionamiento con su correspondiente nomenclatura en cruceros, longitudes entre éstos, localización de hidrantes contra incendio; cotas piezométricas, de terreno natural y carga disponible en cada uno de los vértices de los circuitos en los que se divide la red. Además deberá contener el proyecto de todos los cruceros de la red.

En caso de ser necesario complementar el proyecto, con sistemas hidroneumáticos y/o mecanismos rompedores de presión, se presentarán los proyectos respectivos de acuerdo a lo siguiente:

Sistemas hidroneumáticos: plano funcional, estructural y de instalación eléctrica; conteniendo las especificaciones de los equipos y piezas especiales utilizadas, así como gastos y presiones manejadas por el sistema.

Los planos de caja rompedora de presión y/o estación reductora de presión deberán contener las especificaciones de proyecto.

5.17.- Datos de proyecto.

DATOS BÁSICOS DE PROYECTO, RESIDENCIAL LOMA DORADA SECCION BRISAS	
-Número de Lotes Habitacionales	154
-Número de Habitantes por Lote	4.1
-Población de proyecto	632
-Área Verde (en hectáreas)	0.25
-Donación al Ayuntamiento (en hectáreas)	0.27
-Superficie Total Áreas Diversas (en hectáreas)	0.52
-Dotación Área Habitacional (lts/hab/día)	250
-Dotación en Áreas Diversas (lps/has)	0.8
-Gasto Medio Anual (en lps)	1.83
-Gasto Máximo Diario (en lps)	2.20
-Gasto Máximo Horario (en lps)	3.30
-Distribución	Gravedad

Tabla 18.- Datos de proyecto de agua potable

5.18.- Obtención de los datos básicos de proyecto.

Lotes Habitacionales = 154 Viv.

Densidad = 4.1 hab/viv tabla 23

Población De Proyecto.- $P = (154 \text{ Viv.}) * (4.1 \text{ hab/viv}) = 632 \text{ Hab.}$

Gasto Medio Anual.- $Q_{ma} = \frac{P * D}{86400} = \frac{632 * 250}{86400} = 1.83 \text{ Lps.}$

Donde:

P: es la población de proyecto

D: es la dotación media tabla 23

1 día: 86,400 seg

Gasto Máximo Diario.- $Q_{md} = C_{vd} * Q_{ma} = 1.2 * 1.83 = 2.20 \text{ Lps.}$

C_{vd}: Coeficiente de variación diario tabla 23

Q_{ma}: Gasto medio anual

Gasto Máximo Horario.- $Q_{mh} = C_{vh} * Q_{md} = 1.5 * 2.20 = 3.30 \text{ Lps.}$

C_{vh}: Coeficiente de variación horario tabla 23

Q_{md}: Gasto máximo diario

5.19.- Método De Hardy Cross

Para el cálculo de red de agua potable del fraccionamiento residencial loma dorada sección brisas se utilizó el método de Hardy Cross, con este método se equilibran los gastos mediante iteraciones en el mismo método.

Consideraciones generales.-

- No se destina al estudio de redes ramificadas o abiertas.
- No debe emplearse para tuberías secundarias.
- Las líneas deben estar orientadas en los puntos de mayor consumo y los centros de masas.
- El trazado de esta no deberá hacerse periféricamente (condiciones desfavorables y antieconómica). Puede ser aceptado que el área envuelta corresponda aproximadamente al área externa.
- Debe procurarse que cualquier lado de un circuito no exceda de 500 m. (hasta 800 m.) y tenga un mismo diámetro.
- La población se estima, es establecida la dotación máxima de agua. El caudal será distribuido en base a las demandas y tomando en cuenta el trazado de calles.
- Establecer el sentido imaginario para el flujo en los diversos tramos. Este sentido será verificado o corregido con el análisis.
- Numerar los circuitos principales (los cruceros no numerados son tuberías que cruzan a desnivel).
- El diámetro mínimo es de 2" en zona rural y 2 1/2" en zona urbana.
- La presión mínima a cualquier punto de la red de ser mayor a 10 mca = 1 kg/cm² y la máxima que no rebase los 50 mca = 5 kg/cm².

5.20.- Desarrollo del tramo 1 – 2 de la tabla de cálculo para red de distribución.

Crucero 1 – 2

Longitud de tramo = 261.232 m.

Gasto = 19.00 Lps.

El diámetro se obtiene de despejar “D” de la formula de “Hazen-Williams”

$$Q = 0.2787(C)(D)^{2.63} \left(\frac{H}{L} \right)^{0.54}$$

Despejando “D”

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{0.2787(C) \left(\frac{H}{L} \right)^{0.54}}}$$

Donde:

D = Diámetro en mm.

Q = Gasto en m³/seg

C = Coeficiente de rugosidad, tabla 26

H = Diferencia de altura entre los nodos 1 – 2

L = Longitud del conducto

$$\therefore D = \sqrt[2.63]{\frac{0.019}{0.2787(150) \left(\frac{0.79}{261.232} \right)^{0.54}}} = 0.176 \text{ m.}$$

Convertir el diámetro obtenido a la tubería de diámetro inmediato superior en pulgadas:

$$0.176 \text{ m.} > 6''$$
$$\therefore 8'' = 200 \text{ mm.}$$

****** Pero para proyecto tomaremos el diámetro de 4'' (100 mm)

Ya que con el diámetro necesario obtenido en la tabla de cálculo de velocidades del flujo se obtienen velocidades bajas. Y con 4'' nos resultan unas velocidades medias que se mantienen a la mitad de los requerimientos de las velocidades mínimas y máximas permisibles.

Carga.-

$$H = \left[\frac{Q}{0.2787(C)(D)^{2.63}} \right]^{1.85} * L =$$

Donde:

H = pérdidas de carga en tramo 1 - 2

Q = Gasto m³/seg

C = Coeficiente de rugosidad, tabla 26

D = Diámetro en m

L = Longitud dle tramo en m

$$H = \left[\frac{0.019}{0.2787(150)(0.100)^{2.63}} \right]^{1.85} * 261.232 = 12.575 \text{ m.}$$

Cálculo de $\frac{H}{Q}$.-

H = carga

Q = Gasto en m³/seg

$$\frac{H}{Q} = \frac{12.575}{0.019} = 661.868 \text{ m}^2/\text{seg}$$

Cálculo de la corrección.-

$$\Delta Q = \frac{-\Sigma H}{1.85 \Sigma \left(\frac{H}{Q} \right)} =$$

$$\Delta Q = \frac{-(-3.39)}{1.85(2802.384)} = 0.000654$$

La corrección es positiva o negativa según el sentido dado al circuito; en este caso consideraremos el sentido según el giro de las manecillas de reloj positivo y al contrario de las manecillas negativo.

Cálculo del gasto Q1.-

$$Q1 = Q + \text{Corrección} =$$

Q = Gasto en el crucero en m³/seg

Q1 en Lps.

$$Q1 = 0.019 + 0.000654 = 0.019654 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\therefore 0.019654 \text{ m}^3/\text{seg} = 19.654 \text{ Lps.}$$

Ya con el gasto corregido se vuelven a calcular las pérdidas y correcciones sucesivamente hasta que ya no haya variaciones en las sumatorias de las pérdidas de cargas del circuito.

Así que el gasto del crucero 1-2 es de 19.654 lps

Con las pérdidas compensadas se calculan las cotas.-

Elevación del terreno en el nodo 1 es de: 8.09 m

Con una *Carga disponible* en el nodo 1 es de:

$$51.00 - 8.09 = 42.91 \text{ m.}$$

Elevación del terreno en el nodo 2 es de: 7.30 m

Con una *Carga disponible* en el nodo 2 es de:

$$37.62 - 7.30 = 30.32 \text{ m.}$$

Velocidad en el cruce 1 - 2.-

Encontramos la velocidad del caudal despejando la velocidad de la fórmula de gasto:

$$Q = VA$$

Despejando V .- $V = \frac{Q}{A} =$

Donde:

Q = Caudal del tramo en m³/seg

A = Área transversal de la tubería

D = Diámetro nominal

Área en nodo 3: $A = \frac{\pi D^2}{4} = A = \frac{\pi(0.100)^2}{4} = 0.0078 \text{ m}^2$

$$V = \frac{0.019654 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.0078 \text{ m}^2} = 2.502 \text{ m/seg}$$

Las velocidades obtenidas de cada tramo se compararán, con los valores permisibles de conducción por gravedad en la tabla 25.

CRUCERO		L. Propia (m)	L. Alim. (m)	L. Total (m/m)	Caudal (Lps)
DE	A				
1	2	261.232	0	261.232	0.439
2	3	65.999	0	65.999	0.111
3	4	109.384	233.046	342.43	0.576
4	5	55.953	89.959	145.912	0.245
5	6	65.624	151.594	217.218	0.365
1	7	65.904	0	65.904	0.111
7	8	86.005	245.324	331.329	0.557
8	9	48.753	196.734	245.487	0.413
9	10	34.767	0	34.767	0.058
10	11	60.838	0	60.838	0.102
11	12	155.305	0	155.305	0.261
12	6	35.885	0	35.885	0.060

$$\Sigma = 1962.306 \quad 3.30 \quad \text{Lps}$$

$$q = Qmh/Lq = ft$$

$$ft = 0.001681695 \text{ L/s/m}$$

$$Qmh = 3.30 \text{ Lps}$$

Tabla 19.- Cálculo del caudal

NODO	Q dom (Lps)	Q indust.	Q incend. (Lps)	Gasto (Lps)
1	-3.300	0	0	-40.800
2	0.439	0	0	0.439
3	0.111	0	12.50	12.611
4	0.576	0	0	0.576
5	0.245	0	0	0.245
6	0.426	0	0	0.426
7	0.111	0	0	0.111
8	0.557	0	12.50	13.057
9	0.413	0	0	0.413
10	0.058	0	0	0.058
11	0.102	0	0	0.102
12	0.261	0	12.50	12.761

$\Sigma = 0.000$

$\Sigma = 0.000$

Tabla 20.- Cálculo del gasto total

Crucero		Const. C	H (m)	L (m)	J = H/L (m/m)	Q Lps	Diametro (m)	Diametro nec. (pul)	Diametro proy. (pul)	Diametro (mm)	Velocidad (m/s)
DE	A										
1	2	150	0.79	281.232	0.00302	19.00	0.176	10.0	4.0	100	2.419
2	3	150	0.37	65.999	0.00561	19.00	0.155	8.0	4.0	100	2.419
3	4	150	1.53	109.394	0.01369	19.00	0.129	6.0	4.0	100	2.419
4	5	150	0.30	55.953	0.00536	19.00	0.157	8.0	4.0	100	2.419
5	6	150	0.23	65.624	0.00350	19.00	0.171	8.0	4.0	100	2.419
1	7	150	0.13	65.904	0.00197	21.80	0.203	10.0	4.0	100	2.776
7	8	150	0.62	86.005	0.00721	21.80	0.155	8.0	4.0	100	2.776
8	9	150	0.45	48.753	0.00923	21.80	0.148	6.0	4.0	100	2.776
9	10	150	0.36	34.767	0.01035	21.80	0.144	6.0	4.0	100	2.776
10	11	150	0.78	60.838	0.01282	21.80	0.138	6.0	4.0	100	2.776
11	12	150	1.48	155.305	0.00953	21.80	0.147	6.0	4.0	100	2.776
12	6	150	0.54	35.885	0.01505	21.80	0.134	6.0	4.0	100	2.776
3	13	150	0.23	51.662	0.00445	19.00	0.163	8.0	4.0	100	2.419
13	14	150	0.32	38.467	0.00832	19.00	0.143	6.0	4.0	100	2.419
14	15	150	0.16	12.400	0.01290	19.00	0.131	6.0	4.0	100	2.419
15	16	150	0.08	11.020	0.00726	19.00	0.147	6.0	4.0	100	2.419
16	17	150	0.24	34.060	0.00705	19.00	0.148	6.0	4.0	100	2.419
17	18	150	0.26	30.007	0.00866	19.00	0.142	6.0	4.0	100	2.419
13	23	150	0.16	11.650	0.01373	19.00	0.129	6.0	4.0	100	2.419
23	24	150	0.51	24.195	0.02108	19.00	0.118	6.0	4.0	100	2.419
24	25	150	0.32	19.585	0.01634	19.00	0.125	6.0	4.0	100	2.419
4	28	150	0.14	18.114	0.00773	19.00	0.145	6.0	4.0	100	2.419
28	27	150	0.40	38.936	0.01027	19.00	0.137	6.0	4.0	100	2.419
27	26	150	0.20	9.228	0.02167	19.00	0.118	6.0	4.0	100	2.419
26	25	150	0.31	23.681	0.01309	19.00	0.131	6.0	4.0	100	2.419
5	22	150	0.04	22.986	0.00174	19.00	0.198	8.0	4.0	100	2.419
22	21	150	0.27	30.124	0.00896	19.00	0.141	6.0	4.0	100	2.419
21	20	150	0.29	45.792	0.00633	19.00	0.152	8.0	4.0	100	2.419
20	19	150	0.24	25.636	0.00936	19.00	0.140	6.0	4.0	100	2.419
19	18	150	0.22	27.056	0.00813	19.00	0.144	6.0	4.0	100	2.419
7	29	150	0.85	70.409	0.01207	21.80	0.140	6.0	4.0	100	2.776
29	30	150	0.38	49.008	0.00775	21.80	0.153	8.0	4.0	100	2.776
30	31	150	0.11	18.838	0.00584	21.80	0.162	8.0	4.0	100	2.776
31	32	150	0.36	72.496	0.00497	21.80	0.168	8.0	4.0	100	2.776
29	37	150	0.25	20.993	0.01191	21.80	0.140	6.0	4.0	100	2.776
37	38	150	0.16	13.580	0.01178	21.80	0.141	6.0	4.0	100	2.776
8	36	150	0.36	43.392	0.00630	21.80	0.151	8.0	4.0	100	2.776
36	35	150	0.18	25.019	0.00719	21.80	0.156	8.0	4.0	100	2.776
35	34	150	0.29	36.561	0.00793	21.80	0.152	8.0	4.0	100	2.776
34	33	150	0.13	16.980	0.00767	21.80	0.154	8.0	4.0	100	2.776
33	32	150	0.12	16.882	0.00711	21.80	0.156	8.0	4.0	100	2.776
35	39	150	0.61	39.541	0.01543	21.80	0.133	6.0	4.0	100	2.776
39	38	150	0.11	18.379	0.00599	21.80	0.162	8.0	4.0	100	2.776

Tabla 21.- Cálculo de las velocidades permisibles

TABLA DE CÁLCULO PARA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Metodo de Hardy Cross

CIRCUITO		CRUCERO		LONGITUD (m)	GASTO (Lps)	Dia.Proy (mm)	H (m)	H/Q	CORRECCIÓN	Q1 (Lps)	H1 (m)	H COMP.	COTAS		CARGA DISPONIBLE	Velocidad (m/s)
PROPIO	COMUN	DE	A										Piezom.	Terreno		
												al punto 1	51.00	8.09	42.91	
I	I	1	2	261.232	19.00	100	12.575	661.868	0.000654	19.654	13.388	13.384	37.62	7.30	30.32	2.502
I	I	2	3	65.999	19.00	100	3.177	167.218	0.000654	19.654	3.382	3.379	34.24	6.93	27.31	2.502
I	I	3	4	109.384	19.00	100	5.266	277.140	0.000654	19.654	5.606	5.602	28.63	5.40	23.23	2.502
I	I	4	5	55.953	19.00	100	2.694	141.765	0.000654	19.654	2.868	2.864	25.77	5.12	20.65	2.502
I	I	5	6	65.624	19.00	100	3.159	166.268	0.000654	19.654	3.363	3.360	22.41	4.89	17.52	2.502
							$\Sigma=$ 26.871			$\Sigma=$ 28.607						
I	I	1	7	65.904	21.80	100	4.091	187.674	-0.000654	21.146	3.867	3.871	47.13	8.22	38.91	2.692
I	I	7	8	86.005	21.80	100	5.339	244.916	-0.000654	21.146	5.047	5.050	42.08	7.60	34.48	2.692
I	I	8	9	48.753	21.80	100	3.027	138.833	-0.000654	21.146	2.861	2.864	39.21	8.05	31.16	2.692
I	I	9	10	34.767	21.80	100	2.158	99.006	-0.000654	21.146	2.040	2.044	37.17	7.69	29.48	2.692
I	I	10	11	60.838	21.80	100	3.777	173.248	-0.000654	21.146	3.570	3.573	33.60	6.91	26.69	2.692
I	I	11	12	155.305	21.80	100	9.641	442.260	-0.000654	21.146	9.113	9.117	24.48	5.43	19.05	2.692
I	I	12	6	35.885	21.80	100	2.228	102.189	-0.000654	21.146	2.106	2.109	22.37	4.89	17.48	2.692
							$\Sigma=$ -30.261			$\Sigma=$ -28.603						
							SUM= -3.390	2802.384		SUM= 0.004						
							$\Delta Q=$ 0.0006539									

TABLA 23.- DATOS BÁSICOS DE PROYECTO.

Concepto	Ensenada		Méicali		Rosarito		Tecate		Tijuana	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Coefficiente de Variación Diario	1.2	1.2	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Coefficiente de Variación Horario	1.5	1.5	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Densidad (Hab/Viv).	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.3	4.3	4.2	4.2
Dotación media (Lts/Hab/Día)	250	200	300	300	250	200	250	200	300	250
Dotación en zona industrial, comercial y equipamiento urbano. (Lts/Seg/Ha)*.	0.8		1.0		0.8		0.8		0.8	

* Del área bruta a desarrollar.

TABLA 24.- GASTOS DE DISEÑO PARA ESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE.

TIPO DE ESTRUCTURA	DISEÑO CON GASTO MÁXIMO DIARIO	DISEÑO CON GASTO MÁXIMO HORARIO
Fuente de abastecimiento	X	
Obra de captación	X	
Línea de conducción antes del tanque de regularización	X	
Tanque de regularización	X	
Línea de alimentación a la red		X
Red de distribución		X

TABLA 25.- VELOCIDADES MÁXIMA Y MÍNIMA PERMISIBLES EN TUBERÍAS.

MATERIAL DE LA TUBERÍA	VELOCIDAD (m/seg)	
	MÁXIMA	MÍNIMA
Concreto presforzado.	3.50	0.30
Acero con revestimiento.	5.00	0.30
Acero sin revestimiento.	5.00	0.30
Acero galvanizado.	5.00	0.30
Asbesto cemento.	5.00	0.30
Fierro fundido.	5.00	0.30
Hierro dúctil.	5.00	0.30
Polietileno de alta densidad.	5.00	0.30
PVC (policloruro de vinilo).	5.00	0.30

NOTA: la velocidad máxima es considerando que se han resuelto lo problema asociados a fenómenos transitorios.

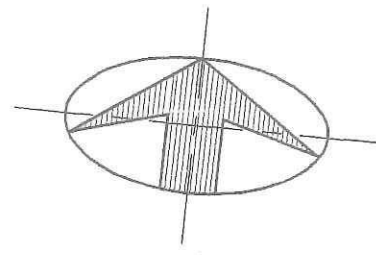
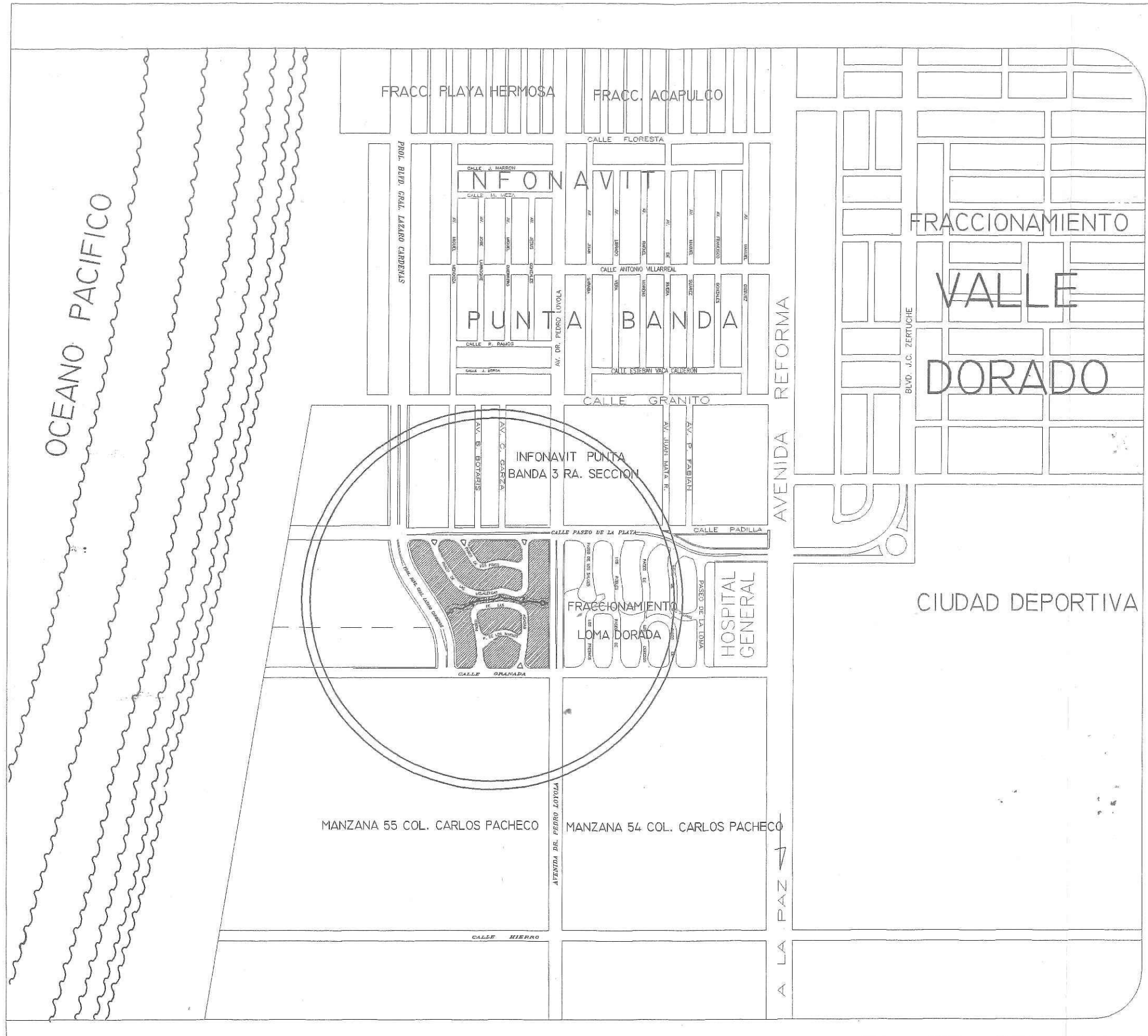
TABLA 26.- COEFICIENTES DE RUGOSIDAD.

VALORES DE "Ch" y "n"

MATERIAL	HAZEN - WILLIAMS (Ch)	MANNING (n)
Acero galvanizado (nuevo y usado).	125	0.014
Acero soldado (nuevo).	120	0.012
Acero soldado (usado).	90	0.014
Fierro fundido limpio (nuevo).	130	0.013
Plástico (PVC).	150	0.009
Asbesto - cemento (nuevo).	135	0.010
Cobre y latón.	130	0.010
Conductos con acabados interior de cemento pulido.	100	0.010
Concreto, acabado liso.	130	0.012
Concreto, acabado común.	120	0.013
Polietileno alta densidad (PE).	150	0.009
Hierro dúctil.	135	0.011

**P
l
a
n
o
s

A
n
e
x
o
s**



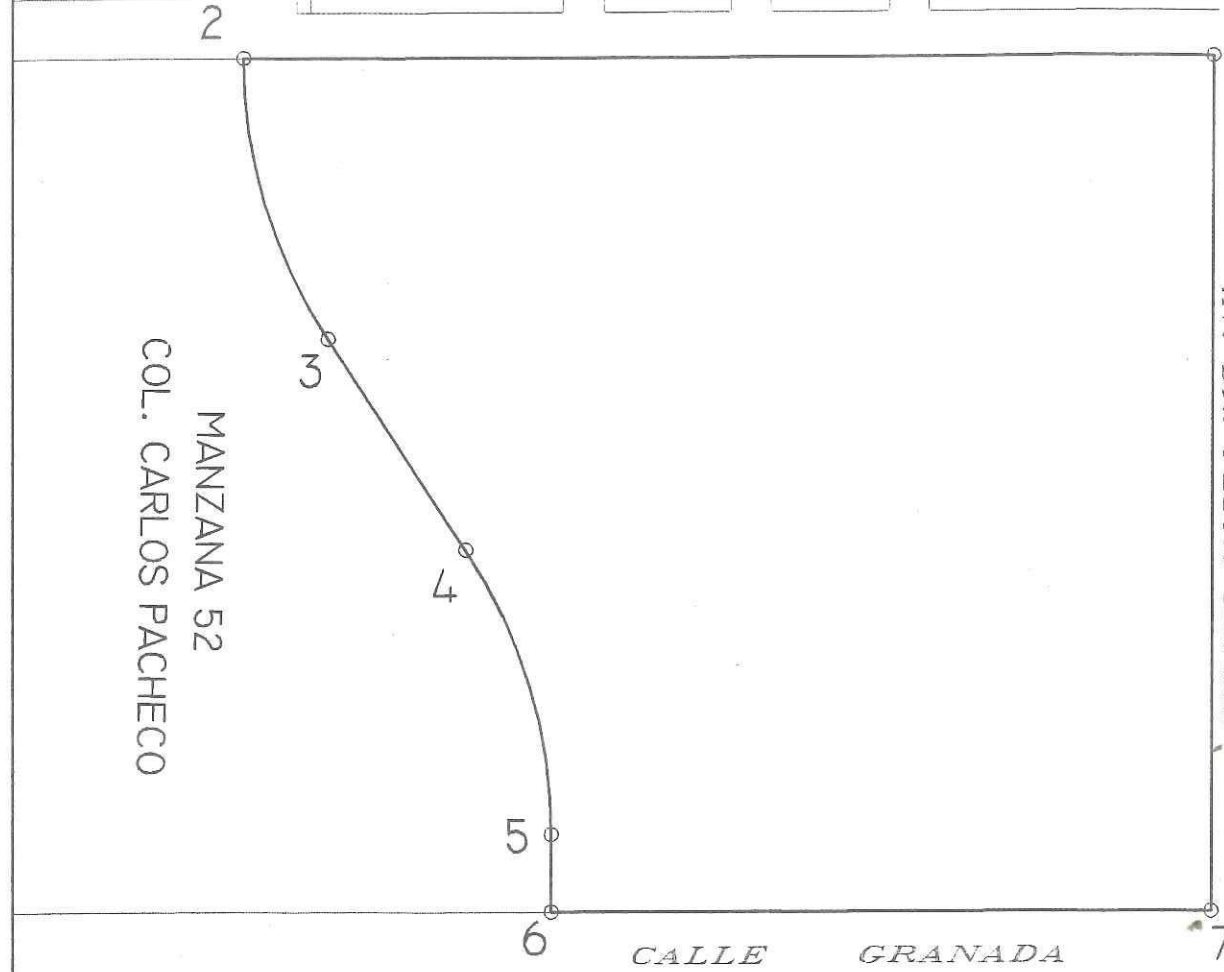
SECCION
Brisas

CONTIENE :	
LOCALIZACION	
H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.	
PRESIDENTE MUNICIPAL	
SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO	
DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA	
APROBACION DE LA DEPENDENCIA :	
PROPIETARIO :	
PROYECTO :	PL-1



INFONAVIT PUNTA BANDA 3 RA. SECCION

LATITUD NORTE 31°52'39"



CALLE PASEO DE LA PLAYA



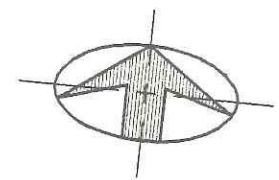
MANZANA 53 COL. CARLOS PACHECO

MANZANA 54 COL. CARLOS PACHECO

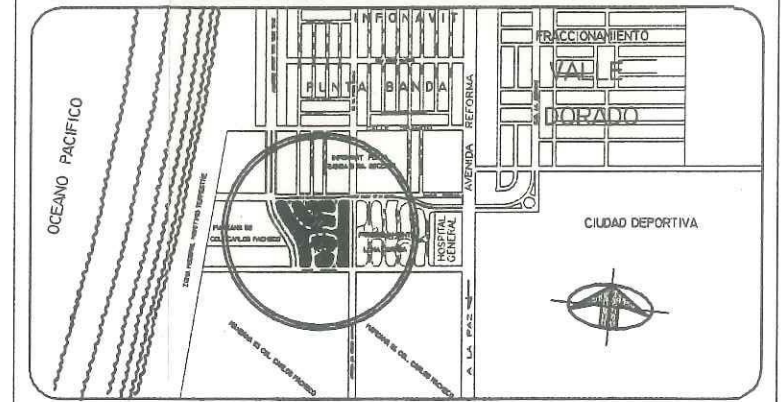
CUADRO DE CONSTRUCCION				COORDENADAS	
LADO	RUMBO	DIST.	V	Y	X
1-2	S 80°32'00" W	290.871	1	42237.865	35840.098
2-3	S 26°10'12" E	87.088	2	42190.024	35553.188
3-4	S 42°52'27" E	74.999	3	42111.864	35591.597
4-5	S 26°10'12" E	88.193	4	42056.902	35642.625
5-6	S 9°28'00" E	23.010	5	41977.750	35681.522
6-7	N 80°32'00" E	199.198	6	41955.053	35685.307
7-1	N 9°28'00" E	253.501	7	41987.816	35881.792

SUP= 61,040.366 M2

	DEFLEXION	RADIO	L. CURVA	S.TAN	C. PRIN.
CURVA 2	3	33°24'26"	151.498	88.334	45.462
CURVA 4	5	33°24'26"	153.423	89.455	46.039



LOCALIZACION CARTA INEGI HII B12 ESC. 1 : 50,000



LOCALIZACION

EL DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA DEL H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA CERTIFICA QUE LOS DATOS TECNICOS CONTENIDOS EN EL PRESENTE PLANO SON CORRECTOS PARA EFECTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO NO SE CERTIFICA PROPIEDAD

EL DIRECTOR

JEFATURA DE CATASTRO

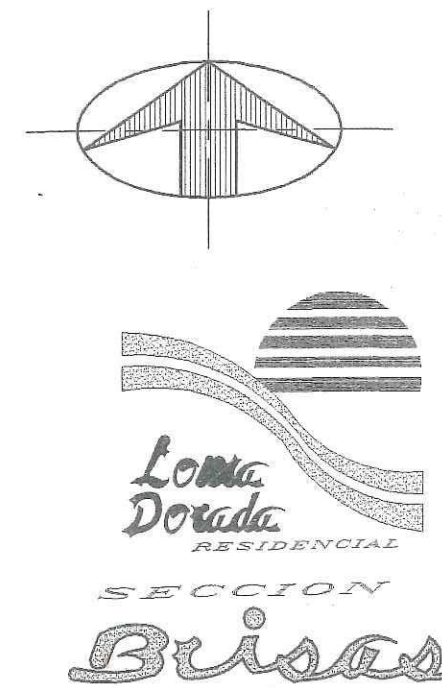
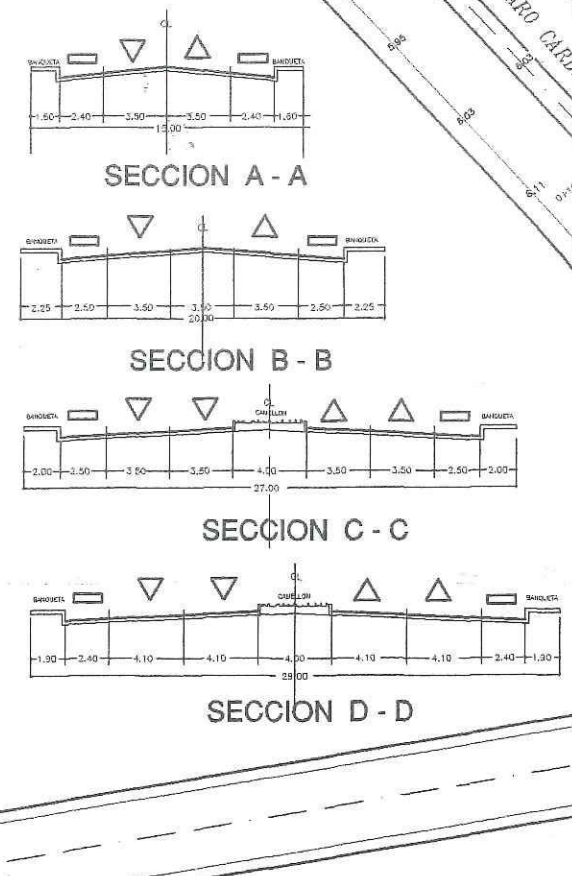
DEPTO DE TOPOGRAFIA

PERITO
CED. PROF.:
CED. EST.

Derechos pagados según recibo oficial N° _____ de fecha _____

PLANO DEL PREDIO RUSTICO CONOCIDO COMO RANCHO SANTA PAULA UBICADO EN EL CAÑON COTA ZONA DEL AGUAJITO Y EL GALLO, EN LA CIUDAD DE ENSENADA B.C.

PROP.	CLAVE CAT.	SUP.= 61,040.366 M2	PL-2
FECHA	ESCALA 1: 5000		



CONTIENE :
RASANTES DE TERRACERIAS

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

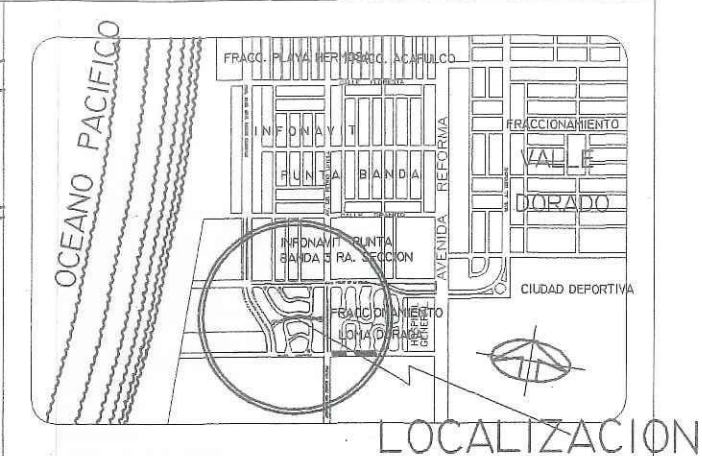
SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA :

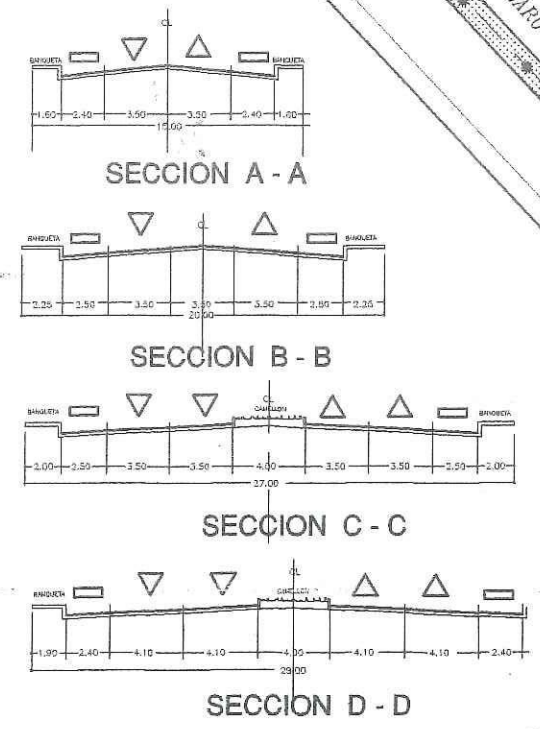
PROPIETARIO :

PROYECTO : **PL-4**



RELACION DE SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	61,040.366 M2		
AREA VENDIBLE	31,706.899 M2		
AREAS VERDES	2,505.080 M2		
AREAS ESCOLARES			
LOMA DORADA I.R.A. SECC.	1,515.938 M2		
SECCION BRISAS	951.207 M2		
DONACION AL MUNICIPIO			
(LOTES 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12-)	3,170.690 M2		
(13,14,15 Y 16 DE LA MANZANA 3)			
VIALIDADES	13,759.645 M2		
AFECCIONES			
BLVD. GRAL. LAZARO CARDENAS	5,235.460 M2		
AV. DR. PEDRO LOYOLA	507.000 M2		
C. PASEO DE LA PLAYA	3,204.361 M2		
MANZANA			
1	5,612.186 M2	10	LOTES
2	4,756.726 M2	21	LOTES
3	3,511.467 M2	16	LOTES
4	6,880.685 M2	33	LOTES
5	3,375.497 M2	16	LOTES
6	3,269.519 M2	12	LOTES
7	6,961.619 M2	28	LOTES
8	5,966.157 M2	18	LOTES
SUMA	58,353.900 M2	154	LOTES



CONTIENE:

ANTEPROYECTO

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

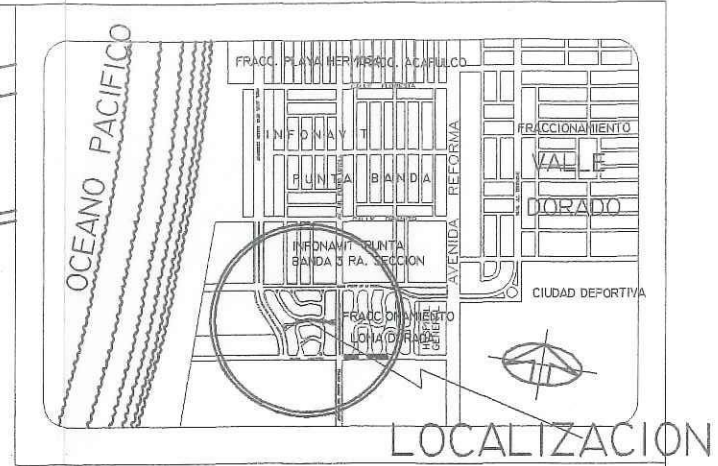
SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA:

PROPIETARIO:

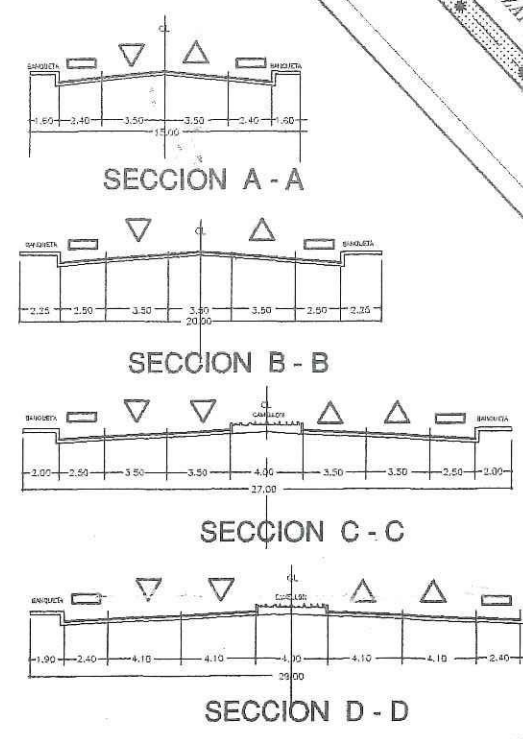
PROYECTO: **PL-5**



RELACION DE SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	61,040.366 M2
AREA VENDIBLE	51,706.899 M2
AREAS VERDES	2,505.080 M2
AREAS ESCOLARES	
LOMA DORADA IRA. SECC.	1,515.938 M2
SECCION BRISAS	951.207 M2
DONACION AL MUNICIPIO	3,170.690 M2
(LOTES 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12-)	
(13,14,15 Y 16 DE LA MANZANA 3)	
VIALIDADES	13,759.645 M2
AFECTACIONES	
BLVD. GRAL. LAZARO CARDENAS	5,235.460 M2
AV. DR. PEDRO LOYOLA	507.000 M2
C. PASEO DE LA PLAYA	3,204.361 M2

MANZANA 1	5,612.186 M2	10	LOTES
MANZANA 2	4,756.726 M2	21	LOTES
MANZANA 3	3,511.487 M2	16	LOTES
MANZANA 4	6,880.685 M2	33	LOTES
MANZANA 5	3,375.497 M2	16	LOTES
MANZANA 6	3,269.519 M2	12	LOTES
MANZANA 7	6,961.619 M2	28	LOTES
MANZANA 8	5,966.157 M2	18	LOTES
SUMA	38,333.900 M2	154	LOTES



CONTIENE:

ANTEPROYECTO

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

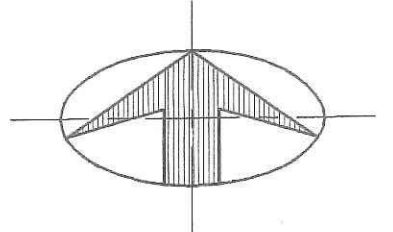
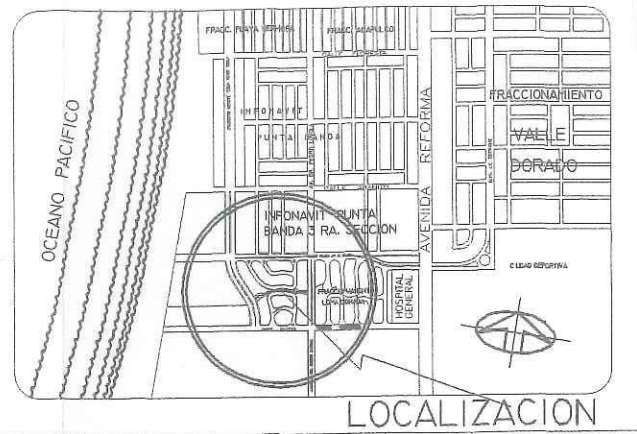
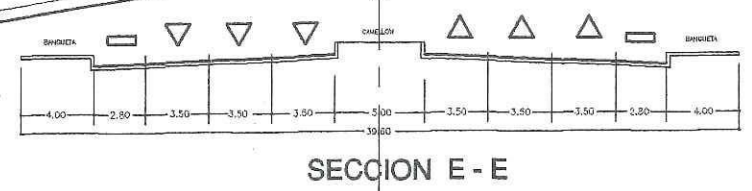
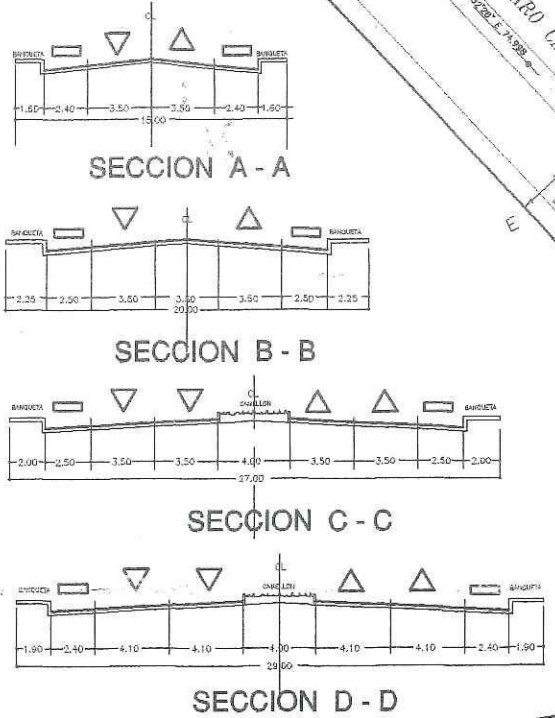
APROBACION DE LA DEPENDENCIA:

PROPIETARIO:

PROYECTO: **PL-5**

DATOS DE LAS CURVAS

CURVA	DEFLEXION	RADIO	L.CURVA	SUBTANG.	C.PRM.	
8	7	3324'14"	151.498	88.325	45.457	87.079
9	10	3324'25"	153.423	88.455	46.039	88.183
36	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
38	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
39	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
40	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
41	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
42	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
43	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
44	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
45	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
46	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
47	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
48	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
49	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
50	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
51	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
52	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
53	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
54	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
55	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
56	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
57	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
58	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
59	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
60	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
61	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
62	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
63	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
64	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
65	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
66	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
67	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
68	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
69	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
70	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
71	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
72	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
73	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
74	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
75	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
76	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
77	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
78	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
79	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
80	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
81	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
82	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
83	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
84	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
85	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
86	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
87	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
88	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
89	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
90	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
91	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
92	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
93	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
94	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
95	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
96	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
97	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
98	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
99	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837
100	36	12'40'11"	218.723	48.939	24.572	48.837



SECCION Brisas

CONTIENE:

EJES DE LAS VIALIDADES

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

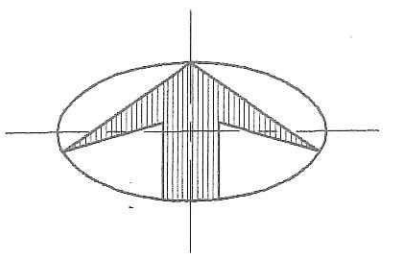
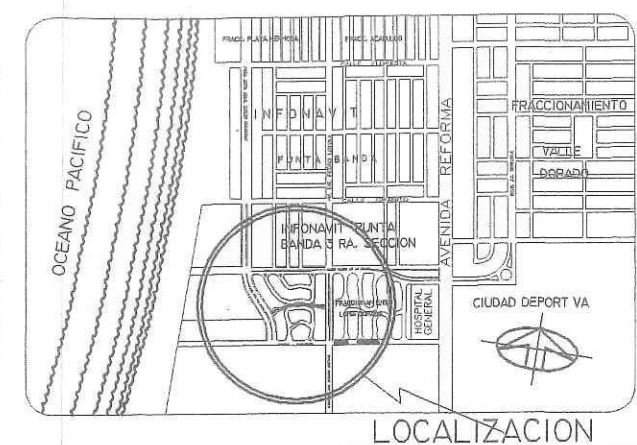
SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA:

PROPIETARIO:

PROYECTO: **PL-6**



SECCION
Brisas

CONTIENE:
MANZANAS

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA:

PROPIETARIO:

PROYECTO: **PL-7**

DATOS DE LAS CURVAS

CURVA	DEFLECCION	ANGULO	L. CURVA	SUPERFICIE	C. PERI
A1	89°53'12"	10.020	15.719	10.000	14.158
A2	59°22'48"	22.000	21.748	11.808	20.911
A3	79°54'24"	22.000	29.033	16.926	27.002
A4	19°03'22"	25.000	6.570	3.304	6.551
A5	37°02'37"	55.751	55.441	26.728	54.485
A6	52°51'47"	80.395	8.253	4.154	8.328
A7	14°12'11"	30.365	18.502	10.012	19.071
A8	36°27'18"	15.370	6.784	5.084	6.620
A9	105°08'04"	24.050	44.131	31.419	38.185
A10	101°40'55"	12.497	22.178	15.345	19.360
A11	15°41'07"	211.000	85.139	42.837	84.873
A12	48°19'35"	25.000	20.214	10.698	19.650
A13	123°17'42"	8.095	17.420	16.001	14.248
A14	38°46'32"	40.000	27.799	14.470	27.214
A15	169°09'09"	7.853	14.046	10.001	12.155
A16	362°08'16"	83.378	53.074	27.471	52.183
A17	77°56'28"	12.358	16.818	10.000	15.552
A18	58°42'36"	24.948	24.863	13.484	23.097
A19	77°55'26"	27.388	37.219	22.131	34.416
A20	36°20'15"	86.378	43.525	22.528	42.794
A21	74°51'15"	6.533	8.530	6.000	7.941
A22	108°07'18"	6.050	16.604	11.820	14.371
A23	34°28'08"	20.378	19.326	10.008	19.011
A24	77°55'23"	65.388	88.888	52.888	82.204
A25	12°18'27"	76.888	18.804	8.485	18.872
A26	110°58'58"	12.580	24.267	18.313	20.749
A27	169°10'55"	10.000	19.868	14.887	18.301
A28	12°14'21"	103.088	22.984	11.540	22.837
A29	37°02'36"	70.761	45.743	23.793	44.990
A30	81°23'13"	10.000	10.714	5.838	10.209
A31	8°06'10"	298.000	31.538	16.778	31.513
A32	124°12'01"	4.304	9.330	8.129	7.607
A33	79°18'16"	40.751	53.871	31.451	49.786
A34	118°46'30"	10.549	21.501	17.141	17.062
A35	6°41'01"	224.582	28.180	13.110	28.178
A36	72°19'08"	25.751	33.851	19.874	31.466
A37	4°40'04"	296.000	24.115	12.064	24.106
A38	51°07'53"	28.077	23.271	12.475	22.507
A39	36°29'13"	26.701	24.589	12.703	24.188
A40	2°01'24"	208.233	12.404	6.253	12.402
A41	98°07'24"	6.888	11.284	7.584	9.285
A42	7°04'37"	17.628	23.020	13.489	21.408
A43	182°22'08"	83.888	30.039	15.150	29.011
A44	81°35'01"	80.386	86.380	47.892	82.282
A45	52°33'33"	88.388	8.325	4.188	8.322
A46	58°55'08"	25.000	26.708	14.121	24.690
A47	57°48'26"	50.000	50.482	27.616	48.347
A48	11°33'37"	173.223	24.650	17.535	34.081
A49	25°10'12"	131.698	57.855	26.402	57.390
A50	50°18'50"	25.000	21.832	11.728	21.235
A51	185°29'24"	211.223	69.582	35.090	69.248
A52	37°15'08"	38.000	24.718	12.814	34.284
A53	30°03'09"	5.000	7.854	5.000	7.071
A54	21°50'47"	173.223	68.048	33.430	65.649

RELACION DE SUPERFICIES

MANZANA 1	SUPERFICIE = 5,612.186 M2
MANZANA 2	SUPERFICIE = 4,756.726 M2
MANZANA 3	SUPERFICIE = 3,511.487 M2
MANZANA 4	SUPERFICIE = 6,880.685 M2
MANZANA 5	SUPERFICIE = 3,375.497 M2
MANZANA 6	SUPERFICIE = 3,269.519 M2
MANZANA 7	SUPERFICIE = 6,961.619 M2
MANZANA 8	SUPERFICIE = 3,966.157 M2
SUMA	= 38,333.878 M2

MANZANA NÚM. 1 COORDENADAS

Y	X
A1	42210.889
A2	42222.218
A3	42233.547
A4	42244.876
A5	42256.205
A6	42267.534
A7	42278.863
A8	42290.192
A9	42301.521
A10	42312.850
A11	42324.179
A12	42335.508
A13	42346.837
A14	42358.166
A15	42369.495
A16	42380.824
A17	42392.153
A18	42403.482
A19	42414.811
A20	42426.140
A21	42437.469
A22	42448.798
A23	42460.127
A24	42471.456
A25	42482.785
A26	42494.114
A27	42505.443
A28	42516.772
A29	42528.101
A30	42539.430
A31	42550.759
A32	42562.088

MANZANA NÚM. 2 COORDENADAS

Y	X
B1	41967.487
B2	41978.816
B3	41990.145
B4	42001.474
B5	42012.803
B6	42024.132
B7	42035.461
B8	42046.790
B9	42058.119
B10	42069.448
B11	42080.777
B12	42092.106
B13	42103.435
B14	42114.764
B15	42126.093
B16	42137.422
B17	42148.751
B18	42160.080
B19	42171.409
B20	42182.738
B21	42194.067
B22	42205.396
B23	42216.725
B24	42228.054
B25	42239.383
B26	42250.712
B27	42262.041
B28	42273.370
B29	42284.699
B30	42296.028
B31	42307.357
B32	42318.686
B33	42330.015
B34	42341.344
B35	42352.673
B36	42364.002
B37	42375.331
B38	42386.660
B39	42397.989
B40	42409.318
B41	42420.647
B42	42431.976
B43	42443.305
B44	42454.634
B45	42465.963
B46	42477.292
B47	42488.621
B48	42500.000

MANZANA NÚM. 3 COORDENADAS

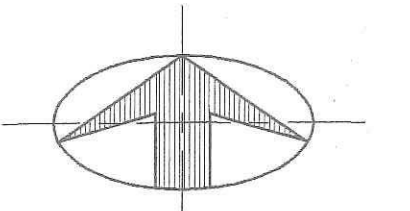
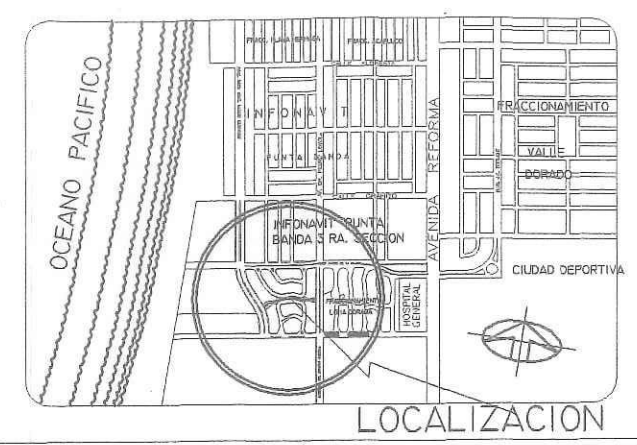
Y	X
C1	42177.285
C2	42188.614
C3	42200.000
C4	42211.386
C5	42222.772
C6	42234.158
C7	42245.544
C8	42256.930
C9	42268.316
C10	42279.702
C11	42291.088
C12	42302.474
C13	42313.860
C14	42325.246
C15	42336.632
C16	42348.018
C17	42359.404
C18	42370.790
C19	42382.176
C20	42393.562
C21	42404.948
C22	42416.334
C23	42427.720
C24	42439.106
C25	42450.492
C26	42461.878
C27	42473.264
C28	42484.650
C29	42496.036
C30	42507.422
C31	42518.808
C32	42530.194
C33	42541.580
C34	42552.966
C35	42564.352
C36	42575.738
C37	42587.124
C38	42598.510
C39	42609.896
C40	42621.282
C41	42632.668
C42	42644.054
C43	42655.440
C44	42666.826
C45	42678.212
C46	42689.598
C47	42700.984
C48	42712.370
C49	42723.756
C50	42735.142
C51	42746.528
C52	42757.914
C53	42769.300
C54	42780.686
C55	42792.072
C56	42803.458
C57	42814.844
C58	42826.230
C59	42837.616
C60	42849.002

MANZANA NÚM. 4 COORDENADAS

Y	X
D1	42193.737
D2	42205.123
D3	42216.509
D4	42227.895
D5	42239.281
D6	42250.667
D7	42262.053
D8	42273.439
D9	42284.825
D10	42296.211
D11	42307.597
D12	42318.983
D13	42330.369
D14	42341.755
D15	42353.141
D16	42364.527
D17	42375.913
D18	42387.299
D19	42398.685
D20	42410.071
D21	42421.457
D22	42432.843
D23	42444.229
D24	42455.615
D25	42467.001
D26	42478.387
D27	42489.773
D28	42501.159
D29	42512.545
D30	42523.931
D31	42535.317
D32	42546.703
D33	42558.089
D34	42569.475
D35	42580.861
D36	42592.247
D37	42603.633
D38	42615.019
D39	42626.405
D40	42637.791
D41	42649.177
D42	42660.563
D43	42671.949
D44	42683.335
D45	42694.721
D46	42706.107
D47	42717.493
D48	42728.879
D49	42740.265
D50	42751.651
D51	42763.037
D52	42774.423
D53	42785.809
D54	42797.195
D55	42808.581
D56	42819.967
D57	42831.353
D58	42842.739
D59	42854.125
D60	42865.511
D61	42876.897
D62	42888.283
D63	42899.669
D64	42911.055
D65	42922.441
D66	42933.827
D67	42945.213
D68	42956.599
D69	42967.985
D70	42979.371
D71	42990.757
D72	43002.143
D73	43013.529
D74	43024.915
D75	43036.301
D76	43047.687
D77	43059.073
D78	43070.459
D79	43081.845
D80	43093.231
D81	43104.617
D82	43116.003
D83	43127.389
D84	43138.775
D85	43150.161
D86	43161.547
D87	43172.933
D88	43184.319
D89	43195.705
D90	43207.091
D91	43218.477
D92	43229.863
D93	43241.249
D94	43252.635
D95	43264.021
D96	43275.407
D97	43286.793
D98	43298.179
D99	43309.565
D100	43320.951

MANZANA NÚM. 5 COORDENADAS

Y	X
E1	42099.891
E2	42111.277
E3	42122.663
E4	42134.049
E5	42145.435
E6	42156.821
E7	42168.207
E8	42179.593
E9	42190.979
E10	42202.365
E11	42213.751
E12	42225.137
E13	42236.523
E14	42247.909
E15	42259.295
E16	42270.681
E17	42282.067
E18	42293.453
E19	42304.839
E20	42316.225
E21	42327.611
E22	42338.997
E23	42350.383
E24	42361.769
E25	42373.155
E26	42384.541
E27	42395.927
E28	42407.313
E29	42418.699
E30	42430.085
E31	42441.471
E32	42452.857
E33	42464.243
E34	42475.629
E35	42487.015
E36	42498.401
E37	42509.787
E38	42521.173
E39	42532.559
E40	42543.945
E41	42555.331
E42	42566.717
E43	42578.103
E44	42589.489
E45	42600.875
E46	42612.261
E47	42623.647
E48	42635.033
E49	42646.419
E50	42657.805
E51	42669.191
E52	42680.577
E53	42691.963
E54	42703.349
E55	42714.735
E56	42726.121
E57	42737.507
E58	42748.893
E59	42760.279
E60	42771.665
E61	42783.051
E62	42794.437
E63	42805.823
E64	42817.209
E65	42828.595
E66	42840.000
E67	42851.400
E68	42862.800
E69	42874.200
E70	42885.600
E71	42897.000
E72	42908.400
E73	42919.800
E74	42931.200
E75	42942.600
E76	42954.000
E77	42965.400
E78	42976.800
E79	42988.200
E80	42999.600
E81	43011.000
E82	43022.400
E83	43033.800
E84	43045.200
E85	43056.600
E86	43068.000
E87	43079.400
E88	43090.800
E89	43102.200
E90	43113.600
E91	43125.000
E92	43136.400
E93	43147.800
E94	43159.200
E95	43170.600
E96	43182.000
E97	43193.400
E98	43204.800
E99	43216.200
E100	43227.600



CONTIENE :
PLANTA GEOMETRICA

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION Y DESARROLLO URBANISTICO LOCAL

APROBACION DE LA DEPENDENCIA :

PROPIETARIO :

PROYECTO :

PL-8

LISTA DE LAS CURVAS

Curva	Radio	Longitud	Ángulo	Área
1	1000	100	180	15708
2	1000	100	180	15708
3	1000	100	180	15708
4	1000	100	180	15708
5	1000	100	180	15708
6	1000	100	180	15708
7	1000	100	180	15708
8	1000	100	180	15708
9	1000	100	180	15708
10	1000	100	180	15708
11	1000	100	180	15708
12	1000	100	180	15708
13	1000	100	180	15708
14	1000	100	180	15708
15	1000	100	180	15708
16	1000	100	180	15708
17	1000	100	180	15708
18	1000	100	180	15708
19	1000	100	180	15708
20	1000	100	180	15708
21	1000	100	180	15708
22	1000	100	180	15708
23	1000	100	180	15708
24	1000	100	180	15708
25	1000	100	180	15708
26	1000	100	180	15708
27	1000	100	180	15708
28	1000	100	180	15708
29	1000	100	180	15708
30	1000	100	180	15708
31	1000	100	180	15708
32	1000	100	180	15708
33	1000	100	180	15708



RELACION DE SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	61,040,360 M2
AREA VENDIBLE	31,706,899 M2
AREAS VERDES	2,505,080 M2
AREAS ESCOLARES	1,515,938 M2
LOMA DORADA (RA. SECC. SECCION BRISAS)	951,207 M2
DONACION AL MUNICIPIO (MANZANA 3) (LOTES 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15 Y 16 DE LA MANZANA 3)	3,170,690 M2
VIALIDADES	13,789,645 M2
APECTACIONES	
BLVD. GRAL. LAZARO CARDENAS	5,235,460 M2
AVENIDA DR. PEDRO LOYOLA	507,000 M2
PASEO DE LA PLAYA	3,904,361 M2

MANZANA 1	5,612,186 M2	10 LOTES
MANZANA 2	4,756,726 M2	21 LOTES
MANZANA 3	3,511,487 M2	16 LOTES
MANZANA 4	6,880,685 M2	33 LOTES
MANZANA 5	3,375,497 M2	16 LOTES
MANZANA 6	3,269,519 M2	12 LOTES
MANZANA 7	6,951,619 M2	28 LOTES
MANZANA 8	3,966,157 M2	18 LOTES
SUMA	38,333,876 M2	154 LOTES

AREA HABITACIONAL

MANZANA 1 (LOTES 3,4,5,6,8,9 Y 10)	SUP.= 5,350,135 M2
MANZANA 2	SUP.= 4,756,726 M2
MANZANA 3	SUP.= 3,511,487 M2
MANZANA 4	SUP.= 6,880,685 M2
MANZANA 5	SUP.= 3,375,497 M2
MANZANA 6	SUP.= 3,269,519 M2
MANZANA 7	SUP.= 5,787,385 M2
(LOTES 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27 Y 28)	
MANZANA 8	SUP.= 3,966,157 M2
SUMA	SUP.= 31,706,899 M2

AREAS VERDES

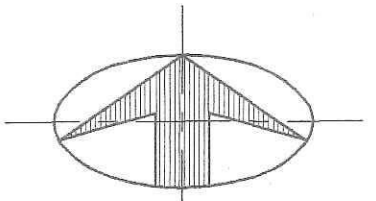
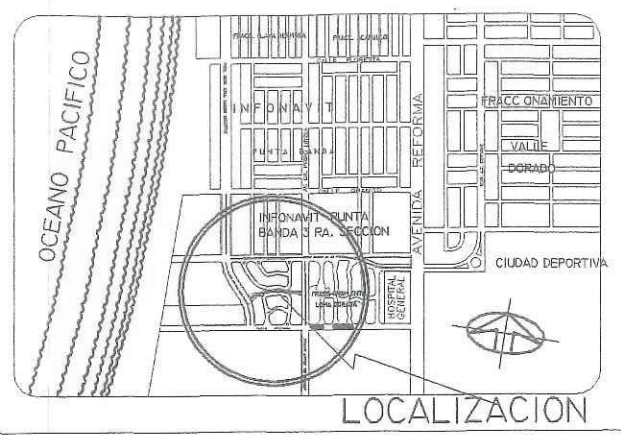
MANZANA 1 LOTE 7	SUP.= 1,505,846 M2
MANZANA 7 LOTE 15	SUP.= 1,174,234 M2
SUMA	SUP.= 2,678,080 M2

AREA ESCOLAR

MANZANA 1 LOTE 1	SUP.= 1,515,938 M2
MANZANA 7 LOTE 2	SUP.= 951,207 M2
SUMA	SUP.= 2,467,145 M2

AREA DE DONACION

DONACION AL MUNICIPIO (MANZANA 3) (LOTES 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15 Y 16 DE LA MANZANA 3)	3,170,690 M2
--	--------------



SECCION Brisas

CONTIENE : **PLANTA USOS DEL SUELO**

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

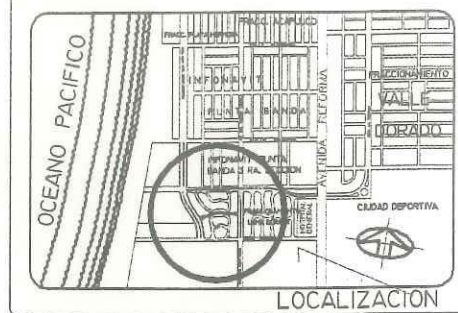
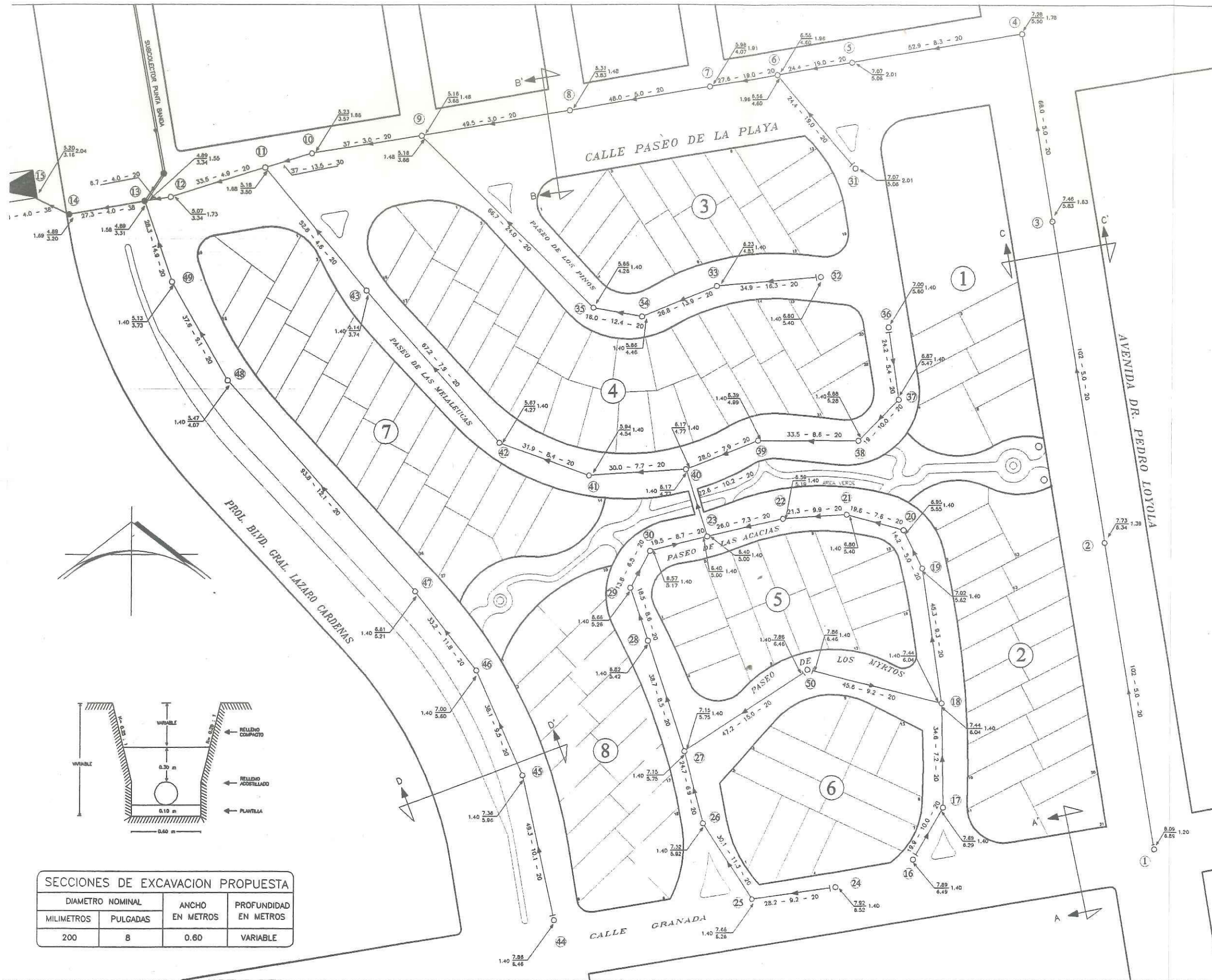
SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION-DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA :

PROPIETARIO :

PROYECTO : **PL-9**



DATOS DE PROYECTO	
POBLACION DE PROYECTO	150 LOTES
NUMERO DE LOTES	4.1
DENSIDAD	615 HAB.
POBLACION DE PROYECTO	0.25 HAS.
AREA VERDE	0.27 HAS.
DONACION AL AYUNTAMIENTO	
DOTACIONES	
DOTACION AREA RESIDENCIAL	250 LTS/HAB/DIA
DOTACION EN AREAS DIVERSAS	0.8 LPS/HAS.
COEFICIENTES UTILIZADOS	
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA	1.2
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA	1.5
GASTO CALCULADOS	
Q min =	1.50 LPS.
Q med =	1.78 LPS.
Q max. inst. =	6.76 LPS.
Q max. prev. =	8.11 LPS.

SIMBOLOGIA	
	ATARJEA EXISTENTE
	SUBCOLECTOR EXISTENTE
	POZO DE VISITA EXISTENTE
	ATARJEA DE PROYECTO
	CABEZA DE ATARJEA DE PROYECTO
	POZO DE VISITA DE PROYECTO
	10.0 - 4.0 - 20 LONGITUD-PENDIENTE-DIAMETRO
	7.88 / 6.25 COTA DE RASANTE PROFUNDIDAD DEL POZO COTA DE PLANTILLA
	ESTACION DE BOMBEO PARA AGUAS NEGRAS



CONTIENE : **DRENAJE SANITARIO**

XVI AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL _____

SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO _____

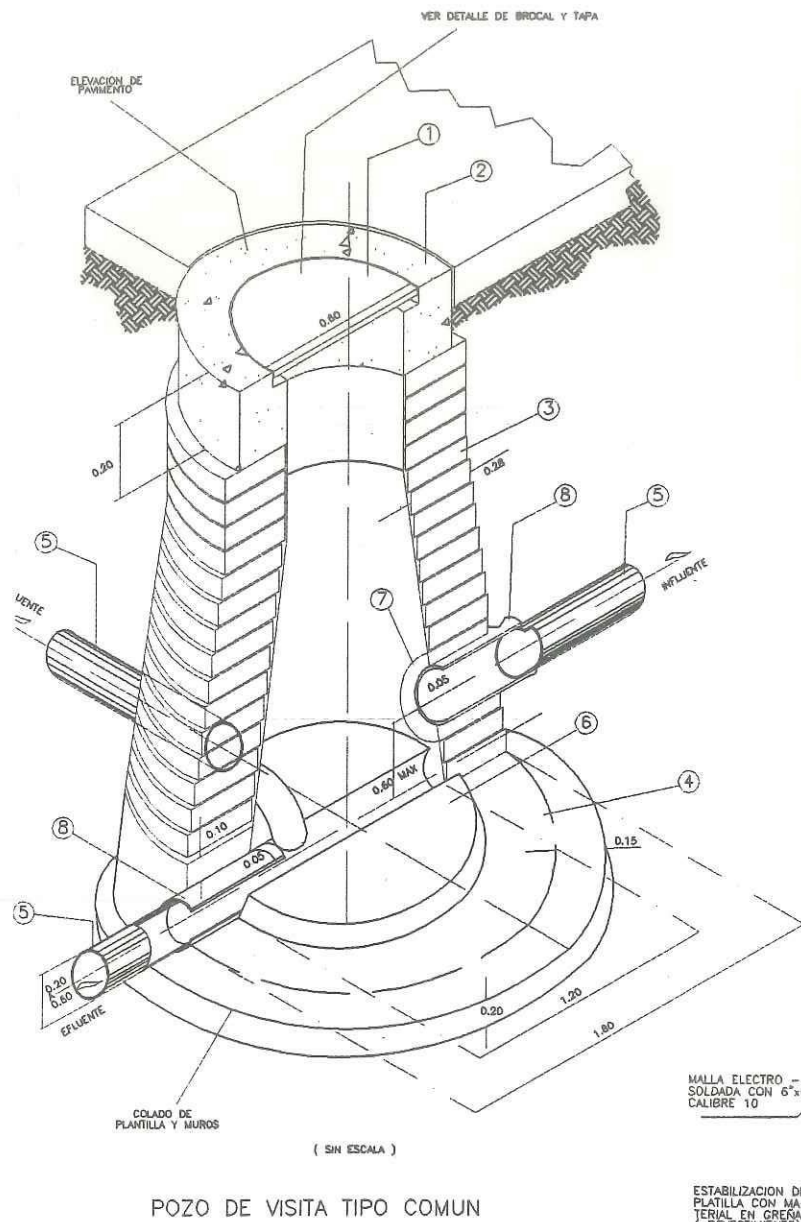
DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA _____

APROBACION DE LA DEPENDENCIA : _____

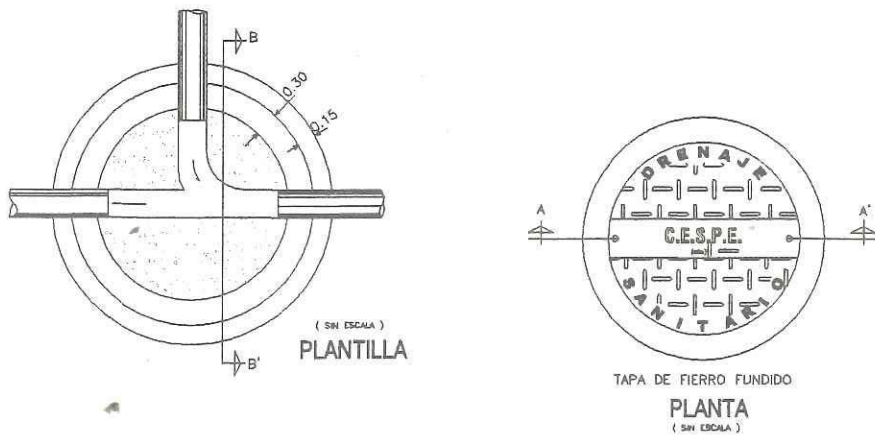
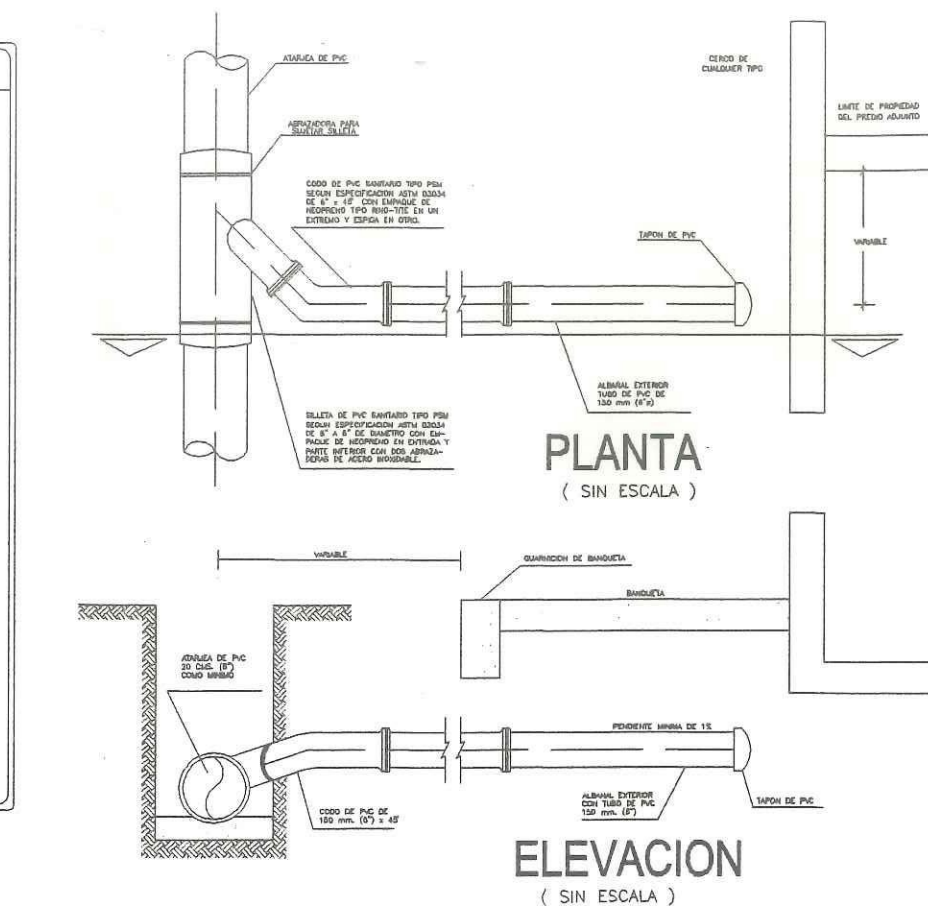
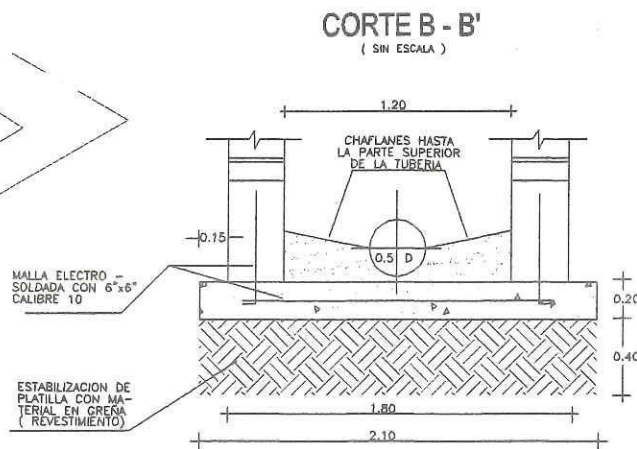
PROPIETARIO : _____

PROYECTO : **PL-11**

SECCIONES DE EXCAVACION PROPUESTA			
DIAMETRO NOMINAL		ANCHO EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS
MILIMETROS	PULGADAS		
200	8	0.60	VARIABLE



- ESPECIFICACIONES PARA POZO DE VISITA**
- 1.- BROCAL Y TAPA FoFo. DE 24" DE 159 KG CON LEYENDA CESPE
 - 2.- ANILLO DE CONCRETO SIMPLE F'c= 210 KG/CM2
 - 3.- MURO DE LADRILLO APLANADO INTERIOR Y EXTERIOR MORTERO CEMENTO-ARENA PROPORCION 1 : 2 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DE DOS CENTIMETROS DE ESPESOR, Y JUNTEADO CON MORTERO 1 : 3
 - 4.- CIMENTACION DE CONCRETO SIMPLE CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL F'c= 210 KG/CM2, HASTA 10 CMS. SOBRE EL LOMO DE LA TUBERIA EFLUYENTE
 - 5.- ATARJEAS
 - 6.- MEDIA CARA A BASE DE CONCRETO SIMPLE F'c= 210 KG/CM2, HASTA EL EJE DE LA TUBERIAS EFLUYENTES
 - 7.- ANILLO DE CONCRETO SIMPLE F'c= 210 KG/CM2, DE 10 CMS. DE ANCHO PARA LAS TUBERIAS INFLUYENTES
 - 8.- SE DEBERAN UTILIZAR ADAPTADORES DE PVC PARA ENTRONCAR A LOS POZOS DE VISITA CON RECUBRIMIENTO EXTERIOR DE MORTERO O ALGUN OTRO SELLADOR ADECUADO ENTRE LA TUBERIA Y EL ANILLO DE MORTERO
 - 9.- TODOS LOS CONCRETOS Y MORTEROS DEBERAN SER ELABORADOS CON CEMENTO TIPO II
 - 10.- EN ZONAS NO PAVIMENTADAS, EL NIVEL DEL BROCAL Y TAPA DE FoFo. DEBERA SER 10 CMS. POR DEBAJO DEL TERRENO NATURAL



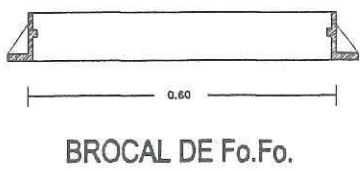
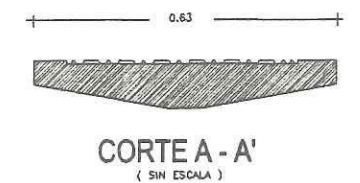
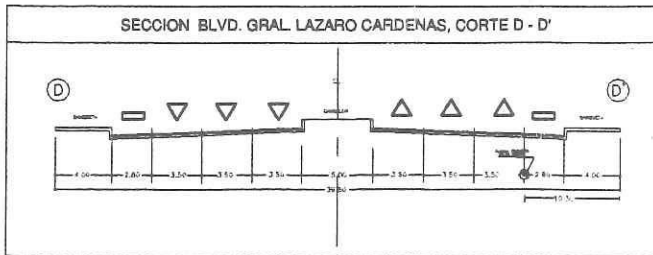
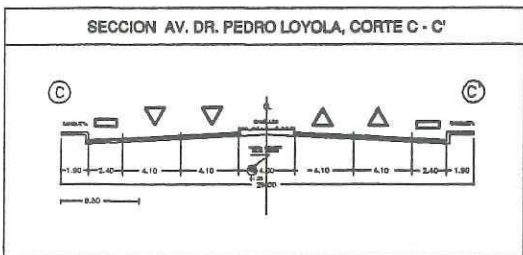
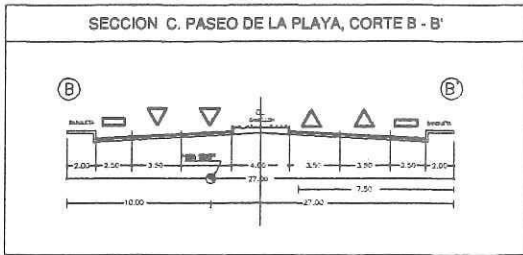
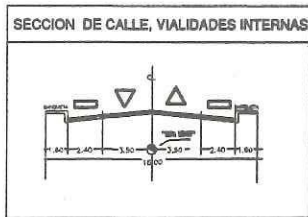
DETALLE 1

B x D	A	L
8" x 6"	2.900	7.53

DETALLE 2

D	A	J
6"	3.50	1.875

- NOTAS :**
- * EN DESCARGAS DOMICILIARIAS LA TUBERIA SERA DE PVC SANTIARIO NORMA ASTM D2239 SOB 35. LA SILETA Y Y CODO DE 45. DEBERAN CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES INDICADAS EN EL DETALLE 1 Y 2 RESPECTIVAMENTE. LA SILETA DEBERA ESTAR SUJETA CON ABRIDIDORAS DE ACERO INOXIDABLE Y PEGAMENTO WELDON No- 711 (VER DETALLE)
 - * EN LOTES BALDIOS LA DESCARGA SE INSTALARA A 1 MT. DE LIMITE DE PROPIEDAD DEL PREDIO ADJUNTO Y AL LADO MAS BAJO
 - * EN LOTES YA OCUPADOS SE INSTALARA DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DEL USUARIO O A CONSIDERACION DEL ING. RESIDENTE DE LA OBRA



Loma Dorada RESIDENCIAL SECCION Brisas

CONTIENE : **DETALLES DE DRENAJE SANITARIO**

XVI AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

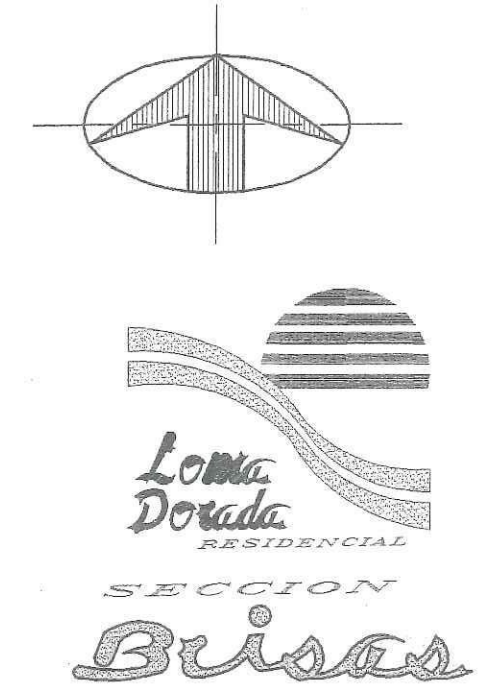
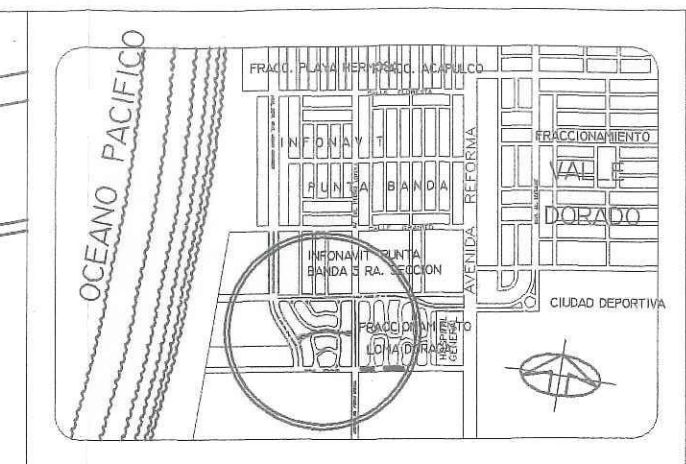
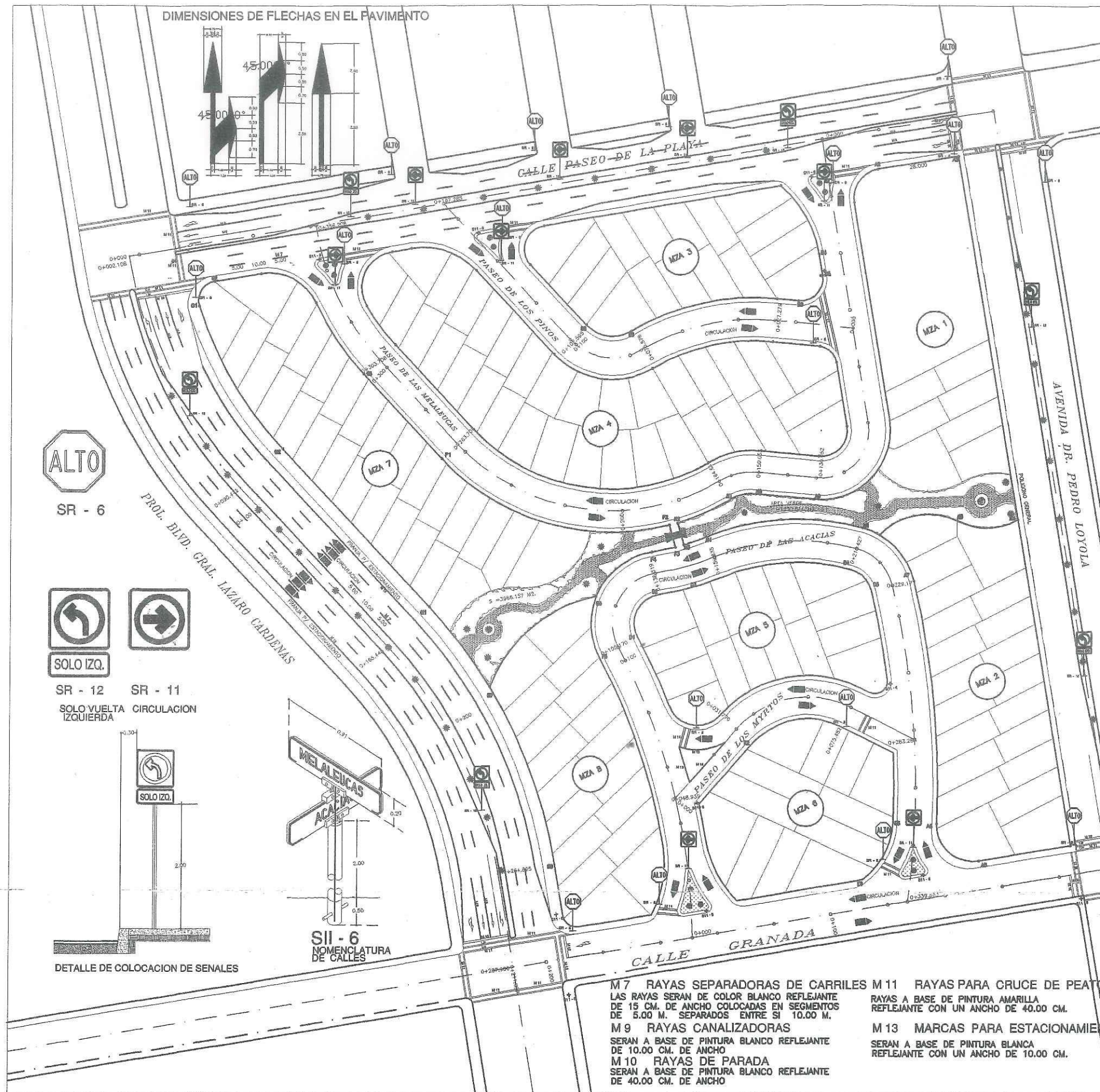
SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA :

PROPIETARIO :

PROYECTO : **PL-12**



CONTIENE : **SEÑALAMIENTO**

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA :

PROPIETARIO :

PROYECTO : **PL-13**

DATOS DE LAS CURVAS EN LOS EJES VIALES

DEFLECCION	RADIO	LONGITUD	SURTANO	C. PRIM.
33°24'14"	151.498	86.325	43.457	87.878
33°24'25"	133.423	89.452	48.029	26.153
12°49'11"	218.723	48.939	24.722	48.827
14°43'48"	218.723	58.231	28.271	56.078
109°11'06"	17.500	33.349	24.818	28.527
12°44'22"	85.866	21.316	10.700	21.272
37°02'37"	78.251	50.382	28.215	49.715
81°22'13"	17.500	16.730	10.380	17.886
20°21'28"	303.500	116.486	55.861	169.878
75°19'20"	33.251	43.712	25.943	40.832
105°02'02"	18.550	30.388	21.820	26.283
38°27'50"	22.878	14.860	7.536	14.315
77°58'19"	72.885	89.097	58.924	21.635
34°33'52"	88.186	52.500	27.083	51.892
38°28'15"	75.879	48.300	25.000	47.488
77°55'24"	19.858	27.018	16.085	24.983

DATOS DE LAS CURVAS DE LAS MANZANAS

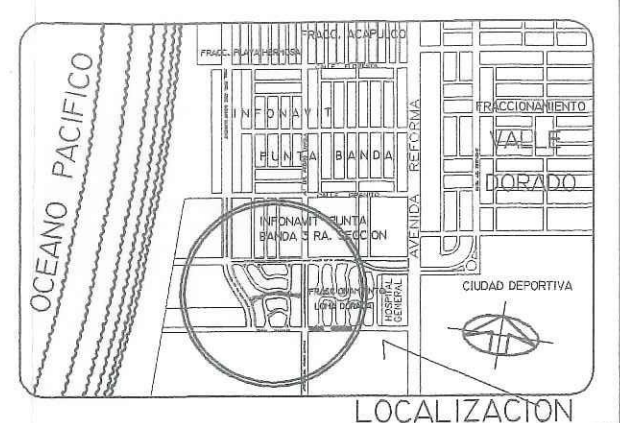
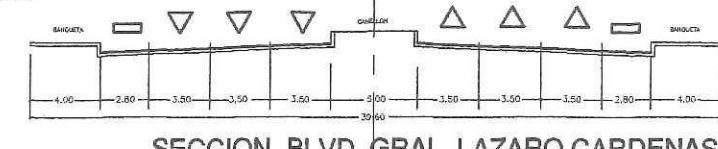
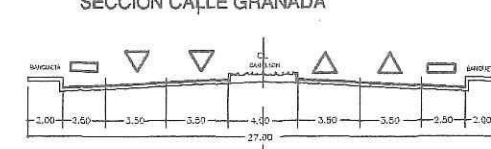
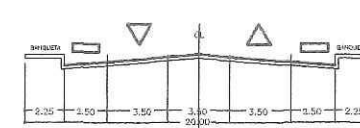
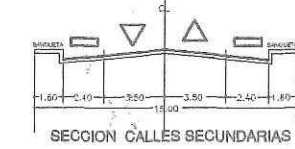
A	DEFLECCION	RADIO	L. CURVA	SURTANO	C. PRIM.
A2	69°52'12"	10.020	15.719	10.000	14.154
A5	59°29'48"	22.800	21.748	11.808	26.911
A6	70°54'24"	22.500	28.023	16.528	27.052
A7	18°03'22"	23.000	8.570	3.304	6.551
A8	37°02'37"	85.781	55.411	28.728	54.480
A9	87°37'47"	88.366	6.323	4.184	8.320
A11	14°12'11"	88.366	18.922	10.812	18.871
A12	32°27'19"	15.718	8.784	5.044	8.829
A14	108°09'00"	24.020	44.131	31.419	38.195
B3	101°40'58"	12.497	22.176	13.345	18.360
B4	19°41'07"	311.000	85.139	42.837	84.873
A6	48°19'35"	25.000	20.214	10.895	18.848
E2	12°17'42"	6.065	17.470	13.021	14.244
D4	38°48'32"	40.000	27.726	14.473	27.214
G4	105°09'26"	7.853	14.048	10.001	12.155
G8	38°28'18"	83.378	53.074	27.471	52.183
G9	77°52'25"	13.366	16.818	10.000	18.852
O3	56°42'36"	24.846	24.093	13.484	23.897
O6	77°52'25"	27.366	37.219	22.131	34.416
O4	38°28'18"	83.378	53.074	27.471	52.183
O8	74°51'15"	8.533	8.535	5.000	7.241
D10	105°07'12"	6.050	16.806	11.800	14.371
D12	38°28'18"	83.378	53.074	27.471	52.183
D13	77°52'25"	13.366	16.818	10.000	18.852
D15	17°18'27"	78.896	18.804	8.485	18.872
D1	118°58'59"	12.580	24.387	16.313	20.749
E2	108°10'55"	10.000	16.055	14.087	18.301
E3	12°44'24"	103.366	22.964	11.540	26.257
E4	37°02'37"	28.721	48.242	23.703	44.829
E5	81°23'13"	10.000	16.714	9.505	10.209
E8	88°10'10"	298.000	31.828	16.779	31.513
E7	12°41'01"	4.384	9.330	8.120	7.607
E6	79°19'15"	40.781	53.571	31.451	48.798
E10	118°48'26"	10.549	21.501	17.141	17.668
F1	8°41'01"	24.822	26.190	13.110	28.778
F2	75°19'08"	28.721	33.851	19.874	31.465
F3	4°02'04"	298.000	24.115	12.684	24.108
F6	51°07'53"	28.077	23.271	12.475	22.507
F8	33°29'13"	38.701	24.589	12.703	24.188
F1	3°08'30"	258.223	12.404	6.703	12.402
G2	98°07'24"	6.888	11.204	7.588	9.855
G4	75°04'37"	17.588	23.020	13.489	21.408
G5	18°22'09"	88.888	20.305	15.150	28.911
G7	81°25'01"	88.366	28.320	17.892	32.282
G8	87°37'47"	88.366	6.323	4.188	8.322
G10	38°53'08"	25.000	25.708	14.121	24.590
G11	57°49'28"	50.000	56.462	27.818	48.347
G12	11°33'37"	173.223	34.950	17.830	34.891
H1	22°10'12"	131.898	57.805	28.402	57.200
H1	58°15'50"	25.000	21.932	11.728	21.255
H2	18°32'08"	211.223	48.382	25.998	48.348
H3	27°15'08"	38.000	24.718	12.814	24.284
H5	90°00'00"	3.000	7.854	5.000	7.071
H11	21°30'47"	173.223	68.049	33.430	66.640

USOS DEL SUELO

MANZANAS	SUP. = 3,330,133 M2
MANZANA 1 (LOTES 3,4,5,6,9 Y 10)	SUP. = 4,756,726 M2
MANZANA 2	SUP. = 560,797 M2
MANZANA 3	SUP. = 6,880,685 M2
MANZANA 4	SUP. = 3,378,497 M2
MANZANA 5	SUP. = 3,269,510 M2
MANZANA 6	SUP. = 3,966,187 M2
MANZANA 7	SUP. = 3,706,899 M2
LOTES 1,2,3,4,5,6,9,10,11,12,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27 Y 28	SUP. = 3,966,187 M2
MANZANA 8	SUP. = 3,706,899 M2
SUMA	SUP. = 3,706,899 M2
ZON VERDES	
MANZANA 1 LOTE 7	SUP. = 1,330,866 M2
MANZANA 7 LOTE 15	SUP. = 1,174,254 M2
SUMA	SUP. = 2,505,120 M2

AREA ESCOLAR	
MANZANA LOTE 1	SUP. = 1,816,938 M2
MANZANA 7 LOTE 2	SUP. = 951,207 M2
SUMA	SUP. = 2,467,145 M2

DONACION AL MUNICIPIO	
MANZANA 3	SUP. = 3,170,690 M2
(LOTES 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 Y 16 DE LA MANZANA 3)	



RELACION DE SUPERFICIES

SUPERFICIE TOTAL	61,040,366 M2
AREA VENDIBLE	31,706,899 M2
AREAS VERDES	2,505,080 M2
AREAS ESCOLARES	1,816,938 M2
LOJA DONADA IRA. SECC.	951,207 M2
DONACION AL MUNICIPIO (MANZANA 3) (LOTES 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12, 13,14,15 Y 16 DE LA MANZANA 3)	3,170,690 M2
VIALIDADES	13,759,645 M2
AFECTACIONES	
BLVD. GRAL. LAZARO CARDENAS	5,235,460 M2
AVENIDA DR. PEDRO LOYOLA	507,000 M2
PASEO DE LA PLAYA	3,016,361 M2
MANZANA 1	5,612,186 M2
MANZANA 2	4,756,726 M2
MANZANA 3	3,511,487 M2
MANZANA 4	6,880,685 M2
MANZANA 5	3,378,497 M2
MANZANA 6	3,269,510 M2
MANZANA 7	6,961,619 M2
MANZANA 8	3,966,187 M2
SUMA	38,333,876 M2
10 LOTES	21 LOTES
16 LOTES	33 LOTES
16 LOTES	16 LOTES
12 LOTES	28 LOTES
18 LOTES	18 LOTES



CONTIENE:

LOTIFICACION

XVI AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

AFROBACION DE LA DEPENDENCIA

PROPIETARIO

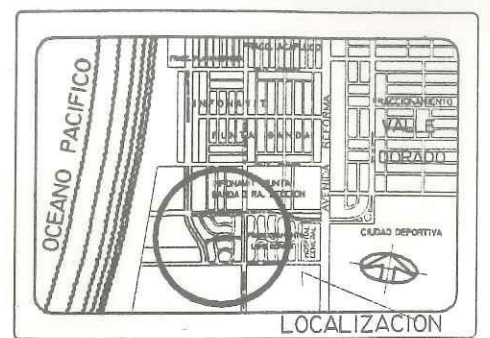
PROYECTO

PL-14



LISTA DE MATERIALES, RED DE DISTRIBUCION

SIMBOLOGIA	DESCRIPCION	CANTIDAD
○	EMPAQUES DE FLOJO DE: 100 MM (4") DE DIAM. 150 MM (6") DE DIAM. 200 MM (8") DE DIAM.	328 PZAS. - PZAS. - PZAS.
○	TORNILLOS C/ CABEZA Y TUERCA HEXAGONAL DE: 5/8" x 3" P/PZAS. DE 100 MM (4") 3/4" x 3 1/2" P/PZAS. DE 200 MM (8") 7/8" x 3 3/4" P/PZAS. DE 250 MM (10")	1488 PZAS. - PZAS. - PZAS.
⊥	EXTREMIDAD DE FoFo. BRIDADA DE: 100 MM (4") DE DIAM. 150 MM (6") DE DIAM. 200 MM (8") DE DIAM.	110 PZAS. - PZAS. - PZAS.
○	JUNTA GRABELT DE FoFo. COMPLETA DE: 100 MM (4") DE DIAM. 150 MM (6") DE DIAM. 200 MM (8") DE DIAM.	110 PZAS. - PZAS. - PZAS.
⌋	CODO DE FoFo. BRIDADO DE: 100 MM (4") DE DIAM. 100 MM (4") DE 22° 100 MM (4") DE 45° 100 MM (4") DE 90° 150 MM (6") DE 11° 150 MM (6") DE 22°	20 PZAS. 22 PZAS. 3 PZAS. 1 PZAS. 1 PZAS. - PZAS.
◻	REDUCCION CONCENTRICA DE FoFo. BRIDADA DE: 200 A 100 MM (8" A 4") DE DIAM.	1 PZAS.
⊥	TAPA CIEGA DE FoFo. DE: 100 MM (4") DE DIAM.	4 PZAS.
⊗	VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE FoFo. BRIDADA DE 100 MM (4") DE DIAM. DE 150 MM (6") DE DIAM. DE 200 MM (8") DE DIAM.	15 PZAS. 3 PZAS. 1 PZAS.
⊥	TEE DE FoFo. BRIDADA DE: 100 X 100 MM (4" x 4") DE DIAM. 150 X 100 MM (6" x 4") DE DIAM. 200 X 100 MM (8" x 4") DE DIAM.	8 PZAS. - PZAS. - PZAS.
⊥	CRUZ DE FoFo. BRIDADA DE: 100 X 100 MM (4" x 4") DE DIAM.	2 PZAS.
▶	ATRAQUE PARA OPERACION DE VALVULAS: TIPO 2 DE 1.0 x 0.9 MTS (INTERIORES) TIPO 3 DE 1.4 x 1.2 MTS (INTERIORES) TIPO 3 DE 1.4 x 1.2 MTS (INTERIORES)	47 PZAS. 13 PZAS. 8 PZAS.
⊗	CAJA PARA OPERACION DE VALVULAS: TIPO 2 DE 1.0 x 0.9 MTS (INTERIORES) TIPO 3 DE 1.4 x 1.2 MTS (INTERIORES)	11 PZAS. 4 PZAS.



DATOS DE PROYECTO

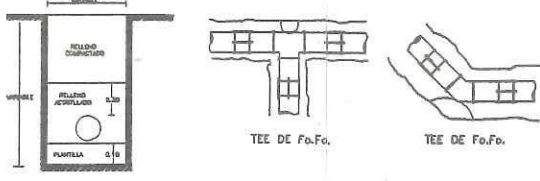
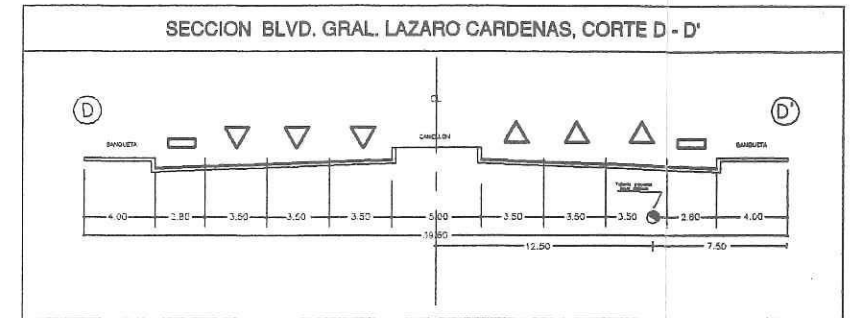
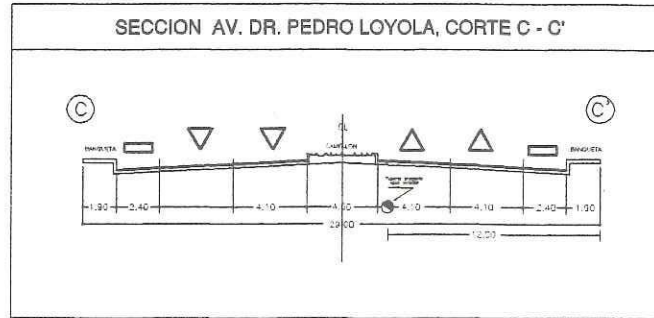
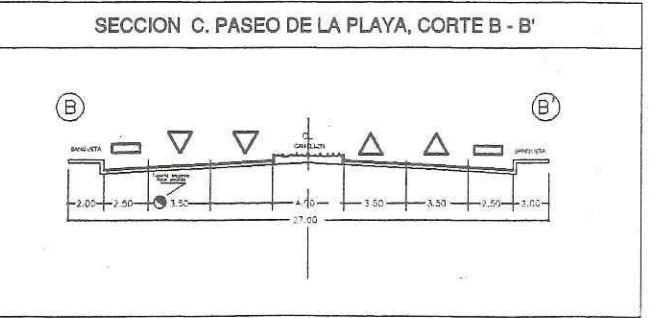
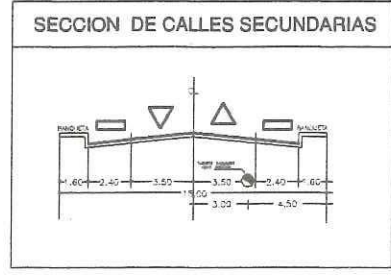
POBLACION DE PROYECTO	154 LOTES
NUMERO DE LOTES	4.1
DENSIDAD	632 HAB.
POBLACION DE PROYECTO	0.25 HAS.
AREA VERDE	0.27 HAS.
DONACION AL AYUNTAMIENTO	
DOTACIONES	
DOTACION AREA RESIDENCIAL	250 LTS/HAB/DIA
DOTACION EN AREAS DIVERSAS	0.8 LPS/HAS.
COEFICIENTES UTILIZADOS	
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA	1.2
COEFICIENTE DE ZARACION HORARIA	1.5
GASTO CALCULADOS	
GASTO MEDIO ANUAL	1.83 LPS.
GASTO MAXIMO DIARIO	2.20 LPS.
GASTO MAXIMO HORARIO	3.30 LPS.

DIMENSIONES PARA ATRAQUES DE CONCRETO

DIAMETRO NOMINAL	ALTURA	LADO "A"	LADO "B"	VOL. POR ATRAQUE
MM.	PLGS.	CMS.	CMS.	M3
100	4	35	30	0.032
150	6	40	30	0.040
200	8	45	35	0.055
250	10	50	35	0.070

SIMBOLOGIA

- COTA DE PASANTE CARBA DISPONIBLE
- ① NUMERO DE CRUCERO
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE FoFo. EXISTENTE
- TUBERIA DE PVC. EXISTENTE DE 200 MM (8")
- TUBERIA DE PVC. EXISTENTE DE 250 MM (10")
- VALVULA DE SECCIONAMIENTO DE PROYECTO DE FoFo. BRIDADA, SEGUN NORMA ANWA C-509
- TUBERIA DE PROYECTO DE PVC. NORMA ANWA C-900 CLASE 100, DE 100 MM (4") DE DIAMETRO
- TUBERIA DE PROYECTO DE PVC. NORMA ANWA C-900 CLASE 100, DE 200 MM (8") DE DIAMETRO
- TUBERIA DE PROYECTO DE PVC. NORMA ANWA C-900 CLASE 100, DE 250 MM (10") DE DIAMETRO
- ⊗ HIDRANTE CONTRA INCENDIO CON DOS SALIDAS DE 2 1/2" Y UNA DE 1 1/2", MARCA MUELLER O SIMILAR, SEGUN NORMA ANWA C502



PROFUNDIDAD DE ZANJAS

DIAMETRO NOMINAL	ANCHO EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS
MILIMETROS	PULGADAS	EN METROS
100	4	0.60
150	6	0.70
200	8	0.75
250	10	0.80

SECCION RESIDENCIAL Buisa

CONTIENE:
RED DE AGUA POTABLE

XII AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

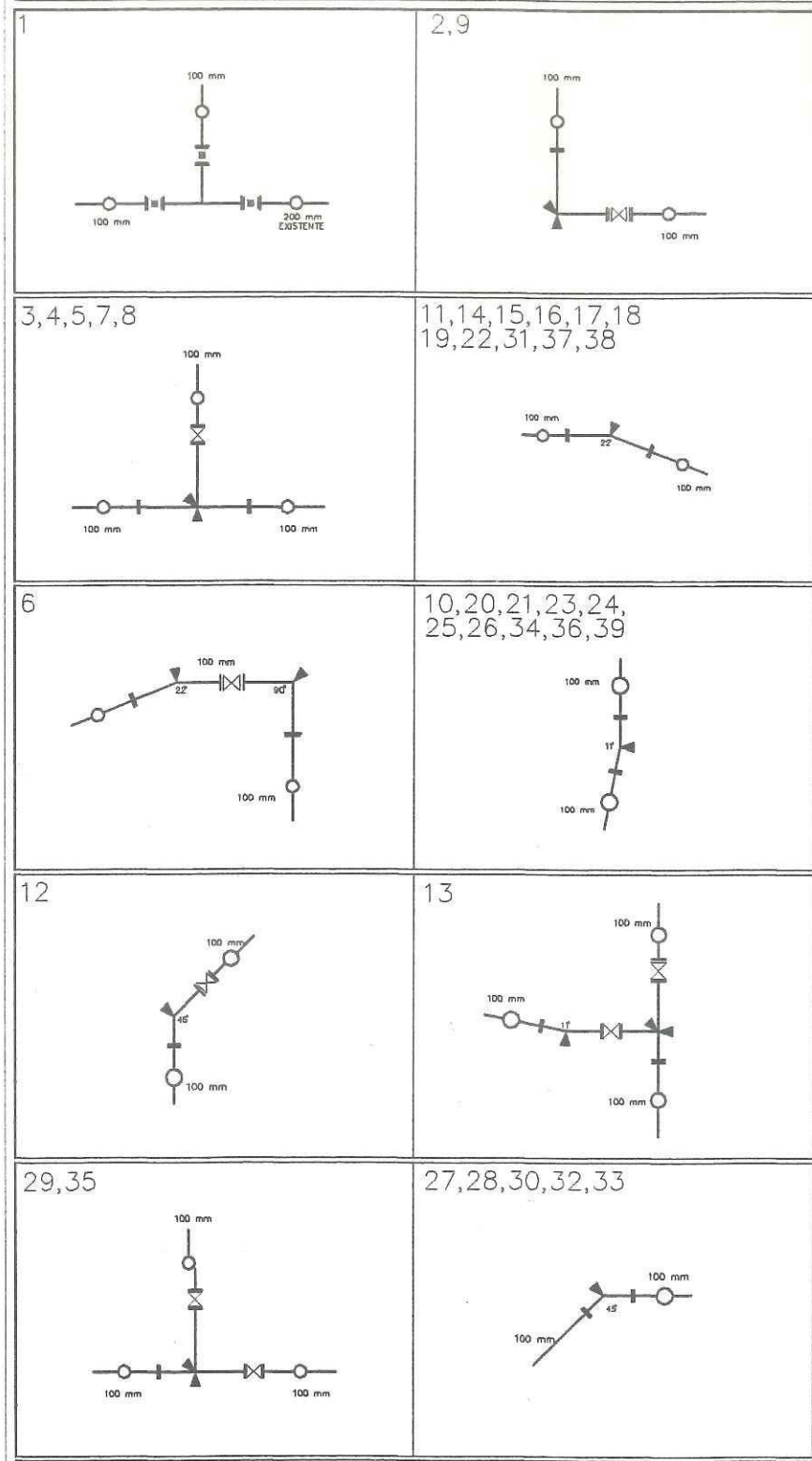
DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA:

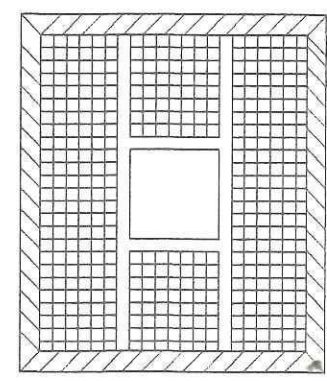
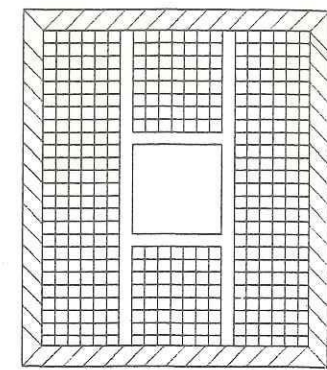
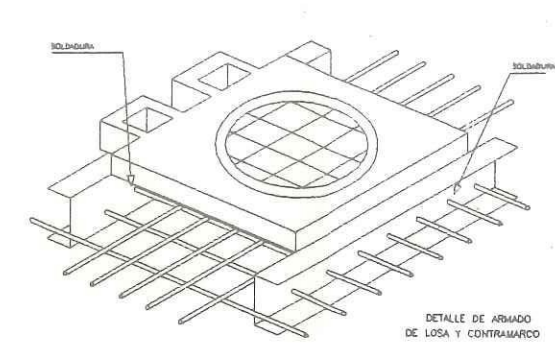
PROPIETARIO:

PROYECTO: **PL-15**

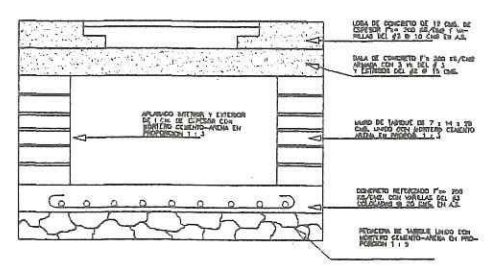
LISTA DE CRUCEROS, RED DE DISTRIBUCION



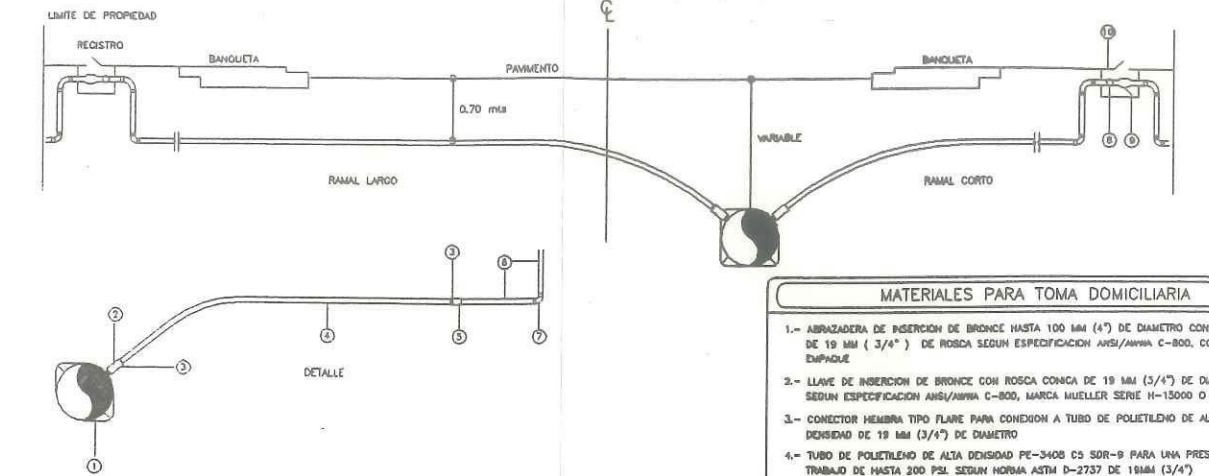
NOTA:
EN BASE A MEDICIONES EFECTUADAS EN CAMPO, SE OBTUVO LA PRESION DISPONIBLE EN EL PUNTO DE CONEXIÓN (cruceo 1) RESULTANDO ESTA DE 5.1 KG/CM² (50 m.c.a)



NOTA:
LAS DIMENSIONES DE LAS CAJAS SON A PAREDES INTERIORES

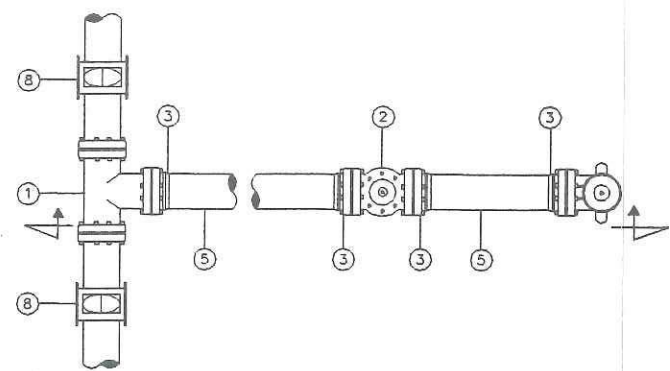


ELEVACION

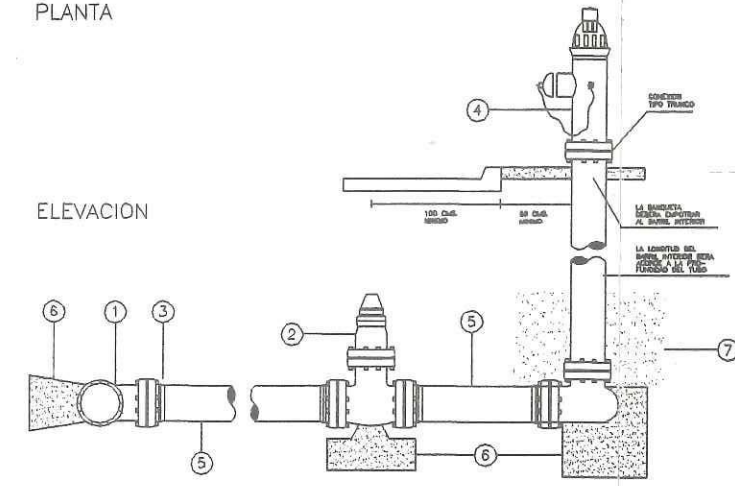


- MATERIALES PARA TOMA DOMICILIARIA**
- 1.- BRIDADERA DE INSERCIÓN DE BRONCE HASTA 100 MM (4") DE DIAMETRO CON SALIDA DE 19 MM (3/4") DE ROSCA SEGUN ESPECIFICACION ANSI/AWWA C-800, CON EMPUJE
 - 2.- LLAVE DE INSERCIÓN DE BRONCE CON ROSCA CONICA DE 19 MM (3/4") DE DIAMETRO, SEGUN ESPECIFICACION ANSI/AWWA C-800, MARCA MUELLER SERIE H-15000 O SIMILAR
 - 3.- CONECTOR HEMBRA TIPO FLANGE PARA CONEXION A TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 19 MM (3/4") DE DIAMETRO
 - 4.- TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PE-3408 CS SDR-9 PARA UNA PRESION DE TRABAJO DE HASTA 200 PSI, SEGUN NORMA ASTM D-2737 DE 19MM (3/4")
 - 5.- ADAPTADOR DE PVC CEDULA 40, CON UN EXTREMO CAMPANA LISO Y OTRO MACHO CON ROSCA DE 19 MM (3/4") DE DIAMETRO
 - 6.- TUBO DE PVC. SOLVENDO-WELD CEDULA 40, DE 19 MM (3/4") DE DIAMETRO
 - 7.- CODO DE PVC CEDULA 40, DE 19" (3/4") DE DIAMETRO DE 90
 - 8.- VALVULA DE CUADRO DE BRONCE MARCA MUELLER MODELO H-10203 O SIMILAR DE 19 MM (3/4") DE DIAMETRO
 - 9.- MEDIDOR DE GASTO
 - 10.- REGISTRO DE PLASTICO CON MALLA DE 11.45 x 19.05 CMS (4 1/2" x 7 1/2") CON EL LOGO "C.E.S.P.E.", MARCA BROOKS MODELO 1419 O SIMILAR
- NOTA:**
LAS TOMAS DOMICILIARIAS DEBERAN QUEDAR A 1.0 METROS DEL LIMITE DE PROPIEDAD DEL LADO CONTIGUO DONDE NO EXISTA ENTRADA DE VEHICULO Y DEL LADO OPUUESTO A LA UBICACION DE LA DESCARGA

DETALLE DE HIDRANTE CONTRA INCENDIO

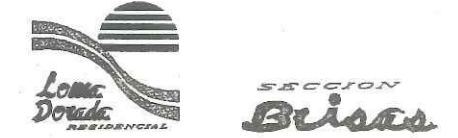


PLANTA



ELEVACION

- HIDRANTE CONTRA INCENDIO**
- 1.- TEE DE FOFA BRIDADA DE 4" HASTA 8" CON SALIDA DE 4"
 - 2.- VALVULA DE COMPUESTA DE FOFA BRIDADA NORMA AWWA C 500 MARCA MUELLER O SIMILAR DE 4" DE DIAMETRO
 - 3.- ADAPTADOR BRIDADO UHM-FLANGE SERIE DOO-C O SIMILAR PARA ADOPLAR CON TUBERIA DE PVC. NORMA AWWA C-800 CL-100
 - 4.- HIDRANTE CONTRA INCENDIO TIPO POSTE DE BARRIL SECO NORMA AWWA C500 CON DOS SALIDAS DE 3 1/2" Y UNA DE 4 1/2" ROSCA NACIONAL STANDARD APERTURA DE VALVULA PRINCIPAL DE 5 1/2", CON BRIDA MARCA MUELLER O SIMILAR COLOR AMARILLO
 - 5.- TUBERIA DE PVC. NORMA AWWA C-800 CL-100 DE 4" DE DIAM.
 - 6.- ATRAQUE DE CONCRETO SIMPLE F_c = 180 KG/CM²
 - 7.- 0.25 MTS DE GRANA LIMPAA COLOCADA A 15 CMS. POR ENCIMA DE DE LOS FUERTOS DE DRENAJE Y AL MENOS 30 CMS. ALREDEDOR DEL HIDRANTE. EN EL CASO DE PRESENTARSE UN TERRENO ARCILLOSO NO PERMEABLE, LA GRANA SERA RECUBIERTA PERMANENTE CON UNA BARRERA IMPERMEABLE DE POLIETILENO DE 8 MM.
 - 8.- JUNTA BISMULT COMPLETA



CONTIENE: DETALLES DE LA RED DE AGUA POTABLE

XVI AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ENSENADA B.C.

PRESIDENTE MUNICIPAL

SECRETARIO GENERAL DE AYUNTAMIENTO

DIRECTOR DE PLANEACION DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

APROBACION DE LA DEPENDENCIA:

PROPIETARIO:

PROYECTO: **PL-16**

TABLA PARA SELECCIONAR EL TIPO DE CAJA PARA OPERACION DE VALVULAS

DIAMETRO DE LA VALVULA MAYOR	MM.	PLGS.	NUMERO Y POSICION DE LAS VALVULAS			
			1	2	3	4
75	3.0					
100	4.0	2	5	9	12	
150	6.0					
200	8.0		6			
250	10.0	3	7	10	11	
300	12.0					

Referencias bibliográficas.

Urbanismo, planificación y diseño

Arthur B. Gallion
Compañía Editorial Continental, S.A.
Tercera impresión enero 1961

Apuntes de la clase de carreteras

Ing. Bernardo Moguel Sarmiento
Universidad Autónoma De México, 1975

Manual de ingeniería de suelos

Nivelación de terrenos, tomo 7
Editorial Diana, México 1982
6ª. edición

Topografía

Miguel Montes De Oca
Litográfica Ingramex, S.A.
Cuarta edición, marzo 1976

Reglamento de fraccionamientos del estado de Baja California

Manual de dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras

Secretaría de comunicaciones y transporte
Dirección General De Servicios Técnicos
México, abril 1986, quinta edición

Manual de proyecto geométrico de carreteras

Secretaría De Obras Públicas
Talleres gráficos de la nación, México 1971

Normas técnicas para proyecto de sistema de agua potable

Secretaría De Asentamientos Humanos Y Obras Públicas
SAHOPE, noviembre de 1997