

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES



# PRÁCTICA SUPERVISADA

## PROYECTO DE DRENAJE Y VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO “SOLARES DE SAN FRANCISCO”

AUTOR: AIASSA, BRUNO  
TUTOR: ING. CORRAL, MARIANO A.  
SUPERVISOR: ING. VANOLI, GUSTAVO D.

AÑO 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, por el esfuerzo realizado durante todos estos años para permitirme llegar a donde hoy estoy y por el apoyo constante e incondicional que me brindaron y brindan en todo momento.

A mis amigos, los del pueblo y los que conocí durante todos estos años, a todos y cada uno por cada momento compartido.

A mi tutor Ingeniero Mariano Corral y supervisor Ingeniero Gustavo Vanoli por haberme acompañado en el desarrollo de esta práctica y por todos sus conocimientos, consejos y experiencias brindadas.

A la firma Vanoli y Asociados S.R.L., por brindarme la oportunidad de realizar esta práctica y tener esta grata experiencia laboral. A todos los integrantes del estudio por abrirme las puertas, incluirme, involucrarme, por su ayuda, consejos, críticas y apoyo en desarrollo de este trabajo.

A todos, muchas gracias.

**Nombre:** AIASSA, BRUNO

**Plan:** 2005

**Matricula:** 35103284

**Título del trabajo:** "PROYECTO DE DRENAJE Y DE VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO SOLARES DE SAN FRANCISCO"

### **RESUMEN DEL INFORME TÉCNICO FINAL**

El loteo "*Solares de San Francisco*" es un emprendimiento destinado en su totalidad a la construcción de viviendas unifamiliares. El mismo se emplazará dentro de la zona rural perteneciente a la localidad de Juárez Celman, sobre la Ruta Provincial E-53, aproximadamente 25 Km al norte de la ciudad de Córdoba Capital.

El impacto que generará el cambio en el uso del suelo en el terreno donde se proyecta el loteo, de uso agrícola a uso residencial, implica un aumento en el caudal y volumen de excedentes pluviales que escurren superficialmente. Esto ocurre como consecuencia de la impermeabilización del suelo que tiene lugar al momento de la consolidación de la urbanización.

En función de ello y con el objeto de mitigar los efectos que dicho aumento de excedentes puede ocasionar aguas abajo, deberá proyectarse un adecuado sistema de manejo y regulación de los excesos pluviales, de manera tal de restituir la situación de escurrimiento actual.

En el presente trabajo se efectúa el estudio hidrológico de las cuencas que afectan al terreno donde se emplazará el loteo. Dicho estudio se realiza tanto para la situación actual (medio natural) como para la situación futura (consolidación de la urbanización). En función de las diferencias existentes entre ambos escenarios, se proyecta una serie de medidas estructurales que componen el sistema de drenaje, para reducir los inconvenientes ocasionados.

El Proyecto de Drenaje desarrollado tiene por objeto el diseño de las diferentes obras hidráulicas de conducción y regulación, tendientes a lograr un manejo eficiente de los excedentes pluviales y a regular los volúmenes adicionales que tendrán lugar en el futuro.

El Proyecto de Vialidad Interna, tiene como principal objetivo el diseño planialtimétrico de las calles del loteo, de manera tal que permita conducir en forma superficial los excedentes hacia las obras de drenaje propuestas. A su vez se define el perfil tipo, geométrico y estructural, de las calles y el diseño de bocacalles (intersecciones).

## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Marco de Referencia de la Práctica Profesional Supervisada.....	2
1.2. Presentación.....	2
1.3. Planteo del problema.....	2
1.4. Objetivos y Alcances.....	3
1.4.1. Objetivos Técnicos.....	3
1.4.2. Objetivos Personales.....	4
1.5. Metodología.....	4
1.5.1. Etapa Preliminar.....	4
1.5.2. Estudio Hidrológico.....	4
1.5.3. Proyecto de Obras de Drenaje.....	5
1.5.4. Proyecto Vialidad Interna.....	5
1.5.5. Elaboración de Documentación.....	5
CAPÍTULO 2: ETAPA PRELIMINAR.....	6
2.1. Tareas realizadas en campaña.....	7
2.2. Tareas realizadas en gabinete.....	7
CAPÍTULO 3: CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	9
3.1. Ubicación.....	10
3.2. Accesibilidad.....	10
3.3. Medio Natural.....	12
3.3.1. Geomorfología y Suelos.....	12
3.3.2. Clima.....	13
CAPÍTULO 4: IMPACTOS DE CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO.....	16
4.1. Impacto de prácticas agrícolas.....	17
4.2. Impacto de la urbanización.....	18
4.3. Inundaciones urbanas.....	21
4.3.1. Tipos de inundaciones.....	21
4.3.2. Macro y microdrenaje.....	21
CAPÍTULO 5: LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO".....	23
5.1. Generalidades.....	24
CAPÍTULO 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	26
6.1. Delimitación de las áreas de aporte.....	27
6.2. Determinación de los parámetros físicos.....	32
6.2.1. Área de la Cuenca.....	32
6.2.2. Longitud del Cauce Principal.....	33
6.2.3. Pendiente del Cauce Principal.....	33

6.3.	Tormenta de diseño.....	33
6.3.1.	Periodo de Retorno (TR).....	35
6.3.2.	Duración (d).....	35
6.3.3.	Lámina total precipitada.....	37
6.3.4.	Distribución temporal.....	38
6.3.5.	Distribución espacial.....	39
6.3.6.	Precipitación efectiva. Perdidas.....	39
6.4.	Estimación de Caudales.....	42
6.4.1.	Modelo HEC - HMS.....	42
6.4.2.	Aplicación del Modelo Hidrológico.....	45
6.4.3.	Resultados Obtenidos.....	46
CAPÍTULO 7: PROYECTO DE DRENAJE.....		49
7.1.	Generalidades.....	50
7.2.	Obras proyectadas.....	51
7.2.1.	Canal Principal.....	52
7.2.2.	Canales en Cul de Sac.....	55
7.2.3.	Microembalse de Regulación.....	56
7.3.	Aplicación del Modelo Hidrológico.....	57
CAPÍTULO 8: PROYECTO DE VIALIDAD INTERNA.....		63
8.1.	Generalidades.....	64
8.2.	Vialidad Interna.....	64
8.2.1.	Diseño Altimétrico de Calles.....	65
8.2.2.	Diseño del Perfil Tipo.....	66
8.2.3.	Diseño de Bocacalles.....	68
CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES.....		70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 – Ubicación del área en estudio.....	10
Figura 3.2 – Accesibilidad al loteo.....	11
Figura 3.3 – Mapa geomorfológico de la Provincia de Córdoba (Los Suelos, 2003). ..	12
Figura 3.4 – Temperaturas medias en Enero y Julio para Prov. de Córdoba. ....	14
Figura 3.5 – Temperaturas y Precipitaciones medias mensuales.....	15
Figura 3.6 – Balance hídrico climático. ....	15
Figura 4.1 – Cambio en los escurrimientos por modificación de cobertura.....	17
Figura 4.2 – Impacto hidrológico de las prácticas agrícolas. ....	18
Figura 4.3 – Relación entre impermeabilización y escurrimiento superficial. ....	19
Figura 4.4 – Impacto hidrológico de la urbanización (Bertoni, 2004).....	20
Figura 4.5 – Subsistemas asociados al drenaje urbano (Bertoni, 2004).....	22
Figura 5.1– Master Plan original del loteo. ....	24
Figura 5.2– Master Plan final del loteo.....	25
Figura 6.1 – Sistema Hídrico del Sector Norte del AMC (Colombano, 2011) .....	27
Figura 6.2 – Ubicación del loteo en Subcuenca Norte del Subsistema Arguello.....	28
Figura 6.3 – Escurrimientos naturales en el área en estudio.....	29
Figura 6.4 – Canal Conductor al oeste del Loteo. ....	30
Figura 6.5 – Alcantarilla de cruce del canal bajo RP E-53.....	30
Figura 6.6 – Canal conductor en el cruce de la RP E-53.....	31
Figura 6.7 – Cruce del canal bajo el actual ingreso al loteo. ....	31
Figura 6.8 – Delimitación de cuencas de aporte. ....	32
Figura 6.9 – Regiones Pluviográficas Provincia de Córdoba (Caamaño Nelly, 1993)..	34
Figura 6.10 – Curvas I-D-F, Zona Centro.....	38
Figura 6.11 – Distribución Temporal adoptada.....	39
Figura 6.12 – Caracterización de Usos del Suelo. ....	41
Figura 6.13 – Esquema de Modelación Situación Actual, Modelo HEC-HMS. ....	46
Figura 7.1 – Sistema de Drenaje Propuesto. ....	52
Figura 7.2 – Planimetría del Canal Principal. ....	53
Figura 7.3 – Perfil Tipo del Canal Principal. ....	53
Figura 7.4 – Bajo Natural en el loteo.....	54
Figura 7.5 – Bajo Natural aguas arriba del loteo. ....	54
Figura 7.6 – Signos de erosión apreciados en la recorrida de campo.....	54
Figura 7.7 – Perfil Tipo de Canal de Cul de Sac. ....	55
Figura 7.8 – Planimetría de la Laguna de Regulación.....	56

Figura 7.9 – Curva de Descarga del Vertedero del Micoembalse.....	57
Figura 7.10 – Esquema de Modelación Situación Futura-Regulada.....	58
Figura 7.11 – Hidrograma Microembalse de Regulación -TR 5 años y d=60min.....	61
Figura 7.12 – Hidrograma Microembalse de Regulación - TR 10 años y d=60min.....	61
Figura 7.13 – Hidrograma Microembalse de Regulación - TR 25 años y d=60min.....	62
Figura 7.14 – Hidrograma Microembalse de Regulación - TR 100 años y d=60min...	62
Figura 8.1 – Planimetría General del loteo.....	65
Figura 8.2 – Radio de Giro para Vehículos Livianos. Normativa ASSHTO.....	68
Figura 8.3 – Esquema de Bocacalle. ....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.1 – Parámetros Físicos de las Cuencas de Aporte.....	33
Tabla 6.2 – Tiempos de Concentración de las Cuencas de Aporte.....	36
Tabla 6.3 – Tc y Tr adoptados para cada Cuenca de Aporte. ....	37
Tabla 6.4 – Intensidad y Precipitación para diferentes recurrencias, Zona Centro. ....	38
Tabla 6.5 – Valores de CN para cada Cuenca en diferentes situaciones. ....	41
Tabla 6.6 – Caudales obtenidos en Situación Actual. Modelo HEC-HMS. ....	47
Tabla 6.7 – Volúmenes obtenidos en Situación Actual. Modelo HEC-HMS.....	47
Tabla 6.8 – Caudales obtenidos en Situación Futura. Modelo HEC-HMS.....	48
Tabla 6.9 – Volúmenes obtenidos en Situación Futura. Modelo HEC-HMS. ....	48
Tabla 7.1 – Caudales obtenidos en Situación Futura-Regulada. Modelo HEC-HMS...	59
Tabla 7.2 – Volúmenes obtenidos en Situación Futura-Regulada. Modelo HEC-HMS.	59
Tabla 7.3 – Diferencias de caudales entre Situaciones Actual y Futura-Regulada.....	60
Tabla 7.4 – Diferencias de volúmenes entre Situación Actual y Futura-Regulada.....	60





# PROYECTO DE DRENAJE Y VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO “SOLARES DE SAN FRANCISCO”

## INTRODUCCIÓN

## CAPÍTULO I

## **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Marco de Referencia de la Práctica Profesional Supervisada.**

La modalidad de Práctica Supervisada implementada para la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC), tiene como fin brindar al estudiante experiencia práctica complementaria a la formación elegida, para su inserción en el ejercicio de la profesión.

La presente se realizó en la modalidad de Práctica Supervisada Pasante No Rentado (PNR) y fue llevada a cabo en la Empresa Consultora "Vanoli y Asociados Ingeniería S.R.L.", bajo la supervisión del Ing. Civil Gustavo D. Vanoli en carácter de supervisor externo y del Mag. Ing. Civil Mariano A. Corral en condición de tutor académico.

En lo que respecta a esta práctica específicamente, el tema de la misma surge a partir de un proyecto que estaba por comenzar a desarrollarse en la consultora, el mismo consistía en "*Proyecto de Drenaje, Agua Potable y Vialidad Interna para el Loteo "Solares de San Francisco"*"

El alumno decidió avocarse al Proyecto de Drenaje y Proyecto Vial, el cual constituye el trabajo de la presente Práctica Supervisada.

### **1.2. Presentación.**

La gran explosión demográfica que tuvo lugar en la Ciudad de Córdoba en las últimas décadas ha generado la necesidad de un aumento en el nivel de urbanización.

El proceso de urbanización ha tenido mayor importancia en el sector noroeste del Área Metropolitana de Córdoba, donde se encuentran diferentes localidades satélites que mantienen una relación dinámica con la Ciudad de Córdoba. Dentro de estas encontramos a Villa Allende, Mendiolaza, Unquillo.

Los atributos que poseen, entre los cuales podemos mencionar, la cercanía con el centro de la Capital gracias a los diferentes accesos disponibles, la tranquilidad y belleza de sus paisajes han transformado estos centros urbanos y zonas rurales cercanas a los mismos en focos donde propietarios y desarrollistas ven la posibilidad de construcción de barrios cerrados brindándole a la población la posibilidad de mejorar su calidad de vida alejándose de la vorágine cotidiana de la capital cordobesa.

### **1.3. Planteo del problema.**

El desarrollo de un loteo en un área rural implica una alteración en el uso del suelo de ese área. El cambio de uso agrícola-ganadero a uso residencial, esto es, el aumento en el grado de urbanización del suelo, produce un marcado impacto sobre el ciclo del agua, provocando, entre otros, la impermeabilización del suelo.

El desarrollo urbano, la construcción de calles y la proporción cada vez menor de espacios verdes en relación con las zonas edificadas traen como consecuencia un

aumento notable de los escurrimientos pluviales con altos y frecuentes caudales picos. Esto produce importantes daños a la integridad física y biológica del cauce receptor.

Debido a lo anteriormente expuesto es que se hace necesario proyectar un adecuado sistema de manejo y regulación de los excedentes pluviales generados por la futura urbanización del Loteo "Solares de San Francisco", de manera tal de mitigar los efectos que este aumento ocasionaría hacia aguas abajo.

#### **1.4. Objetivos y Alcances.**

Los objetivos del presente trabajo pueden dividirse en dos grupos, por un lado los objetivos técnicos, con los cuales deberá sin duda cumplir el proyecto, y por el otro, los objetivos planteados a nivel personal.

##### **1.4.1. Objetivos Técnicos.**

El objetivo general planteado para este trabajo es el Estudio, Modelación Hidrológica e Hidráulica y Proyecto de obras necesarias de Drenaje y de Vialidad Interna para el Loteo "Solares de San Francisco", que permitan sobre la base de un diagnóstico de la situación actual adoptar las medidas y acciones que optimicen el manejo de excedentes pluviales que escurren superficialmente, originados por la futura urbanización del loteo, de forma tal de mitigar los efectos que los mismos producen aguas abajo.

De esta manera es posible resumir en dos grandes objetivos:

- El primero, pretende exponer un panorama de la situación actual en cuanto al manejo de los excesos pluviales en el sector en análisis, en un contexto de macro y micro drenaje.
- El segundo, se resume en el desarrollo de las propuestas necesarias que lleven a una restitución de la situación actual de escurrimiento natural.

Para lograr éstos, es necesario a su vez plantear una serie de objetivos particulares que permitan garantizar un buen desarrollo de los descriptos anteriormente, los cuales pueden resumirse en:

- Reconocimiento de cada componente físico del área en estudio.
- Analizar globalmente las consideraciones necesarias a tener en cuenta para la determinación del periodo de retorno más conveniente a través de un enfoque técnico económico.
- Evaluación los caudales máximos para la Situación Actual y para la Situación Futura, entendiendo como tal a la urbanización del loteo, estableciendo la utilidad de cada uno, teniendo en cuenta la estimación de algunos de los parámetros intervinientes.
- Dimensionado de las obras de regulación y drenaje atendiendo tanto las variables hidrológicas, topográficas y económicas, evaluando distintas alternativas de solución para la selección del tipo de obra a ejecutar.

- Modelación de la Situación Futura con las obras propuestas, de manera tal de entender la solución propuesta.

#### **1.4.2. Objetivos Personales.**

El objetivo planteado a nivel personal, se resume en aplicar, integrar e incrementar los conocimientos adquiridos en cada una de las materias a lo largo de la carrera, investigar, conocer, aprender y aplicar herramientas a un problema real y concreto de ingeniería.

#### **1.5. Metodología.**

Previo a definir las acciones a llevar a cabo en el Proyecto, se deberá tener un panorama claro de la Situación Actual de la zona en estudio. Esto permitirá definir las estrategias sobre las cuales trabajar con el objeto de avanzar en el desarrollo de las obras y en la implementación de las medidas que brinden una solución integral a la problemática planteada.

En base a lo dicho anteriormente se propone la siguiente metodología de trabajo:

##### **1.5.1. Etapa Preliminar.**

- Recopilación de antecedentes: obras ejecutadas, proyectos y anteproyectos realizados o en desarrollo, planes de obras y de estudios, medidas no estructurales (normativas, regulaciones, etc.).
- Inspección de campo: recorridas de campo para la verificación de los aspectos más destacados del sistema hídrico.
- Sistematización de la información: chequeo de los antecedentes recopilados, elaboración de una planimetría general en donde se vuelquen los datos obtenidos.
- Diagnóstico: análisis y evaluación de los antecedentes, elaboración del diagnóstico, destacando los puntos y aspectos más importantes.

##### **1.5.2. Estudio Hidrológico.**

- Caracterización Hidrogeomorfológica de las Cuencas de Aporte Hídrico
  - Definición de la red de escurrimientos
  - Áreas deprimidas anegadas
  - Delimitación de las subcuencas
  - Tipo de suelos y cobertura vegetal en los sectores rurales
  - Uso del suelo y grado de urbanización en las áreas con asentamiento poblacional
  - Infraestructura actual relacionada con los escurrimientos
- Determinación de la Tormenta de Diseño
  - Periodo de retorno
  - Duración
  - Lámina total
  - Distribución temporal

- Distribución espacial
- Lluvia neta o efectiva
- Transformación Lluvia – Caudal y Propagación de Caudales
  - Hidrogramas
  - Caudales picos para los distintos períodos de recurrencia
  - Niveles de escurrimiento para los distintos períodos de recurrencia

#### **1.5.3. Proyecto de Obras de Drenaje**

- Evaluación del Sistema Proyectado
  - Estructuras de escurrimiento (Calles)
- Obras Proyectadas
  - Cordón cuneta
  - Badenes
  - Microembalse
  - Canales

#### **1.5.4. Proyecto Vialidad Interna**

- Anteproyecto
  - Relevamiento topográfico
  - Propuesta de Perfil Tipo geométrico
  - Trazado de alternativas Planialtimétricas
  - Análisis y elección de alternativas
- Proyecto Ejecutivo
  - Elección de perfil Tipo geométrico y estructural
  - Trazado de Planialtimetría definitiva
  - Diseño de intersecciones (Bocacalles)

#### **1.5.5. Elaboración de Documentación.**

- Memoria Descriptiva
- Memoria de Ingeniería
- Computo Métrico
- Pliego de Especificaciones Técnicas
- Planos
  - Planimetría de Ubicación
  - Planimetría General
  - Planimetría de Drenaje
  - Planos Tipo y de Detalles Obras Proyectadas
  - Planialtimetrías de Calles
  - Perfiles Tipo de Calles
  - Calzada Acotada



# PROYECTO DE DRENAJE Y VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO “SOLARES DE SAN FRANCISCO”

## ETAPA PRELIMINAR

## CAPÍTULO 2

## **CAPÍTULO 2: ETAPA PRELIMINAR**

Para la ejecución del presente informe se consultó con bibliografía técnica vinculada a la temática en análisis, estudios de diversos tipos realizados en la zona de influencia, además de la documentación específica.

En primer lugar se recopilaron antecedentes cartográficos disponibles a distintas escalas, y antecedentes bibliográficos, publicaciones, imágenes satelitales, fotografías aéreas del área involucrada.

Todos estos antecedentes fueron clasificados, procesados y analizados a los fines de definir una base de datos para el área contemplando información geológica, geomorfológica, de suelos, hidrológica e hidráulica disponible. Toda la información recopilada fue analizada y procesada a los efectos de componer un cuadro de situación previa al relevamiento de campaña. Con la información procesada se confeccionaron cartas de cuencas y subcuencas, escurrimientos principales, infraestructuras, etc. para ser verificadas en el campo.

### **2.1. Tareas realizadas en campaña**

Con los datos previamente elaborados a partir de la información disponible en relación al sistema de drenaje, en campaña se realizaron las siguientes tareas:

- Se recorrió el área afectada para tomar contacto con la problemática in-situ.
- Se reconocieron y verificaron las principales líneas de escurrimiento hídrico.
- Se relevaron obras viales como rutas, calles y caminos.
- Se relevaron las obras hidráulicas en el área en estudio.
- Se obtuvieron fotografías de lugares considerados relevantes.

### **2.2. Tareas realizadas en gabinete**

Con la información procesada y la relevada en campaña fueron realizadas las siguientes tareas en gabinete.

- Se analizó la información bibliográfica antecedente disponible y con la misma se elaboraron diagnósticos preliminares.
- Se interpretaron las fotografías aéreas e imágenes satelitales disponibles para diferentes fechas.
- Se confeccionó la planimetría correspondiente, con la integración de los siguientes aspectos:
  - Unidades Geomorfológicas.
  - Red de drenaje.
  - Cuencas hídricas.
  - Uso del suelo
  - Obras Futuras
- Sobre la base del trabajo publicado por el INA-CRSA se adoptaron las precipitaciones intensas.

- Para la transformación lluvia - caudal fue aplicado el modelo HEC-HMS, a los efectos de definir los caudales máximos generados para las distintas cuencas.
- En secciones de paso conocidas y verificadas, como por ejemplo los canales y alcantarillas, se aplicó la ecuación de Manning y los nomogramas de la DNV para el Cálculo Hidráulico de Alcantarillas, respectivamente.
- Se interpretó la información obtenida de la aplicación de los diversos Modelos y de las recorridas a campo.
- Se elaboraron informes parciales de cada aspecto involucrado en el Estudio.
- Se elaboró el presente estudio.





PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

CARACTERIZACIÓN DEL  
ÁREA DE ESTUDIO

CAPÍTULO 3

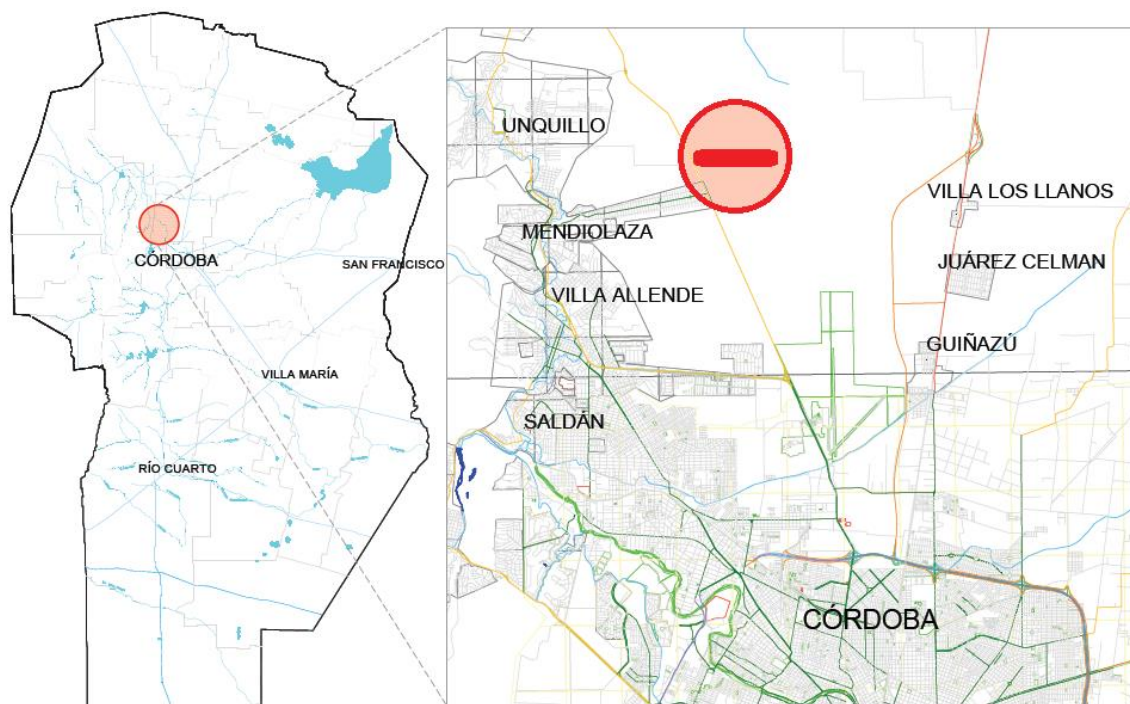
## CAPÍTULO 3: CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 3.1. Ubicación.

El área en estudio se encuentra ubicada en el Departamento Colón, en la Provincia de Córdoba, más precisamente en la zona de pie de monte al este de las Sierras Chicas.

El loteo "Solares de San Francisco", se emplazará en la zona rural de la localidad de Juárez Celman, aproximadamente 25 Km al norte de la Ciudad de Córdoba, en cercanía de las localidades de Unquillo y Mendiolaza, en frente del conocido Barrio Cerrado "Las Corzuelas". El aeropuerto Internacional Ambrosio Taravella se encuentra a una distancia aproximada hacia el sur de 17 Km. Desde el punto de vista Geográfico, se sitúa en las coordenadas 31°14'35" Sur y 64°15'10" Oeste.

En la Figura 3.1, se puede observar la ubicación relativa del loteo bajo estudio respecto a las localidades mencionadas aledañas.



**Figura 3.1 – Ubicación del área en estudio.**

### 3.2. Accesibilidad.

La Ciudad de Córdoba se ubica en el centro de la provincia de Córdoba y del país, esta ubicación estratégica favorece la existencia de numerosas rutas, ferrocarriles y caminos que permiten su vinculación con el resto del territorio nacional.

El área en estudio cuenta con una vía principal de acceso directo desde la Ciudad de Córdoba. Esta vía es la Ruta Provincial E-53 que comunica la capital provincial con Río Ceballos, Salsipuedes y Ascochinga. Resulta el eje estructurante del corredor Noroeste, y tiene la función de canalizar los flujos de tránsito microregional entre las

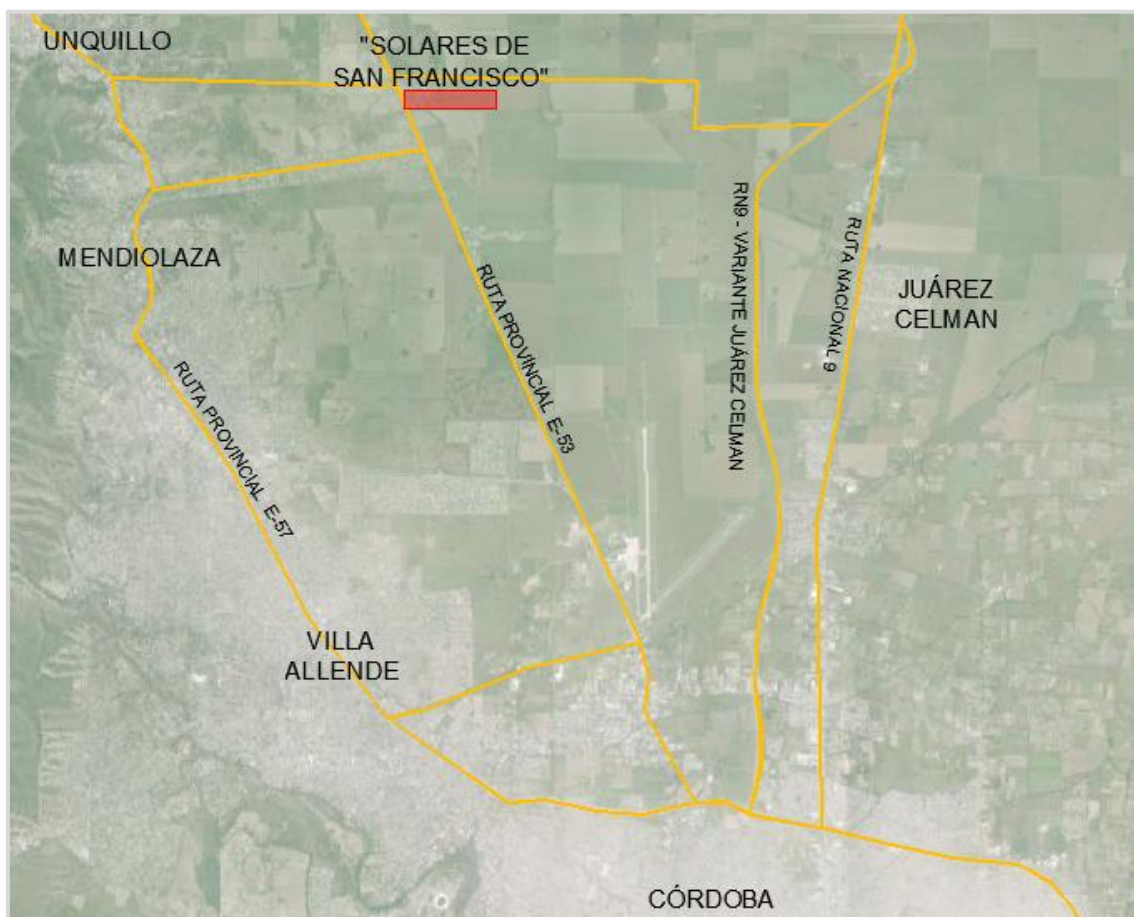
ciudades mencionadas, articulando además a éstas con el aeropuerto internacional Córdoba.

Desde las localidades de Villa Allende, Mendiolaza, Unquillo, ubicadas sobre la Ruta Provincial E-57 que une Córdoba con Río Ceballos, se puede acceder a través de caminos secundarios que unen las rutas RP E-57 y RP E-53.

A su vez, se puede acceder desde Juárez Celman y otras localidades ubicadas sobre la Ruta Nacional N° 9, a través de un camino rural secundario, ubicado al norte del loteo, que conecta esta última con la RP E-53.

Toda esta red de caminos permite comunicar las localidades más importantes de la región generando una dinámica cotidiana en toda esta zona de la provincia de Córdoba.

En la Figura 3.2 se observan las distintas vías mencionadas anteriormente que conforman la red principal de accesos al área donde se emplazará el loteo.



**Figura 3.2 – Accesibilidad al loteo.**

### 3.3. Medio Natural.

#### 3.3.1. Geomorfología y Suelos.

La provincia de Córdoba se divide en 22 ambientes geomorfológicos que definen aspectos geomórficos, estructurales y de vegetación bien marcados (Los Suelos, ACASE – INTA, 2003). En la Figura 3.3 se muestra el mapa con la distribución de estos ambientes, cada uno de los cuales ha sido identificado con una letra.

De acuerdo a este antecedente, el área en la cual se emplazará el Loteo, corresponde al Ambiente Geomorfológico G, denominado "Depresión Periférica".

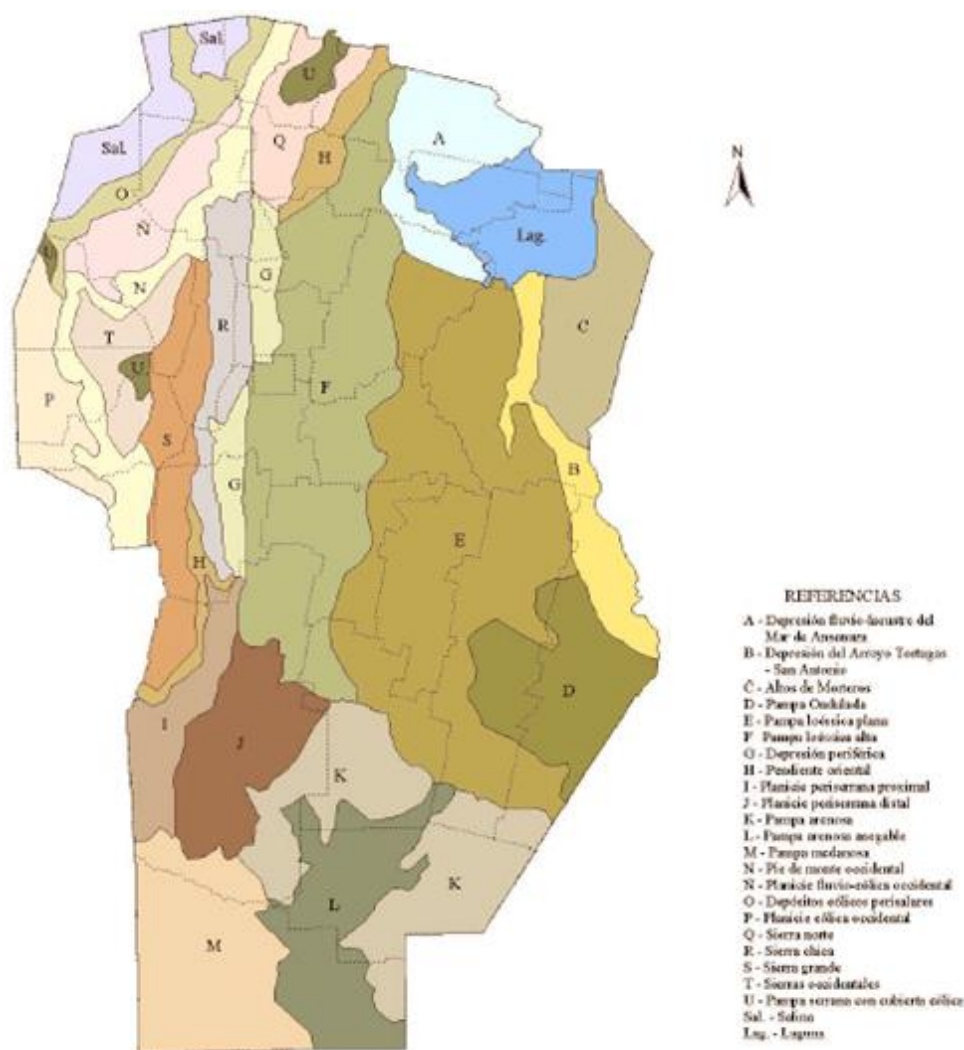


Figura 3.3 – Mapa geomorfológico de la Provincia de Córdoba (Los Suelos, 2003).

Las características de este Ambiente Geomorfológico son:

- Depresión Periférica:

Ambiente relativamente deprimido, longitudinal, ubicado lateralmente al Este de la Sierra Chica de Córdoba y al Oeste de la Pampa Loésica Alta. Está constituido por

conos, abanicos aluviales, derrames y terrazas de ríos y arroyos parcialmente cubiertos por depósitos eólicos franco limosos.

Este ambiente presenta características diferenciales hacia el Norte y hacia el Sur de la Ciudad de Córdoba. Al Norte del Departamento Capital, la depresión es discontinua o abierta hacia el Este, observándose los sistemas hídricos dispersos de los cursos de agua La Granja, Jesús María, Salsipuedes, Carnero, Pinto y otros que la atraviesan de oeste a Este por entre los cerrillos aislados que marcan el borde tectónico de la depresión y que están separados del cuerpo principal de la montaña, tales como los cerrillos de Jesús María, Malagueño, Totoral, etc. Estos Arroyos, de cursos permanentes en las sierras, no lo son en la llanura, se pierden o insumen en lechos arenosos al llegar al piedemonte y solo después de lluvias copiosas continúan reactivando paleocauces irrumpiendo linealmente por caminos o campos agrícolas con los consiguientes perjuicios (cárcavas y surcos Profundos). Este proceso erosivo lineal que incluye la Pampa Alta, se ha acentuado en los últimos años como consecuencia de la creciente intensificación en el uso del suelo, esencialmente por el incremento del desmonte muchas veces irracional y la implantación de leguminosas, Soja, como principal cultivo agrícola.

Dentro de esta concavidad tectónica longitudinal el relieve es ondulado a suavemente ondulado en su parte central, siendo el gradiente regional de 0,5 a 1%; de 2 a 6% en el contacto con afloramientos y de más del 30% en los cerrillos aislados (complejo metamórfico y sedimentos clásticos del Cretácico).

Los materiales originarios de los suelos tienen texturas variables; desde esqueléticas gruesas en las partes apicales de los abanicos y en los cerrillos, hasta franco limosas y aún arcillo limosas en el loess y derrames finos distales respectivamente.

Los suelos tienen un drenaje natural libre con la capa freática profunda que no afecta a los perfiles de los suelos. Los procesos erosivos en los suelos son selectivos o puntuales, siendo la susceptibilidad variable, de severa a ligera según la geofoma local considerada.

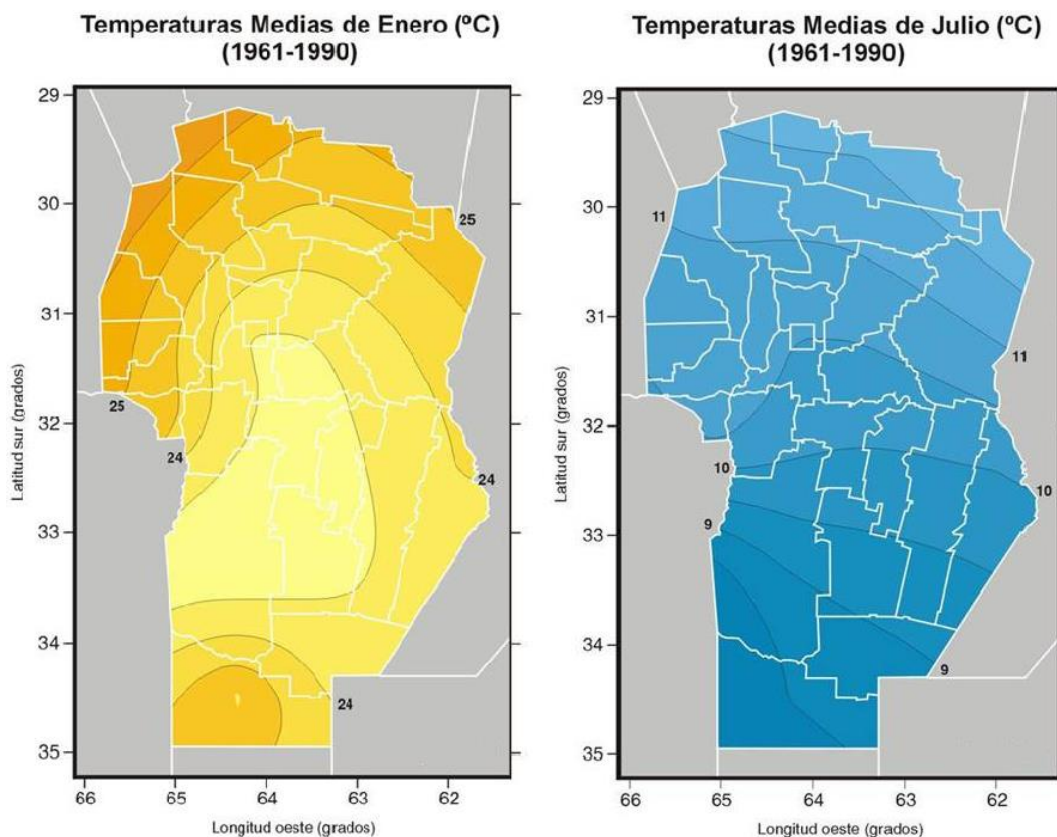
Sólo se observan relictos de la vegetación natural correspondiente a la provincia del espinal, esencialmente en cerrillos y flancos de los mismos, estando la mayor parte de las tierras cultivada.

### **3.3.2. Clima**

- Régimen Térmico

Las características del régimen térmico de la provincia de Córdoba están determinadas por las temperaturas del mes más cálido, del mes más frío (Figura 3.4) y su amplitud térmica anual. Los valores térmicos del mes de enero, que representa aquí a las temperaturas estivales, se distribuyen en la provincia en un rango que oscila entre los 23.5°C en el sur provincial hasta valores superiores a los 26°C en el extremo Norte. Las temperaturas del mes de julio, que representa a la estación invernal,

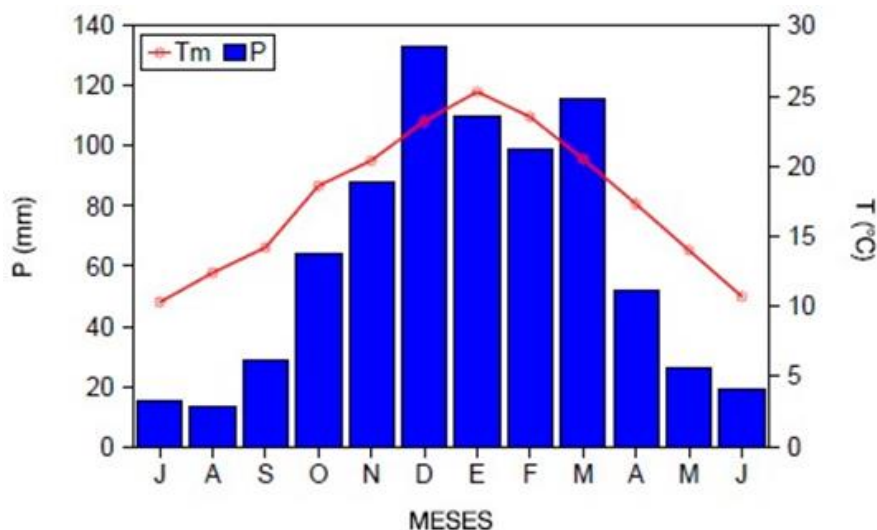
evidencian un rango de valores que van desde los 8°C en el Sur hasta los 11,5°C en el Norte. La amplitud anual de la temperatura representa la variación de los meses extremos y el rango o amplitud térmica anual no supera los 16°C en toda la provincia.



**Figura 3.4 – Temperaturas medias en Enero y Julio para Prov. de Córdoba.**

Tomando como referencia algunas localidades próximas al área de estudio, el Libro Los Suelos (2003) define un clima templado para la región, debido a que la temperatura estival, representada por el valor térmico de enero es de 24,0 °C y la temperatura invernal posee un valor de 10, °C, con una amplitud anual de 14,0°C.

En la Figura 3.5 se presentan las temperaturas y las precipitaciones medias mensuales.

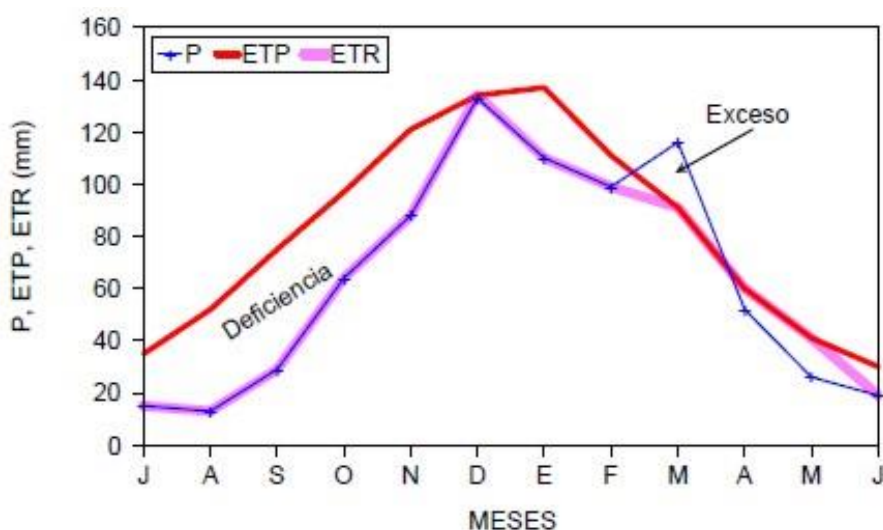


**Figura 3.5 – Temperaturas y Precipitaciones medias mensuales.**

La acumulación de grados-días, como expresión de las disponibilidades calóricas para el crecimiento vegetal alcanza a 2760 grados-días. Las heladas ocurren todos los años con fecha media de ocurrencia el 29 de Mayo, para las primeras heladas y el 4 de Septiembre para las últimas heladas. El período medio libre de heladas es de 267 días.

- Régimen Hídrico.

La Figura 3.6 presenta el balance hídrico climático. Cabe destacar las variaciones estacionales de la precipitación, la evapotranspiración potencial y real demarcándose períodos de déficit prácticamente todo el año excepto en marzo. Los porcentajes de distribución estacional de las precipitaciones son los siguientes: Verano (DEF): 45%, Otoño (MAM): 25%, Invierno (JJA): 6% y Primavera (SON): 24%. Esta distribución pluviométrica es característica de un régimen monzónico.



**Figura 3.6 – Balance hídrico climático.**



PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

IMPACTOS DE CAMBIOS  
EN LOS USOS DEL SUELO

CAPÍTULO 4



## CAPÍTULO 4: IMPACTOS DE CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO

El área en estudio vio modificado el uso del suelo a lo largo de los años, lo cual afectó en forma directa la magnitud de los volúmenes y caudales que escurrían superficialmente.

En un primer momento el cambio en el uso del suelo se dio de monte autóctono a un suelo utilizado con fines agrícola-ganadero. En los últimos tiempos, dicho cambio alcanzó la urbanización de los suelos.

A continuación se explica la influencia de dichos cambios en los escurrimientos.

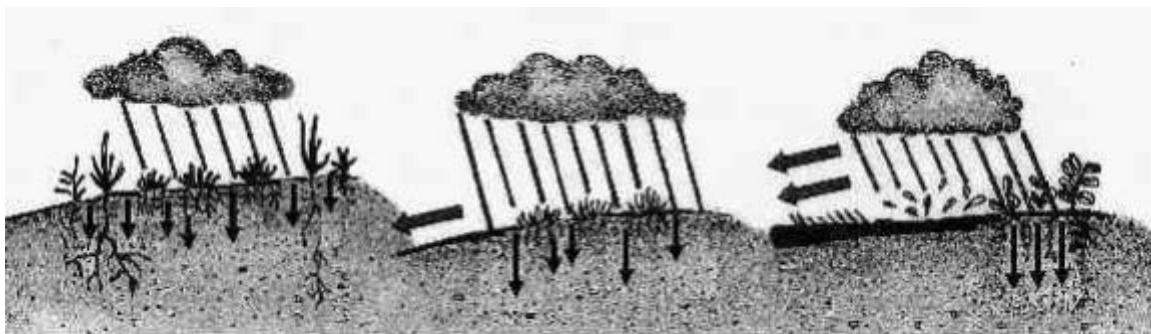
### 4.1. Impacto de prácticas agrícolas.

Las distintas prácticas agrícolas impactan sobre el ciclo del agua. Si bien de esas prácticas algunas resultan más importantes que otras en cuanto a la generación de escurrimientos, en mayor o menor medida tienen efectos como:

- a) la reducción de la infiltración del suelo,
- b) la aceleración de los escurrimientos,
- c) la erosión y consecuente deposición en otras áreas,
- d) la contaminación de los medios receptores.

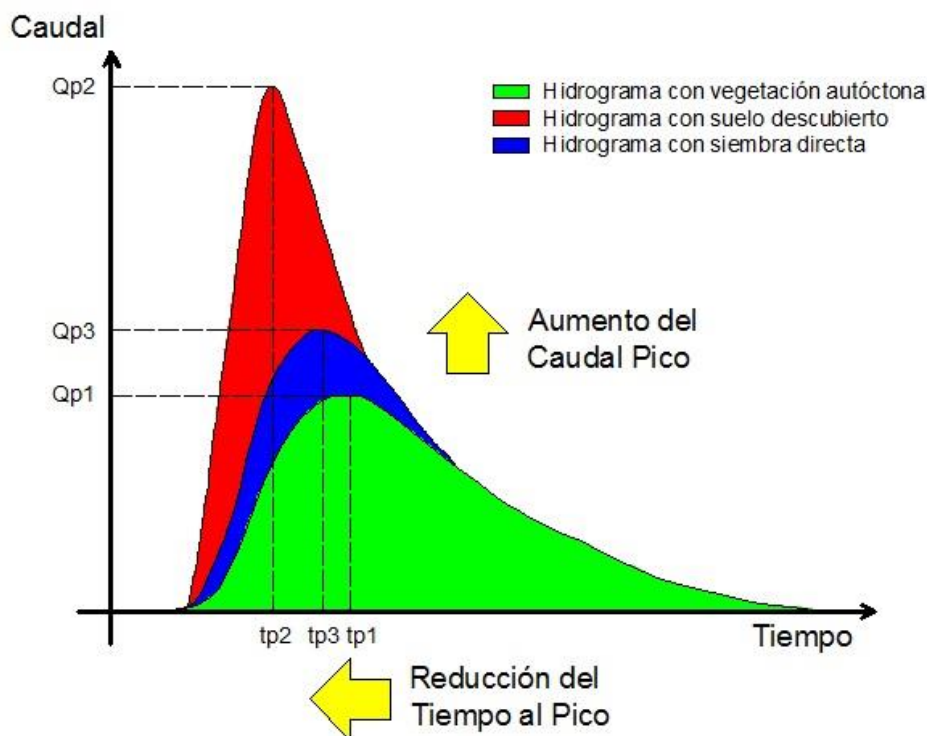
Los dos primeros tienen una influencia significativa sobre el aumento de la frecuencia de las inundaciones en sectores bajos de las cuencas. Dichas inundaciones son las responsables de la deposición de suelo que pertenece a otros sectores y que llega hasta allí debido a la erosión.

Asociado a los diferentes estados por los que atraviesa el suelo para ser utilizado con fines agrícolas-ganaderos, se encuentran los diferentes volúmenes de escurrimiento que como consecuencia se generan. Así es que no son iguales los excesos que se producen en una cuenca cuya cobertura vegetal es la autóctona, con montes y pastizales, a la que se encuentra cuando el uso que se hace es agrícola-ganadero, y dentro de este último las diferentes prácticas, es decir, empobrecidas las pasturas y dificultada su regeneración, el suelo pierde capacidad de retención de agua y con ello su mejor protección contra la erosión (Figura 4.1).



**Figura 4.1 – Cambio en los escurrimientos por modificación de cobertura.**

La Figura 4.2 muestra los hidrogramas de escurrimiento superficial que se producen en un sector rural, dependiendo de la cubierta que tenga el suelo y su uso. Tal es así que se muestra un hidrograma correspondiente a un suelo virgen, con cobertura vegetal autóctona; y un suelo desprotegido, donde prácticamente no hay cubierta vegetal como es el caso de la ganadería intensiva o labranza tradicional. Además, en contraste, se muestra el hidrograma correspondiente a un suelo cuyo destino es el agrícola pero con la utilización de las nuevas tecnologías, labranza cero o siembra directa.



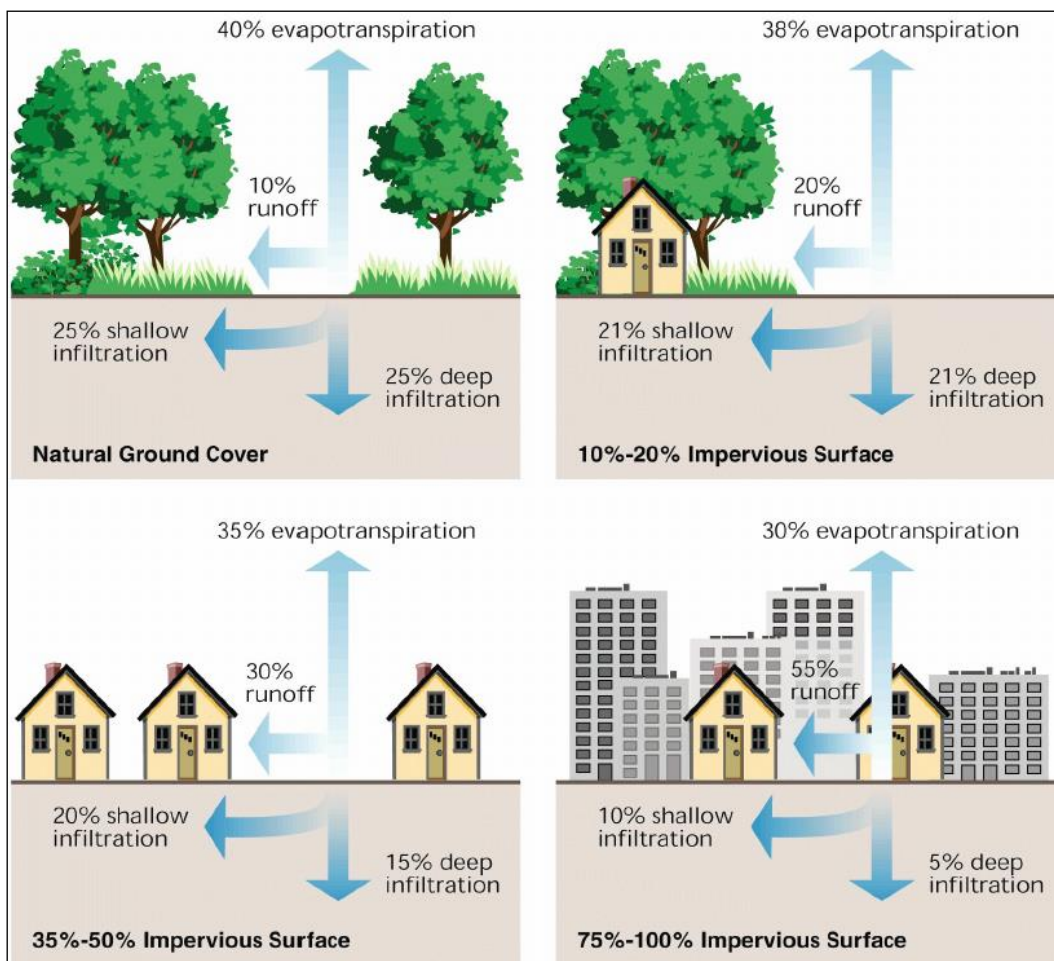
**Figura 4.2 – Impacto hidrológico de las prácticas agrícolas.**

#### 4.2. Impacto de la urbanización.

La urbanización produce un marcado impacto sobre el ciclo del agua, provocando numerosos efectos. Entre ellos Chocat (1997) destaca cinco:

- a) la impermeabilización del suelo,
- b) la aceleración de los escurrimientos,
- c) la construcción de obstáculos al escurrimiento,
- d) la "artificialización" de las acequias, arroyos y ríos en áreas urbanas y,
- e) la contaminación de los medios receptores.

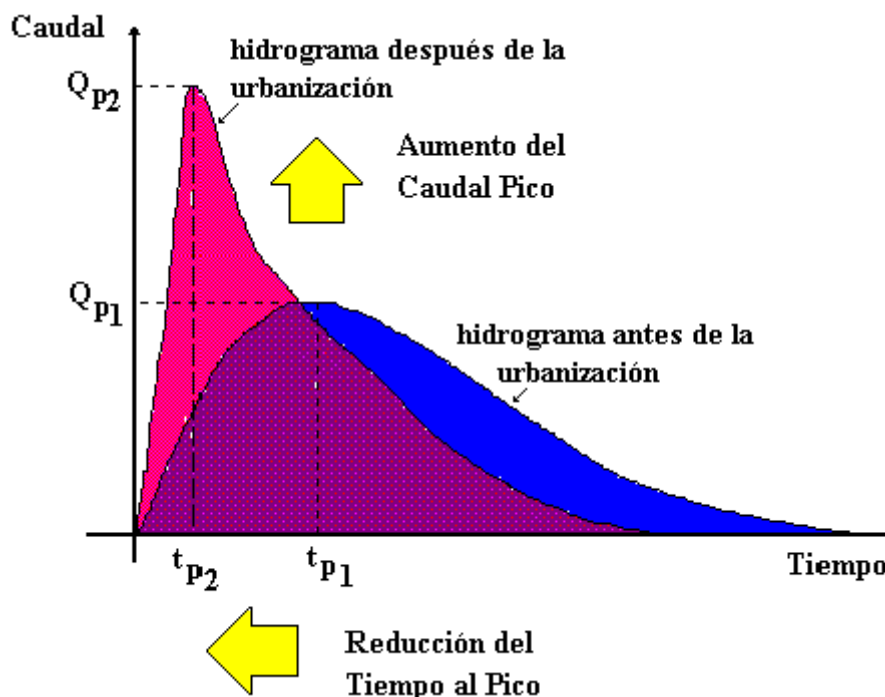
Los tres primeros tienen una influencia significativa sobre el aumento de la frecuencia de las inundaciones en los medios urbanos (Figura 4.3).



**Figura 4.3 – Relación entre impermeabilización y escurrimiento superficial.**

El desarrollo urbano, la pavimentación y la proporción cada vez menor de espacios verdes en relación con las zonas edificadas traen como consecuencia un aumento notable de los escurrimientos pluviales en las ciudades. El agua que escurre como resultado de la lluvia de determinada intensidad sobre un área en esas condiciones es muy inferior a la que se produce sobre una ciudad densamente urbanizada donde prácticamente el 100% de su superficie es impermeable.

La urbanización en una cuenca tiende a llenar las áreas bajas (las cuales previamente proveían almacenamiento) y a pavimentar áreas permeables (que proveían infiltración). La suma de un sistema de alcantarillado pluvial con cordones y cunetas colecta más escurrimiento y lo dirige a cauces, lagos o humedales. Esta acción produce un gran volumen de escurrimiento con altos y frecuentes caudales picos. Esto se puede observar en la Figura 4.4, donde se muestran los hidrogramas en escenario previo y posterior a la urbanización.



**Figura 4.4 – Impacto hidrológico de la urbanización (Bertoni, 2004)**

UNESCO (1987) ejemplifica a través de algunas situaciones el impacto que la urbanización produce en las áreas urbanizadas:

- Un aumento de la impermeabilidad de 40% produce una disminución del 50% en los tiempos de distribución del escurrimiento y un aumento del 90% del caudal máximo de las crecidas;
- Cuando la densidad poblacional pasa de 0,4 hab/ha a 50 hab/ha los tiempos de distribución de los escurrimientos se reducen a la décima parte y los volúmenes escurridos aumentan diez veces;
- La evapotranspiración se reduce en un 38%;
- El escurrimiento superficial aumenta en un 88%.

Desbordes (1989) cita que a causa de obras derivadas de la urbanización, algunas cuencas francesas han visto su tiempo de respuesta dividido por un factor del orden de 5 a 15 y, en consecuencia, la multiplicación del caudal de punta específico ha sido afectado por un factor variando entre 5 y 50. Tucci (1994) analizó la variación del coeficiente de escurrimiento entre áreas rurales y urbanas, concluyendo que para sectores con urbanización media esta variación puede llegar a valores del orden del 200%.

Otro efecto de la urbanización sobre el ciclo del agua es la reducción de la evapotranspiración debido a la sustitución de la cobertura vegetal. La superficie urbana no retiene agua como esta última y no permite la evapotranspiración de las plantas y del suelo.

### **4.3. Inundaciones urbanas**

A continuación se describen algunos conceptos generales, brindados en el Curso sobre Gestión de Inundaciones en Áreas Urbanas (Bertoni, 2004), vinculados a las inundaciones en ambientes urbanos, o bien debido al proceso típico de la expansión y desarrollo de áreas próximas a las grandes metrópolis.

#### **4.3.1. Tipos de inundaciones**

Aunque las inundaciones urbanas parezcan todas similares, para su análisis es necesario distinguir dos tipos básicos, asociados a procesos que ocurren en forma aislada o integrada. En efecto, en un área urbana pueden ocurrir:

- Inundaciones provocadas por el crecimiento urbano tradicional y/o
- Inundaciones ribereñas

Las inundaciones debido a la urbanización son aquellas en las cuales el aumento de su frecuencia y magnitud se debe fundamentalmente al proceso de ocupación del suelo con superficies impermeables y redes de conducciones de los escurrimientos.

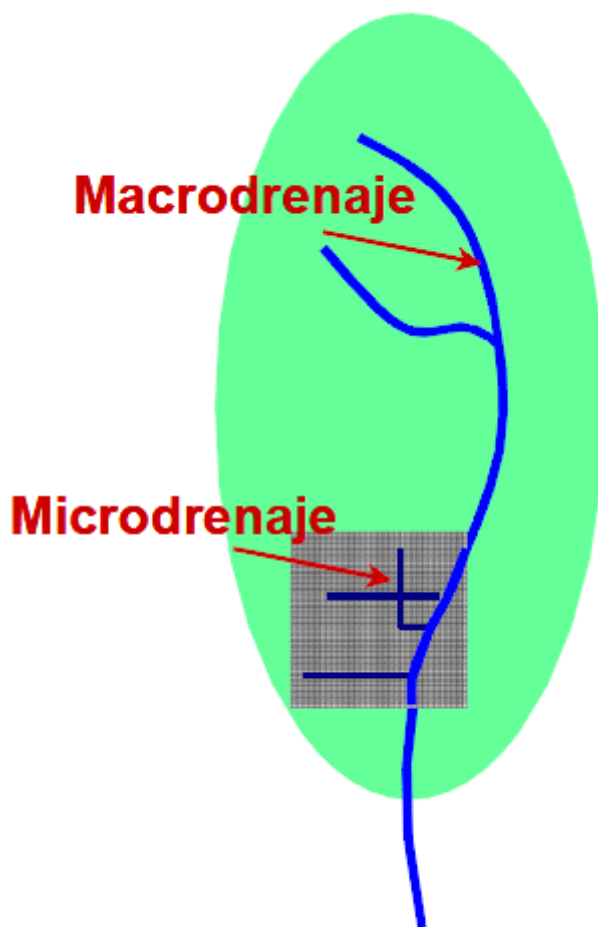
Ocurren en áreas localizadas en proximidades de los sectores más bajos de calles y/o avenidas. Estas inundaciones pueden ser constantes u ocasionales. En el caso de inundaciones constantes la causa básica radica en errores en el proyecto o en la ejecución de pavimentos de calles y avenidas, en la modificación local de la rasante de la calle por la acción de árboles o lomadas, en la ubicación inadecuada o insuficiente de bocas de tormenta o en la falta de análisis de las consecuencias de la concentración excesiva del flujo sobre ramales existentes. También puede ser una causa la falta de capacidad del sistema de drenaje en los conductos de aguas abajo.

Igualmente probables son las obstrucciones debido a residuos, sedimentos u otros elementos, aunque en estos casos las inundaciones no son repetitivas y deberían desaparecer con el mantenimiento del sistema.

En cambio, las inundaciones ribereñas se asocian a la urbanización indebida de áreas inundables aledañas a los cursos de agua. En general estas inundaciones se asocian a eventos severos, y usualmente, se encuentran vinculadas al sistema de macro drenaje de una cuenca; mientras que el primer tipo de inundación está relacionada al sistema de micro drenaje.

#### **4.3.2. Macro y microdrenaje**

De acuerdo a una tendencia cada vez más marcada en la literatura especializada, para la planificación, proyecto y operación de un sistema de drenaje urbano corresponde distinguir dos niveles o subsistemas diferentes: el macro y el micro drenaje (Figura 4.5).



**Figura 4.5 – Subsistemas asociados al drenaje urbano (Bertoni, 2004).**

El subsistema de macro drenaje incluye todos los cursos del escurrimiento definidos por las depresiones topográficas naturales de la cuenca, aun siendo efímeros. Por lo general drena áreas mayores a 5 km<sup>2</sup>, dependiendo del tamaño de la cuenca y relieve de la región. Una característica fundamental de este componente es que siempre existe, aun cuando no se ejecuten obras específicas de drenaje. A los fines del proyecto este subsistema debe ser capaz de eliminar o reducir los daños provocados por lluvias excepcionales, convenientemente entre 25 y 100 años de tiempo de recurrencia.

Por su parte, el subsistema de micro drenaje abarca todas las obras de drenaje realizadas en áreas donde el escurrimiento natural suele no estar bien definido, siendo determinado por la ocupación del suelo. En un área urbana el subsistema de micro drenaje típicamente incluye al trazado de las calles, los sistemas de cordón cuneta y/o alcantarillas, los sumideros o bocas de tormentas y los sistemas de conducción subterránea hasta el macro drenaje. Este subsistema debe estar proyectado para operar sin inconvenientes ante tormentas con períodos de retorno entre 2 y 25 años, dependiendo del tipo de ocupación del sector.



PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

CAPÍTULO 5

## CAPÍTULO 5: LOTEO “SOLARES DE SAN FRANCISCO”

### 5.1. Generalidades.

El Loteo “Solares de San Francisco” es un emprendimiento desarrollista, destinado en su totalidad a la construcción de viviendas unifamiliares.

Comprende 14 manzanas, todas ellas de formas irregulares y dimensiones variables, en la cuales se ejecutarán 177 lotes.

El fraccionamiento presenta un desarrollo lineal, siendo sus dimensiones 120 m de ancho, 1350 m de largo y una superficie aproximada de 16 Has. La superficie promedio de cada uno de los lotes es del orden de los 650 m<sup>2</sup>.

El Master Plan original del Loteo presentaba la disposición mostrada en la Figura 5.1, donde se puede observar representado en color verde el espacio destinado a recreación y espacio comunitario, y en color gris el espacio destinado al uso residencial.

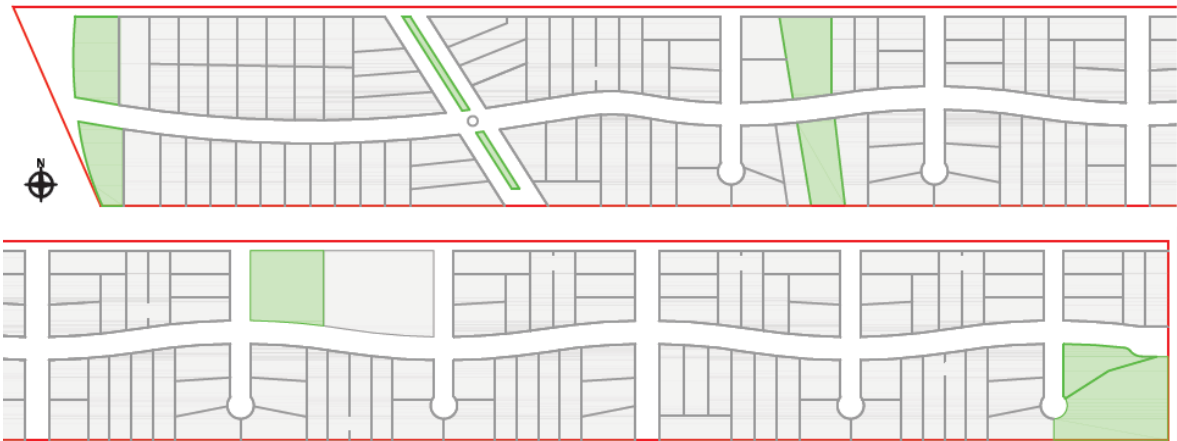


**Figura 5.1– Master Plan original del loteo.**

En función de ciertos factores relacionados directamente con el Proyecto de Drenaje y la ubicación de las obras proyectadas, entre ellos la topografía del lugar y ubicación de los espacios verdes disponibles, es que resultó necesario plantear a los desarrollistas y dueños del loteo la posibilidad y necesidad de modificar la disposición de los espacios verdes manteniendo igual la superficie de los mismos.

El comitente accedió a la propuesta presentada, y de esta manera el Master Plan del loteo presenta la siguiente disposición final, la cual puede observarse en la Figura 5.2.





**Figura 5.2– Master Plan final del loteo.**



PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

ESTUDIO HIDROLÓGICO

CAPÍTULO 6

## CAPÍTULO 6: ESTUDIO HIDROLÓGICO

El presente estudio hidrológico tiene por objeto definir los escurrimientos producidos en las cuencas a las que pertenece el Loteo. Como se ha dicho anteriormente la urbanización del mismo implica un aumento en la impermeabilización del terreno, lo cual lleva a un incremento de escurrimientos a la salida de la cuenca, por lo tanto, los caudales se determinarán tanto para el estado natural del terreno (Situación Actual o sin proyecto) como para cuando se consolide la urbanización planificada (Situación Futura o con proyecto), determinando así los incrementos en los caudales entre ambos escenarios.

Frente a estas situaciones se establecerán las medidas estructurales necesarias para mitigar los efectos de estos excedentes hacia aguas abajo con el objetivo de minimizar las afectaciones a terceros.

### 6.1. Delimitación de las áreas de aporte

En un primer análisis, se identifica en una macro escala el Sistema Hídrico del Sector Norte del Área Metropolitana de Córdoba (AMC) (Colombano, 2011), cuya delimitación de las cuencas y su red de escurrimiento fue realizada sobre la base de los datos de las cartas topográficas del IGM a escala 1:50.000 y 1:100.000, imágenes satelitales, curvas de nivel SRTM (Figura 6.1).

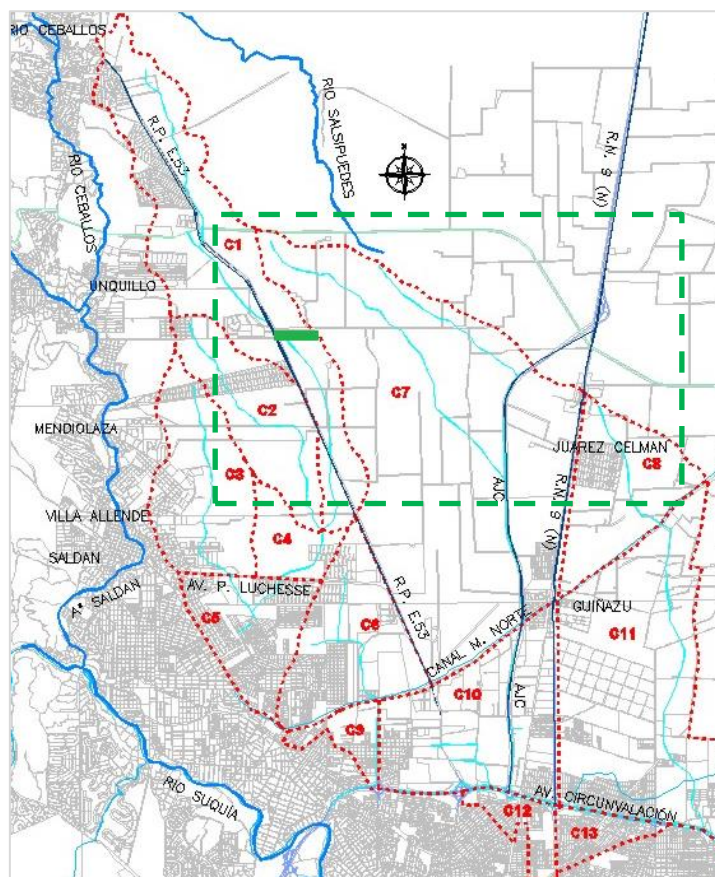
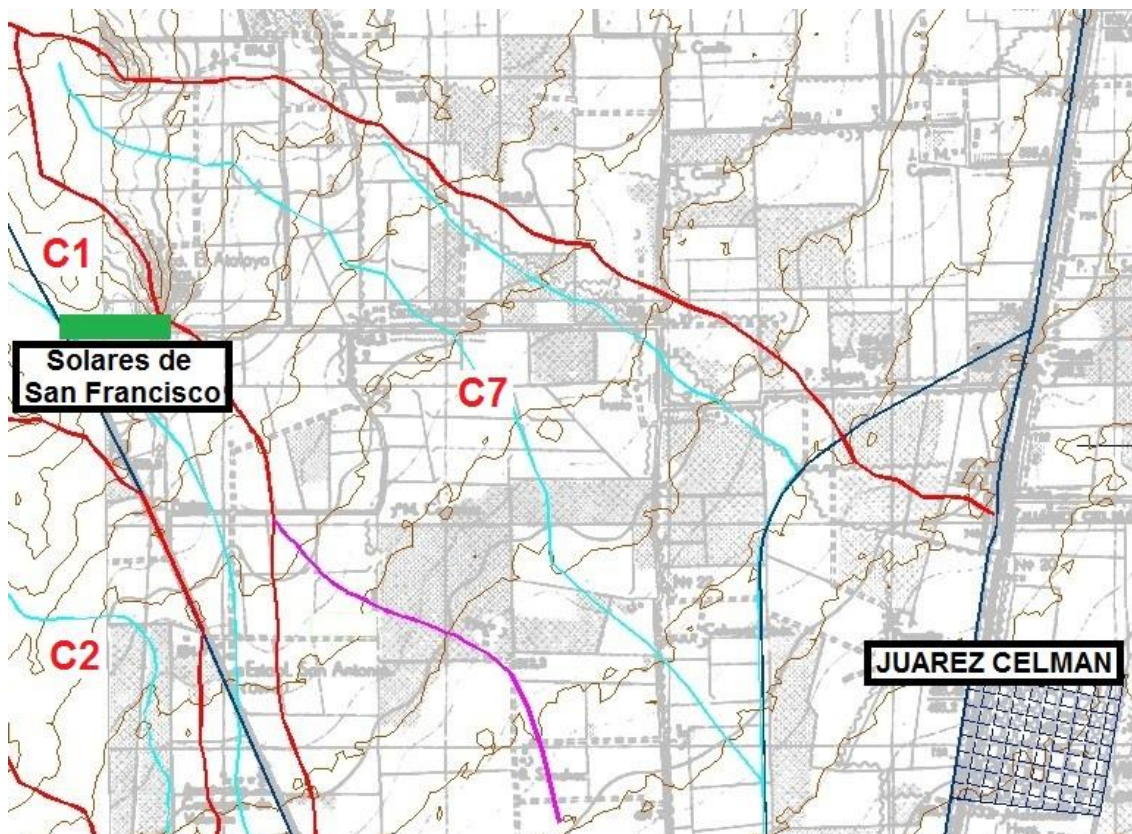


Figura 6.1 – Sistema Hídrico del Sector Norte del AMC (Colombano, 2011)

A nivel regional, el Loteo se encuentra comprendido dentro de los límites de la macro-cuenca que se conoce como Subsistema Argüello, conformado por las cuencas C1, C2, C3, C4, C5 en la imagen anterior, más específicamente dentro de la sub-cuenca Norte (C1), tal como puede apreciarse en la Figura 6.2.



**Figura 6.2 – Ubicación del loteo en Subcuenca Norte del Subsistema Argüello.**

El sistema analizado tiene la particularidad de que la mayor parte de los límites de cuenca están definidos por el trazado de calles, canales y albardones de desvío de agua, por lo que sus límites son definidos. Sin embargo, para eventos meteorológicos de considerable magnitud algunos de ellos pueden verse sobrepasados.

En la Figura 6.3 se ha señalado el loteo y pueden verse las cuencas que llegan al mismo. Debido a que la pendiente general del sector tiene sentido Noroeste-Sureste, los escurrimientos provenientes de las cuencas situadas al Norte y Oeste del loteo pueden influir sobre el mismo. Sin embargo existen una serie de obras de arte hidráulicas, y obra vial como lo es la Ruta Provincial E-53, las cuales condicionan el libre escurrimiento de los excedentes pluviales.

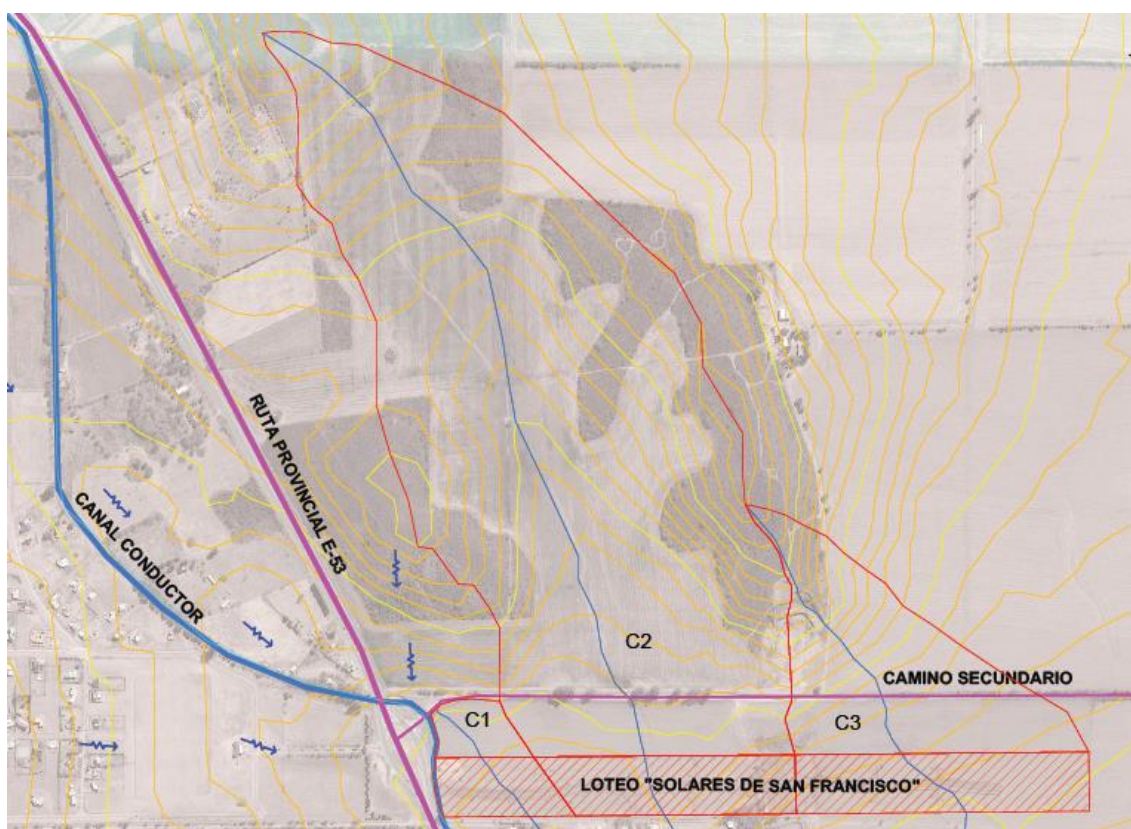
Se identifica en el sector oeste un canal que conduce los escurrimientos pluviales generados aguas arriba del loteo (Figura 6.4). Este canal cruza en sentido oeste-este bajo la RPE53 a través de un batería de alcantarillas de 8 bocas de sección rectangular de 2.00 m de base y 1.50 m de alto. Luego de dicho cruce, el canal sigue

su traza paralelo al límite oeste del loteo, disminuyendo su sección, cruzando el actual ingreso al loteo a través de dos alcantarillas de metal corrugado de 1000 mm.

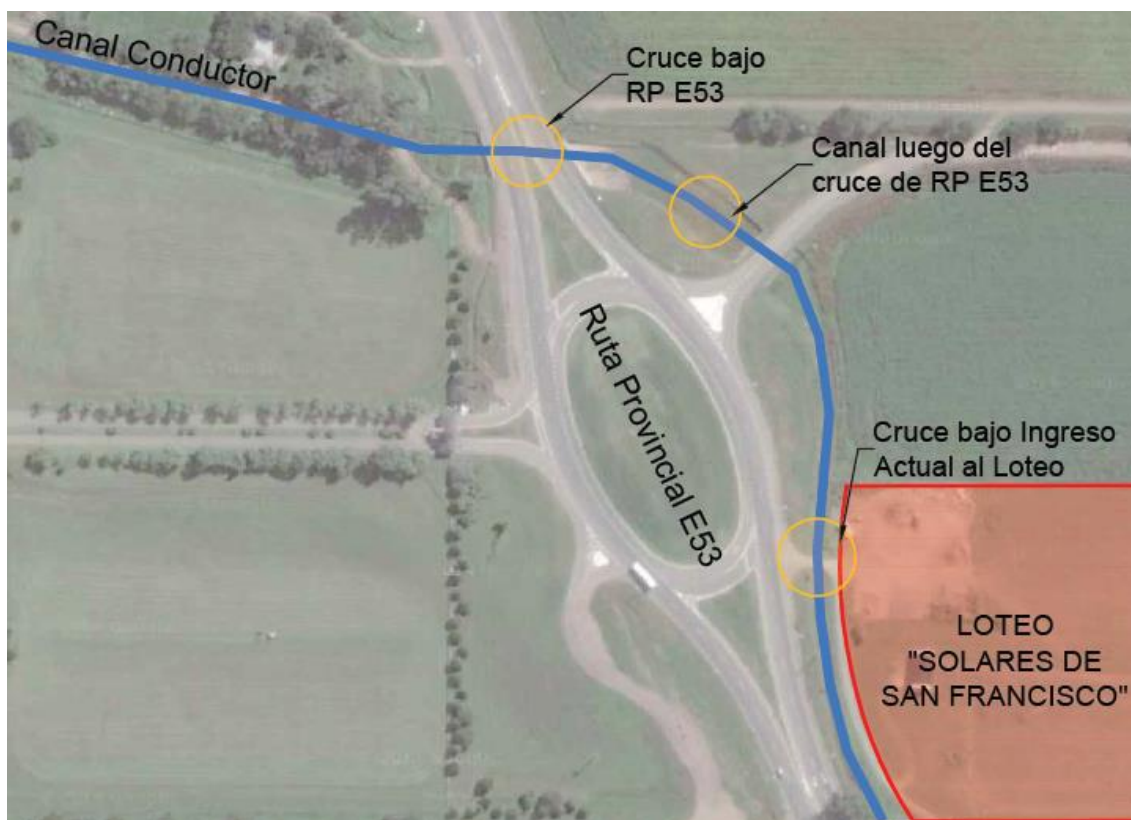
Es importante mencionar que la dimensión de obra de arte de cruce bajo la RP E53 surgió del estudio hidrológico e hidráulico desarrollado para el Proyecto de Rehabilitación de la misma, donde se planteó como premisa que para eventos de gran importancia, el agua no desborde por encima de la ruta, interrumpiendo la circulación de vehículos.

Existe a su vez un camino secundario une las rutas RP E-53 y RN9, situado al norte del loteo, el cual en la actualidad, no representa un límite de las área de aporte.

De esta manera, solo las cuencas demarcadas en la imagen influyen efectivamente, mientras que los escurrimientos restantes señalados con flechas son desviados previo ingreso al loteo.



**Figura 6.3 – Escurrimientos naturales en el área en estudio.**



**Figura 6.4 – Canal Conductor al oeste del Loteo.**

En la Figura 6.5 a Figura 6.7 se puede observar fotos de obras de cruce del canal bajo la RPE53, del canal luego de dicho cruce, y del canal en el cruce bajo el ingreso actual al loteo, se señala con flechas el sentido de escurrimiento del agua. En las mismas puede verse como disminuye la sección del canal al cruzar frente al loteo.



**Figura 6.5 – Alcantarilla de cruce del canal bajo RP E-53.**



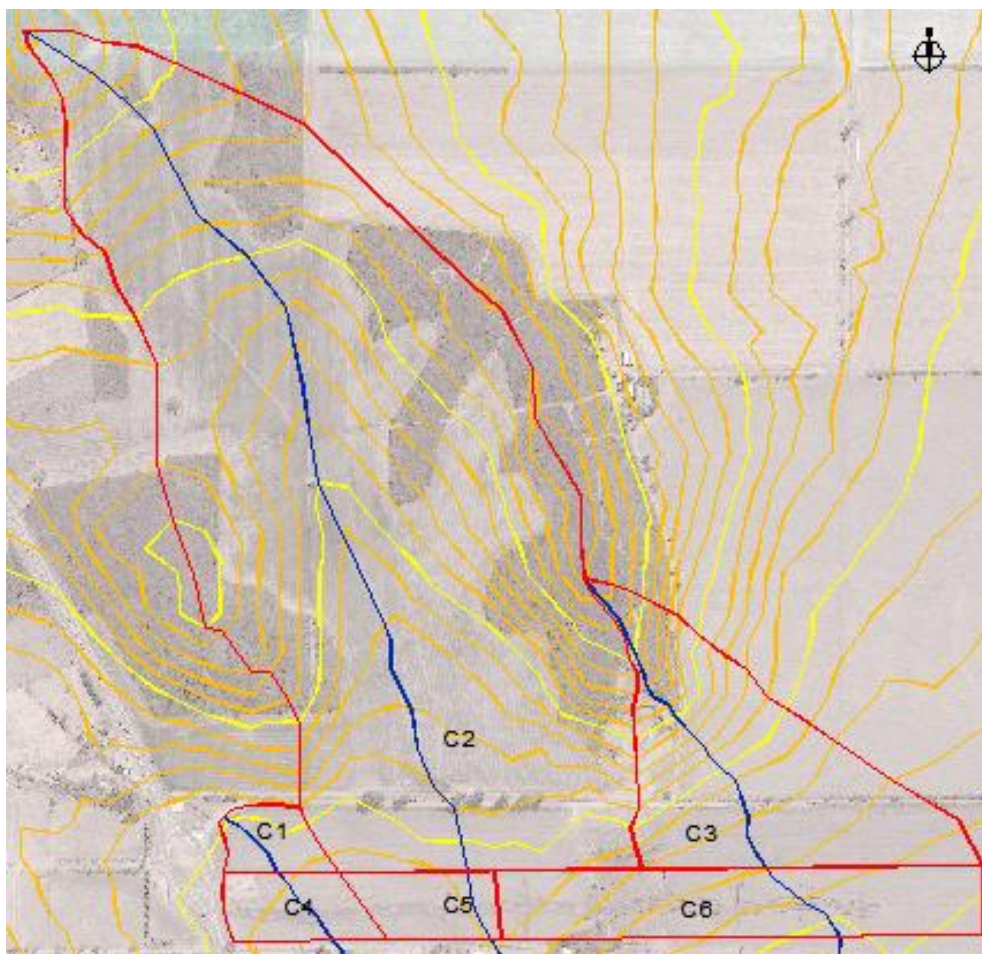
**Figura 6.6 – Canal conductor en el cruce de la RP E-53.**



**Figura 6.7 – Cruce del canal bajo el actual ingreso al loteo.**

En lo que respecta al loteo propiamente dicho, basándose en el relevamiento topográfico realizado, se puede dividir en tres sub-cuencas, una al Oeste, una cuenca Media, y otra al Este, cuyas salidas de escurrimientos se da hacia el lote vecino y son conducidos hacia aguas abajo por bajos naturales.

En resumen, para el presente estudio hidrológico se ha considerado el aporte de las cuencas externas al loteo C1, C2, C3, y de las propias al mismo, a los efectos de establecer el impacto producido por la urbanización del lugar, en contraste con los excedentes generados actualmente por el lote. En la Figura 6.8 se puede observar la delimitación de cuencas empleadas en el desarrollo del estudio hidrológico.



**Figura 6.8 – Delimitación de cuencas de aporte.**

## **6.2. Determinación de los parámetros físicos.**

Entre la lluvia y el caudal escurrido a la salida de la cuenca ocurren varios fenómenos que condicionan la relación entre ambos y que básicamente están controlados por las características geomorfológicas de la cuenca y su cobertura vegetal. Dichas características se clasifican en dos tipos: las que condicionan el *volumen* de escurrimiento, como el área y tipo de suelo; y las que determinan la *velocidad de respuesta*, como son la pendiente de la cuenca y cursos de agua, la cubierta, etc.

### **6.2.1. Área de la Cuenca.**

El área de la cuenca es un parámetro fundamental que condiciona el volumen de escurrimiento pluvial y se define como la superficie en proyección horizontal delimitada por la línea divisoria de aguas, siendo la línea formada por los puntos de mayor cota o nivel topográfico que separa la cuenca de las cuencas vecinas.

En este trabajo todas las cuencas analizadas son exorreicas, o sea, que el punto de salida se encuentra en los límites de la cuenca.



### 6.2.2. Longitud del Cauce Principal

El cauce principal de una cuenca es la corriente que pasa por la salida de la misma. Las demás corrientes se denominan tributarias, y mientras más cantidad de estas tenga la cuenca más rápida será su respuesta.

### 6.2.3. Pendiente del Cauce Principal

Uno de los indicadores más importantes del grado de respuesta de una cuenca ante una tormenta es la pendiente del cauce principal. Dado que la misma varía a lo largo del cauce, es necesario definir una pendiente media; para lo cual existen varios métodos. Sin embargo para el presente trabajo se empleó uno de los más sencillos, sino el más. El mismo establece que la pendiente media del cauce principal es igual al desnivel entre los extremos de la corriente dividido por su longitud medida en planta.

$$S = \frac{\Delta H}{L}$$

Donde S: pendiente media del cauce principal (m/m), ΔH: desnivel entre los extremos del cauce principal (m), L: longitud en planta del cauce principal (m).

De cada una de las cuencas delimitadas, expuestas en la Figura 6.7, fueron determinados los parámetros físicos más importantes que se resumen en la Tabla 6.1.

**Tabla 6.1 – Parámetros Físicos de las Cuencas de Aporte.**

Cuenca	Parámetros Físicos			
	A (Ha)	L (m)	H (m)	S (%)
C1	1,86	137	2	1
<b>Externas</b> C2	85,86	1725	39	2
C3	16,20	612	32	5
C4	2,89	210	2	1
<b>Internas</b> C5	2,82	126	2	2
C6	10,13	795	5	1

### 6.3. Tormenta de diseño.

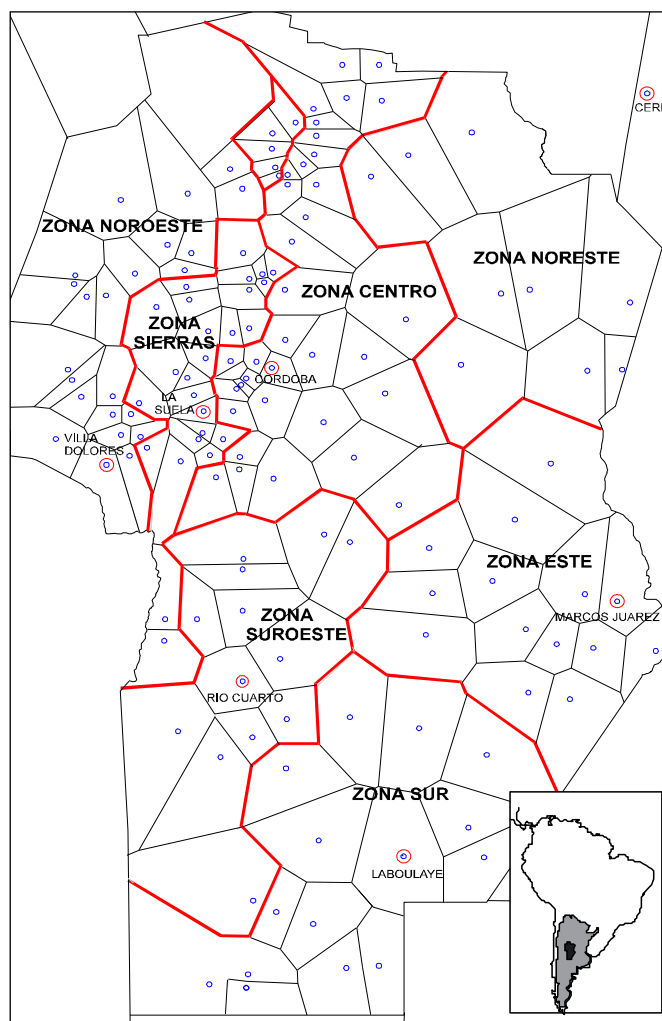
La tormenta de diseño es la secuencia de precipitaciones capaz de provocar la crecida de diseño en la cuenca analizada. Su determinación implica definir la duración de la lluvia, la lámina total precipitada, su distribución temporal y espacial, y la porción de dicha lámina que efectivamente contribuye a la generación de escorrentías.

La Provincia de Córdoba cuenta actualmente con valiosos estudios sobre tormentas de diseño realizados por el Instituto Nacional del Agua - Centro de la Región Semiárida (INA - CRSA). Esta repartición elaboró el trabajo "Regionalización de

*Precipitaciones Máximas para la Provincia de Córdoba*” (Caamaño Nelly, 1993), a partir de los registros de 141 estaciones pluviométricas y 7 pluviográficas en toda la provincia.

Según este análisis del CRSA, el área en estudio queda comprendida en la Zona Centro (Figura 6.9), la cual tiene como pluviógrafo base la estación Córdoba Observatorio. Este será empleado verificando todas las condiciones de aplicabilidad establecidas por el CRSA que se enuncian a continuación:

- a) La distancia entre la región de análisis y la estación no debe superar los 150 Km;
- b) La diferencia de lluvia media anual entre ambas zonas no supere los 100 mm;
- c) La diferencia de cota sea inferior a 200 m;
- d) Las características fisiográficas deben ser similares;
- e) En la distancia mencionada en a) no se atravesase ningún cordón montañoso.



**Figura 6.9 – Regiones Pluviográficas Provincia de Córdoba (Caamaño Nelly, 1993).**

### 6.3.1. Periodo de Retorno (TR).

Los sistemas hidrológicos son afectados por eventos extremos, cuya magnitud está inversamente relacionada con la frecuencia de ocurrencia. Por definición, el periodo de retorno (o de recurrencia) es el tiempo promedio durante el cual se espera que la magnitud analizada sea igualada o superada, al menos, una vez.

Se han adoptado diferentes periodos de retorno, según las funciones básicas y complementarias de un sistema de drenaje. Para la función básica se ha adoptado un periodo de 100 años, valor recomendado por la Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de Córdoba. En el caso de la función complementaria, la recurrencia es función del uso de la tierra y el tipo de vía terrestre, lo cual para lotes con uso residencial se recomienda adoptar recurrencias de 5 años y de 10 años respecto si se ubica sobre calles o avenidas respectivamente.

Para el estudio preliminar se determinaron los caudales para recurrencias de 5, 10, 25 y 100 años.

### 6.3.2. Duración (d).

La duración de una tormenta de diseño se adopta igual o levemente superior al tiempo de concentración ( $T_c$ ) de la cuenca. Este criterio permite que el caudal máximo se origine por la contribución de toda el área de aporte. El tiempo de concentración se define como el máximo tiempo de traslado que una gota de lluvia efectiva necesita para poder alcanzar la sección de salida de la cuenca.

Para la estimación del  $T_c$  de las cuencas se evaluaron varias fórmulas empíricas basadas en las características físicas de las subcuencas, de las cuales se destacan algunas de las más usadas: Método Racional Generalizado, Kirpich, Témez, etc.

Las fórmulas utilizadas se resumen en:

- **Método Racional Generalizado (MRG):** Se sugiere adoptar  $k$  próximo a la unidad.

$$T_c = \frac{60 K L}{H^{0,3}}$$

Donde  $L$  = longitud del cauce principal (m),  $H$  = diferencia de nivel de la cuenca (m),  $k$  = rugosidad relativa del cauce.

- **Fórmula de Pilgrim:**

$$T_c = 0,76 A^{0,38}$$

Donde  $A$  = área de la cuenca ( $H_a$ ).

- **Kirpich (K):** Desarrollada para cuencas urbanas.

$$T_c = 0,0195 \frac{L^3}{H}^{0,385}$$

Donde L = longitud del cauce principal (m), H = diferencia de nivel de la cuenca (m).

- **Bransby Williams:**

$$T_c = \frac{58 L}{A^{0,1} Sc^{0,2}}$$

Donde L = longitud del cauce principal (m), Sc = pendiente de la cuenca (m/m), A = área de la cuenca (Ha).

- **Cartas de Velocidad Promedio:**

$$T_c = \frac{1}{60} \sum \frac{L}{V}$$

Donde L = longitud del cauce principal (m), V = velocidad estimada (m/seg).

En la Tabla 6.2, a continuación, se presentan los valores de Tiempos de Concentración determinados con las expresiones anteriores, para cada una de las cuencas estudiadas.

**Tabla 6.2 – Tiempos de Concentración de las Cuencas de Aporte.**

Cuenca	Tiempo de Concentración (min)					
	Kirpich	M.R.G.	Pilgrim	Bransby Williams	Cartas de Velocidad	
<b>Externas</b>	C1	4,669	7,010	10,033	7,152	2,283
	C2	26,176	34,605	43,033	54,575	28,750
	C3	8,450	12,927	22,836	19,244	10,200
<b>Internas</b>	C4	7,562	10,653	11,859	11,361	3,500
	C5	3,959	6,113	11,750	5,989	2,100
	C6	23,861	29,795	19,101	40,464	13,250

Para adoptar el tiempo de concentración de cada cuenca se ha computado un promedio ponderado en función de la aplicabilidad de las fórmulas al caso de estudio. De acuerdo a lo observado en las estimaciones, el tiempo de concentración resulta

variable en función de la cuenca de aporte considerada. Además se determinó el tiempo de retardo de cada cuenca, el cual se obtuvo como:

$$Tr = 0,60 Tc$$

En la Tabla 6.3 se puede observar los valores de Tc en horas adoptados para cada cuenca, como así también los valores de Tr.

**Tabla 6.3 – Tc y Tr adoptados para cada Cuenca de Aporte.**

Cuenca	Tc (min)	Tr (min)
C1	7,216	4,330
<b>Externas</b> C2	33,100	19,860
C3	12,700	7,620
C4	10,400	6,240
<b>Internas</b> C5	7,000	4,200
C6	21,481	12,889

Para el sistema estudiado la duración de la lluvia de diseño se adoptó en 60 minutos, debido a que es la que mayores caudales picos generaba a la salida del sistema y es de probabilidad de ocurrencia elevada. Sin embargo, fueron analizadas otras duraciones de tormenta a los efectos de evaluar el comportamiento ante otros escenarios meteorológicos.

**6.3.3. Lámina total precipitada.**

La lámina precipitada se ha obtenido a partir de las curvas i-d-F (Figura 6.10) desarrolladas por el CRSA para Zona Centro.

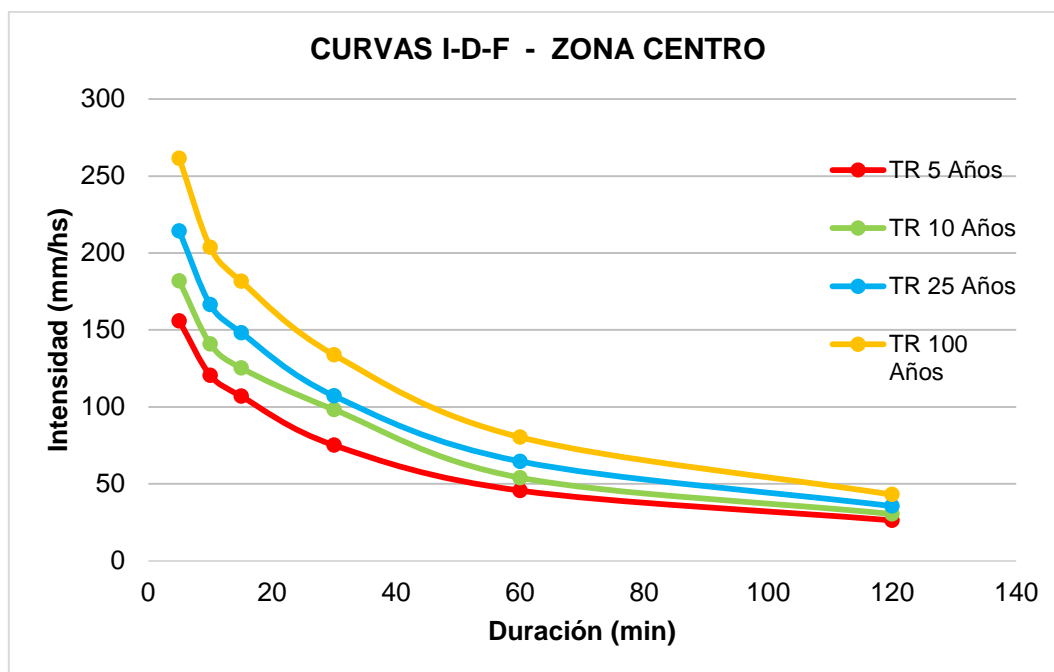


Figura 6.10 – Curvas I-D-F, Zona Centro.

De estas curvas, para periodos de recurrencia (TR) 5, 10, 25 y 100 años y duración de tormenta (d) de 60 minutos, se deducen las intensidades de lluvia (i) y láminas totales precipitadas (P), detalladas en la Tabla 6.4.

Tabla 6.4 – Intensidad y Precipitación para diferentes recurrencias, Zona Centro.

TR	d = 60min	
	i (mm/hs)	P (mm)
5	45,67	45,67
10	54,04	54,04
25	64,64	64,64
100	80,35	80,35

#### 6.3.4. Distribución temporal.

La distribución temporal es el fraccionamiento en el tiempo de la lámina total precipitada (P). Existen diversos métodos para estimar la distribución temporal de la tormenta de proyecto. Para el presente trabajo fue adoptado el criterio de patrones probables por periodos del mismo estudio, mencionado precedentemente.

En dicho análisis se establecen los porcentajes de lámina precipitada dividiendo la duración de la tormenta en 6 intervalos, de los cuales uno contiene el pico (de mayor intensidad) y los restantes decrecen en forma progresiva. Según la bibliografía consultada, para la Zona Centro, cuando las lluvias son de corta duración, esto es

lluvias de duración igual o menor a dos horas, existe mayor probabilidad que el pico se ubique en el primer sextil. En el caso de lluvias de larga duración, ocurre lo mismo, siendo mayor la probabilidad.

De esta forma el patrón adoptado se puede observar en la Figura 6.11.

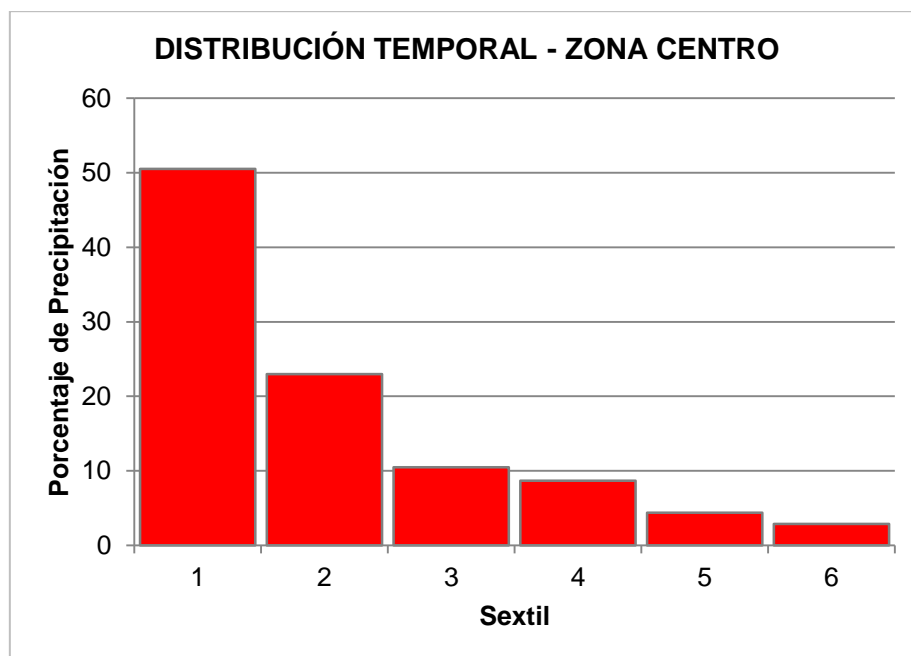


Figura 6.11 – Distribución Temporal adoptada.

### 6.3.5. Distribución espacial.

La lámina obtenida de la función i-d-F es una lámina local que representa un área en torno al pluviómetro que varía entre 2.5 y 25 Km<sup>2</sup> según características climáticas y topográficas de la región.

En lo que se refiere a distribución espacial de la tormenta de diseño, es posible reducir los valores puntuales en función del área considerada, cuando se trate de cuencas intermedias o grandes, entendiéndose como tal a cuencas cuya extensión sea superior a los 25 Km<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente y que las cuencas en estudio poseen un área considerablemente inferior, se debe desestimar una reducción de la lámina puntual.

### 6.3.6. Precipitación efectiva. Perdidas.

Para la estimación de los hidrogramas de proyecto es necesario considerar que existe una porción de la lluvia precipitada que no contribuye a la formación del escurrimiento superficial inmediato. Esta porción es definida por procesos de interceptación vegetal, almacenamiento superficial e infiltración, entre otros, y es referida como pérdidas al

escurrimiento. La diferencia entre la lluvia total precipitada y las pérdidas define la lámina neta o efectiva.

Existen diversos métodos para estimar estas pérdidas a lo largo de una tormenta, en general están basados en índices simplificados ( $\alpha$ ,  $\Phi$ ,  $W$ ), relaciones funcionales (Método del Número de Curva – CN del SCS) y ecuaciones de infiltración (Horton, Philip, etc.). En el presente trabajo fue adoptado para la estimación de pérdidas el método del Número de Curva – CN del US Soil Conservation Service. Este método es descrito en un amplio número de bibliografías.

CN es el parámetro básico del método y se encuentra relacionado en forma empírica con el tipo de suelo, la cubierta vegetal y el estado de humedad del mismo. Dicho parámetro varía de 0 a 100 para suelos infinitamente permeables a totalmente impermeables respectivamente, proporcionando una idea de la potencialidad del suelo de generar escurrimiento superficial.

La valoración del parámetro CN para las cuencas y subcuencas analizadas fue realizada en función de los distintos tipos de suelo y su cobertura, tanto para la situación actual, como para la prevista en un futuro, entendiéndose como tal al loteo totalmente urbanizado.

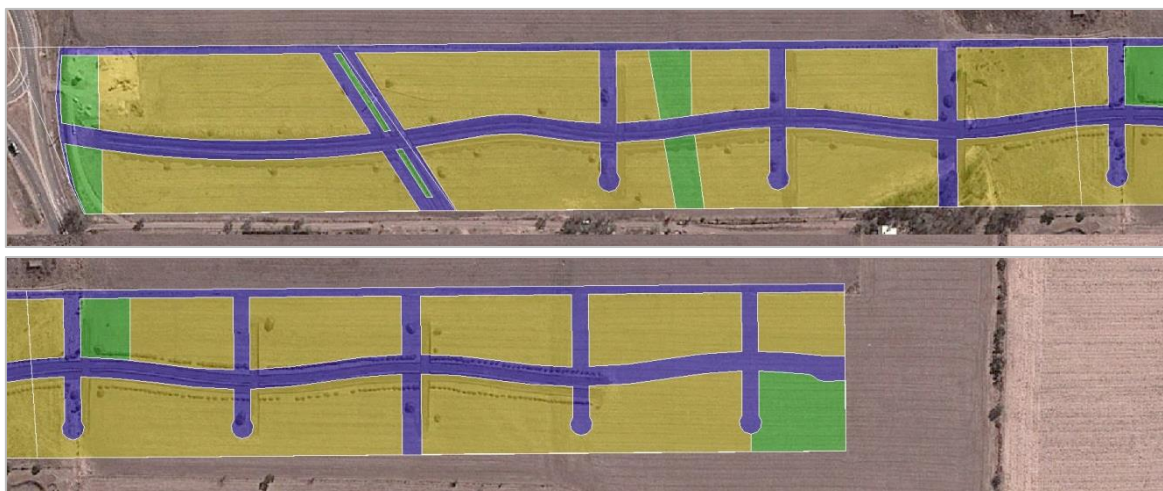
Los valores de CN adoptados, surgieron de recomendaciones establecidas en la bibliografía consultada (Chow V. T., 1994). Se adopta para la situación actual un valor de CN=71, correspondiente a terreno con cultivos desarrollados sin considerar las curvas de nivel. En tanto para la situación futura, se obtuvo el CN a partir de una ponderación de los valores CN correspondientes a los diferentes tipos de uso del suelo esperados en el futuro, en función del porcentaje que estos representan del área total de la cuenca.

En este sentido se han adoptado los siguientes valores:

- Calles con Veredas Verdes, CN=98.
- Amanzanamiento, CN=73.
- Espacios Verdes, CN=69.

Para la determinación del CN representativo de cada cuenca se delimitaron las zonas de amanzanamiento pintado en color amarillo y calles pintadas de color azul, correspondiendo el área restante pintada en verde a espacios verdes y comunitarios como se aprecia en la Figura 6.12.





**Figura 6.12 – Caracterización de Usos del Suelo.**

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente y tal como se observa en la Tabla 6.5, se obtienen los valores de CN para cada una de las cuencas y situaciones analizadas en el estudio.

**Tabla 6.5 – Valores de CN para cada Cuenca en diferentes situaciones.**

Cuenca	Situación Actual		Situación Futura	
		CN		CN
<b>Externas</b>	C1	71,00		71,00
	C2	71,00		71,00
	C3	71,00		71,00
<b>Internas</b>	C4	71,00		77,58
	C5	71,00		77,57
	C6	71,00		78,25

Los valores de CN obtenidos para el escenario futuro, se corresponden con los valores tipo asignados a una zona urbanizada de densidad media. Esto está relacionado directamente con el tamaño de los lotes, los cuales son considerados como grandes lotes, siendo su superficie promedio 650 m<sup>2</sup>.

Cabe destacar a su vez que resultará necesario en el caso de futuras urbanizaciones que tengan lugar al norte del loteo, que se regulen los excedentes pluviales generadas en las mismas, de manera tal que el caudal que escurra proveniente de dichos loteos, sea el que escurriría si se mantuviese el valor de CN = 71.

#### **6.4. Estimación de Caudales.**

Desde el punto de vista hidrológico el presente trabajo tiene dos objetivos, por un lado cuantificar el impacto de la urbanización en la generación de caudales de la cuenca, y por otro, verificar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje existente ante la ocurrencia de eventos extremos.

Para la estimación de caudales fue utilizada la metodología de transformación lluvia-caudal, asumiendo que las tormentas de proyecto y los picos de caudales que éstas generan poseen la misma recurrencia.

En el presente se ha empleado el modelo HEC-HMS. En los siguientes puntos se describen en forma breve las principales características de los métodos empleados.

##### **6.4.1. Modelo HEC - HMS**

Este modelo es un software en entorno de Windows que permite simular la transformación de lluvias históricas o hipotéticas en escurrimiento, a través de un sistema que integra diferentes métodos hidrológicos para encontrar la lluvia en exceso, transformarla en caudal y transitarla por los cauces.

El planteamiento del modelo consiste en esquematizar conceptualmente el sistema hidrológico en estudio, poniendo de manifiesto los procesos involucrados en el fenómeno de transformación lluvia – caudal mediante una simplificación de la realidad.

La ejecución de una simulación con el programa operativo HEC-HMS (versión 3.5.0), requiere de las siguientes especificaciones:

- Modelo de Cuenca (Basin Model), contiene parámetros y datos conectados para elementos hidrológicos.
- Modelo Meteorológico, consiste en datos meteorológicos en especial la precipitación y de la información requerida para procesarlos.
- Especificaciones de Control, con el cual se especifica información para efectuar la simulación.

##### Modelo de Cuenca:

Con objeto de poder representar adecuadamente el comportamiento hidrológico de una determinada cuenca, es preciso, en primer lugar, llevar a cabo una representación esquemática de la misma, que refleje de la mejor manera posible, su morfología y las características de su red de drenaje. En dicha representación esquemática se utilizan generalmente diversos tipos de elementos, dentro de los cuales se desarrollan los procesos hidrológicos. En este sentido, el programa HEC-HMS incluye los siguientes elementos:

- a. Subcuenca: Este tipo de elemento se caracteriza porque no recibe ningún flujo entrante y da lugar a un único flujo saliente, que es el que se genera en la subcuenca a partir de los datos meteorológicos, una vez descontadas las

- pérdidas de agua, transformado el exceso de precipitación en escorrentía superficial y añadido el flujo base. Se utiliza para representar cuencas vertientes de muy variado tamaño.
- b. Tramo de cauce: Se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y da lugar a un solo flujo saliente. Los flujos entrantes, que provienen de otros elementos de la cuenca, tales como subcuencas u otros tramos de cauce, se suman antes de abordar el cálculo del flujo saliente. Este tipo de elementos se suele utilizar para representar tramos de ríos o arroyos en los que se produce el tránsito de un determinado hidrograma.
  - c. Embalse: Es un tipo de elemento que recibe uno o varios flujos entrantes, procedentes de otros elementos, y proporciona como resultado del cálculo un único flujo saliente. Se utiliza para poder representar fenómenos de laminación de avenidas en lagos y embalses.
  - d. Confluencia: Se caracteriza porque recibe uno o varios flujos entrantes y da lugar a un solo flujo saliente, con la particularidad de que el flujo saliente se obtiene directamente como suma de los flujos entrantes, considerando nula la variación del volumen almacenado en la misma. Permite representar la confluencia propiamente dicha de ríos o arroyos, aunque ello no es imprescindible, ya que los flujos entrantes pueden proceder también de subcuencas parciales.
  - e. Derivación: Este tipo de elemento se caracteriza porque da lugar a dos flujos salientes, principal y derivado, procedentes de uno o más flujos entrantes. Se puede utilizar para representar la existencia de vertederos laterales que derivan el agua hacia canales o zonas de almacenamiento separadas del cauce propiamente dicho.
  - f. Fuente: Junto con la subcuenca, es una de las dos maneras de generar caudal en el modelo de cuenca. Se suele utilizar para representar condiciones de contorno en el extremo de aguas arriba, y el caudal considerado puede proceder del resultado del cálculo efectuado en otras cuencas.
  - g. Sumidero: Recibe uno o varios flujos entrantes y no da lugar a ningún flujo saliente. Este tipo de elemento puede ser utilizado para representar el punto más bajo de una cuenca endorreica o el punto de desagüe final de la cuenca en cuestión.
  - h. La combinación de estos tipos de elementos, con las adecuadas conexiones entre ellos, constituye finalmente la representación esquemática de la cuenca total.

#### Modelo Meteorológico:

Precipitación: por lo general la entrada a un sistema de cálculo es la precipitación ya sea de un evento histórico o uno hipotético con una probabilidad asociada.

Cuantificación de las pérdidas de agua: contempla diferentes alternativas:

- Establecimiento de un umbral de precipitación, por debajo del cual no se produce escorrentía superficial, y una tasa constante de pérdidas por encima del citado umbral.
- Utilización del concepto de número de curva (CN), desarrollado por el U.S. Soil Conservation Service (SCS), teniendo en cuenta los usos del suelo, el tipo de suelo y el contenido de humedad previo al episodio lluvioso que se considera.
- Método de Green y Ampt, que tiene en cuenta, entre otros, aspectos tales como la permeabilidad del suelo y el déficit inicial de humedad del mismo.
- Modelo SMA (Soil Moisture Accounting), que permite simular el movimiento del agua a través del suelo y del subsuelo, su intercepción y almacenamiento en diferentes zonas, y el escurrimiento superficial del exceso.

En cuanto a la evapotranspiración no se requiere de información cuando se simula eventos ya que este proceso se considera despreciable mientras ocurre una precipitación.

Determinación del hidrograma Unitario: El programa HEC-HMS contempla dos posibles alternativas, basadas en modelos de tipo empírico o conceptual, respectivamente.

Entre los modelos de tipo empírico, basados todos ellos, en mayor o menor medida, en el concepto de hidrograma unitario, propuesto originalmente por Sherman en 1932, el programa permite seleccionar uno de los siguientes:

- Hidrograma unitario definido por el usuario.
- Hidrograma sintético de Snyder.
- Hidrograma del Soil Conservation Service.
- Hidrograma de Clark (original y modificado).

Tránsito del hidrograma por el cauce: La agrupación de caudales de agua de diversa procedencia (superficial, etc.) en un punto de un cauce y su variación a lo largo del tiempo constituye un hidrograma. El discurrir de estos caudales hacia aguas abajo, a lo largo de un determinado tramo de cauce, da lugar a un nuevo hidrograma en el extremo de aguas abajo del mismo. El programa permite escoger entre los siguientes modelos a la hora de tratar de representar la transformación que experimenta la onda de crecida entre el inicio y final de un tramo de cauce:

- Lag.
- Puls modificado.
- Muskingum.
- Muskingum-Cunge.
- Onda cinemática

Control del Modelo:

Además de establecer un modelo de cuenca y un modelo meteorológico, es preciso definir, previamente a la ejecución del programa un conjunto de variables de control:

- Fecha y hora del comienzo del período de tiempo que se pretende analizar.
- Fecha y hora del final del período de tiempo que se pretende analizar.
- Incremento de tiempo de cálculo.

Es importante resaltar que esta estructuración del programa en tres bloques independientes es muy versátil, ya que permite representar diferentes situaciones de manera muy sencilla, sin más que realizar modificaciones en alguno de los bloques. Así, por ejemplo, se pueden tener diferentes modelos de cuenca, con distintos valores de parámetros, o modelos meteorológicos, correspondientes a distintas lluvias, o bien conjuntos de variables de control, con distintos períodos de tiempo o incrementos de tiempo de cálculo, todos susceptibles de ser combinados entre sí.

Con respecto al tiempo de cálculo, su valor está definido por el usuario y determina la resolución del modelo, es decir, el intervalo de tiempo en el que se proporcionan los resultados correspondientes a una determinada ejecución.

Aunque el rango de valores posibles se sitúa, en principio, entre 1 minuto y 24 horas, pueden existir restricciones directas o indirectas, en función del modelo concreto que se considere en la representación de algunos de los procesos.

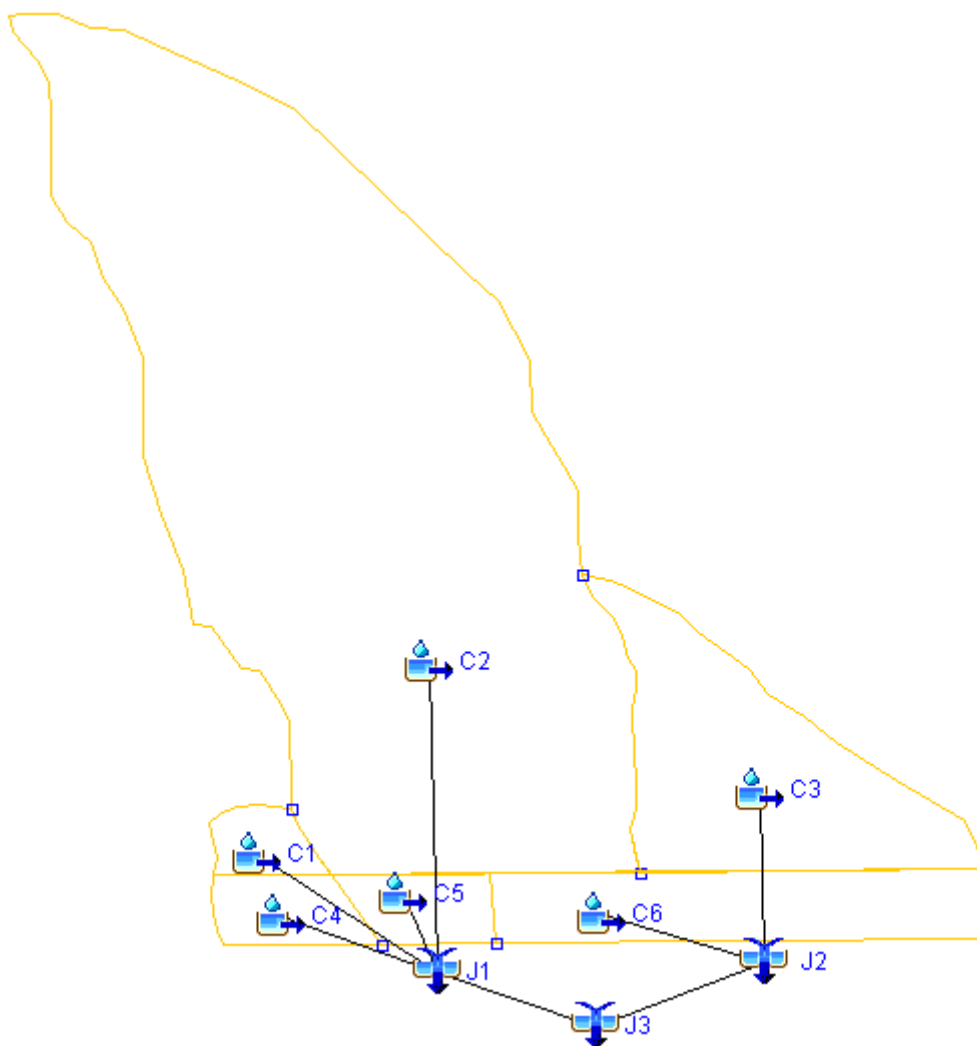
La utilización del modelo de Muskingum para representar el tránsito de hidrogramas a lo largo de tramos de cauce introduce una restricción de tipo indirecto, en relación con el incremento de tiempo de cálculo. En este caso, con objeto de garantizar la precisión y la estabilidad de la solución, se recomienda dividir la longitud total del tramo de cauce considerado en una serie de subtramos, de manera que la longitud de cada uno coincida aproximadamente con la distancia recorrida por el flujo durante el incremento de tiempo de cálculo.

#### **6.4.2. Aplicación del Modelo Hidrológico**

Se realizará un modelo hidrológico para cada uno de los siguientes escenarios posibles:

1. Situación Actual
2. Situación Futura

En el primero se contemplan los parámetros naturales del sistema para determinar el volumen de escurrimiento generado y el caudal pico máximo. El esquema de modelación de la Situación Actual se muestra en la Figura 6.13.



**Figura 6.13 – Esquema de Modelación Situación Actual, Modelo HEC-HMS.**

En el segundo se aplican los parámetros considerando que la superficie está ocupada según los condicionantes antes mencionados en la determinación del CN. El esquema de modelación se corresponde con el de la Situación Actual (Figura 6.12).

#### **6.4.3. Resultados Obtenidos**

En las tablas siguientes (Tabla 6.6 a Tabla 6.9) se resumen los resultados obtenidos de los modelos generados pudiendo observarse para cada uno de los elementos del modelo, los caudales y volúmenes generados para recurrencias de 5, 10, 25 y 100 años y duración de lluvia de 60 minutos, tanto para la Situación Actual como Futura. Para este último escenario, se encuentran remarcados los valores de los caudales que aumentan respecto del escenario actual, correspondientes a las cuencas internas del loteo, en la que tendrá lugar la impermeabilización del terreno.

Como consecuencia del proyecto de urbanización los caudales se ven incrementados, es por ello que frente a estas situaciones se propone un sistema de drenaje para

mitigar los efectos de estos excedentes hacia aguas abajo con el objetivo de minimizar las afectaciones a terceros.

**Tabla 6.6 – Caudales obtenidos en Situación Actual. Modelo HEC-HMS.**

Cuenca	Caudales Actuales (m <sup>3</sup> /s)			
	TR 5 - 60min	TR 10 - 60min	TR 25 - 60min	TR 100 - 60min
C1	0,04	0,08	0,13	0,22
C2	1,24	2,04	3,27	5,46
C3	0,31	0,54	0,90	1,54
C4	0,06	0,10	0,17	0,30
C5	0,06	0,11	0,19	0,32
C6	0,16	0,26	0,41	0,69
J1	1,31	2,17	3,49	5,82
J2	0,45	0,73	1,15	1,97
J3	1,70	2,82	4,54	7,57

**Tabla 6.7 – Volúmenes obtenidos en Situación Actual. Modelo HEC-HMS.**

Cuenca	Volúmenes Actuales (m <sup>3</sup> )			
	TR 5 - 60min	TR 10 - 60min	TR 25 - 60min	TR 100 - 60min
C1	92,0	154,0	248,0	413,0
C2	4143,0	6947,0	11204,0	18685,0
C3	781,0	1310,0	2113,0	3524,0
C4	140,0	235,0	378,0	631,0
C5	135,0	226,0	365,0	609,0
C6	487,0	817,0	1317,0	2197,0
J1	4510,0	7562,0	12195,0	20339,0
J2	1269,0	2127,0	3430,0	5721,0
J3	5780,0	9660,0	15630,0	26060,0

**Tabla 6.8 – Caudales obtenidos en Situación Futura. Modelo HEC-HMS.**

Cuenca	Caudales Futuros (m <sup>3</sup> /s)			
	TR 5 - 60min	TR 10 - 60min	TR 25 - 60min	TR 100 - 60min
C1	0,04	0,08	0,13	0,22
C2	1,24	2,04	3,27	5,46
C3	0,31	0,54	0,90	1,54
<b>C4</b>	<b>0,12</b>	<b>0,19</b>	<b>0,28</b>	<b>0,44</b>
<b>C5</b>	<b>0,13</b>	<b>0,20</b>	<b>0,30</b>	<b>0,46</b>
<b>C6</b>	<b>0,31</b>	<b>0,46</b>	<b>0,67</b>	<b>1,03</b>
J1	1,35	2,22	3,55	5,90
J2	0,61	0,95	1,44	2,31
J3	1,89	3,07	4,86	7,99

**Tabla 6.9 – Volúmenes obtenidos en Situación Futura. Modelo HEC-HMS.**

Cuenca	Volúmenes Futuros (m <sup>3</sup> )			
	TR 5 - 60min	TR 10 - 60min	TR 25 - 60min	TR 100 - 60min
C1	92,0	154,0	248,0	413,0
C2	4143,0	6947,0	11204,0	18685,0
C3	781,0	1310,0	2113,0	3524,0
<b>C4</b>	<b>270,0</b>	<b>400,0</b>	<b>590,0</b>	<b>900,0</b>
<b>C5</b>	<b>260,0</b>	<b>380,0</b>	<b>570,0</b>	<b>870,0</b>
<b>C6</b>	<b>980,0</b>	<b>1460,0</b>	<b>2130,0</b>	<b>3240,0</b>
J1	4760,0	7880,0	12600,0	20870,0
J2	1770,0	2770,0	4240,0	6760,0
J3	6520,0	10650,0	16840,0	27630,0





PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

PROYECTO DE DRENAJE

CAPÍTULO 7

## CAPÍTULO 7: PROYECTO DE DRENAJE

### 7.1. Generalidades.

La formulación de todo Proyecto de Drenaje se debe asentar en ciertos principios rectores, los que según ASCE (1992) y Tucci (1994) enumeran de la siguiente manera:

- a) **Ningún usuario urbano debe ampliar la crecida natural:** las crecidas naturales no pueden ser aumentadas por los que ocupan la cuenca, sea un simple loteo u otras obras derivadas del ambiente urbano. Esto se aplica al relleno de zonas bajas, a la impermeabilización de las superficie, a la construcción de calles y avenidas, etc.;
- b) **Los impactos hidrológicos de la urbanización no deben ser transferidos:** las obras y medidas a implementar no pueden reducir el impacto de un área en detrimento de otra(s). Caso que ello ocurra se deben prever medidas compensatorias;
- c) **Las aguas pluviales requieren espacio:** una vez que el agua de lluvia alcanza el suelo la misma escurrirá, exista o no un sistema de drenaje adecuado. Siempre que se elimine el almacenamiento natural sin que se adopten medidas compensatorias, el volumen eliminado será ocupado en otro lugar. Canales y conductos desplazan la necesidad de espacio y deben ser proyectados teniendo presente este hecho. En otras palabras, el problema de drenaje urbano es, esencialmente, un problema de asignación de espacio, por lo que es indispensable preservar áreas o sectores para el manejo de las aguas;
- d) **Las áreas bajas aledañas a los cursos de agua, delineadas por el escurrimiento, son parte de los cursos:** toda ocupación que se realice en estas áreas originará posteriormente la adopción de medidas compensatorias onerosas. La preservación de estas áreas de inundación natural es invariablemente la solución más barata para los problemas de inundación. Adicionalmente ofrece otras ventajas colaterales dentro del espacio urbano como creación de áreas verdes, oportunidades de recreación, preservación de los ecosistemas, etc.;
- e) **La solución de los problemas debe involucrar la adopción de medidas estructurales y no estructurales:** las medidas estructurales implican la alteración del medio físico a través de obras de conducción y regulación. Las medidas no estructurales presuponen una convivencia razonable de la población con los problemas;
- f) **El subsistema de drenaje es parte de un ambiente urbano complejo:** el subsistema de drenaje no debe ser un fin en sí mismo, sino un medio que posibilite la mejora del ambiente urbano de forma más amplia. Debe ser articulado con los otros subsistemas urbanos;
- g) **Calidad y cantidad del agua constituyen variables del mismo problema:** deben ser consideradas en conjunto;

- h) **Todo estudio de drenaje urbano debe ser analizado en el contexto integral de las cuencas hidrográficas involucradas:** es necesario eliminar las barreras existentes entre el estudio de los problemas del drenaje urbano (a cargo de las municipalidades) y el análisis del drenaje regional (a cargo de organismos provinciales o nacionales);
- i) **Se deben privilegiar los mecanismos naturales de escurrimiento:** preservando los canales y cuerpos naturales de agua;
- j) **Los costos de las medidas estructurales deben ser transferidos a los propietarios de los lotes:** en forma proporcional a la superficie impermeable que posean, ya que ella es la generadora del aumento del escurrimiento.
- k) **Se debe priorizar el control del escurrimiento pluvial en la fuente;**
- l) **Los medios de implantación del control de crecidas son el Plan Director de Drenaje Urbano,** las legislaciones municipal y provincial y el Manual de Drenaje. El primero establece las líneas generales, las legislaciones controlan y el Manual orienta;
- m) **El control de inundaciones es un proceso permanente:** Establecer planes y ordenanzas no es suficiente; es preciso el control permanente para verificar posibles violaciones y para adaptar la legislación a nuevas situaciones;
- n) **Se debe incluir un proceso de formación y esclarecimiento a tomadores de decisión** (municipal, provincial y federal), a profesionales y a la población en general;

Para poder elaborar el Plan de Drenaje es fundamental interpretar acabadamente la dinámica del sistema hidrológico y sus respuestas frente a modificaciones en las características de las subcuencas que lo integran. Para ello se debe desarrollar un modelo hidrológico computacional del mismo para simular la situación actual y las diferentes alternativas de obras que se propongan dentro del Plan.

## 7.2. Obras proyectadas.

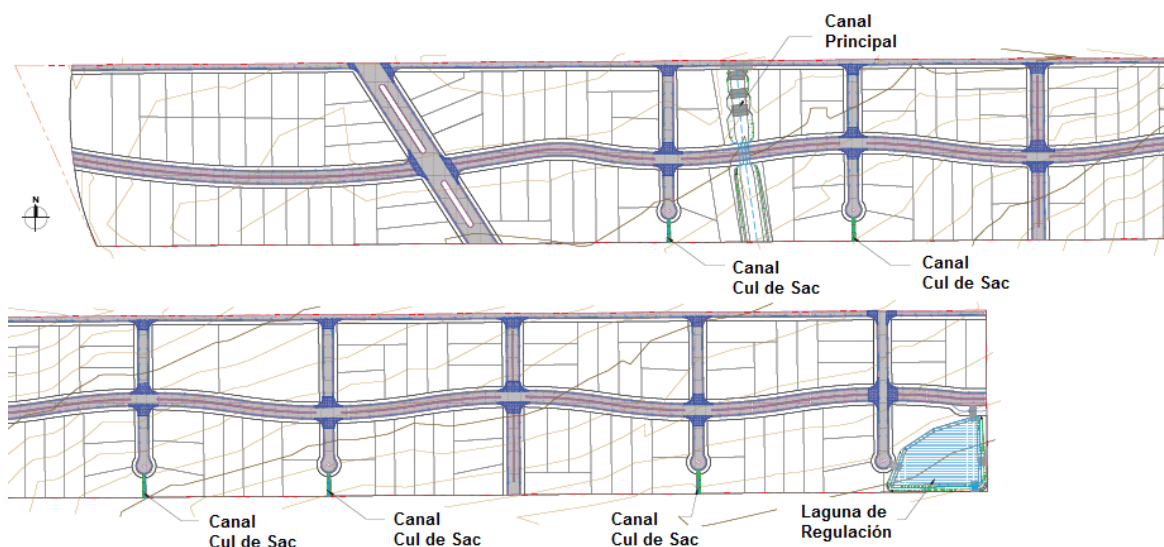
Consecuencia del aumento de los caudales y con el objeto de aminorar las consecuencias producto de dichos incrementos hacia aguas abajo, se desarrollaron las obras de drenaje pertinentes a controlar las escorrentías generadas por las cuencas.

El sistema de drenaje propuesto estará compuesto por un microembalse de regulación y canales de captación y conducción, considerando también el manejo de escurrimientos por las calzadas previstas en el Master Plan.

En la Figura 7.1, se puede observar la ubicación propuesta para las diferentes obras, cuyas dimensiones son el resultado del volumen de excedente pluvial que se prevé regular. El criterio empleado para definir la ubicación tentativa de dichas obras se desprende de la topografía, del proyecto vial, del amanzanamiento y proyecto vial propuesto, de las áreas verdes disponibles y del uso del suelo aguas debajo de las cuencas. De esto surge la posibilidad de solo regular el volumen de excedentes correspondientes a una de las tres cuencas propias al loteo. De acuerdo a esto se

buscara sobrerregular dicha cuenca de manera tal de compensar los excedentes no regulados y que lo que escurra del loteo sea igual o muy próximo a lo que escurra en la situación actual.

Las dimensiones de estas obras son el resultado del volumen de excedente pluvial que se prevé regular, los cuales surgen a partir de una precipitación de diseño de TR 25 años, verificando las mismas para precipitaciones de TR 5,10 y 100 años todas de 60 minutos de duración. En el caso particular del canal principal se diseñó para una recurrencia de 100 años bajo el criterio de evitar posibles inconvenientes en el loteo.



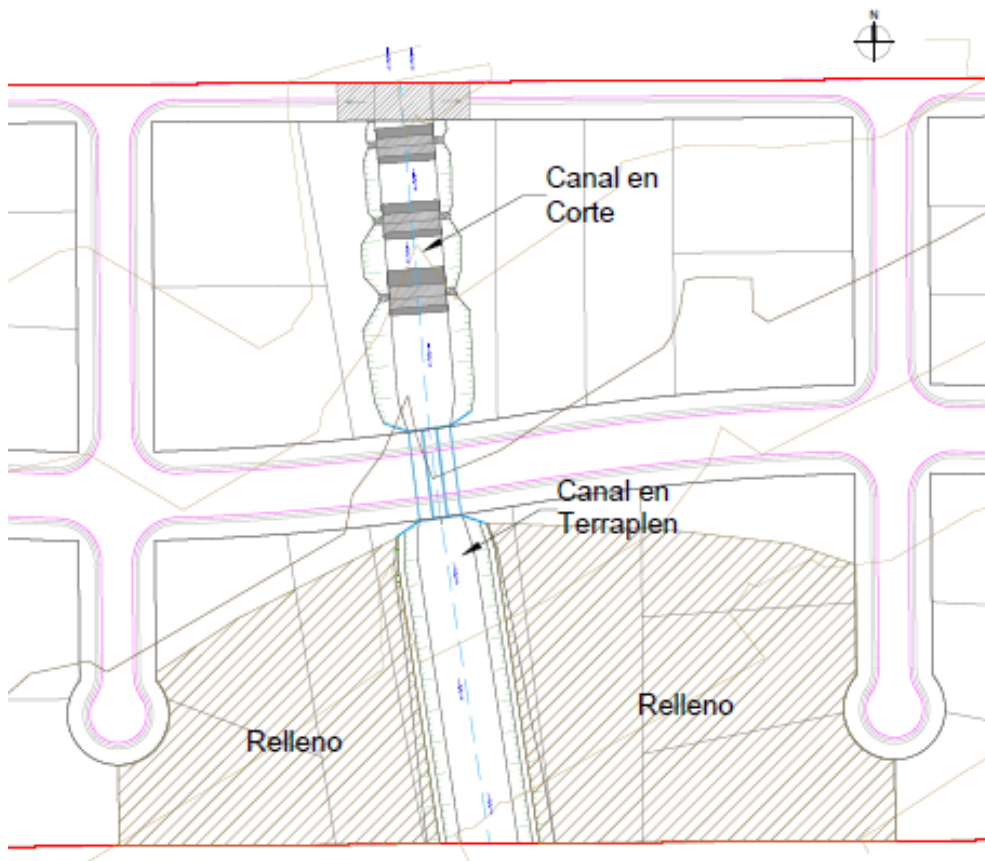
**Figura 7.1 – Sistema de Drenaje Propuesto.**

### **7.2.1. Canal Principal.**

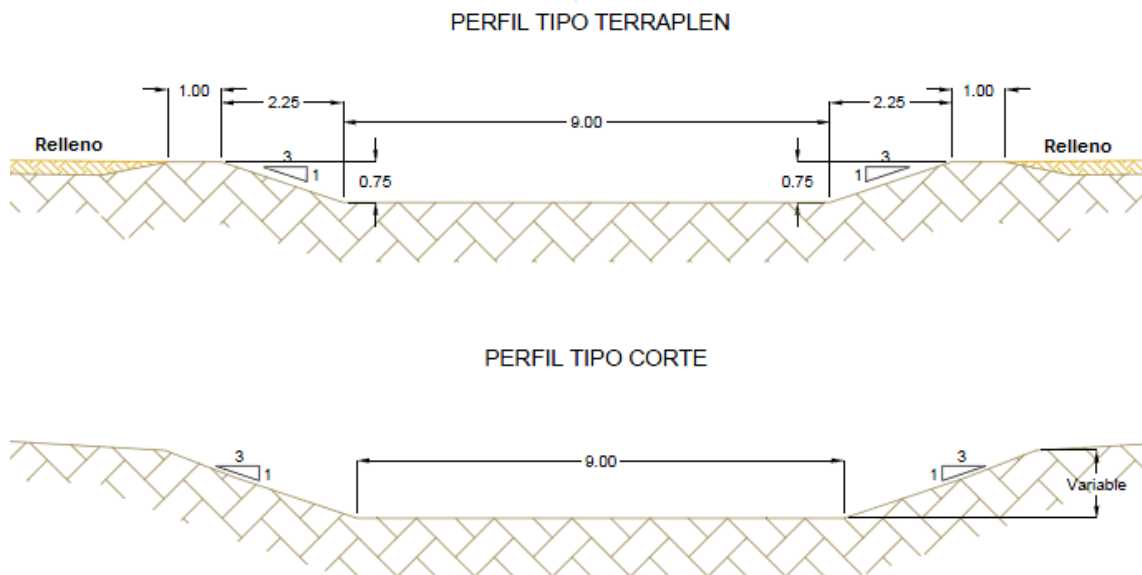
El objetivo de este canal (Figura 7.2) es conducir a través del loteo el caudal que escurra proveniente de la cuenca externa C2, el cual resulta excesivo en comparación a los caudales resultantes de las otras cuencas. Su disposición se corresponde con un bajo natural existente, por donde escurren los excedentes pluviales provenientes de la cuenca C2. Dicho bajo coincide con espacios verdes previstos en el Master Plan del loteo.

Consiste en un canal sin revestir, de sección trapezoidal de 9.00 m de ancho en la base, con talud 3:1 (H:V). Se caracteriza por presentar en un tramo Sección en Corte, donde los taludes internos, se extienden hasta la superficie natural del terreno, y en otro tramo, Sección en Terraplén, donde se alcanza una altura máxima de terraplén de 0,75 m.

En la Figura 7.3 se puede observar el perfil transversal del canal, tanto en corte como en terraplén, donde pueden verse las dimensiones adoptadas.



**Figura 7.2 – Planimetría del Canal Principal.**



**Figura 7.3 – Perfil Tipo del Canal Principal.**

En recorrida de campo, se pudo evidenciar signos de erosión en el bajo natural. En la Figura 7.4 a Figura 7.6 se muestran fotografías tomadas en el loteo.



**Figura 7.4 – Bajo Natural en el loteo.**



**Figura 7.5 – Bajo Natural aguas arriba del loteo.**



**Figura 7.6 – Signos de erosión apreciados en la recorrida de campo.**

Debido a que la pendiente longitudinal del terreno donde se proyecta el canal es 1,5%, el canal se proyectó con una serie de saltos, tres en total, de los cuales dos son de 0,30 m de alto y uno de 0,50 m. Este diseño permite reducir la pendiente al 0,3% evitando erosiones que pudiesen darse producto de la magnitud de los caudales que escurren y velocidad de los mismos.

Dichos saltos serán ejecutados con gaviones tipo cajón y tipo colchoneta, recubiertos en hormigón simple, para proteger los saltos de la erosión. Además se prevé su empastado de modo de aumentar la rugosidad y contrarrestar tal fenómeno

El ingreso al canal se prevé por medio de un badén ejecutado en hormigón, sobre la Calle Local 01.

El canal atraviesa la Calle Principal del loteo, para lo cual se proyecta una obra de cruce. La misma consiste en una alcantarilla prefabricada de hormigón armado de 6,00 m de ancho y 0,60 m de alto.

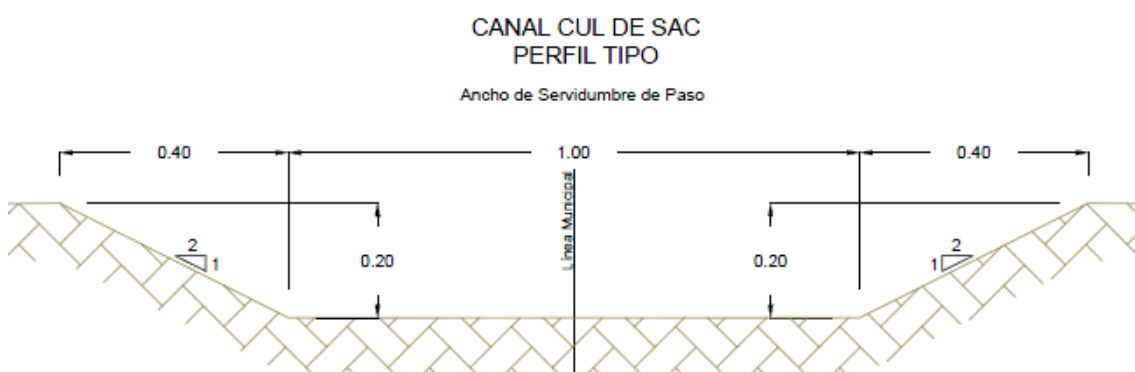
La salida del canal, se da a nivel del terreno natural, hacia el límite sur del loteo.

### 7.2.2. Canales en Cul de Sac.

Éstos son proyectados con el objeto de conducir hacia aguas abajo el volumen de agua que se acumularía en los Cul de Sac propuestos por el comitente en el diseño planimétrico de las calles, tal como se puede apreciar en el Master Plan del loteo.

Consisten en pequeños canales sin revestir de sección trapezoidal de 1,00 m de ancho en la base, con talud 2:1 (H:V). Las pendientes de los mismos son variables según los desniveles que se presentan en cada caso, verificándose que la velocidad sea siempre inferior a la velocidad crítica.

En la Figura 7.7, se puede observar el perfil tipo de estos canales.



**Figura 7.7 – Perfil Tipo de Canal de Cul de Sac.**

### 7.2.3. Microembalse de Regulación.

Esta obra es la única de todas las obras propuestas destinada a la regulación de excedentes pluviales. El mismo fue diseñado para la regulación del volumen excedente generado por la urbanización de la cuenca interna C6.

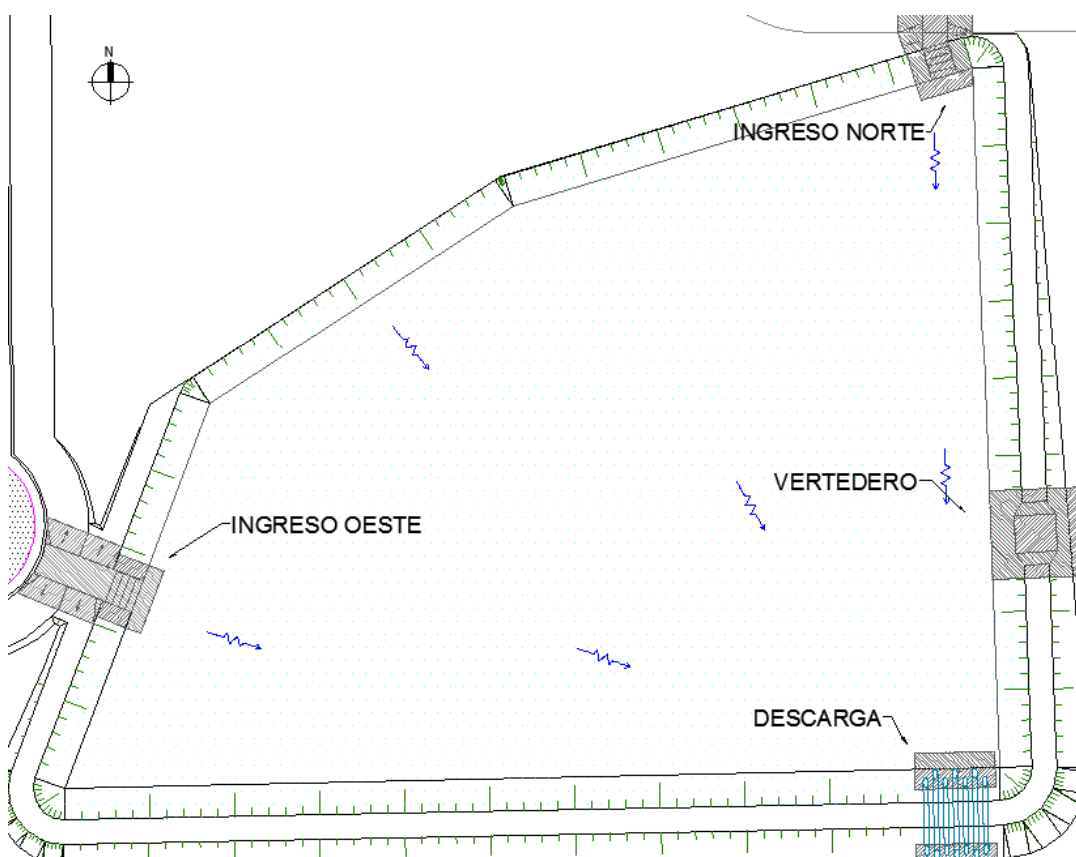
Presenta una superficie promedio aproximada de 1900 m<sup>2</sup> y una profundidad máxima de 1.00 m, cota de fondo 36.90 m y coronamiento 37.90 m.

La obra de descarga de la laguna se compone, por un lado de un descargador de fondo que consiste en siete tubos de PVC de 0.30 m de diámetro, y por otro lado un vertedero trapezoidal revestido de hormigón de 2.30 m de longitud con taludes 3:1 (H:V), cuya cota de fondo es 36.65 m. Se prevé que el vertedero entre en funcionamiento para eventos de recurrencia mayores a 25 años.

El criterio que se opta en cuanto a la utilización de obras de descarga separadas es evitar la concentración de caudales en una sola obra de arte.

El ingreso a la laguna ocurre por dos sectores, el norte desde la Calle Principal y el oeste desde el cul de sac de la Calle Local 10.

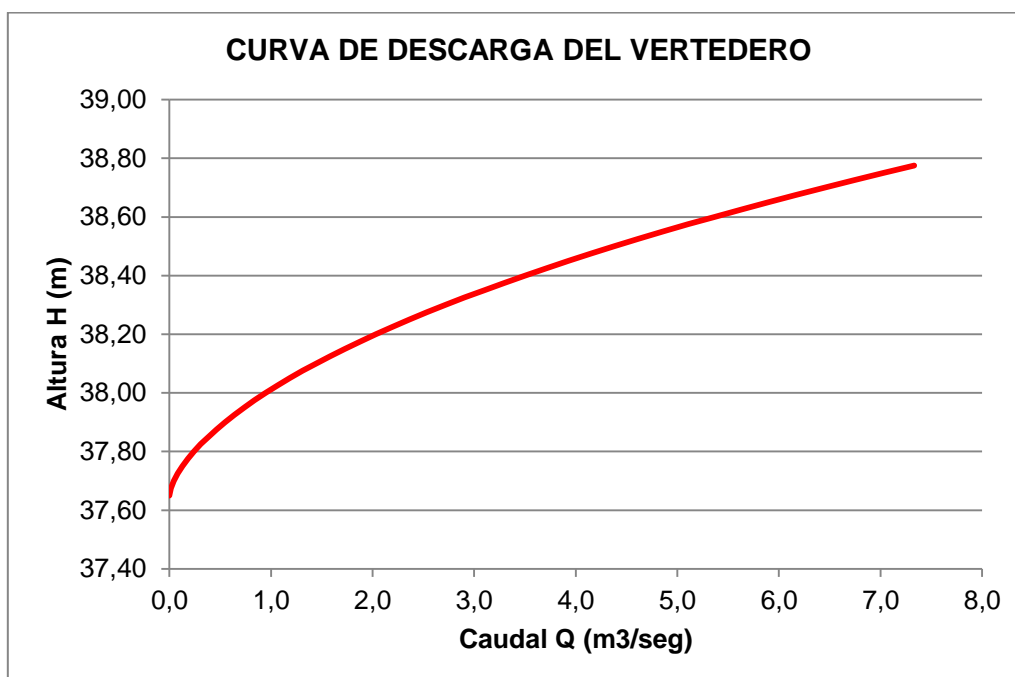
A continuación se presenta una vista en planta de la laguna de retención, donde se indica la ubicación de las obras de ingreso y de descarga (Figura 7.8).



**Figura 7.8 – Planimetría de la Laguna de Regulación.**



En la Figura 7.9 se muestra la curva del vertedero de descarga propuesto para el microembalse de regulación.

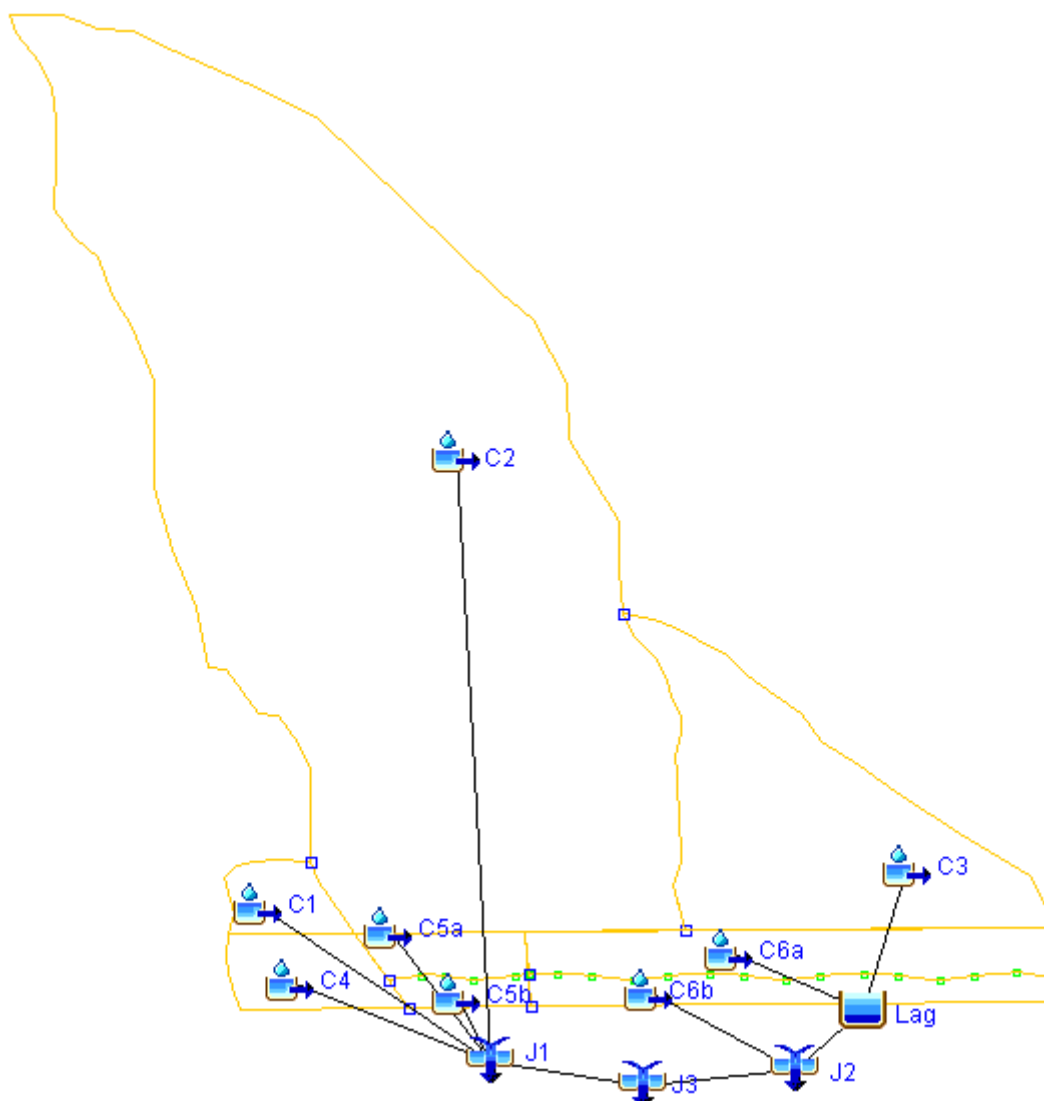


**Figura 7.9 – Curva de Descarga del Vertedero del Micoembalse.**

### 7.3. Aplicación del Modelo Hidrológico.

Se realizó la modelación hidrológica del Escenario Futuro-Regulado, esto es, considerando el uso de suelo futuro y las obras de regulación de excedentes proyectadas funcionando.

El esquema de modelación de la Situación Futura-Regulada, se puede observar en la Figura 7.10. Puede verse la incorporación del microembalse del sistema regulación, el cual permite controlar los excedentes de escurrimiento pluviales generados y evacuar caudales picos inferiores a los obtenidos en la Situación Futura, de manera tal de restituir o disminuir los escurrimientos que tienen lugar con el estado actual del terreno.



**Figura 7.10 – Esquema de Modelación Situación Futura-Regulada.**

Los resultados obtenidos con el sistema de regulación proyectado se puede observar a continuación en la Tabla 7.1 y la Tabla 7.2.

**Tabla 7.1 – Caudales obtenidos en Situación Futura-Regulada. Modelo HEC-HMS.**

Cuenca	Caudales Futuros-Regulados (m <sup>3</sup> /s)			
	TR 5 - 60min	TR 10 - 60min	TR 25 - 60min	TR 100 - 60min
C1	0,04	0,08	0,13	0,22
C2	1,24	2,04	3,27	5,46
C3	0,31	0,54	0,90	1,54
C4	0,12	0,19	0,28	0,44
C5a	0,08	0,13	0,19	0,29
C5b	0,05	0,07	0,11	0,17
C6a	0,19	0,29	0,42	0,64
C6b	0,12	0,17	0,25	0,39
J1	1,35	2,22	3,55	5,90
J2	0,43	0,71	1,08	1,97
J3	1,77	2,93	4,63	7,88
Lag	0,33	0,56	0,85	1,61

**Tabla 7.2 – Volúmenes obtenidos en Situación Futura-Regulada. Modelo HEC-HMS.**

Cuenca	Volúmenes Futuros-Regulados (m <sup>3</sup> )			
	TR 5 - 60min	TR 10 - 60min	TR 25 - 60min	TR 100 - 60min
C1	92,0	154,0	248,0	413,0
C2	4143,0	6947,0	11204,0	18685,0
C3	781,0	1310,0	2113,0	3524,0
C4	270,0	400,0	590,0	900,0
C5a	170,0	250,0	360,0	560,0
C5b	90,0	130,0	190,0	310,0
C6a	610,0	910,0	1330,0	2020,0
C6b	370,0	550,0	800,0	1220,0
J1	4760,0	7880,0	12600,0	20870,0
J2	1730,0	2730,0	4200,0	6720,0
J3	6490,0	10620,0	16810,0	27590,0
Lag	1360,00	2180,00	3400,00	5500,00

Comparando los valores de los elementos de la Tabla 5 (Resultados obtenidos Estado Actual. Modelo HMS) con los valores a la salida de los elementos de la Tabla 9 (Resultados obtenidos Estado Futuro-Regulado. Modelación HMS) respectivamente se puede visualizar que con el Sistema de Drenaje propuesto la modelación garantiza la sobrerregulación de la sub-cuenca interna C6a y cuenca externa C3, de manera tal de compensar los excedentes que no pueden ser regulados correspondientes a la sub-cuenca C6b.. De esta manera es posible aproximar los valores de los caudales que existirían en un escenario futuro, a los caudales que existen actualmente.

En las Tablas 7.3 y 7.4, se muestran las diferencias existentes entre los escenarios Actual y Futuro-Regulado.

**Tabla 7.3 – Diferencias de caudales entre Situaciones Actual y Futura-Regulada.**

Cuenca	Diferencia de Caudales (m <sup>3</sup> /s)			
	TR 5 - 60min	TR 10 - 60min	TR 25 - 60min	TR 100 - 60min
J1	0,04	0,05	0,06	0,08
J2	-0,02	-0,02	-0,07	0,00
J3	0,07	0,11	0,09	0,31

**Tabla 7.4 – Diferencias de volúmenes entre Situación Actual y Futura-Regulada.**

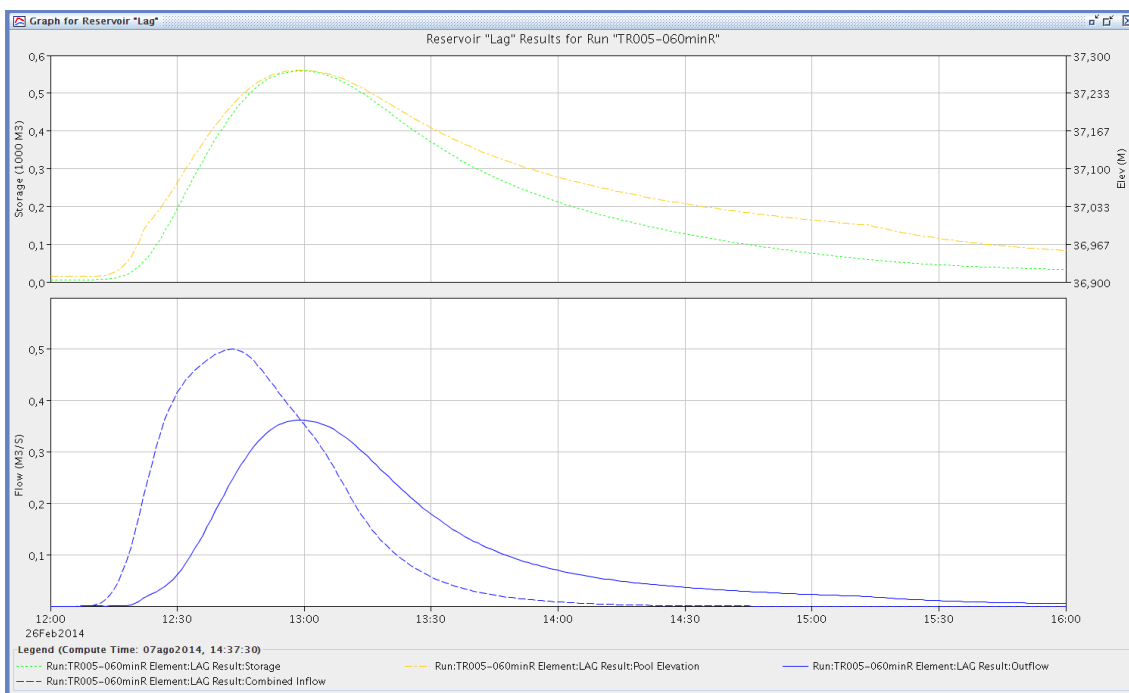
Cuenca	Diferencia de Volúmenes (m <sup>3</sup> )			
	TR 5 - 60min	TR 10 - 60min	TR 25 - 60min	TR 100 - 60min
J1	250,0	318,0	405,0	531,0
J2	461,0	603,0	770,0	999,0
J3	710,0	960,0	1180,0	1530,0

En las Figuras 7.11 a 7.12 se muestran los hidrogramas del microembalse de regulación, para el escenario futuro-regulado para diferentes recurrencias y lluvias de duración igual a 60 minutos. En líneas de puntos se presenta el hidrograma de entrada a la laguna y en línea continua el de salida.

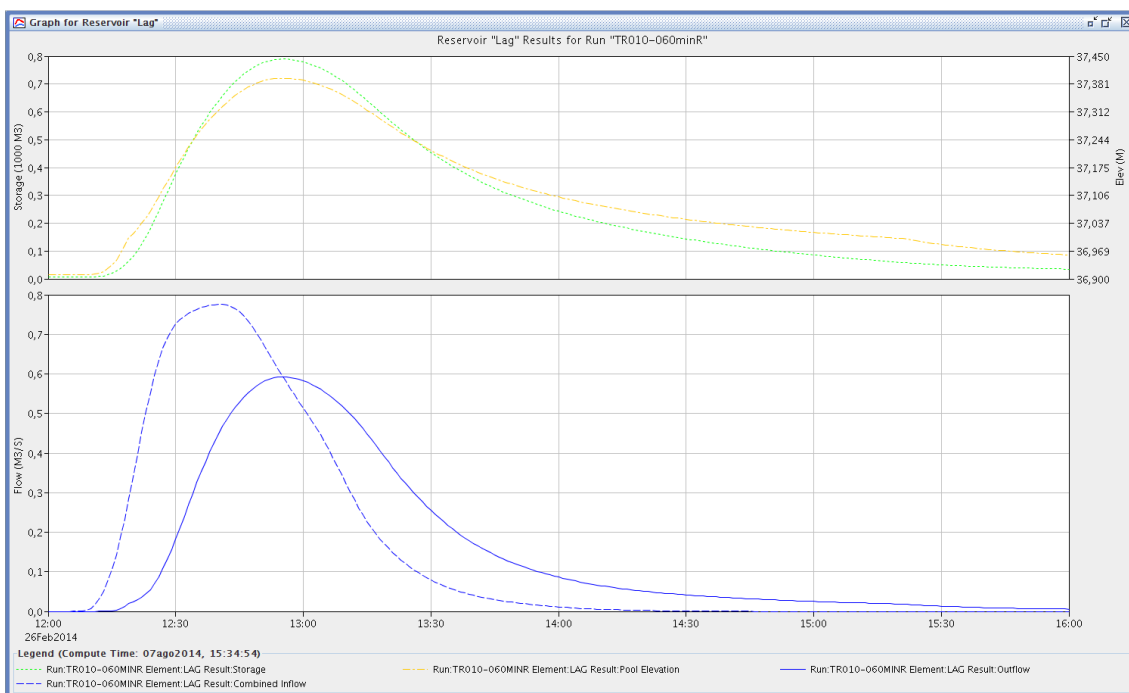
Es posible observar, tal como era de esperar, como el caudal pico en los hidrogramas de salida es inferior al caudal pico en los de entrada. A su vez se observa un retardo en el tiempo de ocurrencia de dicho pico, aproximándose al que se obtendría si se mantuviese el escenario actual.

Se observa que para recurrencias de 5, 10 y 25 años, se tiene un flujo continuo en el tiempo que decae suavemente según se nota en las figuras, esto se debe a que los excedentes son descargados a través del descargador de fondo. En el caso particular del hidrograma que se obtiene para una recurrencia de 100 años, se puede apreciar

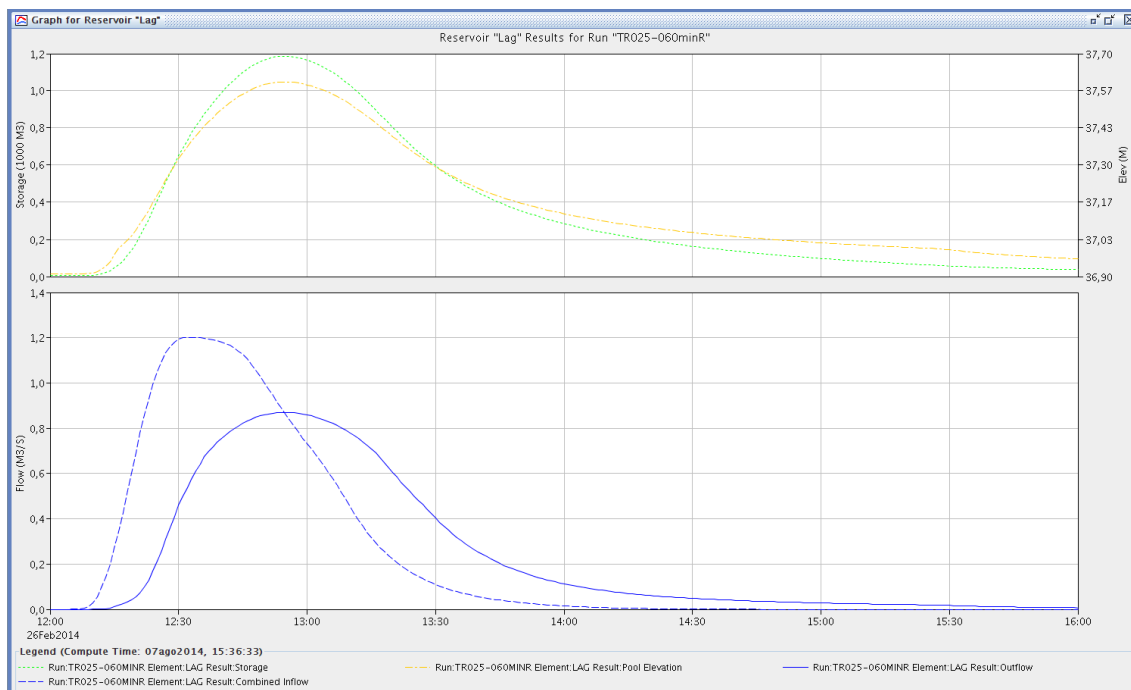
que existe un sobresalto en la gráfica, lo cual se debe a que en dicho momento los flujos sobrepasan el nivel del vertedero del microembalse.



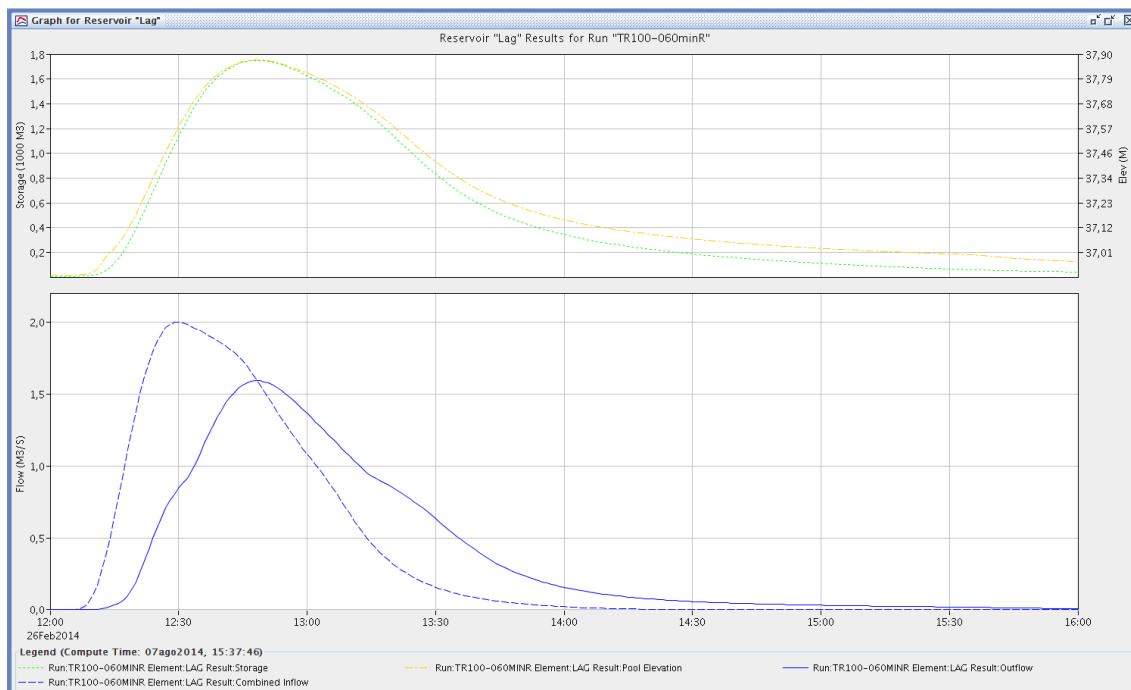
**Figura 7.11 – Hidrograma Microembalse de Regulación -TR 5 años y d=60min.**



**Figura 7.12 – Hidrograma Microembalse de Regulación - TR 10 años y d=60min.**



**Figura 7.13 – Hidrograma Microembalse de Regulación - TR 25 años y d=60min.**



**Figura 7.14 – Hidrograma Microembalse de Regulación - TR 100 años y d=60min.**



PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

PROYECTO DE  
VIALIDAD INTERNA

CAPÍTULO 8

## **CAPÍTULO 8: PROYECTO DE VIALIDAD INTERNA**

### **8.1. Generalidades.**

Todo Proyecto Vial está directamente relacionado con el Proyecto de Drenaje, puesto que resulta necesario realizar una nivelación y perfilado de las calles de modo de orientar y conducir superficialmente los excedentes pluviales generados en el loteo hacia las obras hidráulicas de regulación que componen el sistema de drenaje.

### **8.2. Vialidad Interna.**

Es importante mencionar que la planimetría de las calles, dimensiones y disposición de las mismas, fueron establecidas previamente por el comitente en el Master Plan del loteo. De acuerdo a esto, el Proyecto Vial se limitó al diseño altimétrico de las calles, diseño y elección del perfil tipo, tanto geométrico como estructural, y al diseño de las bocacalles.

Las etapas del proyecto desarrollado, se pueden dividir en tres:

- 1) Recopilación de antecedentes.
- 2) Anteproyecto.
- 3) Proyecto Ejecutivo.

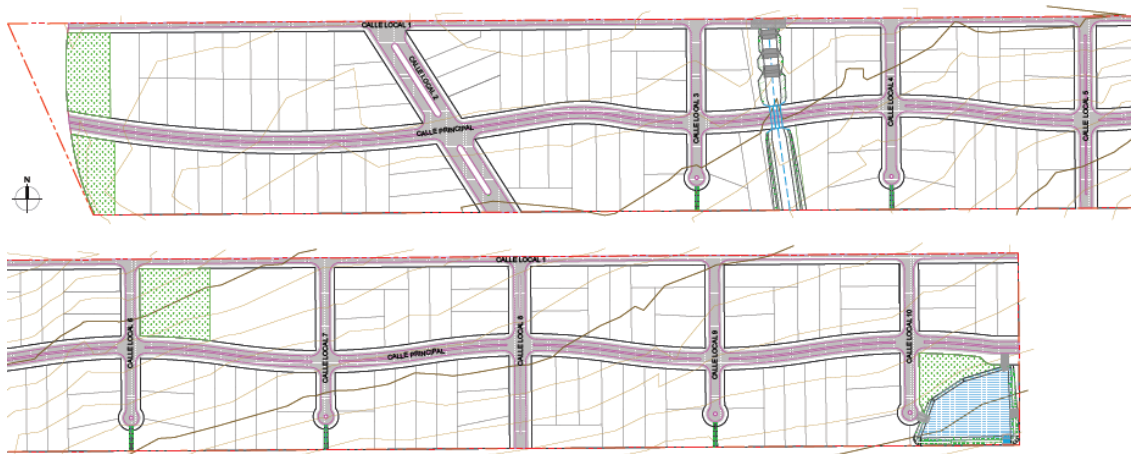
La primera etapa, consistió en la recopilación de toda información ya existente que sirva de base para el posterior diseño altimétrico. Ente los antecedentes recopilados, los más importantes resultan el relevamiento topográfico realizado, el Proyecto de Drenaje previsto y el Master Plan del loteo brindado previamente por el comitente.

La segunda etapa, se puede entender como el estudio a escala adecuada y consiguiente evaluación de las mejores soluciones al problema planteado, de modo que pueda concretarse una solución óptima. Consistió en el desarrollo de diferentes alternativas planialtimétricas para cada una de las calles previstas. A su vez se realizaron varias propuestas de perfiles tipo geométrico para los diferentes anchos de calle.

Para concluir con el proyecto, se lleva a cabo la tercer y última etapa, en donde se realizó un estudio de alternativas que permitió seleccionar la más adecuada. Se efectuó el trazado definitivo de la planialtimetría de las calles, la elección del perfil tipo geométrico y diseño estructural del mismo, y el diseño de las intersecciones. El Proyecto Ejecutivo concluye luego con la elaboración de los planos.

En la Figura 8.1 se presenta la planimetría general del loteo, donde se observa la disposición de las calles que constituyen al mismo. El emprendimiento implica la construcción de 3600 m de calle, con tipología de calle adoptada netamente urbana, de calzada de material granular, cordón cuneta de hormigón y vereda a ambos lados y anchos de 12 m, 14 m y 22 m.





**Figura 8.1 – Planimetría General del loteo.**

### **8.2.1. Diseño Altimétrico de Calles.**

El diseño de las rasantes, consiste en la definición del perfil longitudinal del eje de las calzadas y el sentido y la forma de escurrimiento de las aguas. Se deben analizar las distintas soluciones que permitan vencer resistencias y superar los condicionantes. Estas resistencias pueden ser identificadas según su carácter en funcionales, físicas, económicas, ecológicas y tecnológicas.

El alineamiento vertical, también denominado rasante, es la configuración de un camino o coronamiento formado de tangentes y curvas parabólicas que acuerdan diferentes pendientes rectas.

El diseño altimétrico del proyecto contempla la definición de la rasante de cada una de las calles previstas para el loteo.

En la determinación de las rasantes se debieron considerar las siguientes especificaciones que se orientan exclusivamente al aspecto del drenaje.

- Pendiente longitudinal mínima: la pendiente mínima permisible para asegurar un adecuado drenaje es de 0,30%. En aquellos casos donde la topografía no permita alcanzar dicho valor, se aceptará un mínimo del 0,25%.
- Pendiente transversal mínima: se recomienda que no sea inferior a una pendiente de 2%.

Además, entre otros aspectos que se tuvieron que considerar, fue los correctos desagües hacia las calzadas de las futuras viviendas, y la compatibilidad de altura entre las calles que confluían en las diferentes intersecciones que se presentaban. Para la verificación de los umbrales de las viviendas, se hizo necesario el trazado de dos rasantes, la del eje proyectado y una auxiliar correspondiente al borde de calzada externo, la cual se encuentra más bajo debido al bombeo del perfil transversal de la calzada.

Se adoptó como criterio general de diseño que el corte máximo de las calles en desmonte no supere una diferencia de cota de 0,80 m a fin de asegurar el acceso a los lotes por parte de los propietarios.

En lo que respecta a las curvas verticales, los trazados urbanos difieren en parte de los rurales, con excepción de una mayor preocupación por mantener distancias de visibilidad suficientemente amplias para permitir la detección del vehículo. Sin embargo en este proyecto este factor no fue condicionante en ningún momento del diseño en alzado.

### **8.2.2. Diseño del Perfil Tipo.**

Definido el perfil longitudinal y propuesta la solución al drenaje, corresponde ahora complementarlos mediante la elección de los perfiles transversales que tendrán las distintas calles, de acuerdo a sus características funcionales.

Las secciones transversales tipo del proyecto, no se mantuvieron constantes para todas las calles del loteo, sino se han modificado y dimensionado según los tramos sean homogéneos y de acuerdo a los condicionantes in situ, como ser por ejemplo, las rotondas propuestas en los cul de sac, y la línea de alta tensión que atraviesa el loteo.

Se proyectaron cuatro perfiles tipo, correspondientes a los diferentes anchos de calle y a los cul de sac.

- Diseño Geométrico.

A continuación se analizan los elementos constitutivos de los perfiles tipo.

#### a) Calzada.

Es la zona asignada al desplazamiento de vehículos, y transitoriamente a peatones en el cruce entre veredas. El ancho asignado a la misma, está relacionado directamente con la jerarquía de la vía, velocidad y vehículo de diseño.

En el presente se adoptó un perfil diferente para cada ancho de calle previsto por el comitente:

- Calle 12 m, perfil compuesto por calzada bidireccional de 7,00 m de ancho.
- Calle 14 m, perfil compuesto por dos calzadas unidireccionales de 3,00 m de ancho cada una, separadas por una mediana de 1,00 m de ancho a lo largo de su desarrollo.
- Calle 22 m, perfil compuesto por dos calzadas unidireccionales de 5,50 m de ancho cada una, separadas por una mediana de 4,00 m de ancho a lo largo de su desarrollo.

En todos los casos se adoptó un gradiente transversal de la calzada de 2,5% para garantizar el escurrimiento del agua de origen pluvial.

b) Cordones.

Las funciones previstas para los mismos, son definir y delimitar los planos destinados a la circulación vehicular, brindando seguridad a los peatones que circulan por las veredas laterales, además, formar una cuneta que permita canalizar el escurrimiento superficial de los excedentes pluviales.

Se adoptó para los perfiles tipo boulevard, un cordón externo tipo serrano (rebatido) y un cordón interno que limita la mediana de 0,15 m de alto. Respecto a la calle de ancho 12 m, se adoptó cordón cuneta de 0,15 m de alto, a ambos lados.

c) Vereda.

Esta debe cumplir las funciones de desplazamiento peatonal exclusivo, acceso vehicular a las propiedades, lugar de espera en las esquinas, entre otras.

En el diseño de las mismas deben considerarse su ancho, pendiente longitudinal y transversal.

En lo que respecta al ancho, se adoptó en todos los casos veredas de 2,50 m de ancho a ambos lados. La pendiente longitudinal acompaña a la rasante o eje longitudinal de la calzada y al fondo de cuneta. En cuanto a la pendiente transversal se adoptó un gradiente de 3,5% para todos los anchos de calle de manera tal de garantizar la rápida evacuación del agua de lluvia caída sobre la vereda hacia la calzada.

d) Mediana.

Surge como complemento a los componentes básicos del perfil transversal, cuando algunas de las funciones esenciales de la vía deben ser ampliadas o restringidas parcialmente.

Debe garantizar la separación de los carriles de manera segura, como así también en el caso que un peatón quede atrapado en el medio del recorrido al intentar cruzar la vía, la mediana debe brindar un espacio seguro durante su permanencia en la misma.

En función de ello se adoptó un ancho de mediana de 1,00 m para la calle de 14 m de ancho. Respecto a la calle de 22 m de ancho, existió otro factor que condicionó el ancho adoptado para la mediana, que fue la presencia de la línea de alta tensión que atraviesa el loteo en dirección norte-sur, de acuerdo a esto, el ancho adoptado fue de 4,00 m.

También se llevó a cabo el diseño y elección del perfil tipo estructural para cada una de las calles previstas.

- Diseño Estructural.

Se adoptó para los tres anchos de calle el mismo paquete estructural, el cual se compone de una base granular de 15 cm de espesor, asentada sobre una sub-base granular de 20 cm de espesor, asentada sobre una sub-rasante compactada.

Los cordones proyectados se construirán en hormigón y de acurdo a las dimensiones dispuestas anteriormente.

### 8.2.3. Diseño de Bocacalles.

Se conoce como bocacalle, denominada también intersección, al lugar donde confluyen dos o más vías para posibilitar el cambio de trayectoria en el plano, que asegure poder ir al destino deseado.

Además, incluye todos los elementos que facilitan los diversos movimientos vehiculares y peatonales en la misma. Cada vía que nace de una intersección es una rama de la misma.

En el presente proyecto, existe un gran número de intersecciones entre las diferentes calles del loteo, que se analizan a continuación.

Las diferentes intersecciones se proyectaron considerando como vehículo tipo al vehículo liviano puesto que la frecuencia de circulación del mismo será elevada, siendo mínima o nula la circulación de vehículos pesados.

En la Figura 8.2 se presentan los diferentes radios de giro para vehículos livianos según la normativa ASSHTO. Según ésta, para giros a 90°, que son los que tendrán lugar en el loteo, el radio interno es 4,20 m y el radio mínimo de diseño 7,30 m.

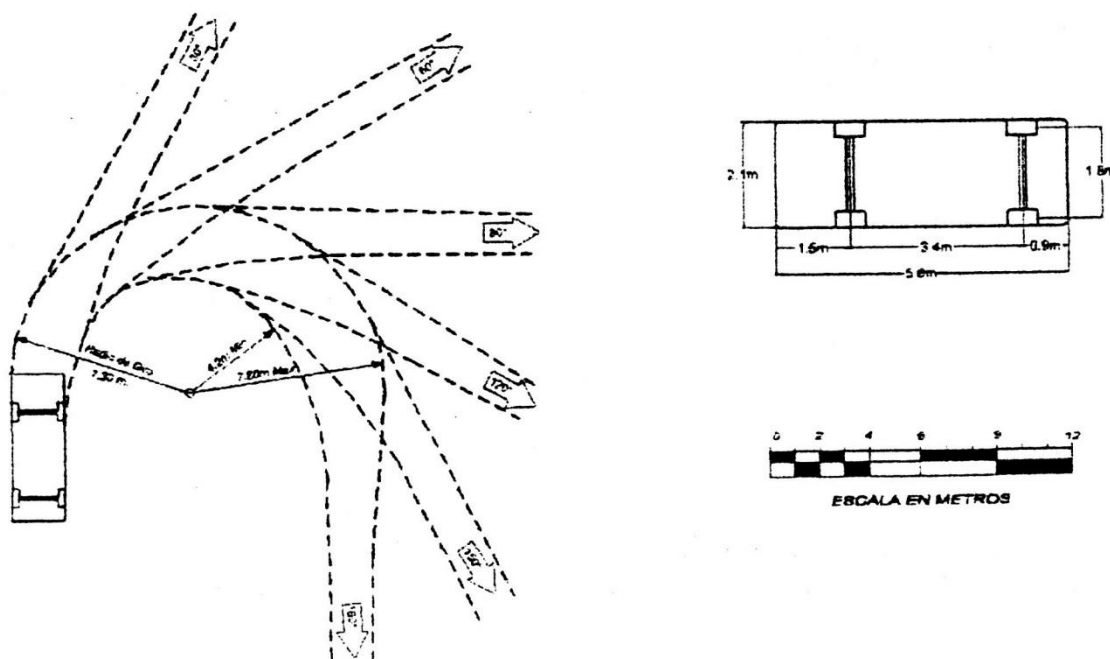
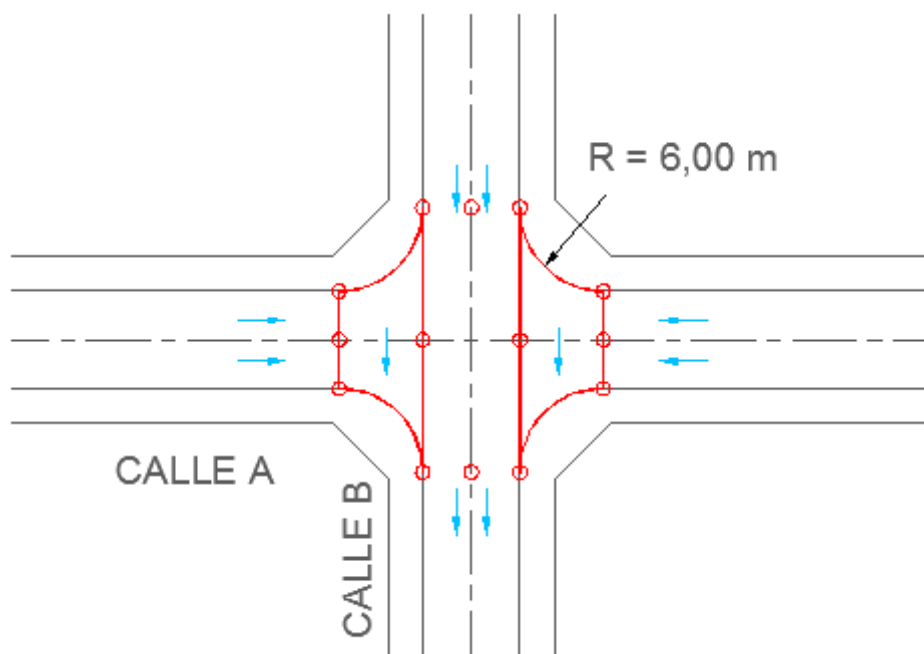


Figura 8.2 – Radio de Giro para Vehículos Livianos. Normativa ASSHTO.

El radio de giro empleado para el diseño de las mismas es de 9,00 m, mayor al radio de giro mínimo propuesto para vehículos livianos.

Además se llevó a cabo el diseño de los badenes de hormigón previstos en cada una de las bocacalles, teniendo en cuenta el sentido de escurrimiento de los excedentes pluviales, definido previamente en el diseño planialtimétrico de las calles. Esto consistió en acotar a una serie de puntos de manera tal de lograr una pendiente adecuada, que permita el correcto escurrimiento de los excedentes pluviales, verificando que siempre sea mayor a la pendiente mínima exigida.

En la Figura 8.3 se puede observar un esquema de una intersección donde se indican con flechas celestes el sentido de escurrimiento de los excedentes pluviales. A su vez, se indican en rojo los puntos que resulta necesario acotar, para la correcta ejecución de los badenes, delineados en color rojo.



**Figura 8.3 – Esquema de Bocacalle.**



# PROYECTO DE DRENAJE Y VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO “SOLARES DE SAN FRANCISCO”

## CONCLUSIONES

## CAPÍTULO 9

## **CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES**

En función de la problemática planteada y de los objetivos propuestos para la presente Practica Supervisada, se llega a las siguientes conclusiones:

Por un lado los Proyectos desarrollados, permitirán un eficiente manejo de los excedentes pluviales generados en las áreas de aporte estudiadas.

Mediante el Canal Principal propuesto en el Proyecto de Drenaje, se logra concentrar y conducir los excedentes externos al loteo, que de otra manera ocasionarían inconvenientes en el mismo.

Del mismo modo, mediante los canales propuestos en los cul de sac de las diferentes calles del loteo, se logra conducir los excedentes que a ellos llegan y de esta manera evitar que se acumule agua en los mismos, lo cual significaría un problema para los vecinos del sector.

El diseño planialtimétrico de las calles desarrollado en el Proyecto Vial, como así también la elección del perfil tipo, y el diseño de las bocacalles, permitirá conducir superficialmente los excedentes pluviales hacia las obras de arte hidráulicas propuestas.

Por otro lado con el microembalse de regulación proyectado se logra regular los volúmenes en exceso que se generarán producto de la urbanización del loteo, de manera tal que los caudales de escurrimientos esperados para el escenario futuro, se aproximen a los caudales que escurrirían si se mantuviese la situación actual.

Finalmente, desde el punto de vista personal, se han cumplido todos los objetivos propuestos, integrando, incrementando y adquiriendo nuevos conocimientos.



**PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTE O  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”**

**REFERENCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS**



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Córdoba D.A.C.yT. S.E.M. (Dirección de Ambiente) – INTA, 2003. Los Suelos, Nivel de Reconocimiento 1: 500.000.

Berardo M. G., Baruzzi A., Vanoli G., Freire R., Tartabini M., Dapás O. (2009): *Principios de Diseño Geométrico Vial*. Tomo I.

Berardo M. G., Baruzzi A., Vanoli G., Freire R., Tartabini M., Dapás O. (2009): *Principios de Diseño Geométrico Vial*. Tomo II.

Bertoni J. C. (2004): Material de capacitación del Curso sobre Gestión de Inundaciones en Áreas Urbanas. GWP-SAMTAC.

Caamaño Nelli G. et. al. (1993): *Regionalización de Precipitaciones Máximas para la Provincia de Córdoba*. INCYTH. CIHRSA. CONICET. SMN. DPH. CONICOR.

Caamaño Nelli G. y Dasso C. M. (2003): *Lluvias de diseño; Conceptos, técnicas y experiencias*. Ed. Científica Universitaria, Córdoba.

Catalini C. G. y Caamaño Nelli G. (2001): *Estructura Espacial a Escala de Cuenca*. Apuntes de Clases de la materia Síntesis de Lluvia para Diseño Hidrológico. Maestría en Ciencias de la Ingeniería Civil – Mención en Recursos Hídricos. FCEFyN. UN de Córdoba.

Catalini C. G., Caamaño Nelli G., García C. M. (2002): *Efectos Fisiográficos y Climáticos sobre las Curvas de Reducción Areal de Lluvias de Diseño*. XIX Congreso Nacional del Agua, Villa Carlos Paz, Córdoba.

Chow V. T. (1994): *Hidráulica de Canales Abiertos*. Ed. McGraw-Hill Interamericana S.A. Santafe de Bogotá. Colombia.

Chow V. T., Maidment D. R. y Mays L. W. (1994): *Hidrología Aplicada*. Ed. McGraw-Hill Interamericana S.A. Santafe de Bogotá. Colombia.

Colombano F. (2011): *Análisis y Propuesta de Solución al Sistema de Drenaje del Sector Norte de la Ciudad de Córdoba*.

Dirección Nacional de Vialidad (1966): *Gráficos Hidráulicos para el Diseño de Alcantarillas*. Preparados por la sección hidráulica, división puentes, oficina de ingeniería y operaciones del Bureau of Public Roads, US.

García C. M. (2000): *Lámina de lluvia puntual para diseño hidrológico*. Tesis Maestría en Ciencias de la Ingeniería Civil – Mención en Recursos Hídricos. FCEFyN. UN de Córdoba.

Hydrologic Engineering Center (2009): HEC-HMS (versión 3.4). *Flood Hydrograph Package*. User Manual. US Army Corps of Engineers.

Rühle F. (1966): Gráficos Hidráulicos para el Diseño de Alcantarillas. Dirección Nacional de Vialidad. Traducción y adaptación de los gráficos preparados por la Sección Hidráulica, División Puentes - Oficina de Ingeniería y Operaciones -Bureau of Public Roads (1964), US.

Tucci C.E.M. (1994): *Enchentes Urbanas no Brasil*. Revista da Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Vol. 12/Nº 1, 117-136.

Tucci C.E.M. (2006): *Gestión de Inundaciones Urbanas*.

Tucci C.E.M. (ed.) (1993): *Hidrologia: Ciência e Aplicação*. Coleção ABRH, Brasil, Vol. 4, 943 p.

UNESCO (1987): *Manual on drainage in urbanizing areas*. Vol. I. Planning and design of drainage systems. Studies and reports in hydrology. Nº 43.

Vanoli G. (2007): Vialidad Urbana - Drenaje Urbano. Apuntes de Clase. Maestría en Transporte. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.



PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTE O  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

**ANEXOS**

## ÍNDICE GENERAL ANEXOS

ANEXO A: PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE .....	1
A.1. Memoria Descriptiva .....	2
A.2. Cómputo Métrico .....	3
A.3. Pliego de Especificaciones Técnicas .....	4
A.4. Planos .....	25
A.4.1. Ubicación Provincial .....	25
A.4.2. Ubicación Departamental .....	26
A.4.3. Ubicación Local .....	27
A.4.4. Cuencas de Aporte .....	28
A.4.5. Planimetría de Drenaje .....	29
A.4.6. Planimetría Laguna de Regulación .....	30
A.4.7. Planialtimetría Canal Principal .....	31
A.4.8. Detalles Laguna de Regulación .....	32
A.4.9. Detalles Canal Principal.....	36
ANEXO B: PROYECTO EJECUTIVO DE VIALIDAD INTERNA.....	40
B.1. Memoria Descriptiva .....	41
B.2. Cómputo Métrico .....	42
B.3. Pliego de Especificaciones Técnicas .....	43
B.4. Planos .....	56
B.4.1. Planimetría General.....	56
B.4.2. Planialtimetrías .....	57
B.4.3. Perfiles Tipo .....	72
B.4.4. Calzada Acotada .....	73



PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

PROYECTO EJECUTIVO  
DE DRENAJE

ANEXO A

**LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
**JUÁREZ CELMAN - PROVINCIA DE CÓRDOBA**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE**  
**MEMORIA DESCRIPTIVA**

---

En el presente estudio hidrológico e hidráulico se han definido los caudales de diseño de las obras de desagüe propuestas para el drenaje del loteo que se desarrollará en el lote cuya designación catastral es 1634-0302, ubicado en la zona rural de la localidad de Juárez Celman, al norte de la Ciudad de Córdoba, sobre la Ruta Provincial E53. El fraccionamiento comprende una superficie aproximada de 16Has, dividida en 177 lotes de superficie promedio 650m<sup>2</sup>.

Desde el punto de vista hidrológico, la urbanización del loteo implica un aumento en el grado de impermeabilización del sector y por lo tanto el incremento en los escurrimientos. En este trabajo se ha determinado el impacto que genera dicho incremento y su incidencia en la cuenca en la que se encuentra.

Considerando distintas escalas de drenaje, la urbanización propia del emprendimiento produce como se dijo un aumento en los caudales, que acuerdo a los resultados alcanzados para este loteo, hace necesario la regulación de los excedentes ya que los efectos alteran sustancialmente la situación actual de escurrimiento. Por tal motivo, se desarrolla un proyecto de drenaje que prevé la ejecución de un sistema de regulación de los excedentes pluviales a través de un microembalse de regulación. A su vez este sistema, se compone de un canal conductor principal, cuya función es conducir a través del loteo el caudal que escurre proveniente de una cuenca externa, el cual resulta excesivo en comparación a los escurrimientos generados en el loteo, y canales para el desagüe de los Cul de Sac propuestos en el Proyecto Vial, de manera tal que se continúe el drenaje natural del terreno.

Las obras de drenaje han sido proyectadas para tormentas de diseño de 25 años de recurrencia y de duración igual a 60 minutos, siendo verificadas para 5, 10 y 100 años. En el caso particular del canal principal se diseñó para una recurrencia de 100 años bajo el criterio de evitar posibles inconvenientes en el loteo.

Con las obras así dispuestas se logra reducir los escurrimientos generados producto de la urbanización del loteo, de manera tal de minimizar los inconvenientes que se tendrán lugar aguas abajo del loteo.

**LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
**JUÁREZ CELMAN - PROVINCIA DE CÓRDOBA**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE**  
**CÓMPUTO MÉTRICO**

Unidades: m3: metro cúbico; m2: metro cuadrado; m: metro lineal

ITEM	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
I.	Movimiento de suelos		
I.a.	Desmonte	m <sup>3</sup>	2.055,06
I.b.	Terraplén Compactado	m <sup>3</sup>	261,17
II.	Provisión y Colocación de Caños de PVC - Diámetro 300 mm	m	34,21
III.	Estructuras de Hormigon Armado		
III.a.	H-21 Para Recubrimiento de Talud	m <sup>3</sup>	16,17
III.b.	H-21 Para Losas	m <sup>3</sup>	3,36
III.c.	H-21 Para Vertederos	m <sup>3</sup>	1,35
IV.	Provisión y Colocación de Gaviones		
IV.a.	Gavión (1,5x1,0x0,5)	m <sup>3</sup>	7,50
IV.b.	Gavión (1,5x1,0x1,0)	m <sup>3</sup>	9,00
V.	Provisión y Colocación de Colchonetas		
V.a.	Colchoneta (2,0x3,0x0,30)	m <sup>2</sup>	120,00
V.b.	Colchoneta (2,0x3,0x0,23)	m <sup>2</sup>	60,00
VI.	Provisión y Colocación de Geotextil	m <sup>2</sup>	226,06
VII.	Hormigón simple para revestimiento de Gaviones y Colchonetas	m <sup>3</sup>	5,05
VIII.	Alcantarilla prefabricada (2,0x0,60)	m	42,00

**LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
**JUÁREZ CELMAN - PROVINCIA DE CÓRDOBA**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE DRENAJE**  
**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

---

**ITEM I: MOVIMIENTO DE SUELOS**

**ITEM II.a: Desmonte (m<sup>3</sup>)**

**Descripción**

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción de la obra hidráulica, e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de obra; la ejecución de desmontes; la construcción, profundización y rectificación de zanjas, cauces y canales; el transporte y acopio en su lugar de destino de los materiales provenientes de estos trabajos; la formación de terraplenes y rellenos utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de la obra de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Inspección.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de taludes y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejadas al descubierto por las mismas. Asimismo será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

**Clasificación**

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación será considerada como "Excavación no clasificada"; ésta consistirá en la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados en su remoción.

**Ejecución**

Se ejecutarán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos y órdenes de la Inspección; no se deberá, salvo orden expresa escrita de la Inspección, efectuar excavaciones por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos; ni se permitirá la extracción de suelos en la zona de la obra excavando una sección transversal mayor a la máxima permitida ni profundizando las cotas de canales por debajo de las cotas de desagüe indicada en los planos. La Inspección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo a su exclusiva cuenta y de acuerdo a lo que se especifica en el ítem Terraplenes.



El Contratista deberá notificar a la Inspección, con la antelación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que aquélla realice las mediciones previas necesarias de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

Las cunetas, zanjas, canales, desagües y demás excavaciones, deberán ejecutarse con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones serán utilizados en la medida de lo posible en la conformación de terraplenes, banquetas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos u ordenado por la Inspección. Todos los productos de excavación, remoción de pavimentos, tierra sobrante, cordones, que no sean utilizados, serán transportados hasta una distancia máxima de 15 Km. y dispuestos en forma conveniente en los lugares aprobados y ordenados para tal fin, debiendo tener apariencia prolija en su lugar de depósito y no ocasionar perjuicios a terceros.

Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante toda la obra el medio ambiente, incluyendo todas las especies vegetales y árboles que se indiquen en el proyecto u ordene la Inspección.

Todos los taludes de desmontes, zanjas y préstamos serán conformados y perfilados con la inclinación y perfiles indicados en los planos o fijados por la Inspección. Si las condiciones lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuir la inclinación de los taludes aún cuando los planos no lo indiquen. Durante toda la construcción de la obra se la protegerá de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc. por los medios idóneos y necesarios para cada caso. Los productos de deslizamientos y derrumbes que se produzcan, deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma que indique la Inspección.

### **Equipo**

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas, y en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajos.

### **Condiciones para la Recepción**

Los trabajos serán aprobados cuando las mediciones realizadas por la Inspección, tales como pendientes, longitudes, cotas y demás condiciones establecidas en las presentes especificaciones se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto y órdenes de la Inspección, con las tolerancias establecidas en las Especificaciones Particulares, en el caso de que éstas se incluyan.

### **Medición**

Cuando el producto de una determinada excavación se utilice en la formación de terraplenes, revestimiento de taludes, no se computará el volumen de la misma como excavación. Toda otra excavación realizada en la forma especificada, se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado de calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

Se medirá como excavación a la diferencia entre el volumen total de excavación y el volumen de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicado por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo.

$$\text{EXCAVACIÓN (a medir)} = \text{Vol. Exc.} - (\text{Vol. Terr.} \times \text{Coef. c}) - [\text{Vol. U (i)} \times \text{Coef. c (i)}]$$

Donde:

Vol. Exc. = Volumen total de excavaciones computadas según el perfil tipo de obra.

Vol. Terr. = Volumen total de terraplén según el perfil tipo de obra.

Coef. c = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U(i) = Volumen utilizado en la formación de banquetas, revestimientos, recubrimientos, bases o subbases.

Coef. c(i) = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa.

Se medirá asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

- Toda excavación por debajo de la rasante de proyecto que haya sido autorizada por la Inspección.

- Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución en la inclinación de los taludes en base a la naturaleza de los suelos, que haya sido autorizada por la Inspección.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección, no se medirán ni recibirán pago directo alguno.

### **Cómputo y certificación**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación ejecutada de acuerdo con estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

### **ITEM I.b: Terraplén Compactado (m<sup>3</sup>)**

#### **Descripción**

Este ítem comprende la realización de todos los trabajos necesarios para ejecutar las tareas siguientes:

1 - Limpieza del terreno (vegetales en general, materias orgánicas, raíces, etc.)

2 - Terraplenes compactados, banquetas y accesos con suelos aptos provenientes de las distintas excavaciones, densificados en un todo de acuerdo con lo que se especifica más adelante.

3 - Los desmontes que correspondan, cualquiera sea el tipo de terreno.

4 - La carga, transporte y descarga de los materiales a utilizar en los terraplenes, banquetas y accesos y de los excedentes, a los lugares que indique la Inspección (depósitos o préstamos). Dentro de los materiales excedentes deberán ser incluidos también aquellos que provengan de desmontes y no encuadren dentro de las especificaciones del ítem para su utilización.

5 - El escarificado y compactación de la base de asiento de los terraplenes.

6 - Los terraplenes con doble movimiento de suelo en tramos de terraplenes bajos o en zonas de desmonte.

7 - La remoción de la capa superior de suelo vegetal y su reserva para el recubrimiento de taludes, banquetas y fondo de cunetas.

8 - El acondicionamiento de los préstamos a los efectos de dar una configuración plana a la superficie y lograr el correcto escurrimiento de las aguas.

9 - La conformación, perfilado y conservación durante el tiempo que dure la obra, de taludes, canales, cunetas, etc.

10 - Cualquier otra tarea no expresamente mencionada en el ítem pero que fuera necesaria efectuar para su correcta ejecución.

### **Materiales**

1 - El suelo que se emplee en la construcción de los terraplenes no deberá contener matas de hierbas, raíces, troncos, ramas, u otras materias orgánicas. Deberá además cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad, salvo indicación en contrario de la Inspección:

V.S.R. (C.B.R.) mayor de 3 al 100 % de la densidad máxima correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

Hinchamiento en el ensayo de V.S.R. menor de 2,5 % (con sobrecarga de 4,5 kg.)

2 - Cuando para la formación de los terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30 m superiores de los mismos, deberán formarse con los mejores materiales, seleccionados en base a las indicaciones de los planos, las Especificaciones Particulares y lo ordenado por la Inspección. Asimismo se seleccionará el material para el recubrimiento de taludes, reservándose los mejores suelos para tal fin.

3 - Los tamaños máximos de agregados pétreos que podrán intervenir en la conformación de los terraplenes serán:

No se admitirán rocas cuyo tamaño sea mayor de 0,60 m en su mayor dimensión, siempre que ésta no exceda del 50 % de la altura del terraplén.

No se permitirá el empleo de rocas en partículas mayores de 5 (cinco) centímetros en su mayor dimensión en los 0,30 m superiores del terraplén.

Los últimos 0,60 m del terraplén por debajo de los 0,30 m superiores del mismo, se construirán con material de tamaño máximo de 15 (quince) centímetros, el que deberá tener una granulometría continua de modo que se pueda controlar su densidad con los ensayos convencionales.

4 - No se permitirá incorporar al terraplén suelos con un contenido excesivo de humedad, considerándose como tal aquella que iguale o sobrepase el límite plástico del suelo. La Inspección podrá exigir que sea retirado del terraplén todo

volumen de suelo con humedad excesiva, reemplazándolo por material que posea la humedad adecuada. Cuando el suelo se halle en forma de panes o terrones, los mismos deberán romperse previamente a su incorporación al terraplén.

5 - Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, éstas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60 m de espesor, colocando los agregados de mayor tamaño en la parte inferior. Y con el objeto de lograr una fuerte trabazón entre las rocas, obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de rocas una superficie lisa de suelo y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibrantes. Los vacíos que dejen entre sí las rocas de mayor tamaño serán llenados con rocas más pequeñas y suelo, de manera de formar un conjunto denso.

6 - Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará en una sola capa hasta la elevación mínima a la cual pueda hacerse trabajar el equipo. Por encima de tal elevación, el terraplén se construirá por capas del espesor especificado para cada caso.

7 - El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no será objeto de medición ni pago alguno independientemente de la condición de la base de asiento que se presente.

8 - Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, canales, deberá conformárselos y perfilarlos de acuerdo con las secciones transversales indicadas en los planos. Todas las superficies deberán conservarse en perfectas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción de la obra.

9 - Cuando el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm. después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los suelos como se establece en esta especificación, procediéndose en este caso, de acuerdo a lo especificado previamente.

## **Ejecución**

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo al proyecto y a las órdenes de la Inspección, y realizados de acuerdo con lo que se expresa a continuación:

1 - Previo a la ejecución de los terraplenes, se procederá a escarificar y compactar la base de asiento, la cual una vez densificada no deberá tener un espesor inferior a los 0,20 m.

2 - El núcleo del terraplén se ejecutará en capas cuyo espesor compactado no deberá ser superior a los 0,20 m.

3 - En el caso de terraplenes a ejecutarse en zonas adyacentes a alcantarillas y obras de arte en general, lugares en donde no pueda actuar eficazmente el equipo de compactación normal, los terraplenes se ejecutarán en capas y cada una de ellas compactadas con pisones manuales o mecánicos o mediante cualquier otro método propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección que permita lograr las densidades exigidas.

4 - No deberán realizarse excavaciones por debajo de las cotas de desagüe. El Contratista estará obligado a reponer el suelo indebidamente excavado a su exclusivo cargo, compactándolo a la densidad del terreno natural.

### **Compactación**

La densificación en obra se controlará mediante el ensayo de P.U.V.S. (Proctor) acorde a lo especificado en la Norma de Ensayo "Compactación de Suelos" - VN-E5-93 y su complementaria, empleando el método descrito en la misma, que corresponda según el tipo de suelo de que se trate.

Para los suelos de tipo A-4 según la clasificación HRB, es de aplicación el ensayo AASHTO T-180. El control de compactación del núcleo del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independiente del espesor constructivo adoptado. En los 0,30 m superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 m de espesor cada una, así como en las banquetas.

Las densidades a exigir en obra, referidas porcentualmente a la máxima de los ensayos descritos en el punto precedente, no deberán ser inferiores a las siguientes:

Base de asiento del terraplén y núcleo del mismo: No inferior al 90%.

Capa superior de 0,30 m de espesor compactado: No inferior al 95%.

### **Perfil Transversal**

Los terraplenes deberán construirse hasta las cotas indicadas en los planos o las dispuestas en el replanteo por la Inspección, admitiéndose como tolerancia, una diferencia en defecto, con respecto de las cotas mencionadas, de hasta 3 (tres) centímetros y de 1 (un) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia deberá ser corregida.

No se admiten tolerancias en defecto con respecto a los anchos teóricos de proyecto de las respectivas capas.

### **Cómputo y certificación**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de terraplén compactado, ejecutado de acuerdo con estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

## ITEM II: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CAÑOS DE PVC (m)

### Descripción

Los caños serán policloruro de vinilo (PVC) rígidos de 300 mm de diámetro. Aptos para ser utilizados en drenajes de campos deportivos y espacios verdes, drenaje de submuraciones, muros de contención, caminos, estacionamientos, depresión de napas freáticas, riego subterráneo, drenaje agrícola, plantas de tratamiento, etc.

La resistencia al aplastamiento del tubo debe cumplir con las exigencias de la norma IRAM 13326.

Diámetro (mm)	300
Espesor mínimo de pared (mm)	9.2

Las excavaciones se ejecutarán procurando mantener los paramentos laterales tan verticales como lo permitan las condiciones del suelo. El ancho de las zanjas no será inferior a los 0.40 m y la pendiente de fondo será de 5%.

La profundidad mínima será de 0.30 metros del nivel del terreno a la corona del tubo. (Tapada mínima 0,30 metros).

### Colocado de la tubería:

Se deben bajar las tuberías al fondo de la zanja sin golpearlas. El eje de la tubería deberá ser una línea recta en planta y perfil y deberá coincidir con la línea de la zanja.

### Relleno y compactación:

Ancho:

El ancho mínimo de la zanja será igual al diámetro de tubo + 0.50 metros cuando el relleno sea igual o menor a 3.00 metros de la corona a la rasante terminada. Cuando los suelos de excavación sean muy flojos y tengan profundidad de relleno mayor a la señalada el ancho mínimo de la zanja será igual a dos veces el diámetro.

Relleno de la Excavación:

El fondo de la excavación debe estar nivelado para que el tubo apoye en toda su extensión. Se recomienda hacer una cama de 10 cm con el material drenante. Sobre la rasante del tubo de PVC se rellenará con material drenante hasta alcanzar el metro de altura como mínimo. Luego se llenará con suelo seleccionado hasta el coronamiento.

Compactación:

Se compacta hasta obtener un Proctor de 85 % referido al estándar, compactado por capas de 20 cm con compactadores manuales o mecánicos. Después de colocado y compactado el material en la zona de tubo, se permitirá una flecha positiva (aumento en el diámetro interno vertical) de hasta un 3 % de diámetro original. Las capas siguientes después del relleno permeable serán de material limpio, producto de la excavación, compactado manual o mecánicamente en sentido longitudinal lo más

cerca posible de la pared de la zanja y luego hacia el centro. A lo largo de las paredes de la zanja el Proctor deberá ser de 90 % de estándar.

### **Cómputo y certificación**

La unidad referencial a certificar será por metro lineal (m) de caño. Se incluye en el precio del presente ítem, la provisión y construcción de entibado en los lugares que sea necesario, todos los trabajos de sostenimiento y colocación de los caños de PVC, y atento a las observaciones que pudiera realizar la Inspección de Obra.

### **ITEM III: ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO (m<sup>3</sup>)**

#### **Normas Generales de Diseño y Construcción**

Comprende este ítem la ejecución de los trabajos y la provisión de los materiales para ejecutar las estructuras de hormigón armado de la obra.

Serán de hormigón armado revestimiento de taludes, descarga de los escurrimientos del microembalse, losas y laterales de las obras de arte en general, según los planos correspondientes.

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado" y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC 201 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

Se incluyen en este ítem los trabajos de encofrado y apuntalamiento que fueran necesarios realizar, como así también el suministro de los materiales (cemento, áridos grueso y fino, agua, etc.) para la elaboración del hormigón en un todo de acuerdo a la resistencia establecida, el suministro, corte doblado y armado de las armaduras en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos, el presente pliego y/o lo que la Inspección indique.

En el caso de tramos rechazados, de acuerdo con lo previsto en este ítem, será facultativo de la Inspección ordenar su demolición y reconstrucción con hormigón de calidad de acuerdo con el proyecto.

La contratista deberá efectuar una verificación estructural de todos los elementos a ejecutar a través de éste ítem y comunicar a la Inspección cualquier defecto que detectara.

Dentro de este ítem se incluyen además:

- Materiales y ejecución de juntas de dilatación y articuladas.
- Hormigón pobre para cojinetes y de asiento de todas las construcciones que lo requieran.

#### **A.1.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

##### **A.1.1.2 Tipos de Hormigones**

Se utilizarán los siguientes tipos de Hormigones tipificados en el Reglamento CIRSOC 201:

a) Hormigón tipo H-21: Hormigones con Tensión Característica de Rotura ( $\sigma'_{bk}$ ) mayor o igual a 21 Mpa (210 kg/cm<sup>2</sup>).

La dosificación de cemento de este material deberá ajustarse a lo que establece el Reglamento CIRSOC 201.

Serán utilizados en la ejecución de muros laterales, losa superior, cordón cuneta y badén.



### **A.1.1.3 Materiales Componentes**

Todos los materiales utilizados deberán ajustarse a lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201.

La relación agua/cemento se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.9 Razón agua/cemento máxima especificada por razones de durabilidad o por otros motivos).

El tamaño máximo de los agregados se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.6.1 Tamaño máximo de los agregados gruesos), y en ningún caso será mayor a 40 mm.

La curva granulométrica de la mezcla de los áridos que se utilice, se deberá ajustar a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.3.2 Composición granulométrica de los agregados).

No se permitirá en ningún caso el empleo de arenas que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haberse determinado el contenido de las mencionadas sales.

Los áridos a emplear no deberán contener sustancias que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento, se demostrará mediante los ensayos del "método acelerado sudafricano" del NRBI que los agregados no son potencialmente reactivos (reacción álcali – agregado).

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

Se deberá prestar especial atención al hormigonado cuando se realiza en condiciones climáticas extremas; para lo cual deberán seguirse las indicaciones contenidas en el Capítulo 11 "Hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso" del Reglamento CIRSOC 201.

La Inspección del COMITENTE no autorizará el comienzo del hormigonado si no se cuenta en obra con los elementos necesarios para proteger el hormigón durante el período de curado, según las condiciones previstas en el mencionado Capítulo 11.

El CONTRATISTA deberá proveer toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado. Se deberá notificar el origen y garantizar la aptitud de la misma mediante los análisis químicos, que durante la ejecución de las obras, requiera la Inspección.

El agua de amasado, curado y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.5 agua para morteros y hormigones de cemento portland).

### **A.1.1.4 Planta Hormigonera - Dosificación**

El contratista deberá proveer una planta hormigonera con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos e incluir el mezclador.

El contratista incluirá en su propuesta los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras.

Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, el contratista deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.

Los trabajos de hormigonado entre juntas serán absolutamente continuos en el tiempo, debiendo el contratista adoptar las medidas correspondientes a tal fin. La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.

La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.

Estas instalaciones, se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores.

#### **A.1.1.5 Hormigón Elaborado**

Para los casos en que el contratista quisiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación, autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.

El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados "in-situ", con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III.

Cuando se utilicen hormigones elaborados en planta externa, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso, el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El contratista facilitará al Inspector del comitente, la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.

Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.

El hormigón deberá vibrarse cuidadosamente de modo de evitar la aparición de "nidos de abeja" y otras imperfecciones, dado que esos sectores serán rechazados, debiendo rehacerse a cuenta del contratista.

Excepto en las interrupciones formadas por la junta de construcción, todo el hormigón que se vaya a colocar en moldes (encofrados), debe colocarse en capas continuas aproximadamente horizontales, cuyo espesor será del orden de 50 cm (cincuenta centímetros). El hormigón debe considerarse a la mayor densidad posible, de manera que no contenga acumulaciones de agregado grueso ni hueco y que quede aprisionado en contacto con los moldes.

La consolidación del hormigón fresco de las estructuras se hará mediante vibradores eléctricos o neumáticos del tipo de inmersión con velocidad de 7000 RPM.

La Inspección no autorizará a hormigonar, si los vibradores no funcionan adecuadamente o no son los suficientes para el tramo que se pretende hormigonar.

#### **A.1.1.6 Encofrados**

Las maderas para encofrados que ingresen al Obrador, serán nuevas, sin uso previo y del tipo estacionada, con linealidad y espesores logrados por cepillado.

El contratista presentará a la Inspección el plano y dispositivo de apuntalamiento para su consideración y aprobación.

El montaje de los tableros para encofrados, se realizará con esquineros a 45 grados de 30 mm en el canto mojado.

El alabeo y la cuadratura de los paños, serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

En hormigones a la vista, las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

#### **A.1.1.7 Armaduras**

Los items de hormigón armado que se especifican mas adelante, comprenden el suministro del acero, la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM ADN 420). Las uniones entre, barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al llenado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños, que puedan afectar su adherencia.

Las partes, que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 2.5 cm en general, 2 cm para elementos tipo losa y 4 cm para elementos en contactos con el suelo. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por el Inspector del COMITENTE; a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

La empresa respetará la armadura indicada en los planos, presentará para la aprobación de la Inspección planos de detalles de los empalmes de los hierros y las planillas de doblado con anticipación a la iniciación de la preparación de la armadura.

El doblado de las barras se hará en frío. Se tendrá especial cuidado de hacer el empalme de barra en zonas que no coincidan con solicitaciones máximas; asimismo, no se podrá hacer coincidir el empalme de barras en la misma sección.

Se buscará que los empalmes disten entre sí a más de 1.50 m. Todas las barras de armaduras se colocarán en su posición exacta, según los planos y se mantendrán firmemente aseguradas durante la colocación y compactación del hormigón.

Las barras serán atadas entre sí en las intersecciones y las distancias de los moldes y entre las capas de armadura se mantendrán por medio de tirantes, bloque de mortero premoldeado, tensores, barras de suspensión y otros dispositivos apropiados.

Para verificar la resistencia del mismo se realizarán ensayos de tracción sobre las muestras que indique la Inspección de Obra, quien a su juicio determinará el número de muestras que serán ensayadas en función de la cantidad total de acero utilizado en la estructura. Los ensayos serán realizados por cuenta del contratista sin que perciba retribución alguna por ello.

### **Cómputo y certificación**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de Hormigón Armado ejecutado de acuerdo a estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

## **ITEM IV: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GAVIONES (m3)**

### **Descripción**

Gavión caja flexible en red hexagonal doble torsión de alambre fuertemente galvanizado.

El alambre usado en la fabricación de los gaviones, y en las operaciones de amarre y atirantamiento, será de acero recocido dulce según BS 1052/1980 ó SAE 1005/1008 con una carga de rotura entre 38 a 50 kg/mm<sup>2</sup>.

El estiramiento del alambre deberá ser mayor al 12% para ensayos realizados sobre una probeta de 30cm.

El calibre utilizado para medir el diámetro de los alambres es el calibre de París.

El alambre deberá ser sometido a un proceso de galvanizado del tipo inmersión profunda en caliente debiendo tener el revestimiento como mínimo 240 g/m<sup>2</sup>.

La red será de malla hexagonal doble torsión, obteniéndose las torsiones entrecruzando dos hilos por tres medios giros.

Las dimensiones de la malla serán del tipo 8 x 10, utilizando en su fabricación alambre de diámetro  $\geq 2.4$ mm.

Los bordes del gavión serán reforzados mecánicamente por medio de un alambre de diámetro  $\geq 2.7$ mm.

Junto con los gaviones se proveerá una cantidad suficiente de alambre de modo tal de asegurar la correcta vinculación entre las estructuras, el cierre de las mallas y la colocación de un número adecuado de tensores. La cantidad de alambre a proveer será el 8% con relación al peso del gavión. El diámetro de los alambres de amarre y atirantamiento será de 2.2mm.

Entre el gavión el suelo posterior deberá interponerse un geotextil adicional del tipo no tejido de filamentos continuos de poliéster unidos por agujado, cuyas propiedades mecánicas e hidráulicas se adecuen como mínimo al tipo II de su respectiva especificación. El geotextil estará en un todo de acuerdo a lo detallado en el **ITEM VI: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL.**

### **Cómputo y certificación**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de gavión terminado de acuerdo a las especificaciones precedentes y aprobadas por la Inspección. El precio unitario de este ítem incluye además la provisión, transporte y colocación del Geotextil.

## ITEM V: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE COLCHONETAS (m<sup>2</sup>)

### Descripción

Este Ítem comprende todos los trabajos y materiales necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, ejecución y ubicación de las colchonetas proyectadas, en los lugares previstos en los planos y órdenes de la Inspección. El espesor de las colchonetas y las demás medidas serán las indicadas en el plano del proyecto.

### Colchoneta

Sus paredes estarán constituidas por una malla hexagonal doble torsión con una abertura comprendida entre 8 x 10 cm de alambre de 2,2 mm de diámetro como mínimo y galvanizado con un tenor mínimo de 240 grs/m<sup>2</sup> de zinc. El alambre de amarre será también galvanizado y de entre 2,2 y 2,5 mm de diámetro.

La resistencia mínima a la tracción de los alambres será de 3000 Kg/cm<sup>2</sup> y el alargamiento mínimo de rotura será del 12 %. El peso de la red metálica galvanizada será como mínimo de 1,15 Kg/m<sup>2</sup> de superficie.

Deberá colocarse un diafragma cada metro con una malla de las mismas características que los de las colchonetas.

Las colchonetas llevarán un refuerzo de borde construido con alambre de diámetro 2,7 mm como mínimo. Todos los diámetros indicados tendrán una tolerancia de +/- 2,5 %.

### Material de relleno

El material de relleno será piedra de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de vetas, grietas y sustancias extrañas e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar la estabilidad de la obra y cuyo tamaño será acorde a la abertura de la malla adoptada y estará comprendida entre la mayor abertura de la malla y como máximo 2,0 veces mayor que la mayor dimensión de la misma.

Las dimensiones de la malla y del material de relleno deberán ser aprobadas por la Inspección de obra.

### Colocación

Previo a la colocación de las colchonetas, se deberá perfilar y nivelar la base del terreno donde se alojarán las mismas, hasta obtener una superficie regular con la pendiente prevista en el proyecto.

Una vez extendida en el suelo, en el lugar de emplazamiento y antes de proceder al relleno, se deberá proceder a efectuar las costuras de todas las aristas tanto horizontales como verticales en forma continua, pasando el alambre por todos los huecos de las mallas, con doble vuelta cada dos huecos y, empleando en esta operación, los dos hilos de refuerzo de borde que se encuentran juntos.

Se deberá prever la colocación de 4 amarres por metro cuadrado de colchoneta, de modo de asegurar las mismas, evitando el desplazamiento y/o corrimiento de las mismas.

La longitud y ubicación planialtimétrica deberá adecuarse a lo indicado en los planos de proyecto y atento a las órdenes de la Inspección de Obra.

Además, en todos los casos, a efectos de minimizar la acción erosiva del arrastre de material, se recubrirán con una capa de hormigón según lo especificado en el ítem "Hormigón Simple para Revestimiento de Gaviones y Colchonetas".

En la interfase suelo-colchonetas se colocará un filtro de membrana geotextil (especificada en el **ITEM VI: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL**).

### **Llenado**

Una vez terminada la operación de amarre en el lugar de emplazamiento, se procederá al llenado de los mismos con material pétreo, canto rodado o piedra partida, del tamaño y calidad especificado.

El relleno podrá ser efectuado manualmente o con el auxilio de equipo mecánico. El tamaño de la piedra, en la medida de lo posible, deberá ser regular y podrá ser aceptado, como máximo, un 5 % del volumen de las celdas con piedras de dimensiones superiores a las indicadas, debiéndose obtener el mínimo porcentaje de vacíos de manera tal que asegure el mayor peso específico posible.

### **Cómputo y certificación**

Se computará y certificará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de colchoneta de gaviones terminado de acuerdo a las especificaciones precedentes y aprobado por la Inspección. El precio unitario de este ítem incluye además la provisión, transporte y colocación del Geotextil.

## ITEM VI: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL (m<sup>2</sup>)

### Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, acopio adecuado y colocación de un manto de material geotextil debajo de las colchonetas y en toda la superficie de contacto de los gaviones con el terreno natural, teniendo en cuenta lo especificado en los Ítems de Provisión y Colocación de Colchonetas y Gaviones.

La instalación del geotextil se realizará una vez perfilado el terreno donde debe instalarse. Los geotextiles No Tejidos son mantas de filamentos continuos sintéticos, distribuidos aleatoriamente, unidos por agujado con el solape mínimo necesario, y estabilizados contra la acción de la radiación U.V. Tendrá un peso mínimo por unidad de superficie igual a 150 gr/m<sup>2</sup> o 200 gr/m<sup>2</sup>.

De acuerdo a su aplicación específica, sus propiedades deberán estar comprendidas dentro de los siguientes rangos:

TIPO PROPIEDADES	UN	I	II	III	IV	V	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>							
Resistencia mínima a la tracción en cualquier sentido – Carga distribuida	kN/m	6,50	11,5	19,5	25	35	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Alargamiento mínimo a rotura en cualquier sentido	%	45	45	45	45	45	IRAM 78012 ASTM D 4595 ISO 10319
Resistencia mínima al desgarre trapezoidal en cualquier sentido	kN	0,20	0,30	0,45	0,60	0,90	ASTM D 4533
Resist. mínima al punzonado (Pisón CBR)	kN	1,40	2,40	3,50	4,50	7,50	IRAM 78011 DIN 54307 ISO 12236
Resist. mínima al reventado	MPa	1,20	2,00	2,50	4,00	5,50	ASTM D 3786
<b>HIDRAULICAS</b>							
Abertura de filtración comprendida entre	μ	210 y 140	210 y 100	210 y 100	150 y 80	150 y 50	IRAM 78006 ISO 12956 AFNOR



							G38017
Permeabilidad normal mínima	cm/s	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	IRAM 78007 ISO 11058 ASTM D 4491
<b>FÍSICAS</b>							
Las capas deben estar exentas de defectos tales como zonas raleadas, agujeros o acumulación de filamentos".							
No se admiten materiales cuyos polímeros constituyentes no hayan sido estabilizados contra los rayos ultravioletas (p. ej.: productos blancos o incoloros).							
Masa: (información a título meramente indicativo)	g/m <sup>2</sup>	150 ±15 %	200 ±15 %	300 ±15 %	400 ±15 %	600 ±15 %	IRAM 78002 ISO 9864 ASTM D 5261
Para uso en REPAVIMENTACIÓN ASFÁLTICA o GEOMEMBRANAS ASFÁLTICAS ELABORADAS IN SITU: "Punto de ablandamiento mínimo 7°C sobre la temperatura máxima de colocación del asfalto".							

Los rollos tendrán la identificación original del fabricante, según su nomenclatura de catálogo impresa en el orillo, con números y letras visibles. Cada rollo deberá contar con un certificado de fabricación de origen en donde constarán los datos técnicos y valores de cada partida.

La Contratista adoptará la técnica y procedimiento constructivo más adecuado para lograr el extendido uniforme del Geotextil. Para su instalación y solape, se respetarán las recomendaciones estipuladas por el fabricante.

A continuación y a modo indicativo se describen los tipos más usuales y las propiedades principales a cumplimentar, de acuerdo a las aplicaciones más comunes:

APLICACIÓN	PROPIEDADES PRINCIPALES	CRITERIO DE ELECCIÓN	TIPOS USUALES
<i>Filtro en drenajes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permeabilidad normal y abertura de filtración</li> <li>▪ Resistencias mecánicas (tracción, punzonado y reventado).</li> </ul>	Características granulométricas del suelo a retener bajo flujo laminar.	I y II
<i>Filtro detrás de revestimientos, colchonetas de piedra o</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permeabilidad normal y abertura de filtración</li> <li>▪ Resistencias mecánicas (tracción,</li> </ul>	Características granulométricas del suelo a retener bajo flujo cíclico y/o pulsante.	II, III, IV y V

<i>enrocado</i>	punzonado y reventado).		
<i>Protección de geomembranas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resistencias mecánicas (tracción y punzonado).</li> </ul>	Posibles agresiones mecánicas durante la instalación y vida útil	II, III y IV

### **Cómputo y certificación**

El pago del presente ítem se encuentra incluido en el precio unitario del **ITEM IV: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GAVIONES** y del **ITEM IV: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GAVIONES**. Quedan incluido en el precio del ítem materiales, equipo, mano de obra y todo cuanto resulte necesario para dejar correctamente terminado el mismo. No se medirá el solape necesario.

## **ITEM VII: HORMIGÓN SIMPLE PARA REVESTIMIENTO DE GAVIONES Y COLCHONETAS (m<sup>3</sup>)**

### **Descripción**

Comprende este ítem la provisión de materiales y la ejecución de revestimientos de hormigón simple en los gaviones y colchonetas, donde lo indiquen los planos y la Inspección de Obra.

Las dimensiones, espesores y lugares donde se ejecute el revestimiento de hormigón será el indicado en los planos de proyecto. El hormigón a emplear será del tipo "H17".

El Ítem incluye todos los trabajos, excavaciones, materiales, insumos, transporte, equipos y mano de obra necesarios para dejarlo terminado de acuerdo a su finalidad.

### **Cómputo y certificación**

La unidad referencial del porcentaje a certificar será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón colocado y terminado, aprobado por la Inspección.

## **ITEM VIII: ALCANTARILLA PREFABRICADA (m)**

### **Descripción**

Los materiales, el hormigón, las armaduras y los métodos constructivos empleados para ejecutar elementos premoldeados cumplirán todas las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201.

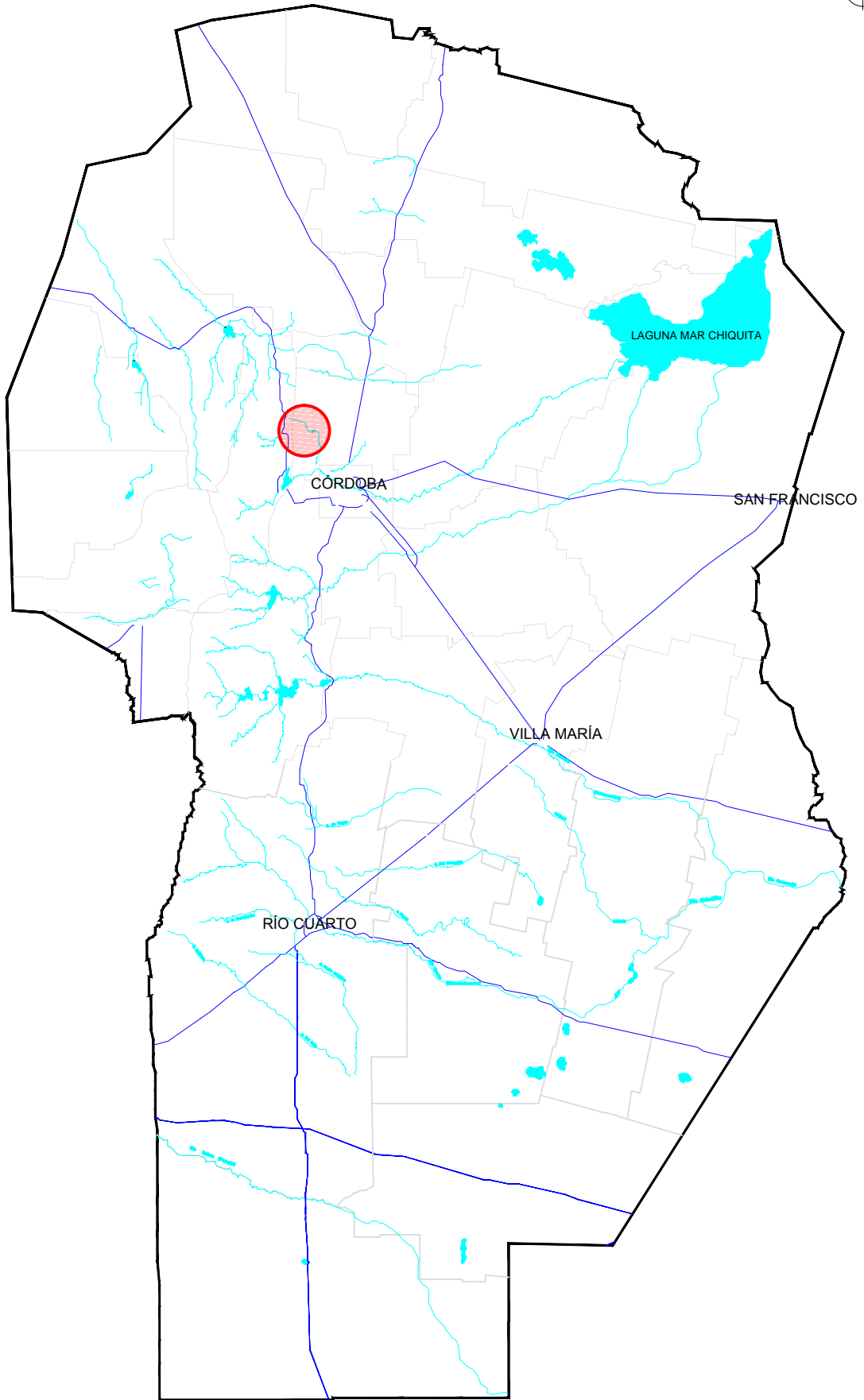
Previamente a la iniciación de las operaciones de moldeo de los elementos, y con suficiente anticipación, el constructor someterá a la aprobación del director de obra los métodos y procedimientos que se propone emplear para su fabricación, transporte, colocación y fijación en la estructura. Una vez aprobados, dichos métodos no se podrán modificar sin el consentimiento y aprobación previa del director de obra.

Todos los controles sobre los elementos prefabricados, deberán realizarse respetando los lineamientos que establece el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 10.5.3 control de la resistencia del hormigón, 10.5.4 control de la eficiencia del curado a vapor y 10.5.6 verificación de la calidad de los elementos premoldeados).

Los elementos premoldeados no serán levantados, trasladados, ni colocados en su lugar de emplazamiento hasta que los resultados de los ensayos de resistencia correspondientes indiquen que el hormigón ha alcanzado la resistencia media establecida por el proyectista para cada una de dichas operaciones.

### **Cómputo y certificación**

Se computará y certificará por metro lineal de alcantarilla colocada y terminada, de acuerdo a las especificaciones precedentes, aprobada por la Inspección.

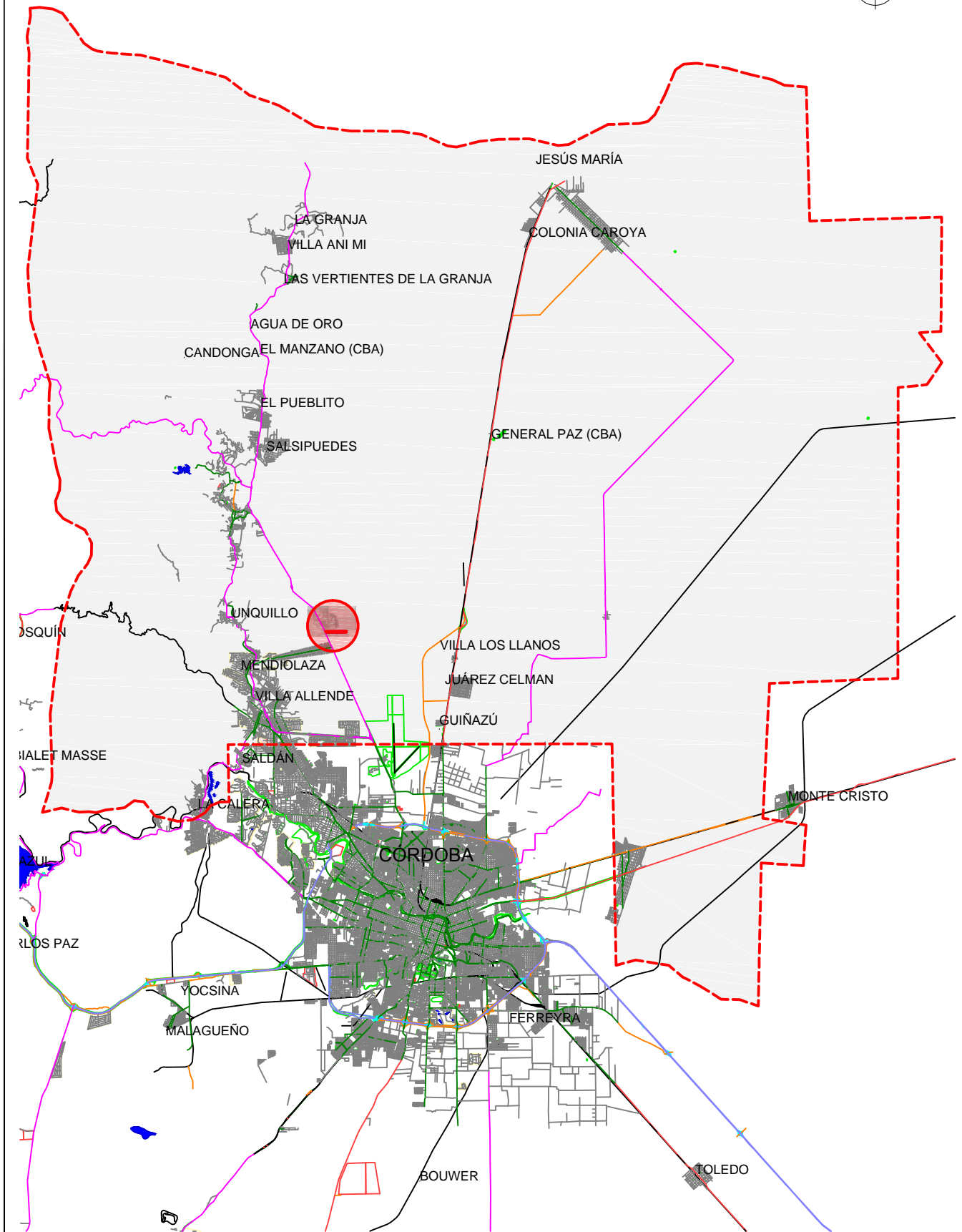


Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**

Proyecto: **DRENAJE**

Revisión: **0**

DEPARTAMENTO COLÓN



Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**

Proyecto: **DRENAJE**

Revisión:

**0**

UBICACIÓN DEPARTAMENTAL

Lamina

01 de 01

ESTACIÓN JUÁREZ CELMAN



VILLA LOS LLANOS

JUÁREZ CELMAN

RUTA NACIONAL 9

GUÑAZÚ

RUTA NACIONAL 9 - VARIANTE JUÁREZ CELMAN

RUTA PROVINCIAL E-53

LOTEO "SOLARES DE  
SAN FRANCISCO"



Obra: LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"

Proyecto: DRENAJE

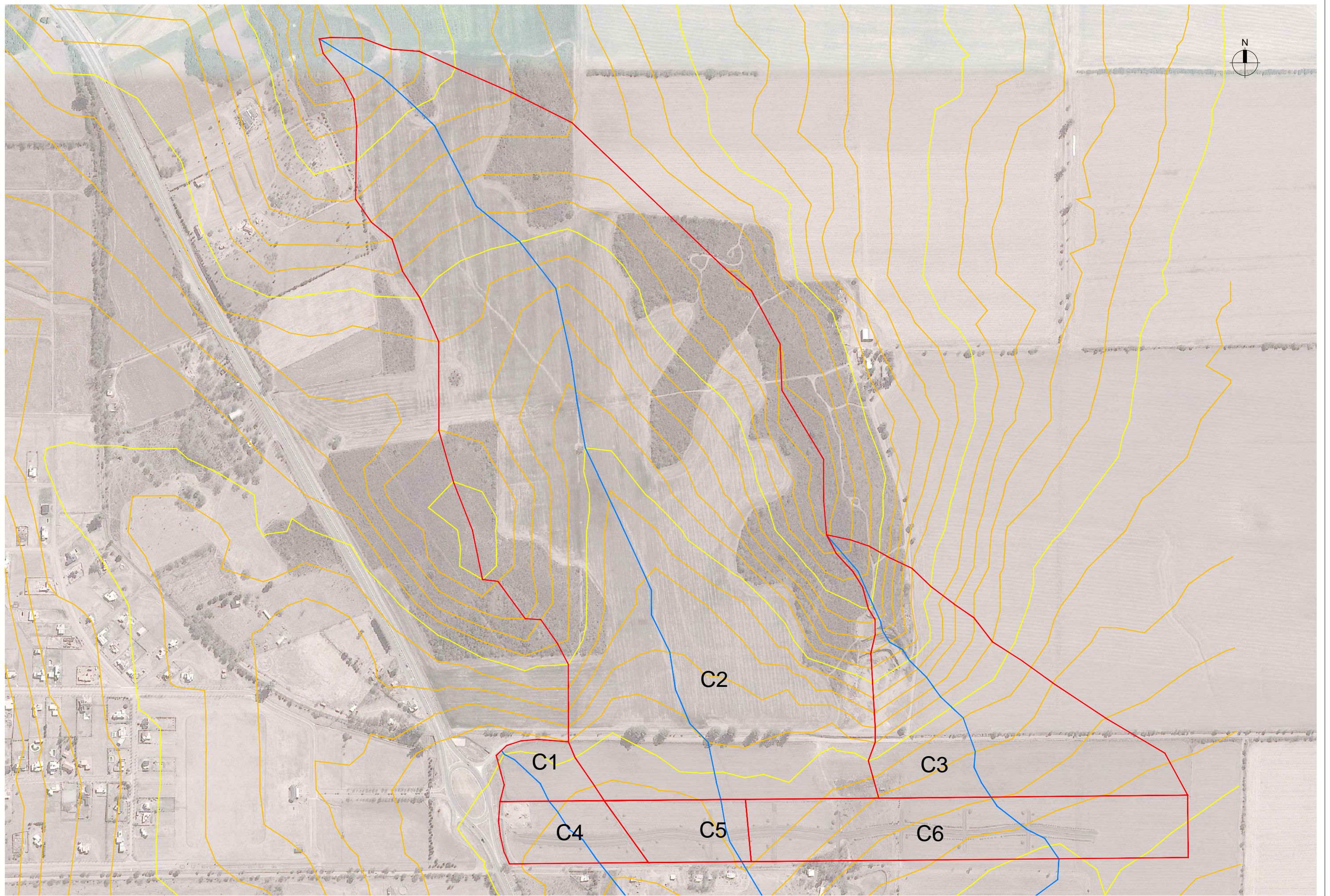
Revisión:

0

UBICACIÓN LOCAL

Lamina

01 de 01



www.vaingenieria.com.ar

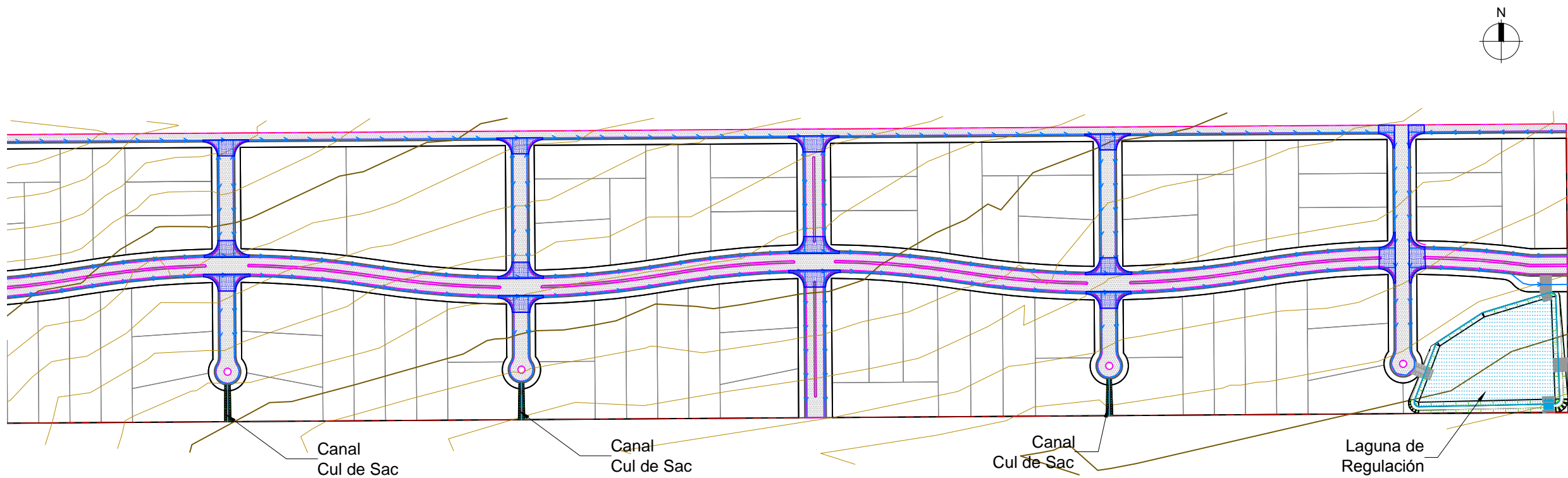
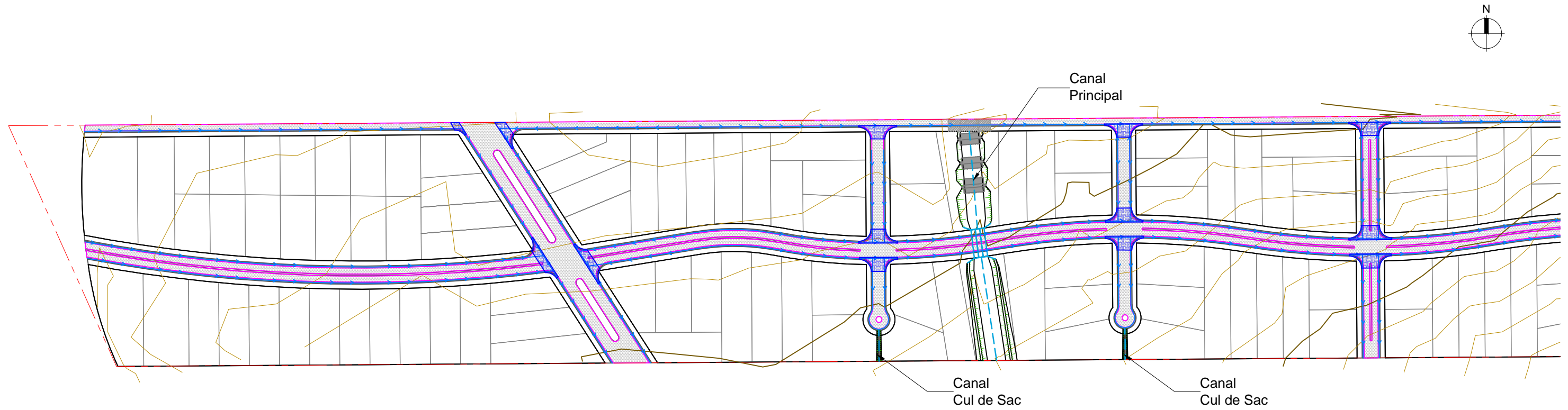
Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
<b>0</b>	1:6500	---	Grográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **DRENAJE**

**CUENCAS DE APORTE**

LAMINA Nº  
01  
TOTAL LAMINAS  
01





**PLANIMETRÍA**  
Esc 1:2000

**Referencia Gráfica**

	Límite del Predio
	Borde de Calzada
	Curva de Nivel Principal
	Curva de Nivel Secundaria
	Laguna de Regulación
	Canal Projectado
	Badén Projectado
	Escorrimento Superficial en Calzada



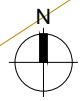
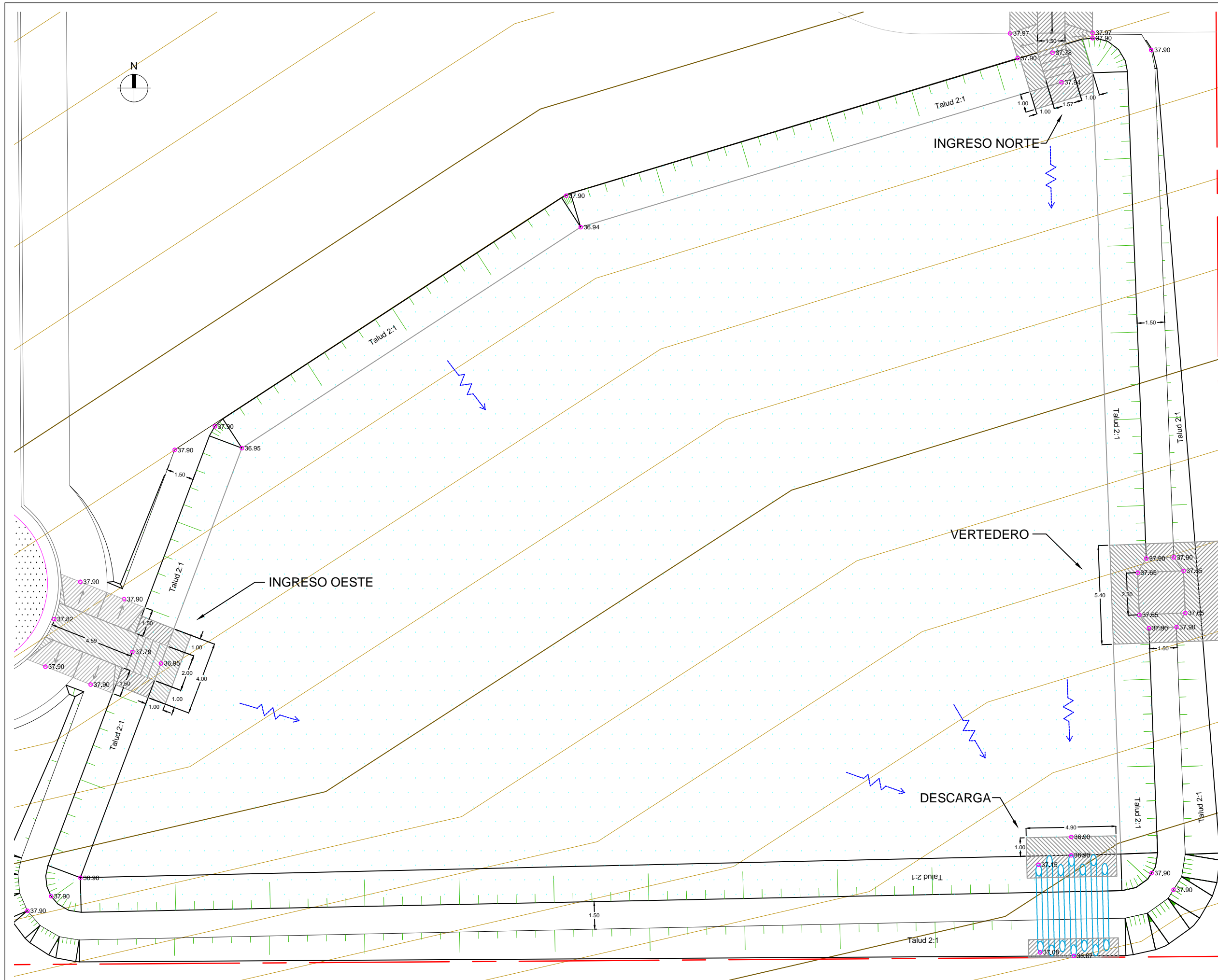
www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:2000	0.50 m	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	--	---	---

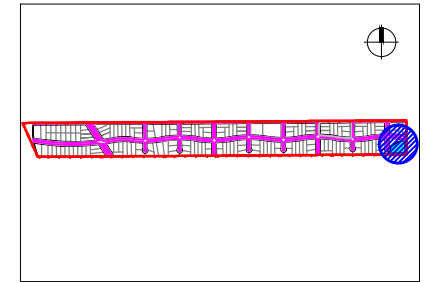
Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **DRENAJE**

**PLANIMETRÍA DE DRENAJE**

LAMINA Nº  
01  
TOTAL LAMINAS  
01



CROQUIS UBICACIÓN LAMINA



PLANIMETRIA

Esc 1:200

Referencia Gráfica

- Límite del Predio
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Projectados



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:200	0.10 m	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **DRENAJE**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 LAGUNA DE REGULACIÓN

LAMINA Nº  
 01  
 TOTAL LAMINAS  
 01

**ALTIMETRIA**  
Esc H: 1:400 - V: 1:40

**Referencia Gráfica**

- Rasante Projectada
- Perfil Terreno Natural
- Alcantarilla Projectada
- Salto Projectado

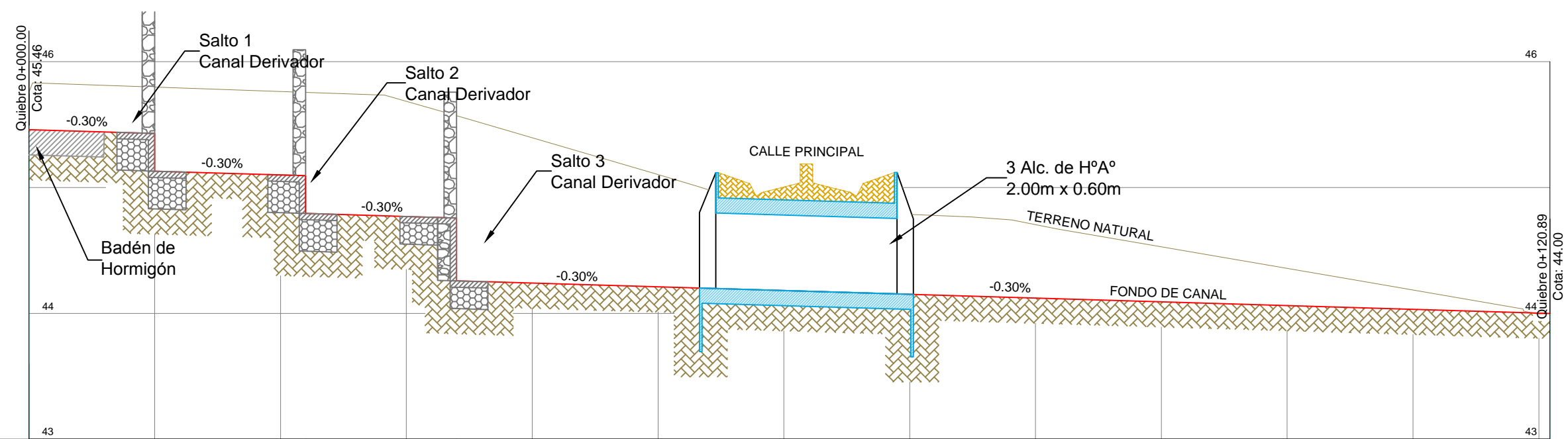
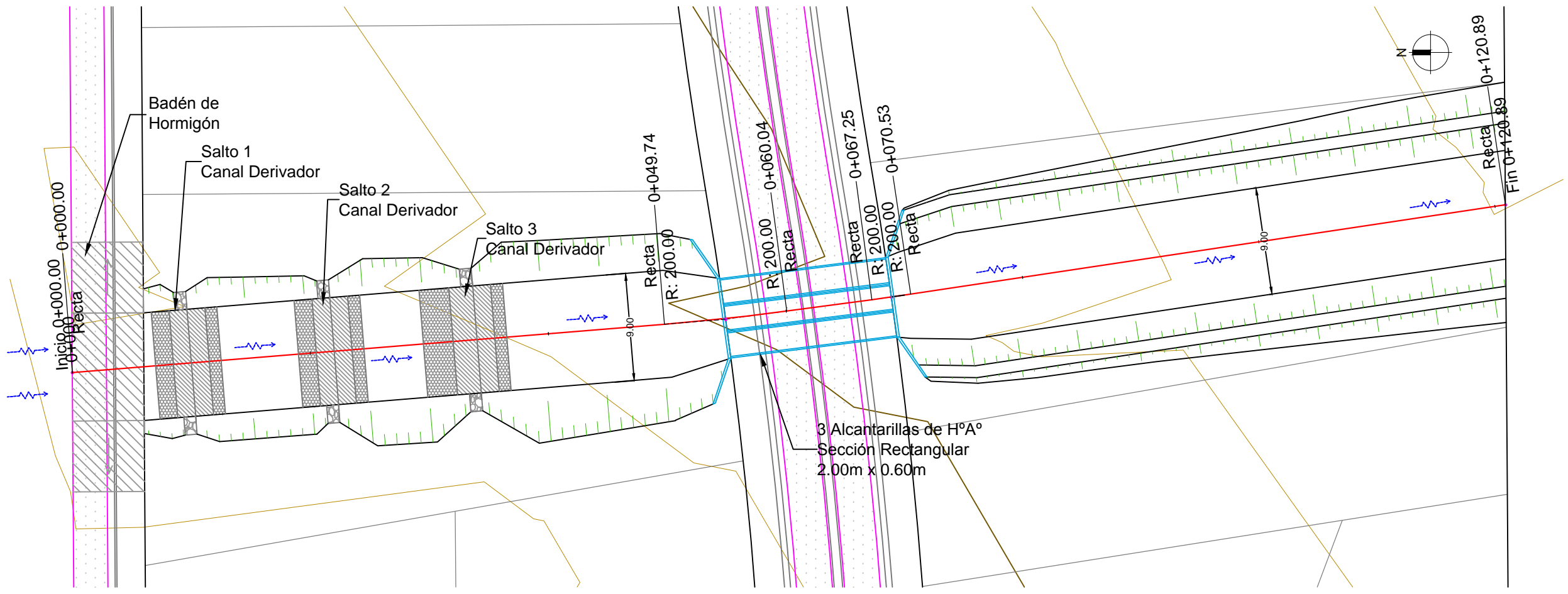


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	-0.30% en 10.00m		-0.30% en 12.00m		-0.30% en 12.00m		-0.30% en 86.89m										
Distancias Parciales	10.00	10.00	10.00	10.00	9.74	0.26	10.00	0.04	7.21	2.75	5.53	9.47	10.00	10.00	10.00	10.00	0.89
Distancias Acumuladas	0.00	10	20	30	40	49.74	50	60	60.04	67.25	70	70.53	80	90	100	110	120
Cota Terreno	45.76	45.80	45.76	45.68	45.40	45.11	45.10	44.83	44.83	44.80	44.79	44.78	44.70	44.53	44.36	44.19	43.99
Cota Rasante	45.46	45.13	45.10	44.77	44.24	44.21	44.21	44.18	44.18	44.16	44.15	44.15	44.12	44.09	44.06	44.03	44.00
Cotas Rojas	-0.30	-0.67	-0.66	-0.91	-1.16	-0.90	-0.89	-0.65	-0.65	-0.64	-0.64	-0.63	-0.58	-0.44	-0.30	-0.15	0.01

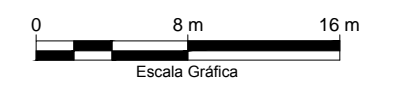
**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**



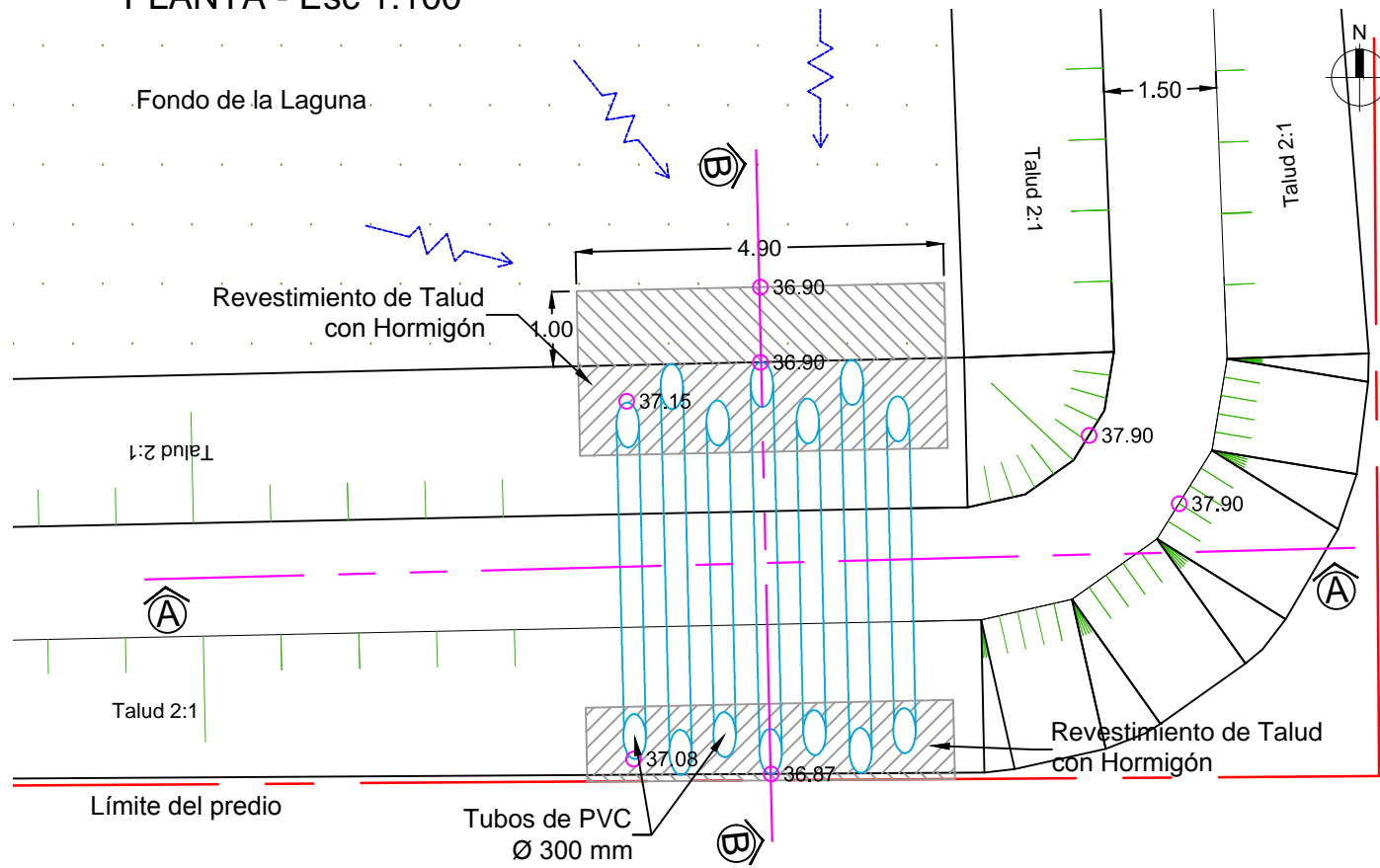
**PLANIMETRIA**  
Esc 1:400

**Referencia Gráfica**

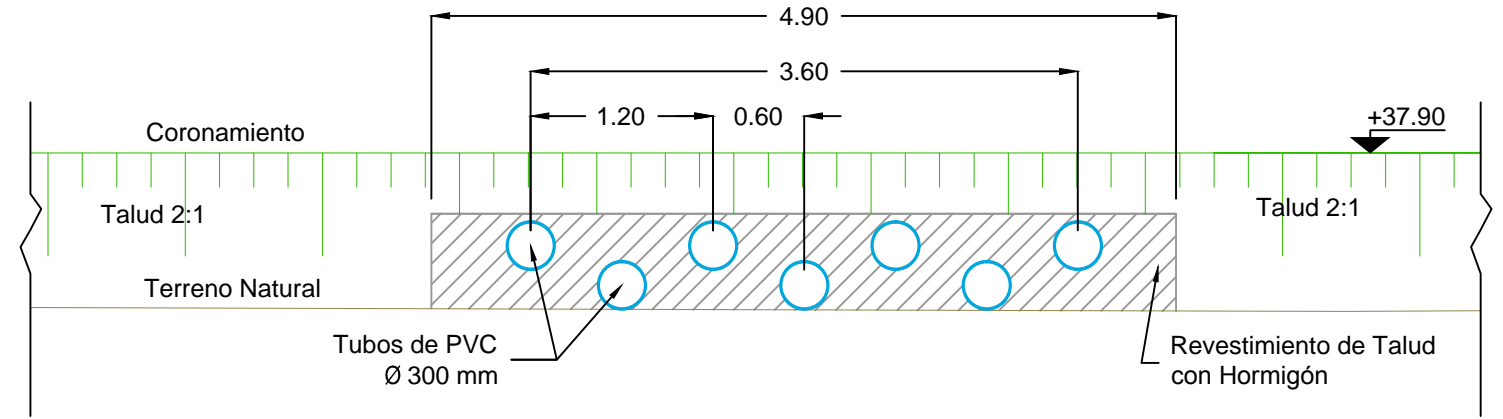
- Límite del Predio
- Eje Projectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Projectados



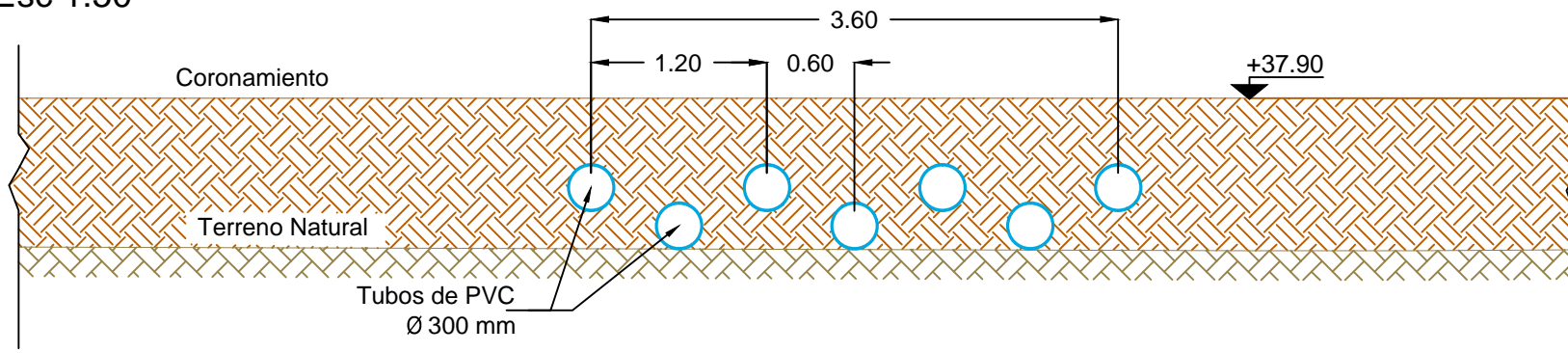
**DETALLES  
PLANTA - Esc 1:100**



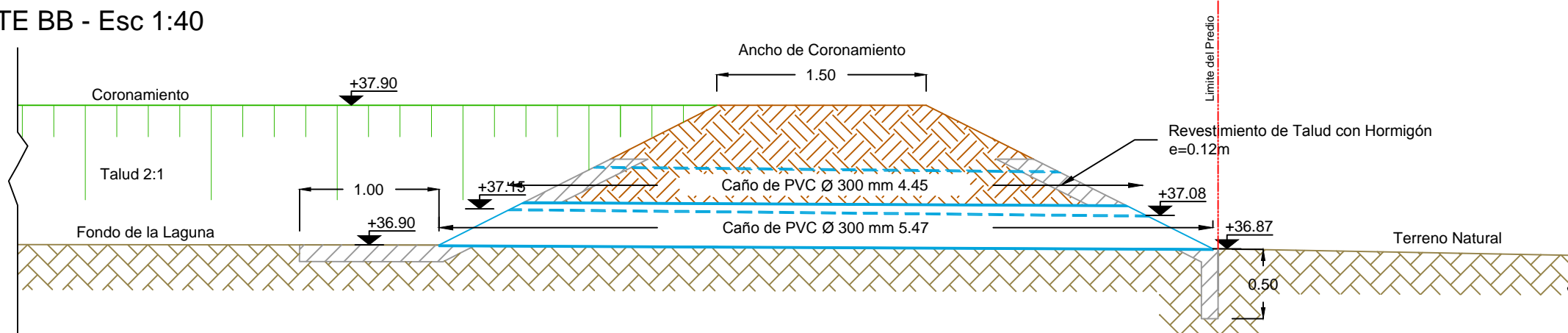
**VISTA - Esc 1:50**



**CORTE AA - Esc 1:50**



**CORTE BB - Esc 1:40**



www.vaingenieria.com.ar

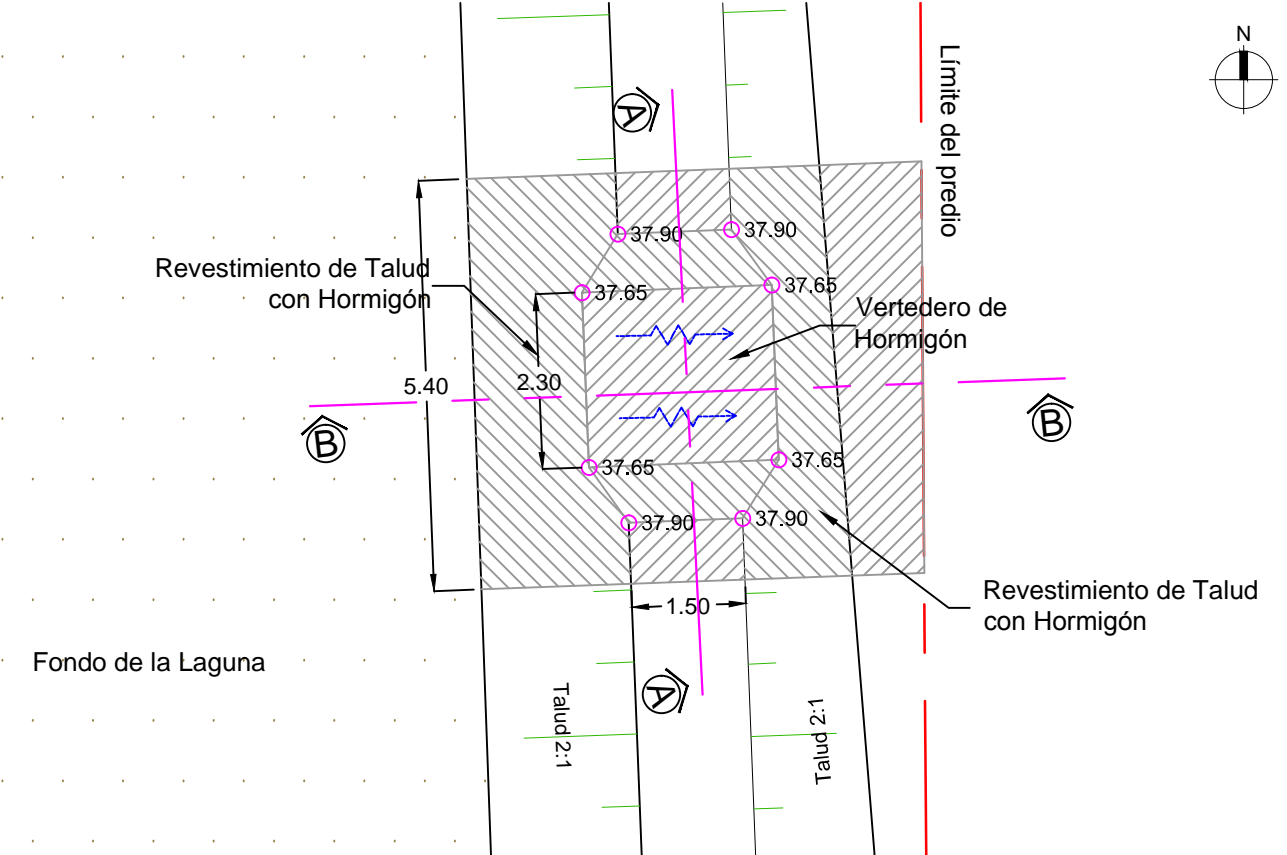
Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	INDICADAS	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **DRENAJE**

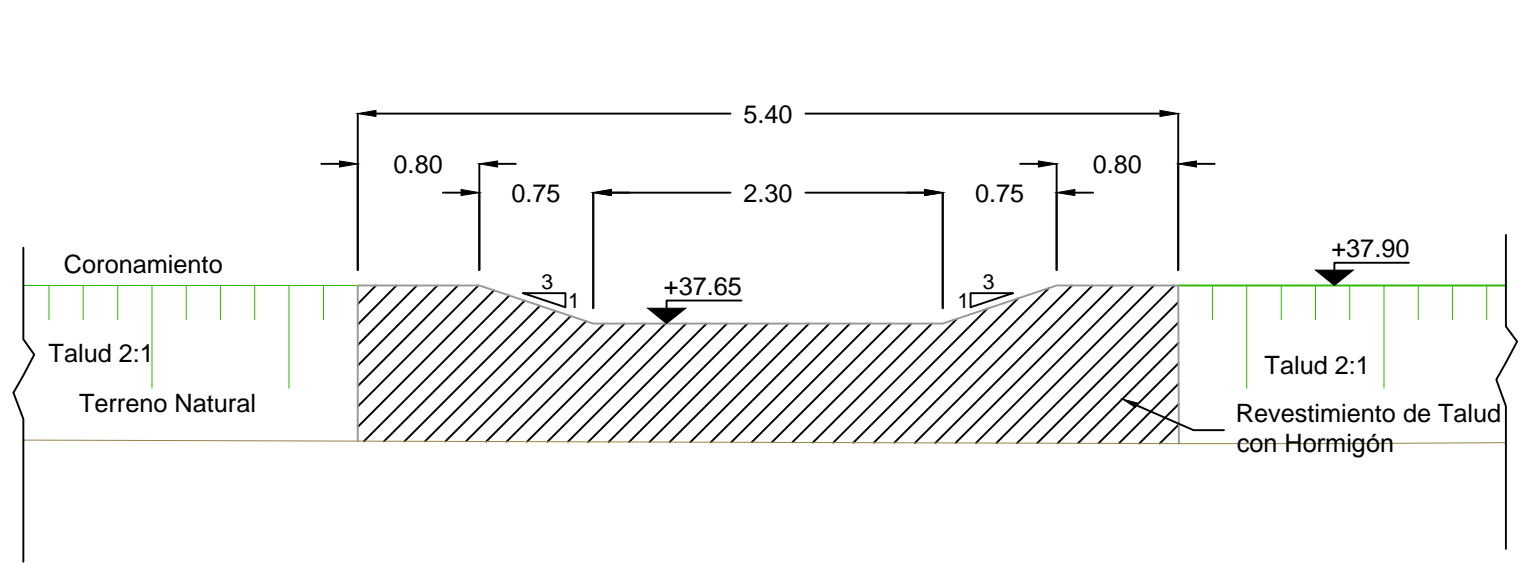
**DETALLES**  
DESCARGA - LAGUNA DE REGULACIÓN

LAMINA Nº  
01  
TOTAL LAMINAS  
04

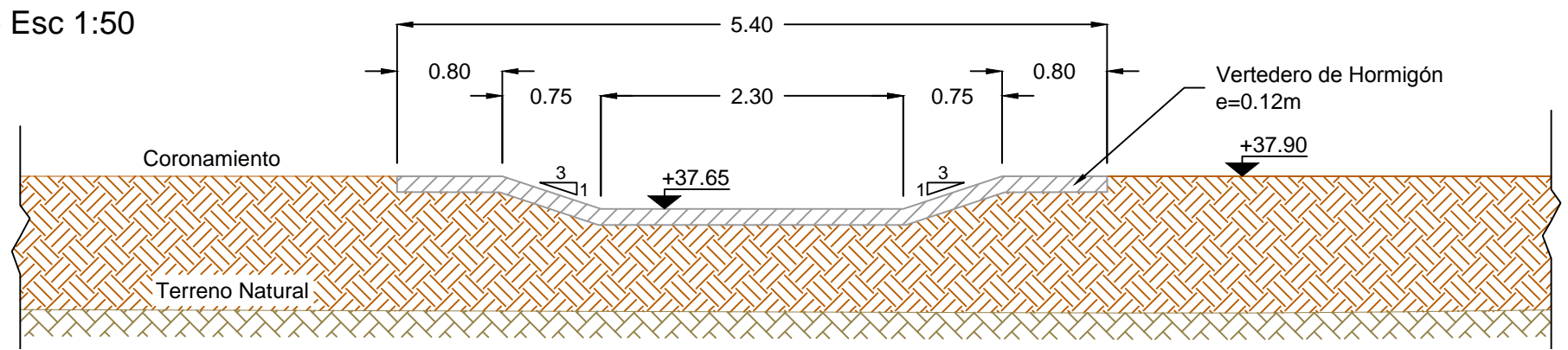
DETALLES  
PLANTA - Esc 1:100



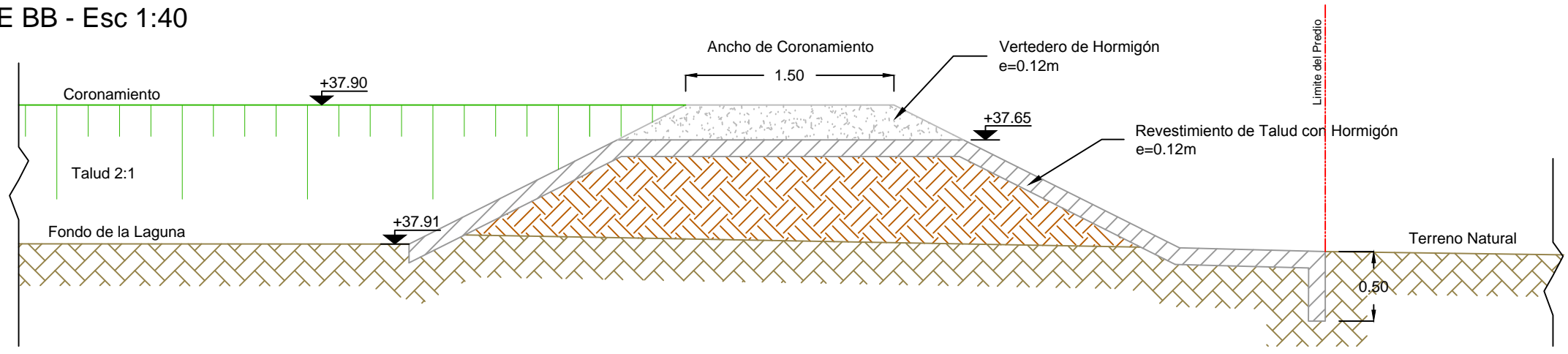
VISTA - Esc 1:50



CORTE AA - Esc 1:50



CORTE BB - Esc 1:40



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	INDICADAS	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

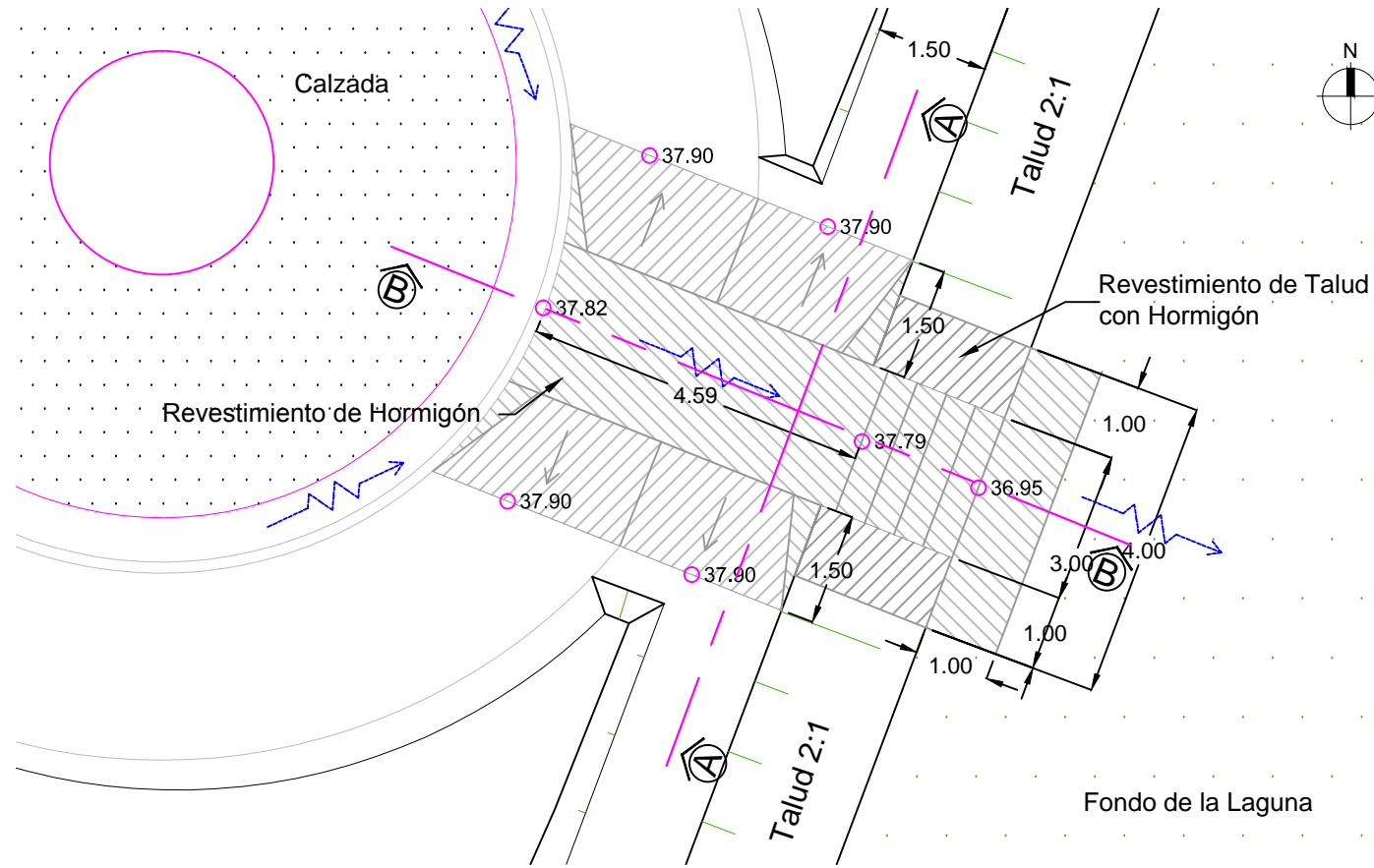
Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**

Proyecto: **DRENAJE**

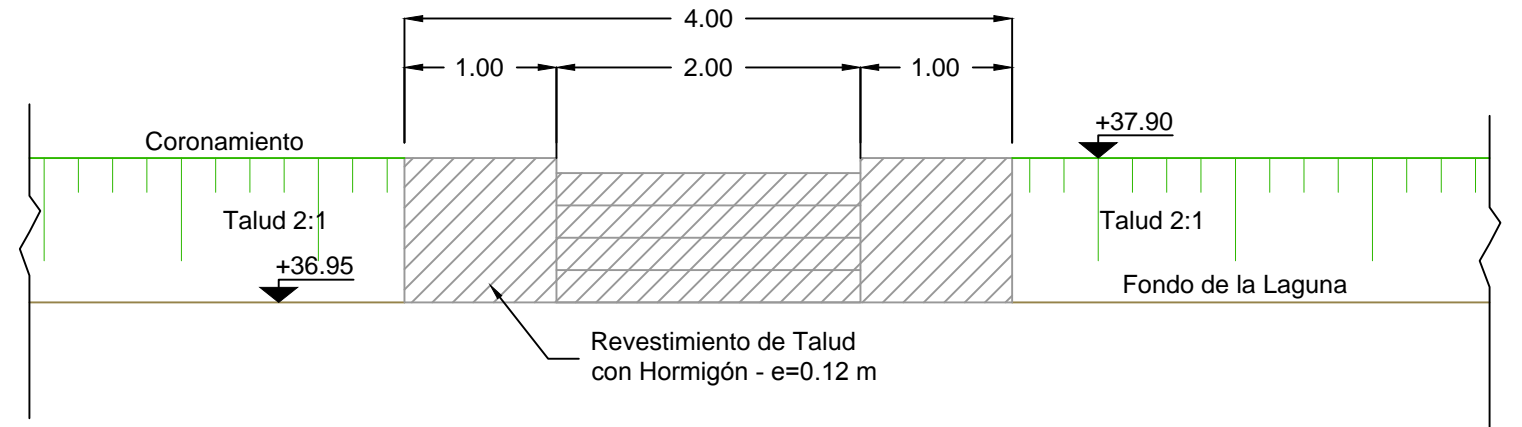
**DETALLES**  
VERTEDERO - LAGUNA DE REGULACIÓN

LAMINA Nº  
02  
TOTAL LAMINAS  
04

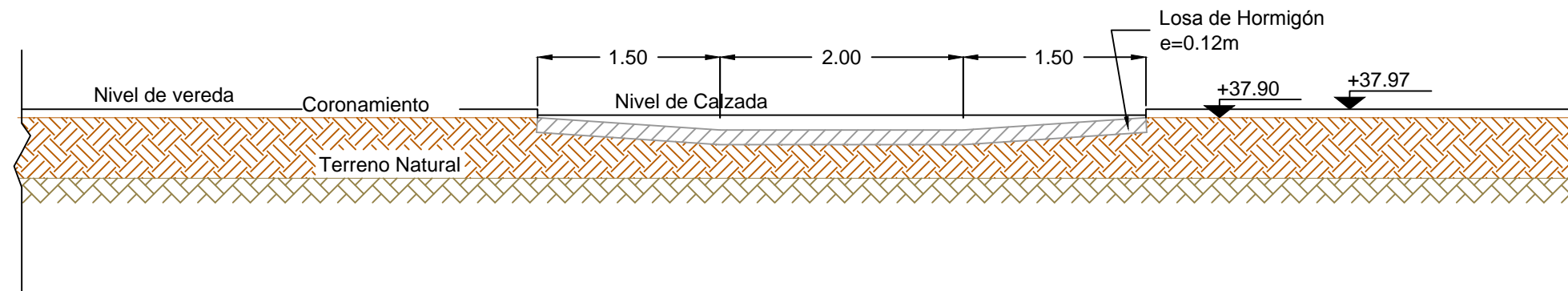
DETALLES  
PLANTA - Esc 1:100



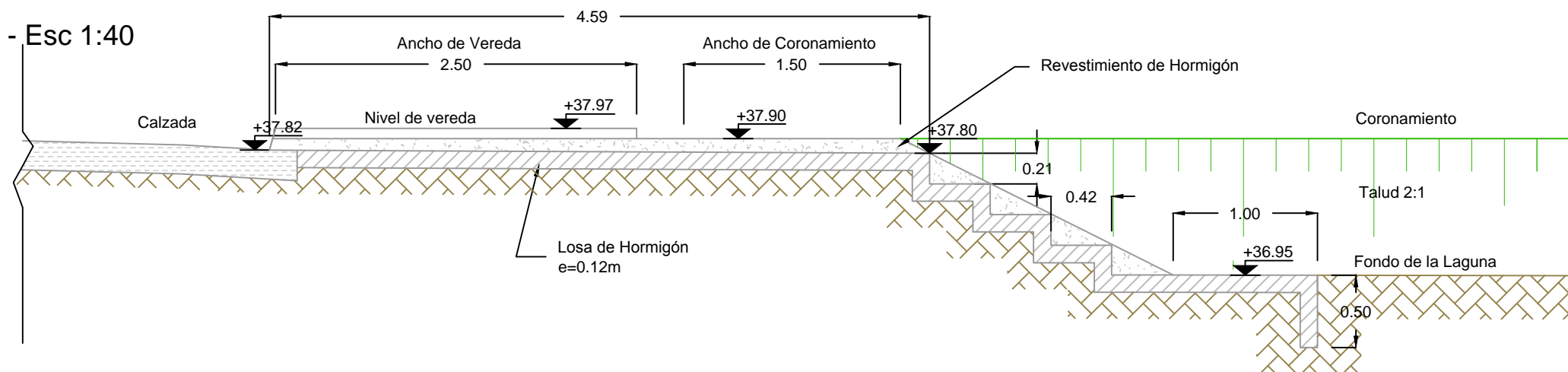
VISTA - Esc 1:50



CORTE AA - Esc 1:50



CORTE BB - Esc 1:40



www.vaingenieria.com.ar

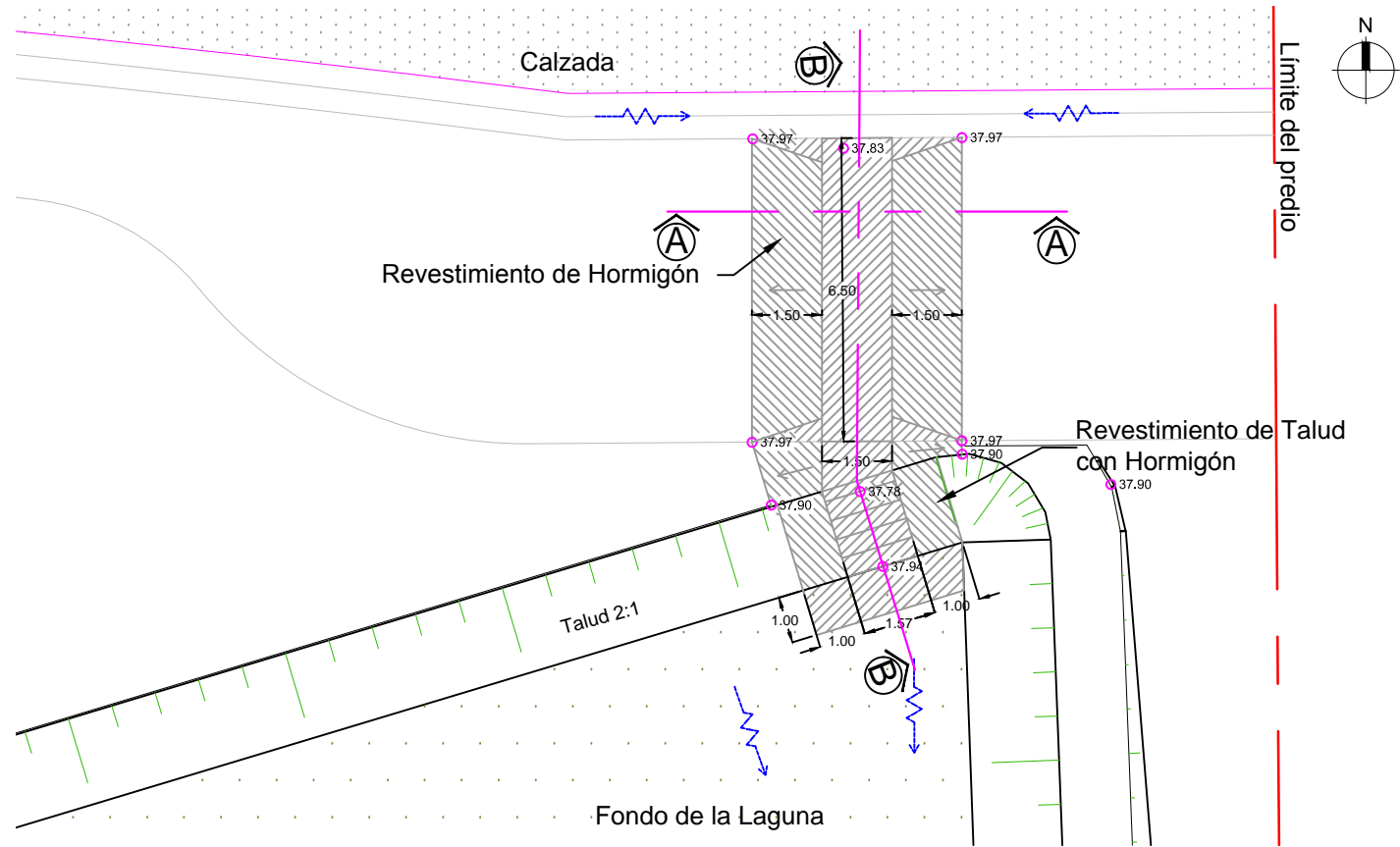
Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	INDICADAS	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **DRENAJE**

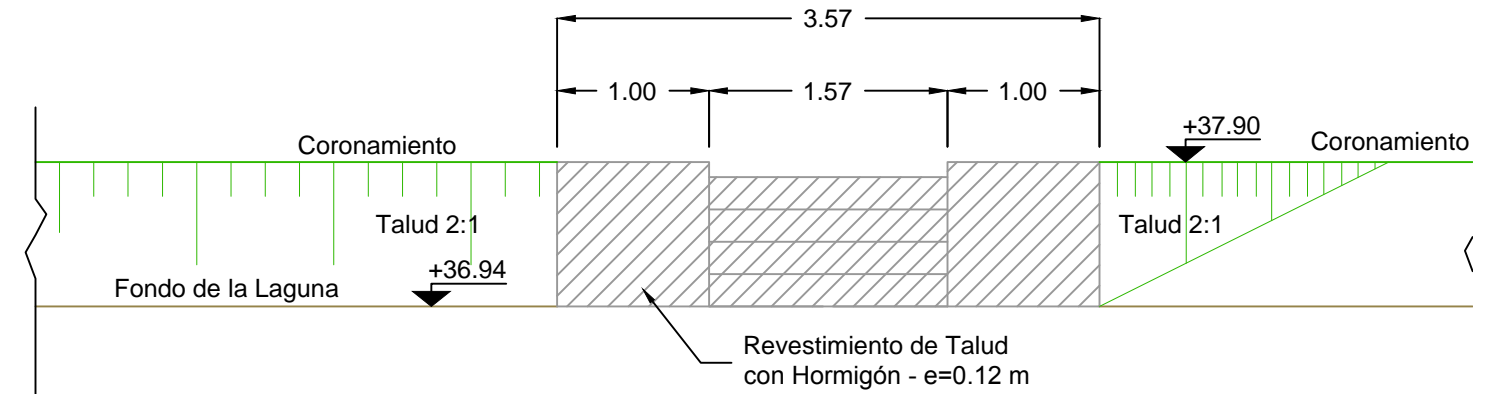
**DETALLES**  
INGRESO OESTE - LAGUNA DE REGULACIÓN

LAMINA N°  
03  
TOTAL LAMINAS  
04

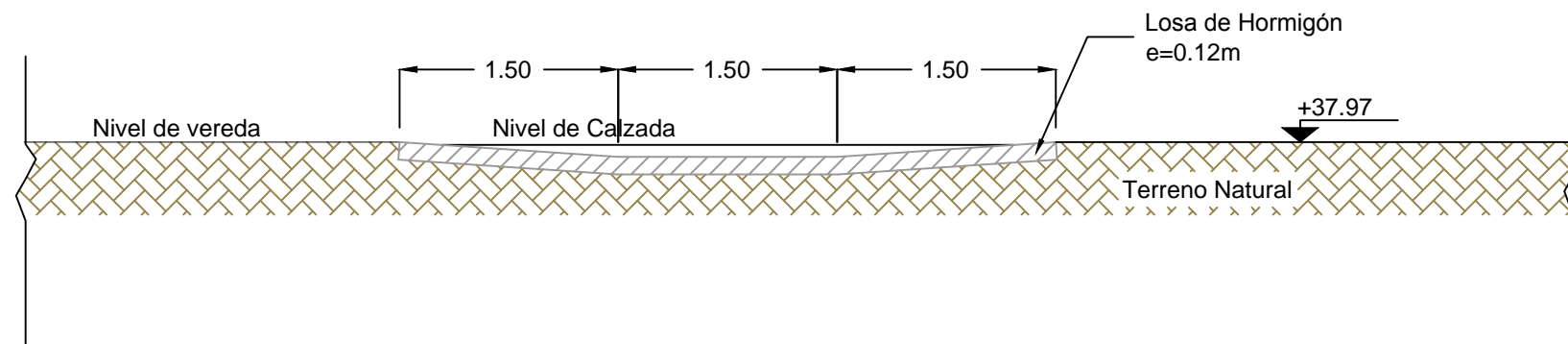
DETALLES  
PLANTA - Esc 1:100



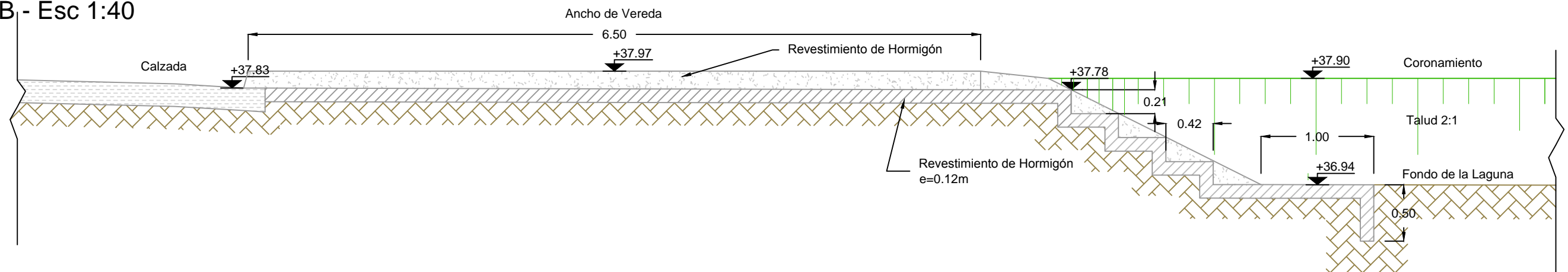
VISTA - Esc 1:50



CORTE CC - Esc 1:50



CORTE BB - Esc 1:40



www.vaingenieria.com.ar

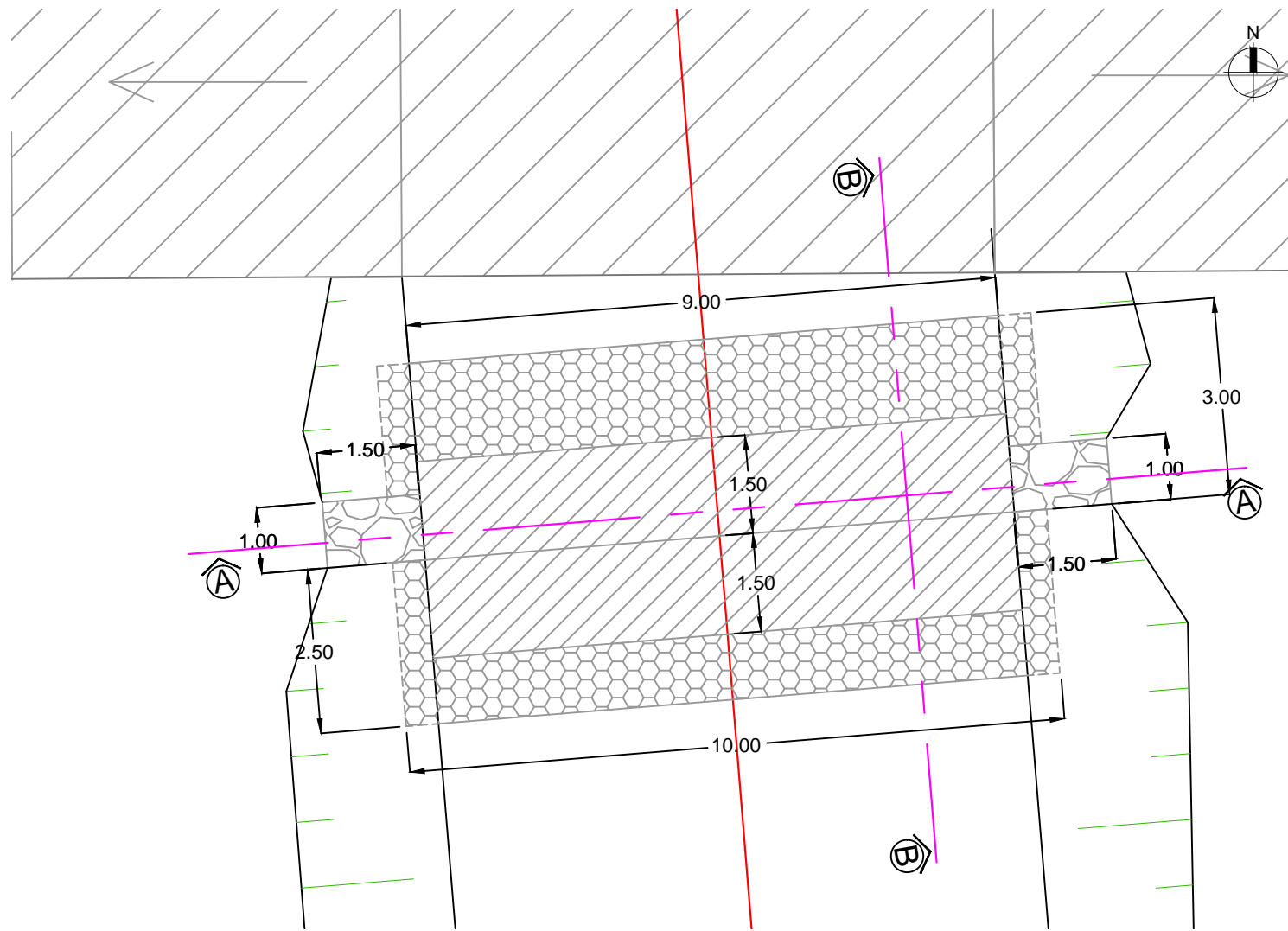
Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	INDICADAS	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **DRENAJE**

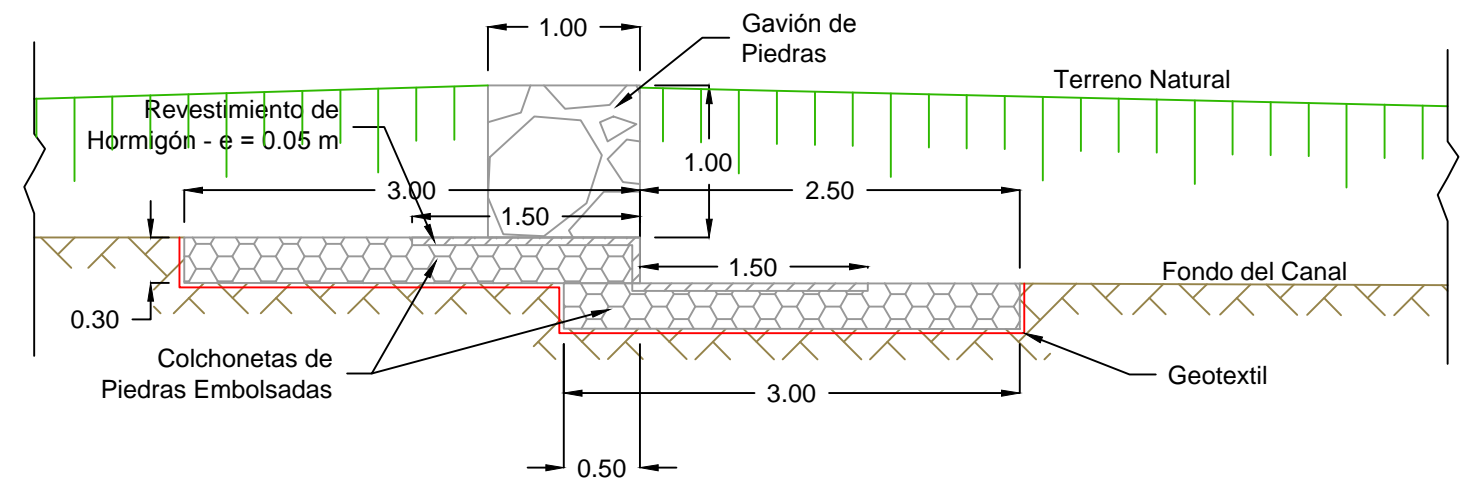
**DETALLES**  
INGRESO NORTE - LAGUNA DE REGULACIÓN

LAMINA Nº  
04  
TOTAL LAMINAS  
04

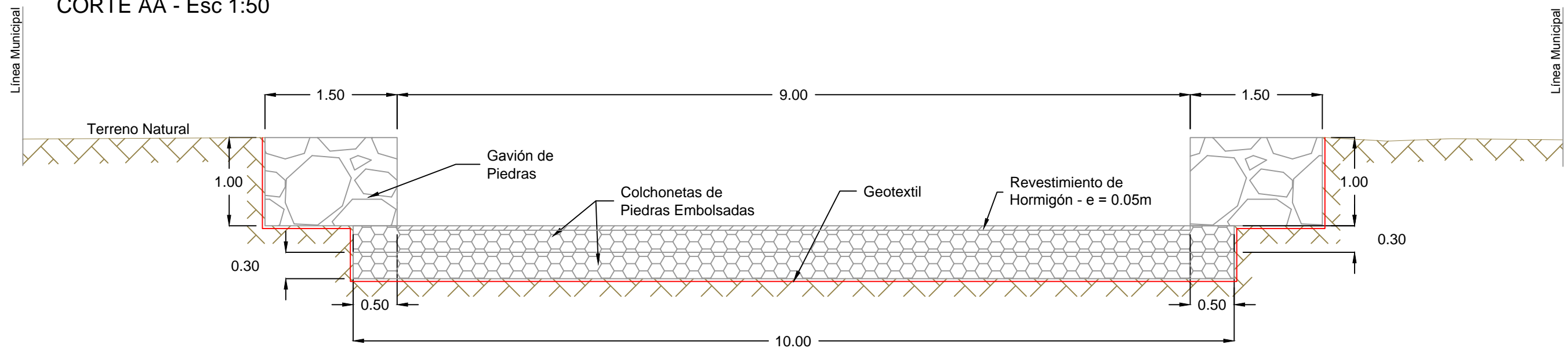
DETALLES  
PLANTA - Esc 1:100



CORTE BB - Esc 1:50



CORTE AA - Esc 1:50



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	INDICADAS	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

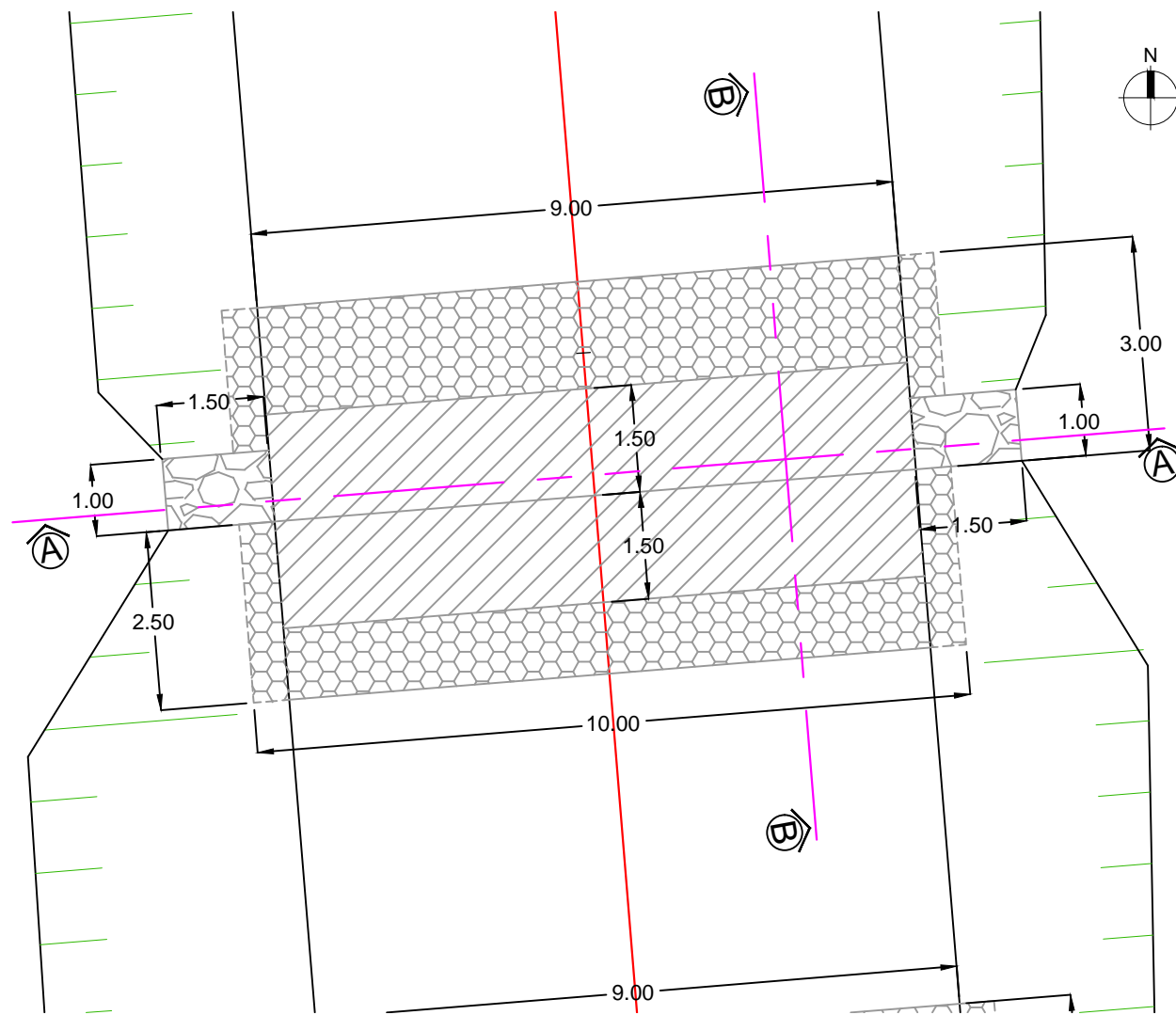
Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **DRENAJE**

**SALTOS CANAL DERIVADOR**  
SALTO 1

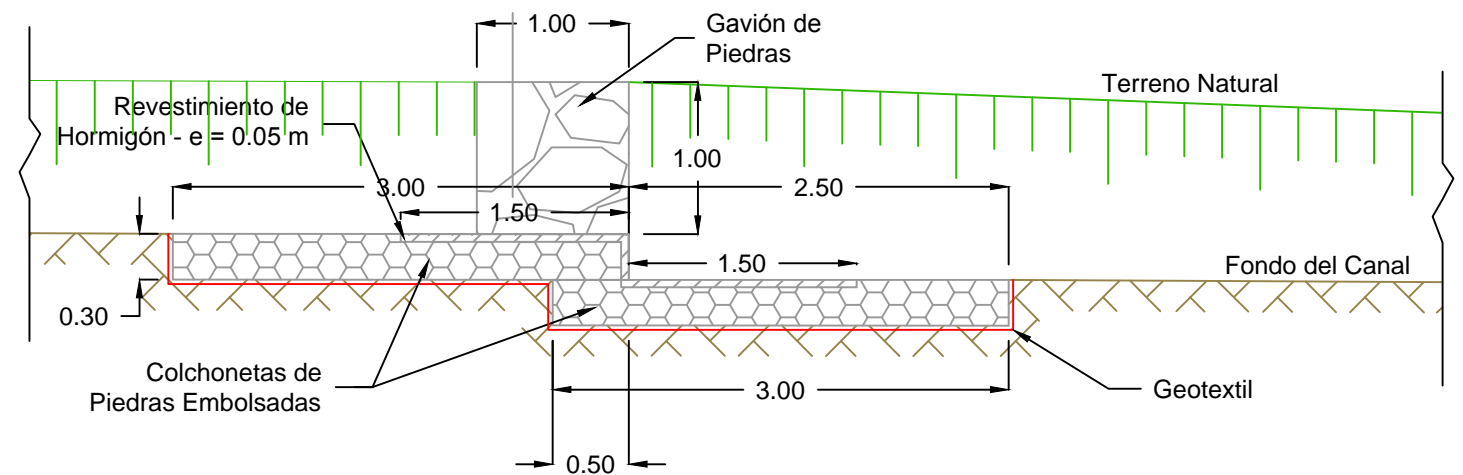
LAMINA Nº  
01  
TOTAL LAMINAS  
03



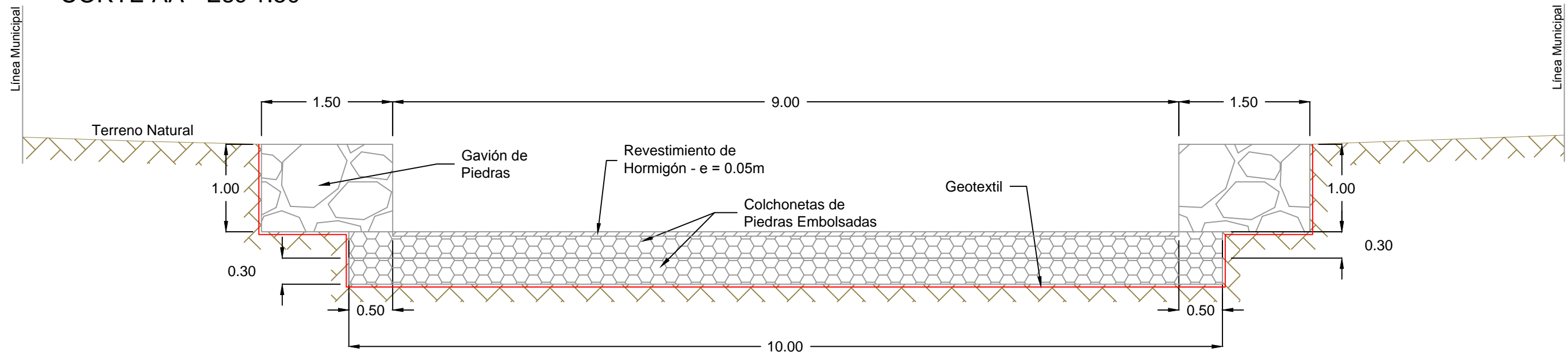
DETALLES  
PLANTA - Esc 1:100



CORTE BB - Esc 1:50



CORTE AA - Esc 1:50



www.vaingenieria.com.ar

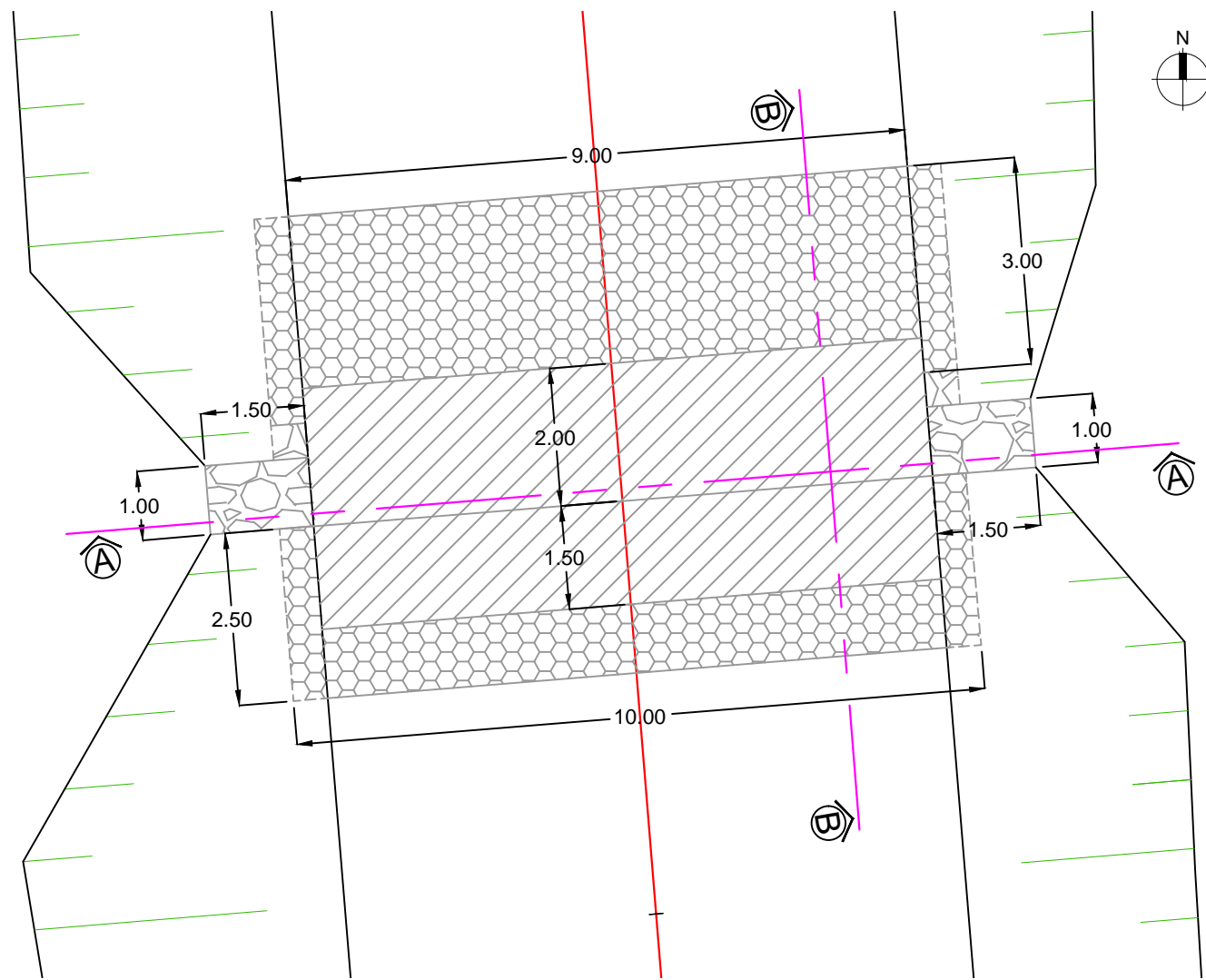
Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	INDICADAS	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **DRENAJE**

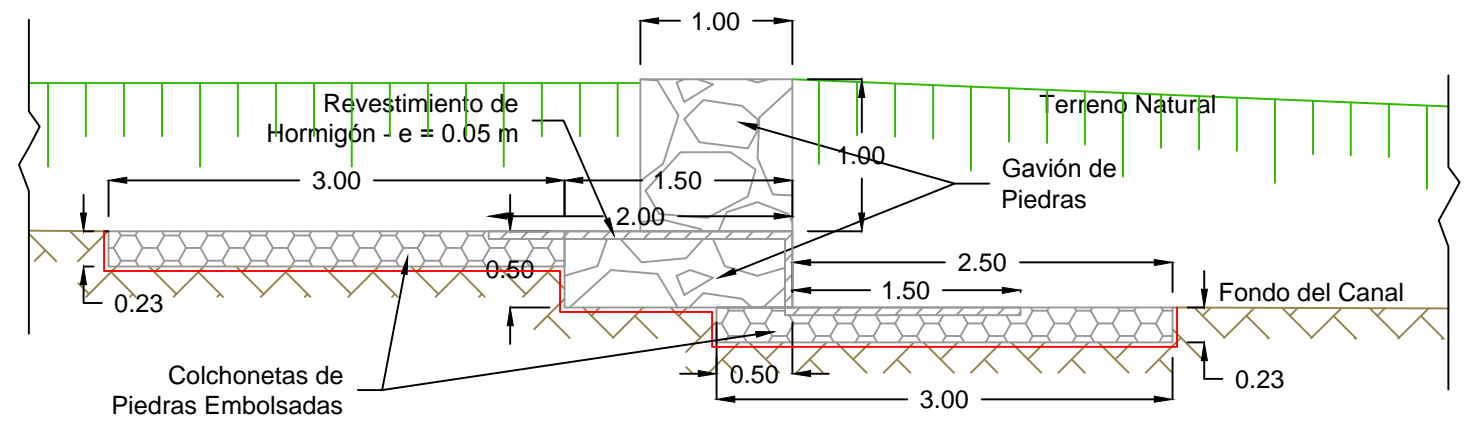
**SALTOS CANAL DERIVADOR**  
SALTO 2

LAMINA Nº  
02  
TOTAL LAMINAS  
03

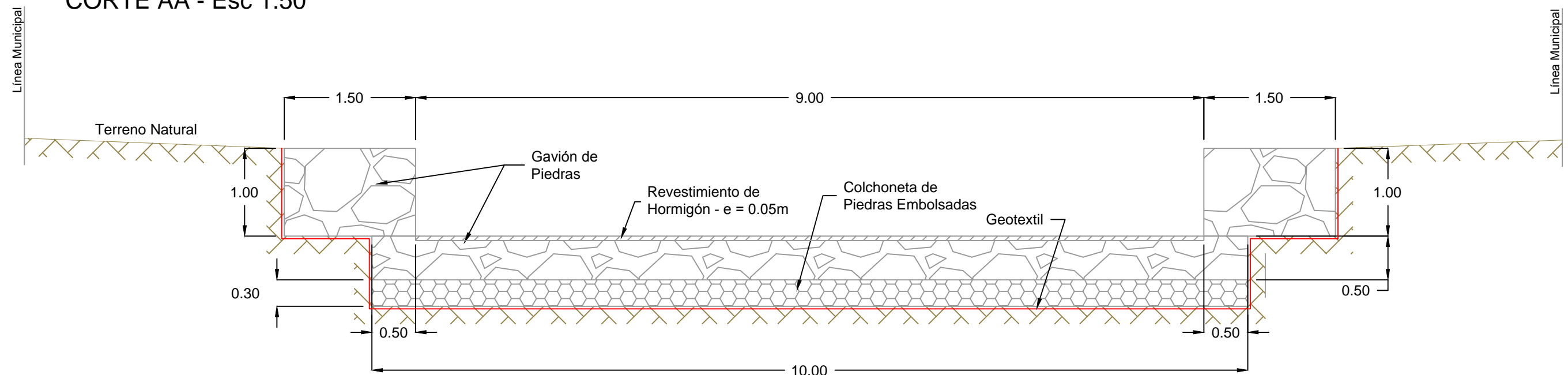
DETALLES  
PLANTA - Esc 1:100



CORTE BB - Esc 1:50



CORTE AA - Esc 1:50



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	INDICADAS	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **DRENAJE**

**SALTOS CANAL DERIVADOR**

SALTO 3

LAMINA Nº  
03  
TOTAL LAMINAS  
03

CANAL DERIVADOR  
 PERFIL TIPO TERRAPLEN  
 Esc 1:100

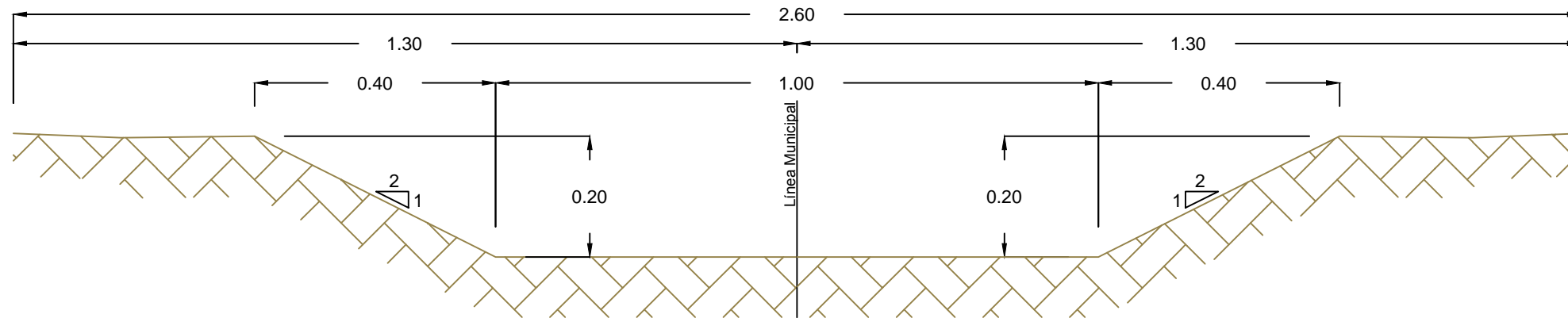


CANAL DERIVADOR  
 PERFIL TIPO CORTE  
 Esc 1:100



CANAL CUL DE SAC  
 PERFIL TIPO  
 Esc 1:10

Ancho de Servidumbre de Paso



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	INDICADAS	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **DRENAJE**

PERFIL TIPO CANALES

LAMINA N°  
 01  
 TOTAL LAMINAS  
 01



PROYECTO DE DRENAJE Y  
VIALIDAD INTERNA PARA EL LOTEO  
“SOLARES DE SAN FRANCISCO”

PROYECTO EJECUTIVO  
DE VIALIDAD INTERNA

ANEXO B

**LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
**JUÁREZ CELMAN - PROVINCIA DE CÓRDOBA**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE VIALIDAD INTERNA**  
**MEMORIA DESCRIPTIVA**

---

El loteo Solares de San Francisco se desarrollará en el lote de designación catastral 1634-0302, ubicado en la zona rural de la localidad de Juárez Celman, al norte de la Ciudad de Córdoba, sobre la Ruta Provincial E53. El fraccionamiento comprende una superficie aproximada de 16Has, dividida en 177 lotes de superficie promedio 650m<sup>2</sup>.

El proyecto de Vialidad Interior consta de la construcción de 3600m de calle. El presente se encuentra condicionado por el proyecto de Drenaje, esto es, se hace necesario realizar una nivelación y perfilado de las calles de modo de orientar dichos excesos hacia las obras propuestas en el sistema de regulación de los excedentes pluviales.

La tipología de calle adoptada es netamente urbana, de calzada de material granular, cordón cuneta de hormigón y vereda a ambos lados. Los anchos de calle son 12m, 14m y 22m.

La sección adoptada para cada ancho de calle resulta:

- Calle 12m:
  - Calzada de base y sub-base granular bidireccional de 7.00m de ancho.
  - Cordones cuneta unificados de 0.15m de espesor a ambos lados.
  - Vereda de 2.50m de ancho a ambos lados.
- Calle 14m:
  - Calzadas de base y sub-base granular unidireccionales de 3.00m de ancho.
  - Mediana de 1.00m de ancho.
  - Cordones serranos unificados de 0.15m de espesor y 1.00m de ancho a ambos lados.
  - Vereda de 2.50m de ancho a ambos lados.
- Calle 22m:
  - Calzadas de base y sub-base granular unidireccionales de 5.50m de ancho.
  - Mediana de 4.00m de ancho.
  - Cordones serranos unificados de 0.15m de espesor y 1.00m de ancho a ambos lados.
  - Vereda de 2.50m de ancho a ambos lados.

**LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
**JUÁREZ CELMAN - PROVINCIA DE CÓRDOBA**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE VIALIDAD INTERNA**  
**CÓMPUTO MÉTRICO**

Unidades: m3: metro cúbico; m2: metro cuadrado; m: metro lineal

ITEM	DESCRIPCION DEL ITEM	UNIDAD	CANTIDAD
I.	Movimiento de suelos - Apertura de Calles		
I.a.	Desmonte	m <sup>3</sup>	15.809,88
I.b.	Terraplén Compactado	m <sup>3</sup>	65,49
II.	Ejecución de Cordón Cuneta y Badenes de Hormigón		
II.a.	H-17 Para Cordón Cuneta	m <sup>2</sup>	4.823,64
II.b.	H-17 Para Badén	m <sup>2</sup>	2.120,41
III.	Ejecución de Bases y Sub-bases granulares		
III.a.	Material para Base ganular	m <sup>3</sup>	5.057,87
III.b.	Material para Sub-base granular	m <sup>3</sup>	6.743,83

**LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
**JUÁREZ CELMAN - PROVINCIA DE CÓRDOBA**  
**PROYECTO EJECUTIVO DE VIALIDAD INTERNA**  
**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

---

**ITEM I: MOVIMIENTO DE SUELOS**

**ITEM I.a: Desmonte (m<sup>3</sup>)**

**Descripción**

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción de la obra vial, e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de obra; la ejecución de desmontes; la construcción, profundización y rectificación de cunetas, el transporte y acopio en su lugar de destino de los materiales provenientes de estos trabajos y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de la obra de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Inspección.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de calzadas, subrasantes, cunetas, y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejadas al descubierto por las mismas. Asimismo será parte de este ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

**Clasificación**

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación será considerada como "Excavación no clasificada"; ésta consistirá en la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados en su remoción.

**Ejecución**

Se ejecutarán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos y órdenes de la Inspección; no se deberá, salvo orden expresa escrita de la Inspección, efectuar excavaciones por debajo de la cota de subrasante proyectada. La Inspección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo a su exclusiva cuenta y de acuerdo a lo que se especifica en el ítem Terraplenes.

El Contratista deberá notificar a la Inspección, con la antelación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que aquélla realice las mediciones previas necesarias de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

Si a juicio de la Inspección el material a la cota de subrasante no fuera apto, la excavación se profundizará en todo el ancho de la calzada hasta 0,30 m como mínimo por debajo de tal cota de subrasante proyectada y se rellenará con suelo que satisfaga las condiciones de aptitud, rigiendo para estos trabajos, lo especificado en el ítem Terraplenes.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones serán utilizados en la medida de lo posible en la conformación de terraplenes, banquetas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos u ordenado por la Inspección. Todos los productos de excavación, remoción de pavimentos, tierra sobrante, cordones, que no sean utilizados, serán transportados hasta una distancia máxima de 15 Km. y dispuestos en forma conveniente en los lugares aprobados y ordenados para tal fin, debiendo tener apariencia prolija en su lugar de depósito y no ocasionar perjuicios a terceros.

Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante toda la obra el medio ambiente, incluyendo todas las especies vegetales y árboles que se indiquen en el proyecto u ordene la Inspección.

### **Equipo**

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas, y en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajos.

### **Condiciones para la Recepción**

Los trabajos serán aprobados cuando las mediciones realizadas por la Inspección, tales como pendientes, longitudes, cotas y demás condiciones establecidas en las presentes especificaciones se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto y órdenes de la Inspección, con las tolerancias establecidas en las Especificaciones Particulares, en el caso de que éstas se incluyan.

### **Medición**

Cuando el producto de una determinada excavación se utilice en la formación de bases, subbases, no se computará el volumen de la misma como excavación. Toda otra excavación realizada en la forma especificada, se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado se calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

Una vez efectuada la limpieza del terreno, y luego de finalizada la preparación de la subrasante si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección y el Contratista, servirán de base para la medición final.

Se medirá como excavación a la diferencia entre el volumen total de excavación y el volumen de terraplén correspondiente al perfil tipo de proyecto, multiplicado por el coeficiente de compactación adoptado en el mismo. Se restarán asimismo los volúmenes utilizados en la formación de banquetas, bases, subbases, multiplicados por sus respectivos coeficientes de compactación.



EXCAVACIÓN (a medir) = Vol. Exc. - (Vol. Terr. x Coef. c) - [Vol. U (i) x Coef. c (i)]

Donde:

Vol. Exc. = Volumen total de excavaciones computadas según el perfil tipo de obra.

Vol. Terr. = Volumen total de terraplén según el perfil tipo de obra.

Coef. c = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto.

Vol. U(i) = Volumen utilizado en la formación de banquetas, revestimientos, recubrimientos, bases o subbases.

Coef. c(i) = Coeficiente de compactación adoptado en el proyecto para el suelo utilizado en cada capa.

Se medirá asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

- Toda excavación por debajo de la rasante de proyecto que haya sido autorizada por la Inspección.

- Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución en la inclinación de los taludes en base a la naturaleza de los suelos, que haya sido autorizada por la Inspección.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección, no se medirán ni recibirán pago directo alguno.

### **Cómputo y certificación**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación ejecutada de acuerdo con estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

### **ITEM I.b.: Terraplén Compactado (m<sup>3</sup>)**

#### **Descripción**

Este ítem comprende la realización de todos los trabajos necesarios para ejecutar las tareas siguientes:

1 - Limpieza del terreno (vegetales en general, materias orgánicas, raíces, etc.)

2 - Terraplenes compactados, banquetas y accesos con suelos aptos provenientes de las distintas excavaciones, densificados en un todo de acuerdo con lo que se especifica más adelante.

3 - Los desmontes que correspondan, cualquiera sea el tipo de terreno.

4 - La carga, transporte y descarga de los materiales a utilizar en los terraplenes, banquetas y accesos y de los excedentes, a los lugares que indique la Inspección (depósitos o préstamos). Dentro de los materiales excedentes deberán ser incluidos también aquellos que provengan de desmontes y no encuadren dentro de las especificaciones del ítem para su utilización.

5 - El escarificado y compactación de la base de asiento de los terraplenes.

6 - Los terraplenes con doble movimiento de suelo en tramos de terraplenes bajos o en zonas de desmonte.

7 - La remoción de la capa superior de suelo vegetal y su reserva para el recubrimiento de taludes, banquetas y fondo de cunetas.

8 - El acondicionamiento de los préstamos a los efectos de dar una configuración plana a la superficie y lograr el correcto escurrimiento de las aguas.

9 - La conformación, perfilado y conservación durante el tiempo que dure la obra, de taludes, banquetas, subrasante, cunetas, préstamos, etc.

10 - Cualquier otra tarea no expresamente mencionada en el ítem pero que fuera necesaria efectuar para su correcta ejecución.

### **Ejecución**

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo al proyecto y a las órdenes de la Inspección, y realizados de acuerdo con lo que se expresa a continuación:

1 - Previo a la ejecución de los terraplenes y banquetas, se procederá a escarificar y compactar la base de asiento, la cual una vez densificada no deberá tener un espesor inferior a los 0,20 m.

2 - Cuando la diferencia entre la cota de la subrasante y la del terreno natural sea menor a 0,30 m o en caso de desmonte, se ejecutará, (una vez realizado el desmonte que corresponda), un terraplén compactado de 0,30 m de espesor inmediatamente por debajo de la cota de la subbase, más un sobrecancho de 1,00 m. a cada lado de la misma.

Antes de la ejecución de este terraplén, se deberá compactar la base de asiento del mismo como en el caso general ya descripto.

3 - Cuando el nivel del terreno natural sea superior al correspondiente a la superficie de asiento de la subbase, las banquetas se compactarán, previo el desmonte que corresponda, a partir del nivel de dicha superficie y en todo el ancho entre taludes. La base de asiento de las mismas se densificará de igual manera que en el caso general de los terraplenes.

4 - El contenido máximo de sales y sulfatos solubles en el núcleo del terraplén, incluidas las banquetas pero exceptuando la capa superior de 0,30 m de espesor compactado, será de:

Sales solubles totales: no mayor del 1,5 %

Sulfatos solubles: no mayor del 0,5 %

5 - La capa de 0,30 m de espesor compactado superior del terraplén, situada inmediatamente por debajo de la subbase y hasta un sobrecancho de 1,00 m. a cada lado de la misma, deberá cumplir con lo siguiente:

Sales solubles totales: no mayor del 0,9 %

Sulfatos solubles: no mayor del 0,3 %

Límite Líquido: no mayor de 30

Índice Plástico: no mayor de 10

6 - El núcleo del terraplén se ejecutará en capas cuyo espesor compactado no deberá ser superior a los 0,20 m.

7 - En el caso de terraplenes a ejecutarse en zonas adyacentes a alcantarillas, estribos de puentes, muros de sostenimiento y obras de arte en general, lugares en donde no pueda actuar eficazmente el equipo de compactación normal, los terraplenes se ejecutarán en capas y cada una de ellas compactadas con pisones manuales o mecánicos o mediante cualquier otro método propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección que permita lograr las densidades exigidas.

8 - No deberán realizarse excavaciones por debajo de las cotas de desagüe. El Contratista estará obligado a reponer el suelo indebidamente excavado a su exclusivo cargo, compactándolo a la densidad del terreno natural.

### **Compactación**

La densificación en obra se controlará mediante el ensayo de P.U.V.S. (Proctor) acorde a lo especificado en la Norma de Ensayo "Compactación de Suelos" - VN-E5-93 y su complementaria, empleando el método descrito en la misma, que corresponda según el tipo de suelo de que se trate.

Para los suelos de tipo A-4 según la clasificación HRB, es de aplicación el ensayo AASHTO T-180. El control de compactación del núcleo del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independiente del espesor constructivo adoptado. En los 0,30 m superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 m de espesor cada una, así como en las banquetas.

Las densidades a exigir en obra, referidas porcentualmente a la máxima de los ensayos descritos en el punto precedente, no deberán ser inferiores a las siguientes:

Base de asiento del terraplén y núcleo del mismo: No inferior al 90%.

Capa superior de 0,30 m de espesor compactado: No inferior al 95 %.

### **Perfil Transversal**

El control planialtimétrico a nivel de subrasante se efectuará con el levantamiento de un perfil transversal cada 25 m como mínimo.

Los terraplenes y los desmontes deberán construirse hasta las cotas indicadas en los planos o las dispuestas en el replanteo por la Inspección, admitiéndose como tolerancia, una diferencia en defecto, con respecto de las cotas mencionadas, de hasta 3 (tres) centímetros y de 1 (un) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia deberá ser corregida.

No se admiten tolerancias en defecto con respecto a los anchos teóricos de proyecto de las respectivas capas.

### **Cómputo y certificación**

Se computará y certificará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de terraplén compactado, ejecutado de acuerdo con estas especificaciones y aprobado por la Inspección.

## ITEM II: EJECUCIÓN DE CORDÓN CUNETA Y BADENES DE HORMIGÓN (m<sup>2</sup>)

### Descripción

Las tareas de este rubro se refieren a la ejecución de cordones cuneta y vados unificados en las zonas, áreas y dimensiones indicados por la Inspección, y acorde a los planos tipo, oficiales; las tareas se ejecutarán en base a lo especificado en la descripción de los rubros respectivos, en cuanto hace a la reparación de la base de apoyo de los mismos, remoción de materiales existentes, y provisión del hormigón en obra, rigiendo las mismas especificaciones y tolerancias que en el rubro pavimentos de hormigón.

Con el aditamento de que en caso de cordones cuneta no se admitirán deficiencias en cuanto al libre escurrimiento de las aguas, siendo obligación del contratista el nivelado correcto para evitar en todo sitio acumulación de las mismas, todo lugar en que se observaren deficiencias de este tipo, será obligación demoler y reconstruir adecuadamente.

La ejecución de los cordones se realizará simultáneamente con la cuneta y badenes donde corresponda, con una diferencia no mayor de 3 a 6 horas dependiendo de las condiciones climáticas y siempre dentro de la misma jornada de labor.

Acorde a las órdenes de la Inspección, los cordones cuneta serán ejecutados en anchos totales, es decir medidas externas, entre 0,80 a 1,20 m. Tanto los cordones, su armadura como zona de cunetas, se ejecutarán en un todo acorde a lo especificado.

El contratista deberá tener especial cuidado en la terminación de los trabajos, no dejando zonas laterales, al sacar los moldes, descalzadas, a cuyo efecto procederá a su inmediato relleno y compactación manual.

Asimismo, se deberá ejecutar con los materiales aptos correspondientes, la junta entre cordón y vereda, (con su contrapiso), evitando en todo momento la posibilidad de ingreso de agua por detrás de dichos cordones, debiendo hacerse cargo, asimismo de la conservación de dicha junta.

### Cómputo y certificación

Se computará y certificará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de cordón cuneta y badenes medido y aprobado por la Inspección.

El precio del ítem incluye la provisión y colocación del hormigón de cuneta y de base del cordón, de vados, mano de obra especializada, y todo tipo de gasto que demande la correcta terminación del ítem.

### ITEM III: EJECUCIÓN DE BASES Y SUBBASES GRANULARES (m<sup>3</sup>)

#### Descripción

Estos trabajos consisten en la construcción de una base ó sub-base constituida por agregados pétreos con ó sin la incorporación de suelos. Incluye la provisión de los materiales intervinientes, su procesamiento, transporte y ejecución de la capa correspondiente.

#### Materiales

##### Agregados Pétreos:

Los agregados pétreos provendrán de la trituración de rocas sanas, naturales ó artificiales, ripio, o canto rodado. Cuando el agregado provenga de la trituración de ripio ó canto rodado, las partículas que se trituren deberán estar retenidas en el tamiz de 38 mm. (1 ½") y deberán presentar un mínimo del 75 % de sus partículas con dos o más caras de fractura y el restante 25 % por lo menos con una.

Las partículas del agregado deberán, a su vez, ser sanas, duras y desprovistas de materiales perjudiciales. La parte fina de los agregados obtenidos por trituración, sobre los cuales no puede efectuarse el ensayo de desgaste, se aceptará sólo cuando la roca originaria cumpla las exigencias especificadas a ese respecto para los agregados gruesos.

El desgaste de los agregados pétreos, medido por el ensayo "Los Ángeles", deberá ser menor de 35 para las capas de base y menor de 40 para las subbases. El valor de cubicidad, será mayor de 0,5 en todos los casos.

##### Suelo Seleccionado:

El suelo a usar en las mezclas granulares para bases y sub-bases, será seleccionado, homogéneo, no debiendo contener raíces, matas de pasto, sustancias orgánicas ni otras materias extrañas putrescibles, debiendo cumplir con los siguientes requisitos:

- Límite líquido: menor de 30
- Índice Plástico: menor de 10
- Sales totales: menor de 1,5 %
- Sulfatos: menor de 0,5 %

En caso de contener terrones o elementos aglomerados, se lo deberá preparar en yacimiento o en los lugares de extracción, pulverizándolo adecuadamente de tal manera que una vez procesado, pase no menos del 100 % por el tamiz de abertura cuadrada de 1 pulgada y no menos de un 60 % por el tamiz de abertura cuadrada n° 4 (4,76 mm).

##### Arena Silícea:

- Deberá cumplir los siguientes requisitos:
- Equivalente de Arena: mayor de 50
- Índice de Plasticidad: menor de 6

- Sales totales:                    menor de 1,5 %
- Sulfatos:                            menor de 0,5 %

**Agua para la Construcción:**

Será potable, proveniente de la red urbana. La potabilidad del agua deberá ser certificada por laboratorio competente en la materia. Caso contrario, se deberán realizar los ensayos de idoneidad de la misma.

**Acopio de Materiales:**

El acopio de los materiales se hará de modo que no sufran daños ó alteraciones perjudiciales. Cada agregado deberá acopiarse separadamente para evitar contaminaciones y/o cambios en su granulometría original. Los últimos 20 cm. inferiores de los acopios, que se encuentran en contacto con el terreno natural, no deberán ser utilizados. La Inspección tendrá la facultad de formular los reparos que estime conveniente ante el Contratista, a fin de garantizar las exigencias correspondientes.

**Ensayos de Agregados y Suelos:**

Previo a la incorporación a la obra, los distintos materiales deberán ser ensayados y aprobados. Ante todo agregado que no cumpla las exigencias, la Inspección ordenará su retiro de la zona de obra, y su reposición por material apto, a entera costa del Contratista.

Los agregados gruesos deberán ser divididos en dos fracciones, separados por la criba de 3/8", las cuales se acopiarán por pilas separadas. De cada una de las fracciones, se tomarán muestras cada 300 m<sup>3</sup> por lo menos, a efectos de realizar los ensayos de granulometría y plasticidad, y cada vez que la Inspección lo juzgue conveniente, el ensayo de Desgaste Los Ángeles.

El peso de cada muestra para los ensayos no será menor de:

Tamaño máximo del agregado	Peso de cada muestra
3/8" ( 9,5 mm.)	no menos de 1 Kg.
de 3/8" ( 9,5 mm.) a 3 / 4" (19mm.)	no menos de 2,5 Kg
de 3/4" (19mm.) a 1 ½" (38 mm.)	no menos de 10 Kg.
de 1 ½" (38mm.) a 3"(76 mm.)	no menos de 25 Kg.

**Mezclas:**

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su verificación, la Fórmula de Mezcla con la cual ejecutará la capa de base ó sub-base, con una antelación no menor de 20 (veinte) días hábiles a la fecha de iniciación de los trabajos. Dicha Fórmula de Mezcla deberá satisfacer las exigencias que se establecen para los agregados pétreos, arena silíceas y suelos.

En caso de que el Contratista optase por la provisión de mezcla granular conformada en cantera, la misma deberá cumplir con todas las especificaciones y exigencias que se detallan en el presente apartado para las mezclas elaboradas.

Las mezclas deberán situarse dentro de los entornos granulométricos y cumplir las especificaciones siguientes:

TAMICES	PORCENTAJES PASANTES		
	SUB-BASE <u>SUELO-ARENA</u>	SUB-BASE <u>GRANULAR</u>	BASE <u>GRANULAR</u>
51 mm. ( 2 ")	-----	100	-----
38 mm. (1 ½ ")	100	85 - 100	100
25 mm. (1 ")	-----	-----	70 - 100
19 mm. (¾ ")	-----	-----	60 - 90
9,5 mm. (3/8 ")	75 - 100	45 - 75	45 - 75
4,8 mm. (Nº 4)	-----	-----	30 - 60
2 mm. (Nº 10)	45 - 85	25 - 55	20 - 50
420 u (Nº 40)	22 - 50	-----	10 - 30
74 u (Nº 200)	10 - 22	3 - 20	5 - 15

Debiendo cumplir las siguientes exigencias:

	SUB-BASE <u>SUELO-ARENA</u>	SUB-BASE <u>GRANULAR</u>	BASE <u>GRANULAR</u>
Límite Líquido: menor de	30	30	25
Índice Plástico: menor de	6	6	6
Valor Soporte *: mayor de	30 %	40 %	80 %
Sales totales: menor de	1,5 %	1,5 %	0,9 %
Sulfatos: menor de	0,5 %	0,5 %	0,3 %
PT#200/PT#40: menor de	0,6	0,6	0,6

\*Los Valores Soporte indicados, deberán lograrse al porcentaje de la Densidad Seca Máxima a que se deberá compactar cada capa, que se establezca en el Pliego Particular y/o Especificaciones Complementarias de cada obra en base a la naturaleza, características e importancia de la misma; con el criterio de que, a la densificación que se obtenga en obra, la capa deberá tener el valor soporte especificado. En términos generales, a título indicativo, el grado de densificación que debiera lograrse en cada capa sería:

Para capas de base: el 97 % (noventa y siete por ciento) de la Densidad Máxima obtenida acorde a la Norma de Ensayo VN - E5 - 93, " Compactación de Suelos " empleando el Método de Ensayo correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

Para capas de subbase: el 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima obtenida como se indica precedentemente.

\*\* Bajo pavimentos de hormigón de cemento portland la sub base granular deberá poseer un Valor Soporte mínimo del 60 % al porcentaje de la Densidad Máxima que se exija en el Pliego Particular y/o Especificaciones Complementarias de cada obra, en base a la naturaleza, características e importancia de la misma. En términos generales, a título indicativo, el grado de densificación que debiera lograrse en esta capa es del 95 % (noventa y cinco por ciento) de la Densidad Máxima obtenida acorde a la Norma de Ensayo VN - E5 - 93, " Compactación de Suelos " empleando el Método de Ensayo correspondiente al tipo de suelo de que se trate.

El ensayo de Valor Soporte se realizará según la Norma de Ensayo VN-E-6-84 "Determinación del Valor Soporte e Hinchamiento de Suelos ", Método Dinámico Simplificado N° 1 de la D.N.V. Las Fórmulas de Mezcla y la composición de los materiales en obra serán tales que los Valores Soporte indicados se deberán alcanzar a densidad menor ó igual a la especificada precedentemente. El valor del Hinchamiento será menor al 1 %.

Las tolerancias admisibles con respecto a la granulometría aprobada por la Fórmula de Mezcla son:

- Bajo la criba de 38 mm (1 ½") y hasta el tamiz de 9,5 mm (3/8 ") inclusive, más/menos 7%
- Bajo la criba de 9,5 mm (3/8") y hasta el tamiz de 2 mm (N° 10) inclusive, más /menos 6 %
- Bajo la criba de 2 mm (N° 10) y hasta el tamiz de 0,420 mm (N° 40) inclusive, más /menos 5 %
- Bajo tamiz de 0,420 mm (N° 40): más/menos 3 %.

Estas tolerancias definen los límites granulométricos a emplear en los trabajos, los cuales se hallarán a su vez entre los límites granulométricos que se fijan en esta especificación.

La forma de la curva deberá armonizar con las curvas límites del entorno, no debiendo presentar quiebres ni inflexiones, ser cóncava y no diferir marcadamente de las que puedan teóricamente interpolarse entre dichos límites.

Conjuntamente con la presentación de la Fórmula de Mezcla, el Contratista comunicará a la Inspección los límites de variación individuales admisibles para los distintos agregados que conformarán la mezcla. Las fajas de variaciones así establecidas serán consideradas como definitivas para la aceptación de los materiales y la mezcla; todo material que no cumpla estas condiciones será rechazado debiendo ser retirado de la zona de obra y reemplazado por material apto, a entera costa del Contratista. Será asimismo obligación del Contratista el comunicar de inmediato a la Inspección toda variación que se produzca en los materiales, arbitrando los medios para subsanar esta situación así como la incidencia que se pudiera producir en la Fórmula de Mezcla.



Las muestras de mezclas se tomarán cómo y en las oportunidades que se establecen en las especificaciones, debiendo ser el peso de las muestras no menor que el indicado en el cuadro para el caso de los agregados.

### **Construcción de las capas de sub-bases y bases**

Equipos:

Los equipos que se utilicen deberán ser tales que permitan cumplir las exigencias de calidad previstas y a su vez aseguren un rendimiento mínimo que posibilite alcanzar los plazos establecidos en el Plan de Trabajos y conforme un adecuado ritmo de obra.

Para la ejecución de las capas de sub-bases y bases granulares, se exigirá que el mezclado se realice en planta fija y el esparcido del material mezclado se lleve a cabo con distribuidor ambulo-operante. Salvo que por la naturaleza de la obra, su extensión, y/o por causas debidamente fundadas, se autorice en el Proyecto y/o Especificaciones Particulares la mezcla y/o distribución en camino.

En caso de efectuarse el mezclado en planta fija, se respetarán las siguientes exigencias:

Antes que los materiales ingresen a la mezcladora de la planta, se seguirá el proceso siguiente:

1) el agregado pétreo será pasado por la criba de tamaño máximo de la granulometría especificada y lo retenido en dicha criba será desechado.

2) Se exigirá un silo para cada fracción integrante de la mezcla. Las fracciones correspondientes a cada silo serán:

- Material triturado que pasa la criba de tamaño máximo y retenido en la criba de 19 mm. (3/8").
- Material triturado que pasa por la criba de 19 mm. (3/8").
- Suelo seleccionado.
- Arena Silíceo.

Si el material viniese conformado de cantera, tiene vigencia solamente lo indicado en los apartados a y b precedentes.

Es conveniente que el acopio de suelo seleccionado se mantenga tapado con plástico o cualquier material que evite su humedecimiento, ya que este material mojado por las lluvias entra en la cinta en forma de terrones, lo que perjudica la producción homogénea de la mezcla.

La planta deberá proporcionar una mezcla uniforme cuya granulometría sea sensiblemente paralela a las curvas límite y evite la segregación.

### **Condiciones para la recepción**

Compactación:

Para control del grado de compactación de cada capa, se llevará a cabo la determinación de la Densidad Seca Máxima (Peso Específico Aparente) como lo indica la Norma de Ensayo VN-E-8-66, "Control de Compactación por el método de la Arena" (doble embudo grande). Este ensayo se llevará a cabo en los sitios y con las

frecuencias que ordene la Inspección, con un mínimo de 3 (tres) determinaciones por cuadra en forma alternada (borde izquierdo, centro, borde derecho). Los valores de las densidades obtenidas serán comparadas con la Densidad Seca Máxima para ese material, aplicando el método correspondiente para el tipo de suelo de que se trate de la Norma de Ensayo VN-E-5-93 " Compactación de Suelos " .

Para la aprobación será necesario haber obtenido como mínimo, un determinado porcentaje de la Densidad Seca Máxima de Laboratorio obtenida como se indicara en el Apartado 2.- Mezclas para el material de que se trate. En las Especificaciones Complementarias y/o Pliego Particular de cada obra se establecerá el porcentaje correspondiente en función de su importancia, característica y/o naturaleza de la misma, entrando en consideración para ello entre otros factores, la jerarquía de la vía, la posibilidad del empleo de equipo pesado en base a la existencia o no de construcciones adyacentes, de cañerías u otros servicios subyacentes, etc. Para valores inferiores al porcentaje establecido, se rechazará el sector representativo correspondiente a esa determinación, el cual deberá ser recompactado ó escarificado y reconstruido a entera costa del Contratista, adicionando y/o reemplazando, si fuera necesario, nuevo material.

#### Espesores:

En cada determinación de densidad, y mediante perforaciones adicionales si así lo ordena la Inspección, se determinará el espesor de la capa terminada. El espesor promedio de las determinaciones efectuadas en el sector deberá ser igual o mayor que el espesor de proyecto; siempre y cuando el eventual mayor espesor que pueda haber sido construido, no afecte, disminuyendo, a los espesores de proyecto del conjunto del pavimento o capas superiores, ni las cotas de rasante finales; las que pueden estar condicionadas por niveles de desagüe, cordones, etc. De darse esta situación, se deberá perfilar la capa en cuestión para lograr los valores exigidos, no reconociéndose pago alguno por el sobre espesor colocado.

De no cumplirse esta exigencia se aplicará un descuento De sobre la superficie A [en m2] del tramo representativo defectuoso:

$$De = (1 - eom / et) \times 1,5 \times A$$

Siendo: eom = espesor medido medio del tramo analizado

et = espesor teórico de proyecto

Si el descuento a efectuar excede el 30 % del área del tramo, se procederá al rechazo del mismo.

El espesor determinado en cada perforación individual no deberá ser inferior en 2,5 cm. al espesor de proyecto, procediéndose al rechazo de la superficie que representa esa perforación cuando ello no se cumpla.

#### Perfil Transversal:

Se verificará el perfil transversal de las capas terminadas, en los lugares y con las frecuencias que ordene la Inspección; con un mínimo de 2 (dos) por cuadra, admitiéndose las siguientes tolerancias:

	Bases	Sub-bases
Exceso en la flecha, no mayor de	1 cm.	2 cm.
Defecto en la flecha	Ninguno	Ninguno

**Lisura:**

La lisura superficial de cada capa de sub-base ó base, se controlará en los lugares en donde se verifique el perfil transversal, o más frecuentemente si así lo ordena la Inspección. A tal fin se usará la regla de tres metros de largo, que se colocará paralela al eje del camino, y transversalmente al mismo; no se admitirán en las bases depresiones mayores de 1 cm. de profundidad y en las sub-bases, de más de 1,5 cm.

**Ancho:**

No se admitirá ninguna sección de base ó sub-base cuyo ancho no alcance la dimensión indicada en el proyecto.

**Reparación de los Defectos Constructivos:**

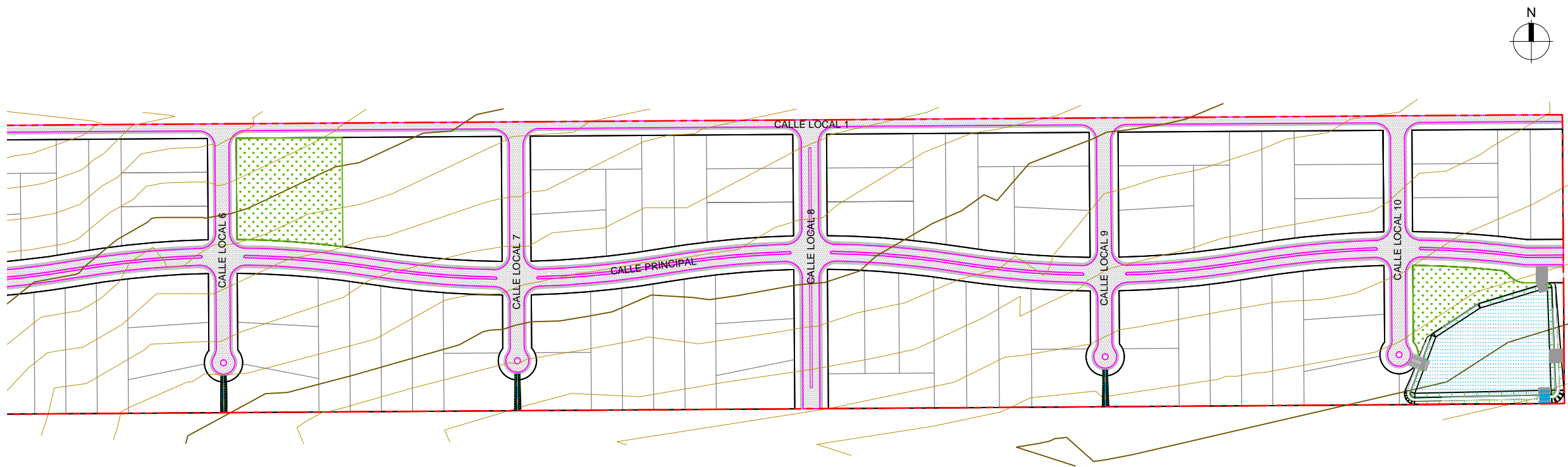
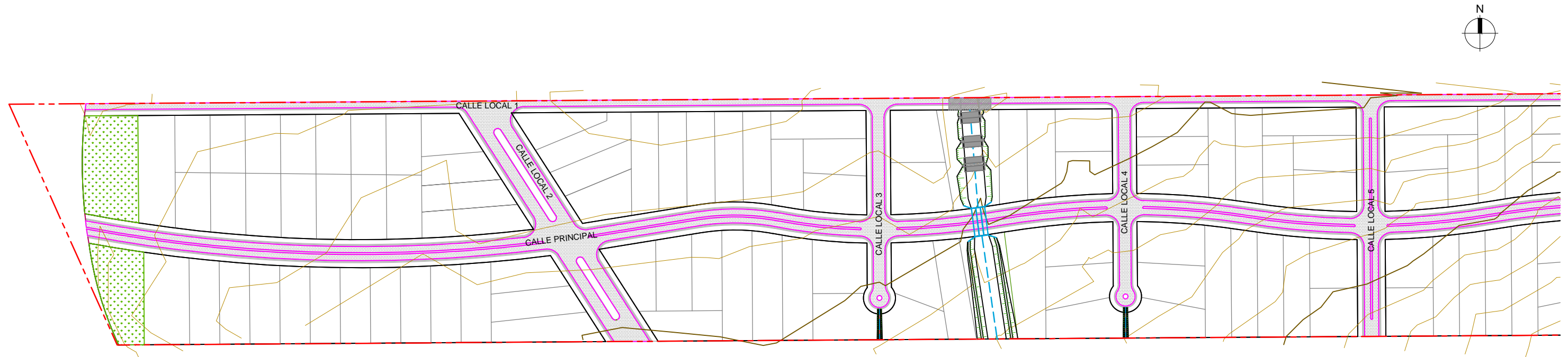
Los defectos que excedan las tolerancias establecidas precedentemente en cuanto a compactación, espesor, lisura y perfil transversal, deberán ser corregidos escurificando en todo el espesor la capa construida, agregando la cantidad de material necesario de igual composición que la empleada al ejecutarla y reconstruyéndola. No se autorizará a cubrir ninguna capa de base ó sub-base defectuosa mientras no se hayan realizado tales correcciones. No se reconocerá ningún pago por exceso en el espesor o ancho por sobre el establecido en el proyecto. Todos los trabajos y materiales necesarios para corregir en la forma especificada los defectos a que se hace referencia más arriba, estarán a cargo del Contratista, no recibiendo por ellos pago adicional alguno.

**Conservación:**

Cada capa de base o sub-base deberá ser conservada a entera costa del Contratista, en las condiciones originales, a partir de la fecha de su terminación y hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito.

**Cómputo y certificación**

Los trabajos de construcción de bases y sub-bases se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), multiplicando la longitud por el ancho y el espesor establecidos en los planos y el proyecto, para cada sección de base o sub-base construida y aprobada.



**PLANIMETRÍA**  
Esc 1:2000

**Referencia Gráfica**

- Límite del Predio
- Borde de Calzada
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Laguna de Regulación
- Espacio Comunitario



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
<b>0</b>	1:2000	0.50 m	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIMETRÍA GENERAL**

LAMINA Nº  
**01**  
TOTAL LAMINAS  
**01**

### ALTIMETRÍA

Esc H 1:1000 - V 1:100

#### Referencia Gráfica

- Rasante Proyectada
- Perfil Terreno Natural
- Perfil Calle

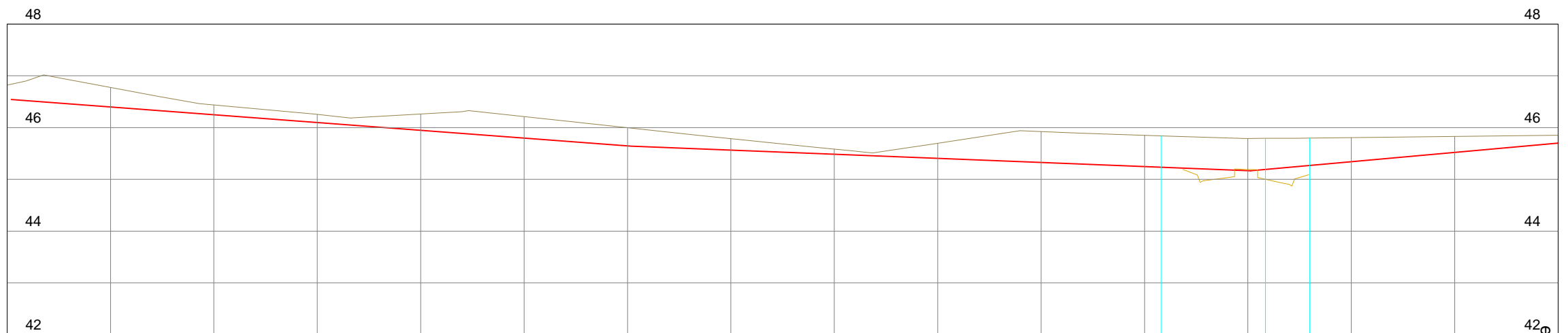
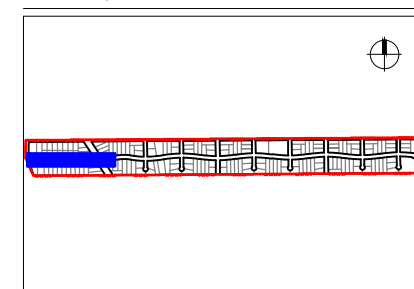


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	-0.75% en 119.85m															-0.40% en 119.83m					0.90% en 59.50m					-0.40% en 95.29m
Distancias Parciales	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	3.21	16.79	3.388.56	8.05	20.00						
Distancias Acumuladas	0.00	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	223.21	240	243.38	251.95	260	280								
Cota Terreno	46.82	46.78	46.44	46.25	46.26	46.21	46.00	45.78	45.58	45.70	45.92	45.85	45.84	45.79	45.79	45.80	45.81	45.83								
Cota Rasante		46.40	46.25	46.10	45.95	45.80	45.65	45.57	45.49	45.41	45.33	45.25	45.23	45.17	45.19	45.27	45.34	45.52								
Cotas Rojas		-0.38	-0.19	-0.16	-0.31	-0.41	-0.35	-0.22	-0.10	-0.29	-0.60	-0.61	-0.61	-0.62	-0.60	-0.53	-0.47	-0.31								

### CROQUIS UBICACIÓN LAMINA

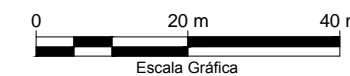
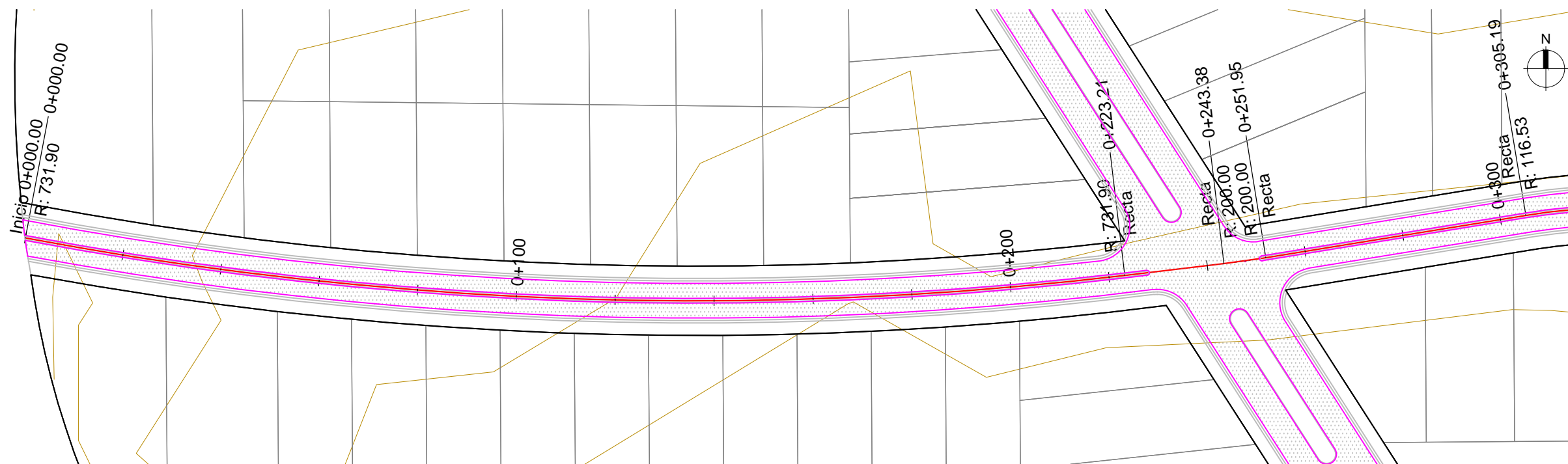


### PLANIMETRÍA

Esc 1:1000

#### Referencia Gráfica

- Eje Proyectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Proyectados



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Principal  
 De Prg. 0+000.00 a 0+300.00

LAMINA Nº **01**  
 TOTAL LAMINAS **15**

### ALTIMETRÍA

Esc H 1:1000 - V 1:100

#### Referencia Gráfica

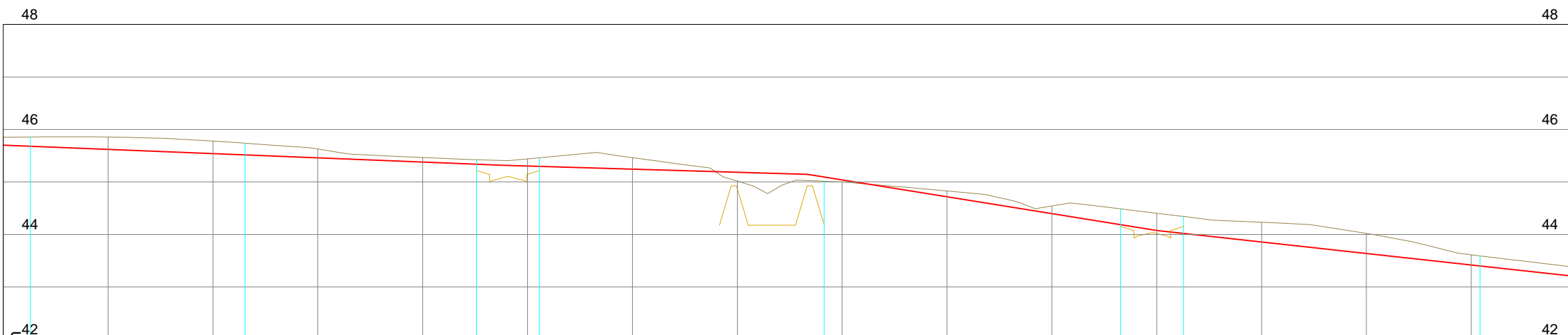
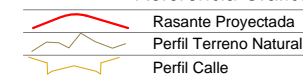
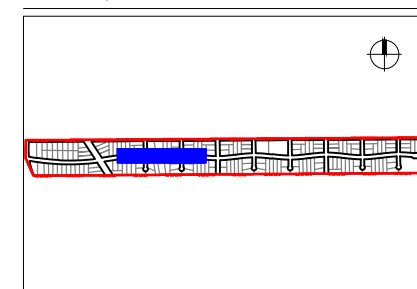


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	<p>en 59.50m      -0.40% en 95.29m      -0.30% en 58.11m      -1.60% en 66.65m      -1.10% en 245.68m</p>																					
Distancias Parciales	14.81	20.00	6.14	13.86	20.00	10.26	9.74	4.26	17.74	20.00	16.56	3.44	20.00	20.00	13.11	6.89	5.11	14.89	20.00	20.00	1.67	
Distancias Acumuladas	305.19	320	340	346.14	360	380	390.26	400	402.26	420	440	456.56	460	480	500	513.11	520	525.11	540	560	580	581.67
Cota Terreno	45.86	45.86	45.78	45.74	45.63	45.47	45.43	45.44	45.46	45.46	45.02	45.01	45.00	44.83	44.54	44.49	44.40	44.34	44.23	44.02	43.61	43.59
Cota Rasante	45.68	45.62	45.54	45.51	45.46	45.38	45.34	45.30	45.30	45.24	45.18	45.09	45.04	44.72	44.40	44.19	44.08	44.02	43.86	43.64	43.42	43.40
Cotas Rojas	-0.18	-0.24	-0.24	-0.22	-0.17	-0.09	-0.09	-0.13	-0.16	-0.22	0.17	0.08	0.04	-0.11	-0.14	-0.30	-0.33	-0.32	-0.38	-0.38	-0.19	-0.19

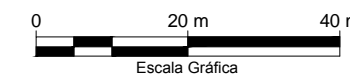
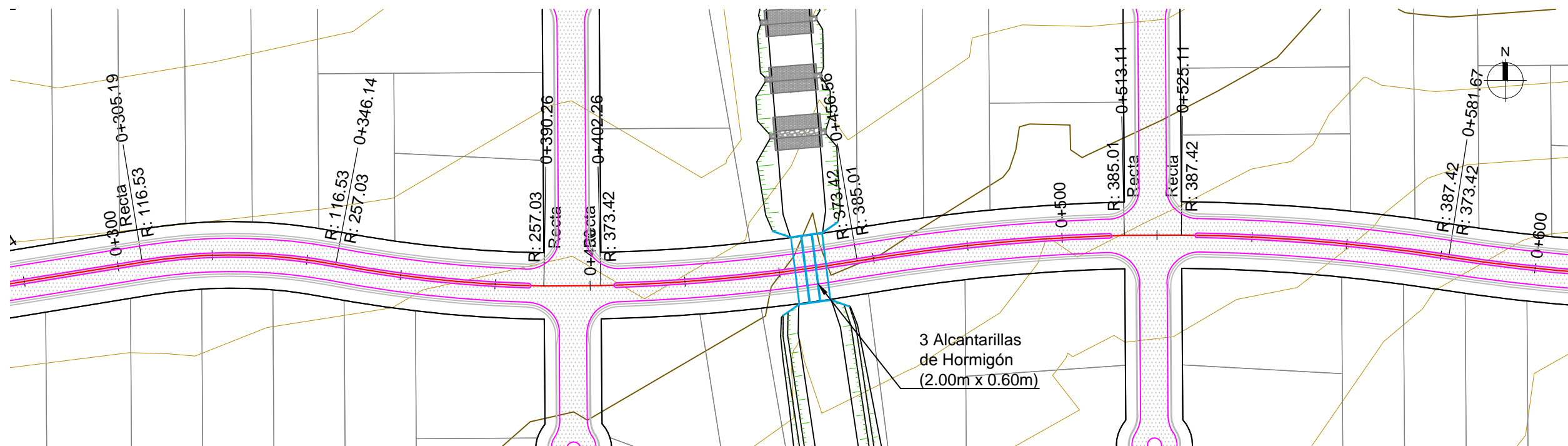
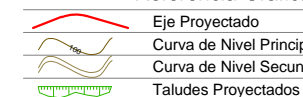
### CROQUIS UBICACIÓN LAMINA



### PLANIMETRÍA

Esc 1:1000

#### Referencia Gráfica



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Principal  
 De Prg. 0+300.00 a 0+600.00

LAMINA Nº **02**  
 TOTAL LAMINAS **15**

**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**

- Rasante Proyectada
- Perfil Terreno Natural
- Perfil Calle

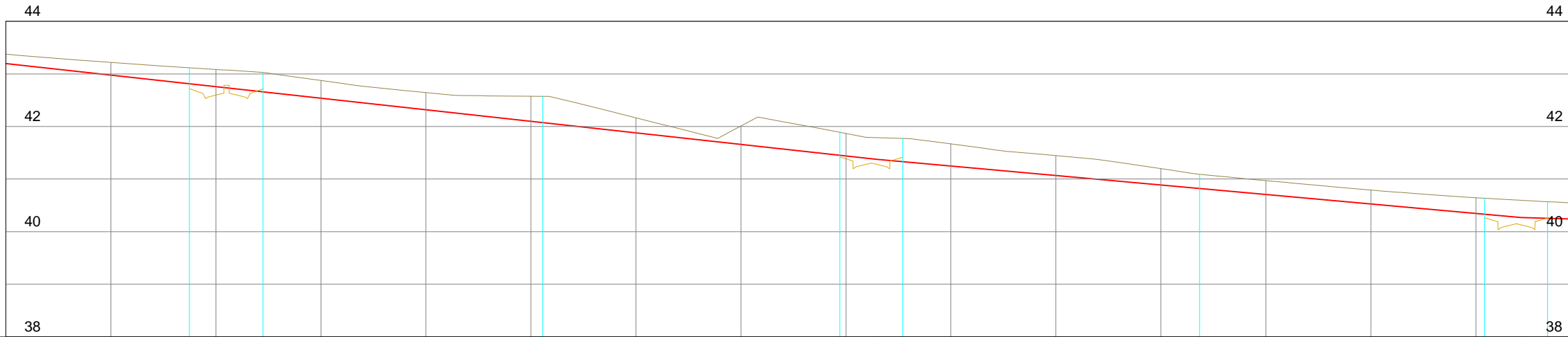
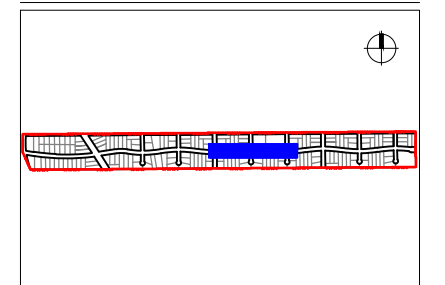


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	-1.10% en 245.68m																-0.90% en 122.85m										-0.30% en 122.85m	
Distancias Parciales	14.97	5.03	8.97	11.03	20.00	20.00	2.26	17.74	20.00	18.82	1.18	0.82	9.18	20.00	20.00	7.38	12.62	20.00	20.00	1.67	2.00							
Distancias Acumuladas	620	634.97	640	648.97	660	680	700	702.26	720	740	758.82	760	770.82	780	800	820	827.38	840	860	880	881.67	893.67						
Cota Terreno	43.22	43.12	43.08	43.03	42.87	42.64	42.58	42.57	42.17	42.01	41.89	41.87	41.77	41.67	41.45	41.20	41.09	40.97	40.79	40.64	40.63	40.57						
Cota Rasante	42.98	42.81	42.76	42.66	42.54	42.32	42.10	42.07	41.88	41.66	41.45	41.44	41.33	41.25	41.07	40.89	40.82	40.71	40.53	40.35	40.33	40.25						
Cotas Rojas	-0.24	-0.30	-0.33	-0.37	-0.34	-0.33	-0.48	-0.50	-0.29	-0.35	-0.44	-0.43	-0.45	-0.42	-0.38	-0.31	-0.27	-0.26	-0.26	-0.30	-0.30	-0.32						

**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**

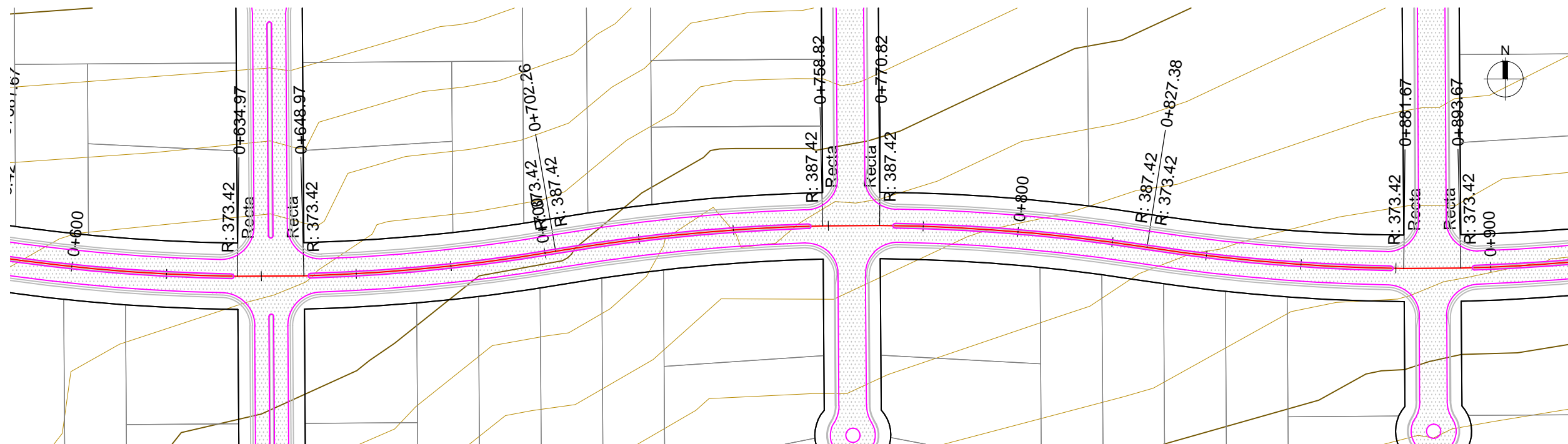


**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**

- Eje Proyectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Proyectados



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Principal  
 De Prg. 0+600.00 a 0+900.00

LAMINA Nº **03**  
 TOTAL LAMINAS **15**

### ALTIMETRÍA

Esc H 1:1000 - V 1:100

#### Referencia Gráfica

- Rasante Projectada
- Perfil Terreno Natural
- Perfil Calle

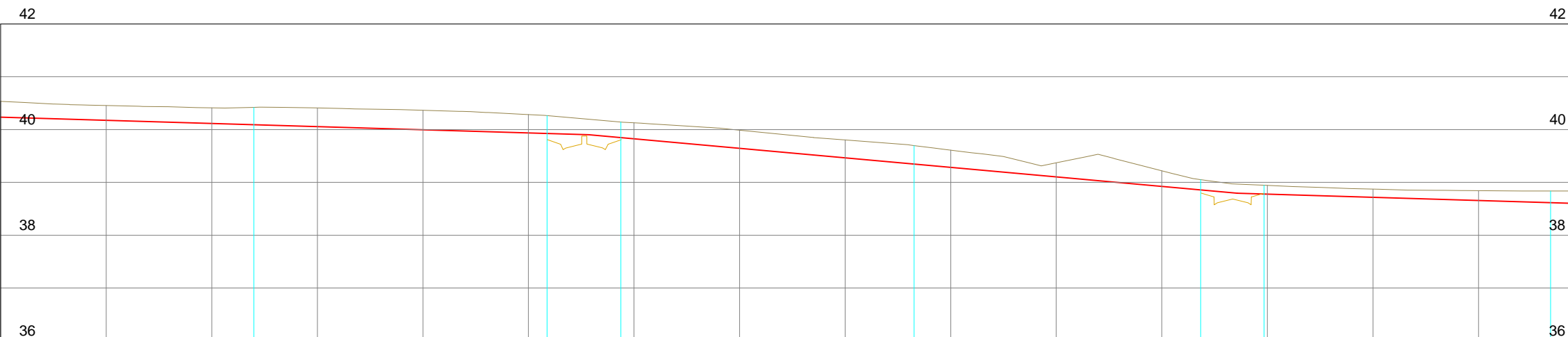
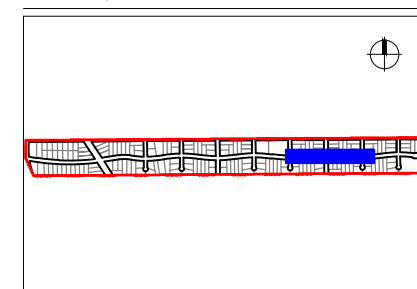


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.																					
Distancias Parciales	20.00	7.97	12.03	20.00	20.00	3.52	14.00	2.47	20.00	20.00	13.08	6.92	20.00	20.00	7.38	12.00	0.62	20.00	20.00	13.67	
Distancias Acumuladas	920	940	947.97	960	980	1000	1003.52	1017.53	1020	1040	1060	1073.08	1080	1100	1120	1127.38	1139.38	1140	1160	1180	1193.67
Cota Terreno	40.45	40.41	40.42	40.41	40.37	40.28	40.27	40.14	40.13	39.99	39.80	39.70	39.61	39.37	39.22	39.05	38.94	38.94	38.87	38.84	38.84
Cota Rasante	40.17	40.11	40.09	40.05	39.99	39.93	39.92	39.85	39.82	39.64	39.46	39.35	39.28	39.10	38.92	38.86	38.78	38.78	38.72	38.66	38.62
Cotas Rojas	-0.28	-0.30	-0.33	-0.35	-0.37	-0.35	-0.34	-0.30	-0.30	-0.35	-0.34	-0.35	-0.33	-0.27	-0.30	-0.19	-0.17	-0.16	-0.15	-0.18	-0.22

#### CROQUIS UBICACIÓN LAMINA

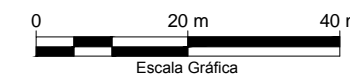
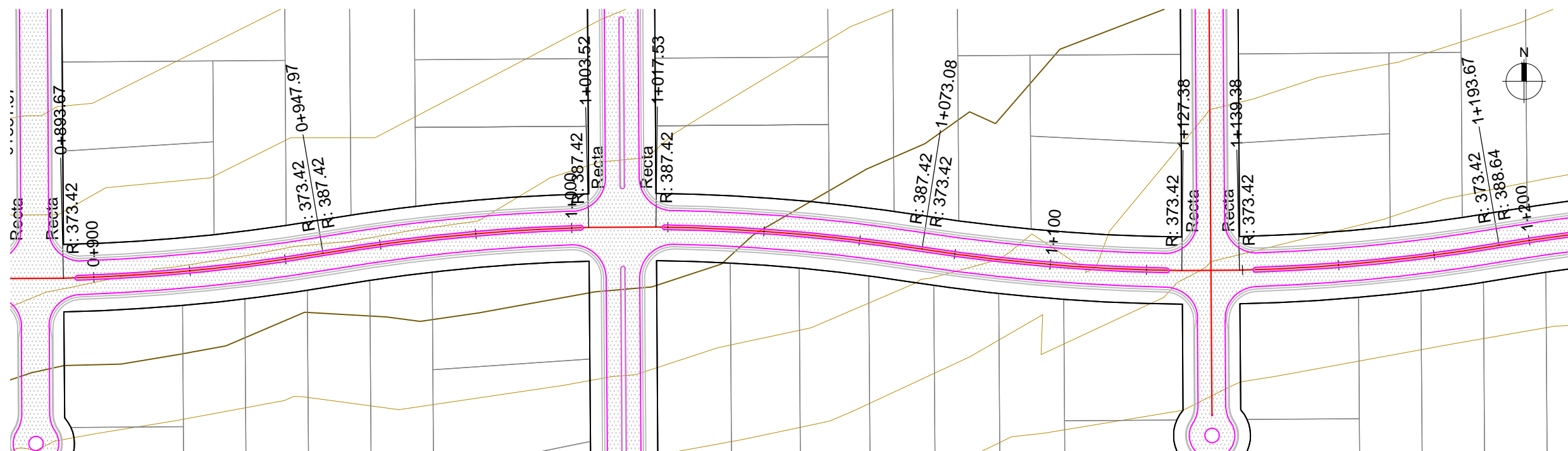


### PLANIMETRÍA

Esc 1:1000

#### Referencia Gráfica

- Eje Projectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Projectados



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Principal  
 De Prg. 0+900.00 a 0+1200.00

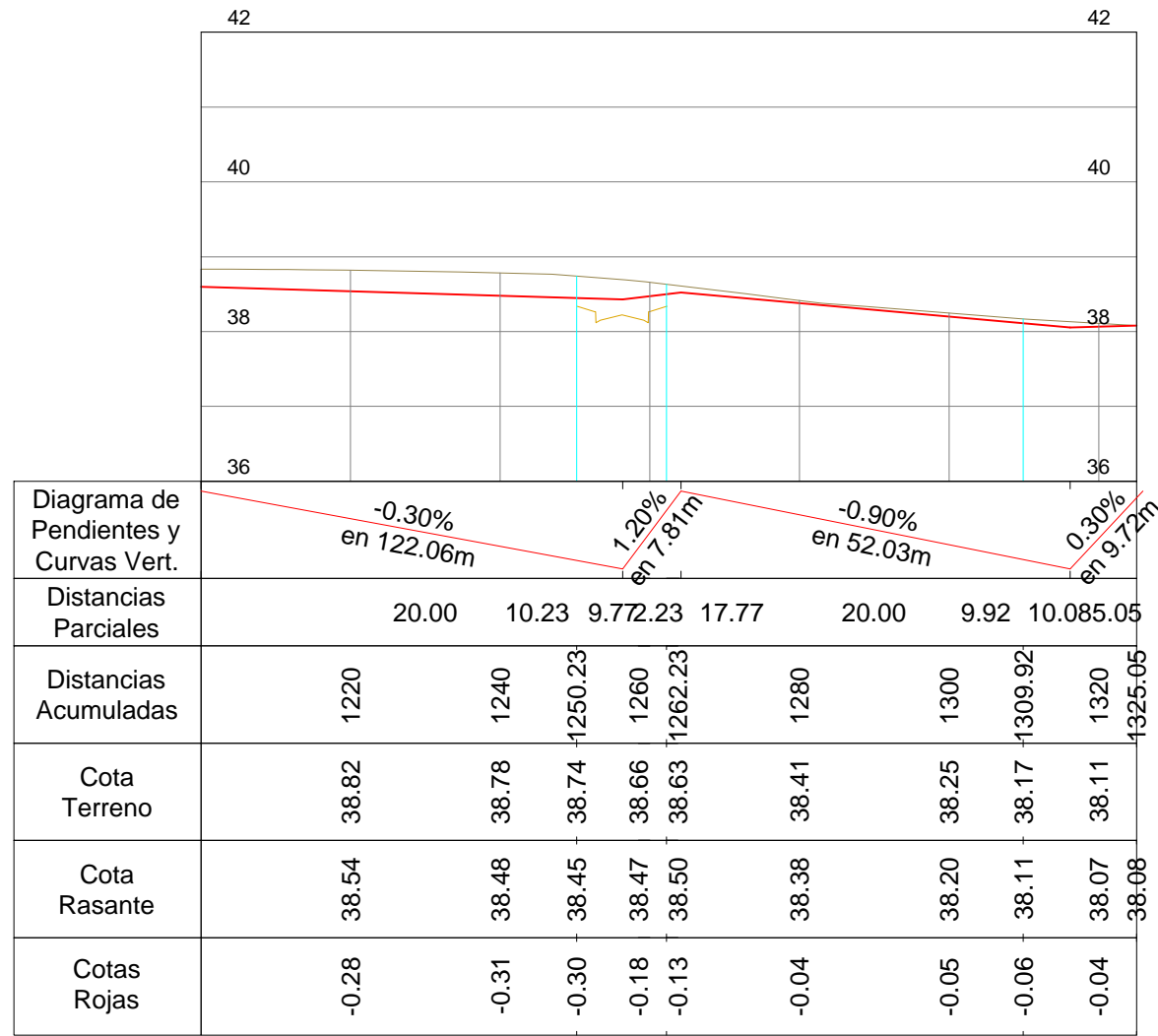
LAMINA Nº **04**  
 TOTAL LAMINAS **15**



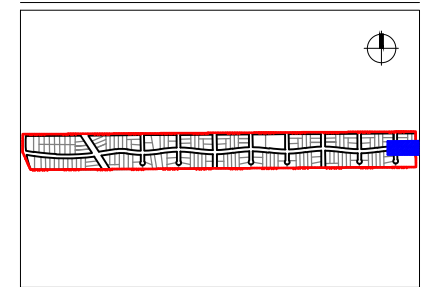
**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**



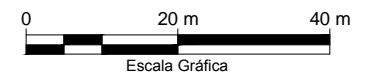
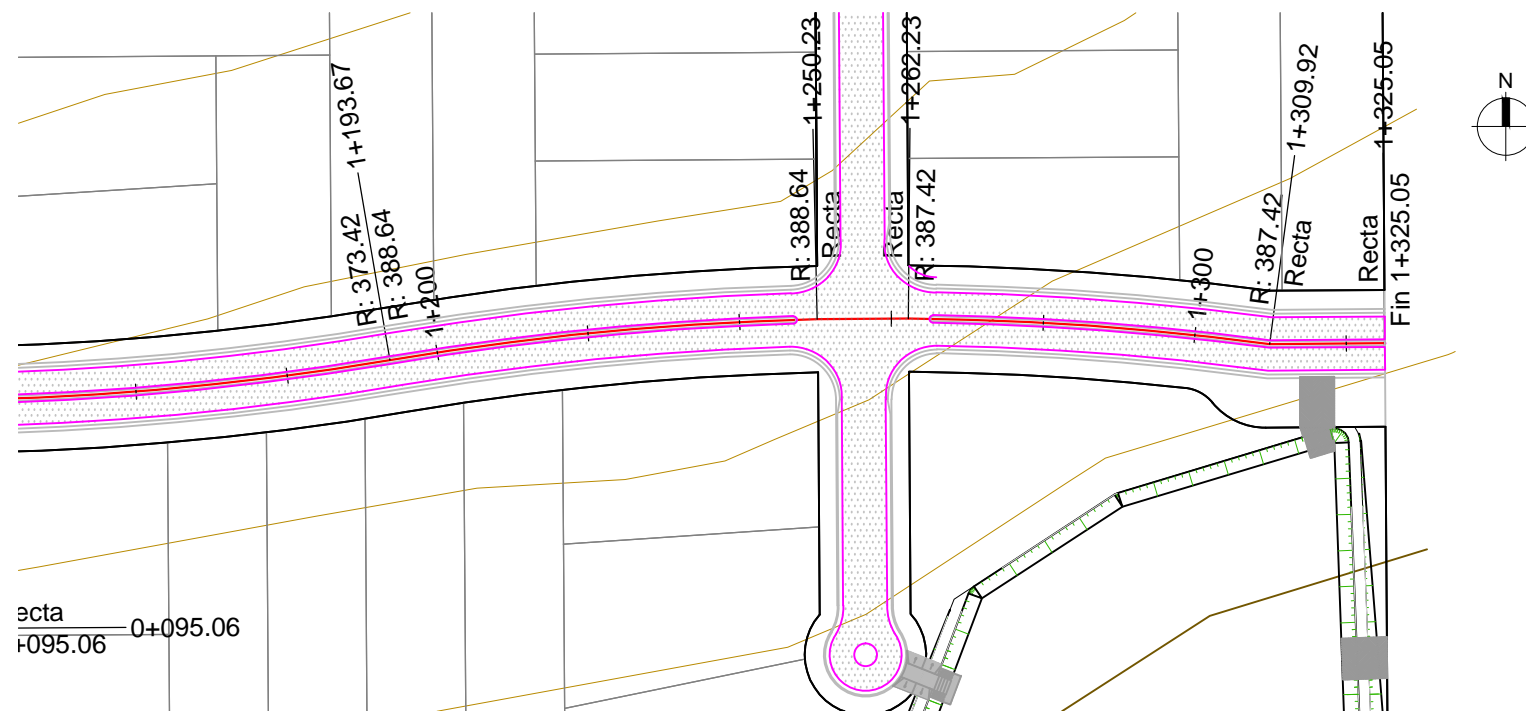
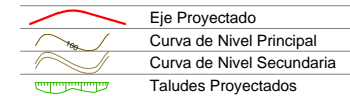
**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**



**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Principal  
 De Prg. 0+1200.00 a 0+1325.05

LAMINA Nº **05**  
 TOTAL LAMINAS **15**

**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**

- Rasante Projectada
- Perfil Terreno Natural
- Perfil Calle

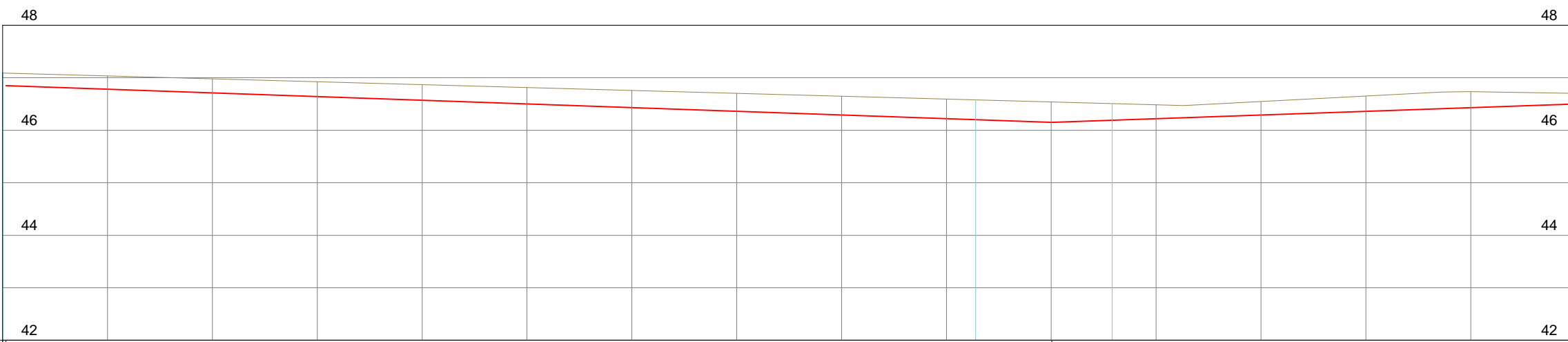


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	-0.35% en 199.48m										0.35% en 99.90m						
Distancias Parciales	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	5.59	14.41	11.62	8.38	20.00	20.00	20.00
Distancias Acumuladas	0.00	20	40	60	80	100	120	140	160	180	185.59	200	211.62	220	240	260	280
Cota Terreno	47.09	47.03	46.98	46.92	46.87	46.81	46.76	46.70	46.65	46.59	46.58	46.54	46.51	46.48	46.55	46.65	46.73
Cota Rasante		46.78	46.71	46.64	46.57	46.50	46.43	46.36	46.29	46.22	46.20	46.15	46.19	46.22	46.29	46.36	46.43
Cotas Rojas		-0.25	-0.27	-0.28	-0.30	-0.31	-0.33	-0.34	-0.36	-0.37	-0.38	-0.39	-0.32	-0.26	-0.26	-0.29	-0.30

**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**

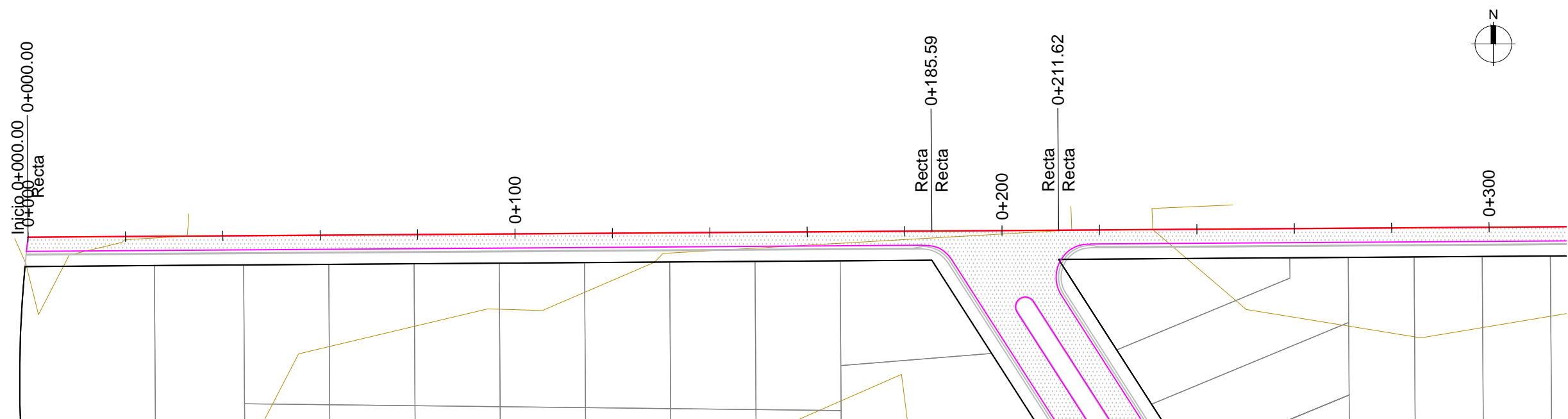


**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**

- Eje Projectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Projectados



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Local 1  
 De Prg. 0+000.00 a 0+300.00

LAMINA Nº **06**  
 TOTAL LAMINAS **15**

**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**

- Rasante Proyectada
- Perfil Terreno Natural
- Perfil Calle

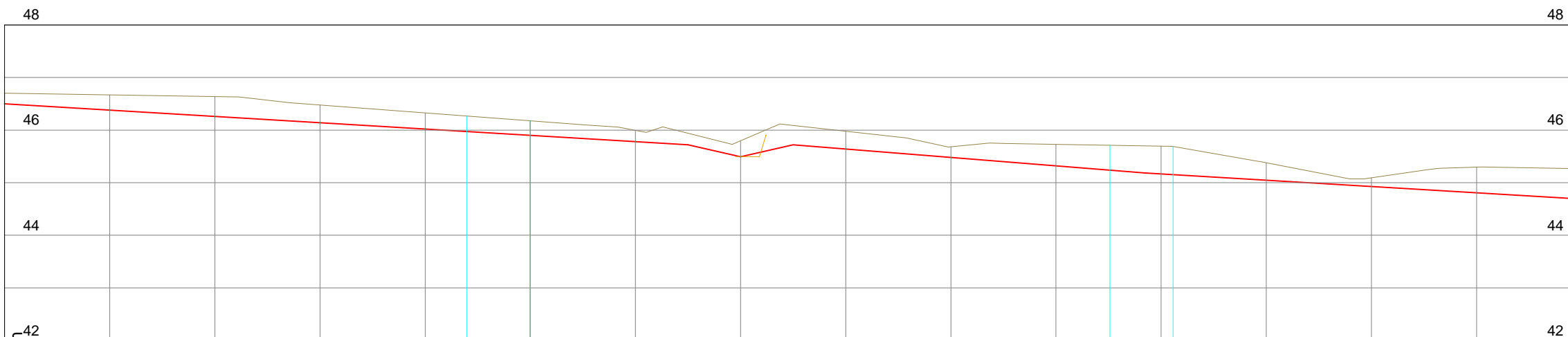
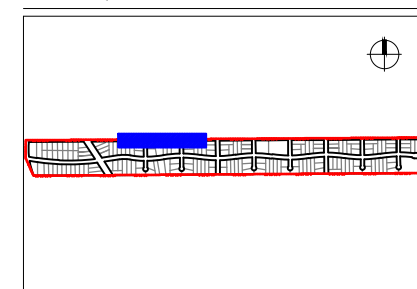


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert. 0.35% en 99.90m	-0.60% en 129.99m																-2.25% en 10.00m		-2.25% en 10.00m		-0.80% en 66.82m			-0.60% en 122.92m		
Distancias Parciales	20.00			20.00			20.00			7.94	12.00	0.06	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	10.26	9.74	4.26	17.74	20.00	20.00		
Distancias Acumuladas	320	340	360	380	387.94	399.94	400	420	440	460	480	500	510.26	520	522.26	540	560	580								
Cota Terreno	46.67	46.64	46.48	46.33	46.27	46.18	46.18	46.00	45.80	45.98	45.68	45.73	45.71	45.69	45.69	45.38	45.09	45.30								
Cota Rasante	46.38	46.26	46.14	46.02	45.97	45.90	45.90	45.78	45.50	45.64	45.48	45.32	45.24	45.17	45.15	45.05	44.93	44.81								
Cotas Rojas	-0.29	-0.38	-0.34	-0.31	-0.29	-0.28	-0.28	-0.21	-0.30	-0.34	-0.20	-0.41	-0.47	-0.53	-0.54	-0.33	-0.16	-0.49								

**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**

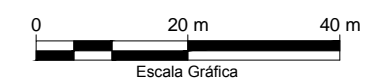
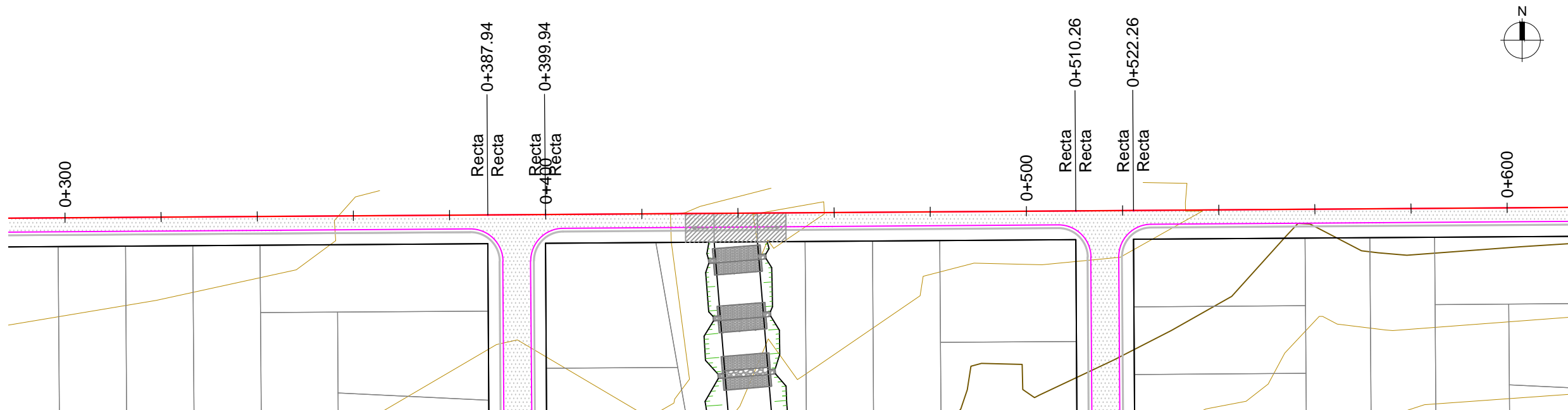


**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**

- Eje Proyectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Proyectados



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000 V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: --- Faja: --- Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Local 1  
 De Prg. 0+300.00 a 0+600.00

LAMINA Nº **07**  
 TOTAL LAMINAS **15**

**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**

- Rasante Proyectada
- Perfil Terreno Natural
- Perfil Calle

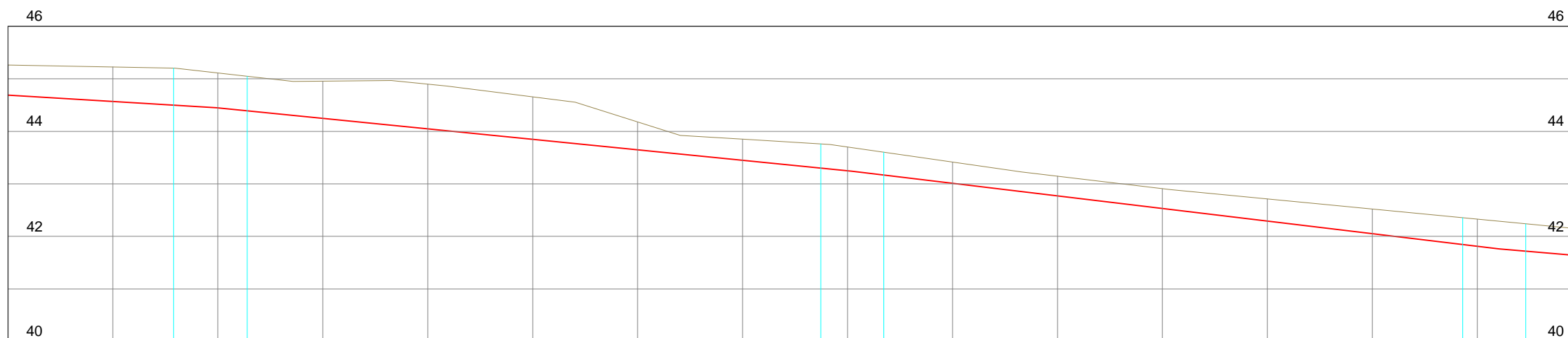
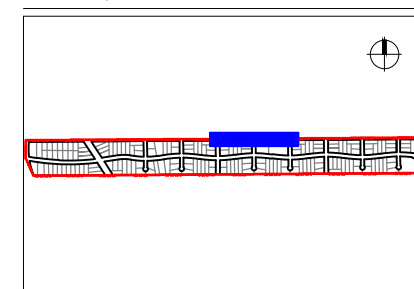


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.																				
Distancias Parciales	11.58	8.42	5.58	14.42	20.00	20.00	20.00	20.00	14.90	5.10	6.90	13.10	20.00	20.00	20.00	20.00	17.22	2.78	8.22	
Distancias Acumuladas	620	631.58	640	645.58	660	680	700	720	740	754.90	760	766.90	780	800	820	840	860	877.22	880	889.22
Cota Terreno	45.23	45.20	45.11	45.05	44.95	44.90	44.66	44.18	43.85	43.76	43.70	43.60	43.42	43.15	42.91	42.71	42.52	42.35	42.33	42.24
Cota Rasante	44.57	44.50	44.45	44.39	44.25	44.05	43.85	43.65	43.45	43.30	43.25	43.17	43.01	42.77	42.53	42.29	42.05	41.84	41.81	41.72
Cotas Rojas	-0.66	-0.71	-0.66	-0.66	-0.71	-0.85	-0.81	-0.53	-0.40	-0.46	-0.45	-0.44	-0.41	-0.38	-0.38	-0.42	-0.47	-0.51	-0.52	-0.52

**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**

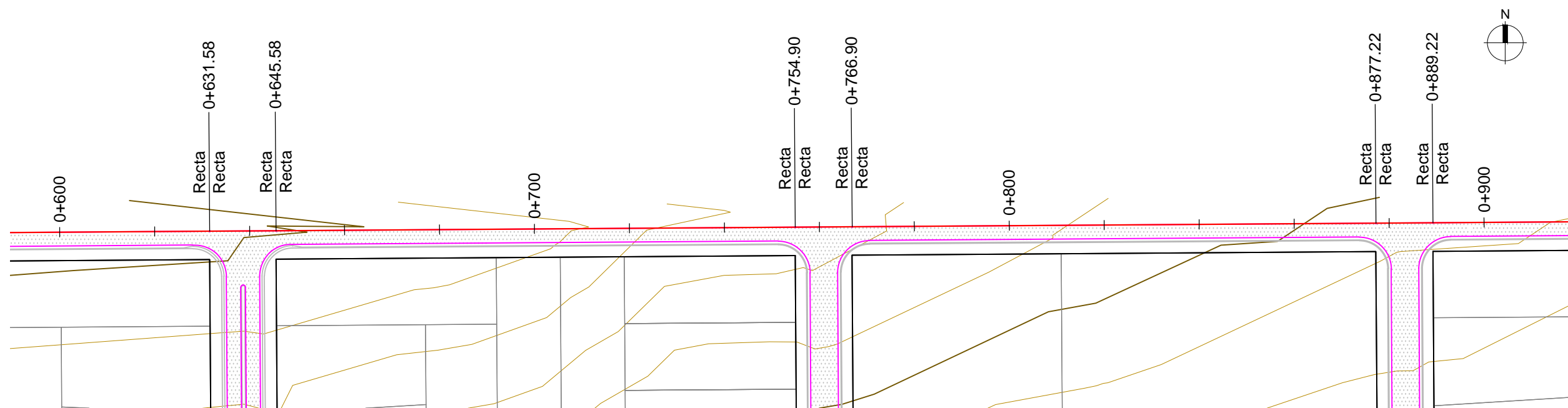


**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**

- Eje Proyectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Proyectados



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Local 1  
 De Prg. 0+600.00 a 0+900.00

LAMINA Nº **08**  
 TOTAL LAMINAS **15**

**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**

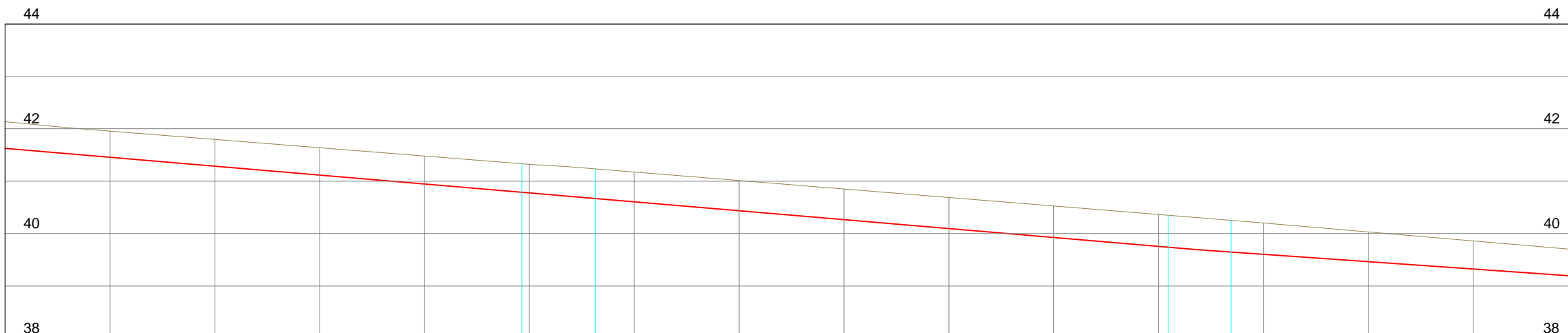
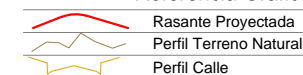
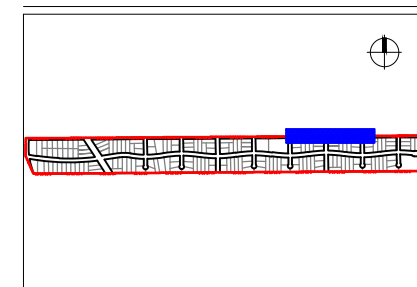


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	-0.85% en 243.15m																-0.70% en 123.51m	
Distancias Parciales	20.00	20.00	20.00	18.54	1.46	2.54	7.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	1.86	2.00	6.14	20.00	20.00
Distancias Acumuladas	920	940	960	980	998.54	1000	1012.54	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1121.86	1133.86	1140	1160	1180
Cota Terreno	41.96	41.80	41.64	41.48	41.34	41.32	41.24	41.18	41.01	40.85	40.69	40.53	40.37	40.35	40.25	40.20	40.03	39.86
Cota Rasante	41.46	41.29	41.12	40.95	40.79	40.78	40.67	40.61	40.44	40.27	40.10	39.93	39.76	39.74	39.65	39.60	39.46	39.32
Cotas Rojas	-0.50	-0.51	-0.52	-0.54	-0.55	-0.55	-0.57	-0.57	-0.58	-0.59	-0.60	-0.60	-0.61	-0.61	-0.61	-0.60	-0.57	-0.54

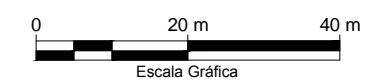
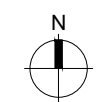
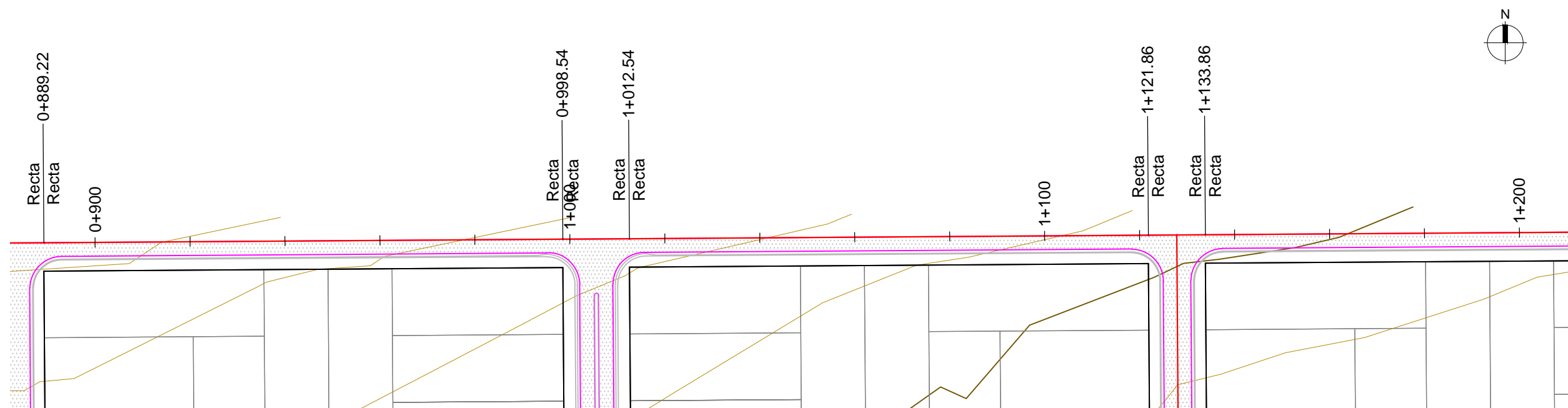
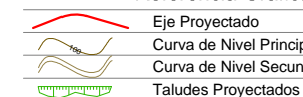
**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**



**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

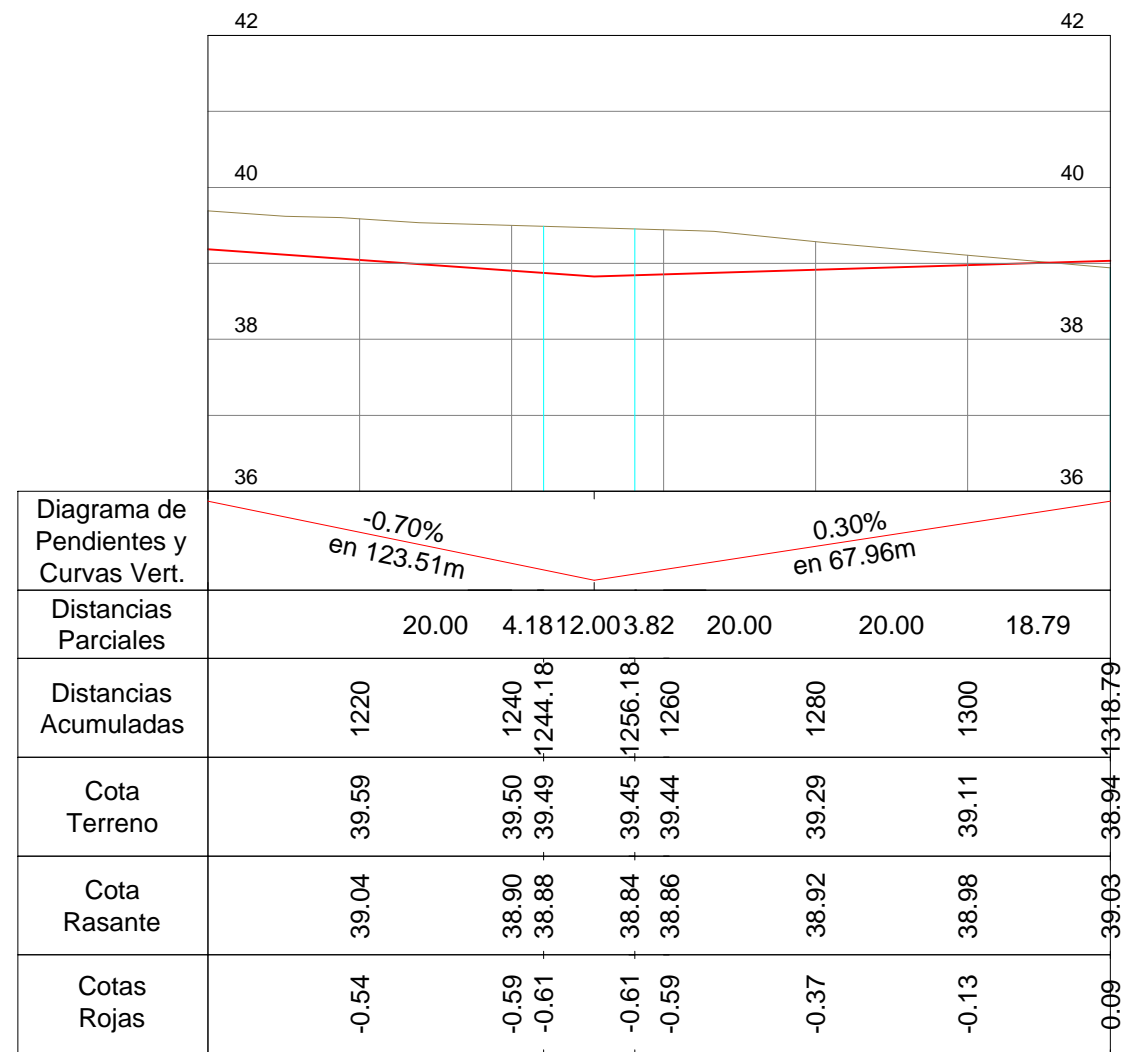
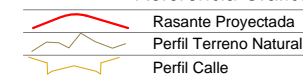
**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Local 1  
 De Prg. 0+900.00 a 0+1200.00

LAMINA Nº **09**  
 TOTAL LAMINAS **15**

**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**



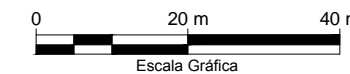
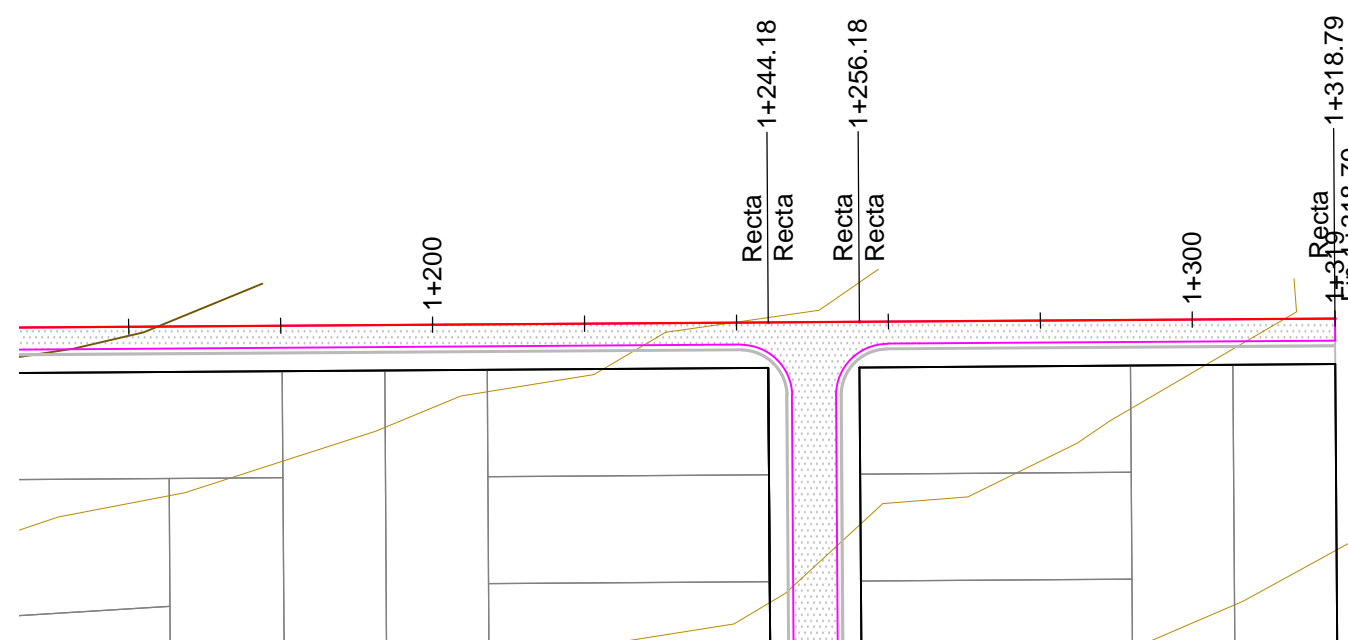
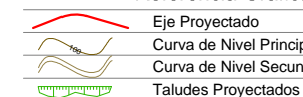
**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**



**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: H 1:1000, V 1:100  
 Equidistancia: 0.50 m  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---, Faja: ---, Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Local 1  
 De Prg. 0+1200.00 a 0+1318.84

LAMINA Nº **10**  
 TOTAL LAMINAS **15**

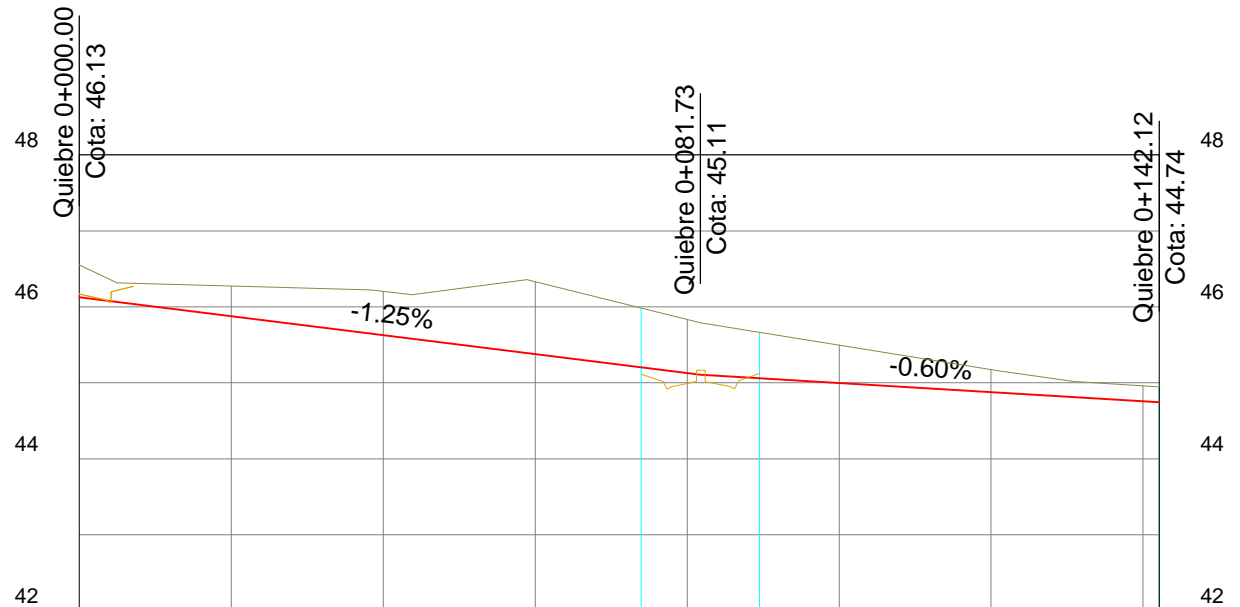
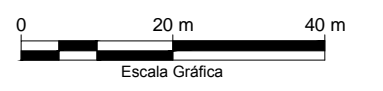
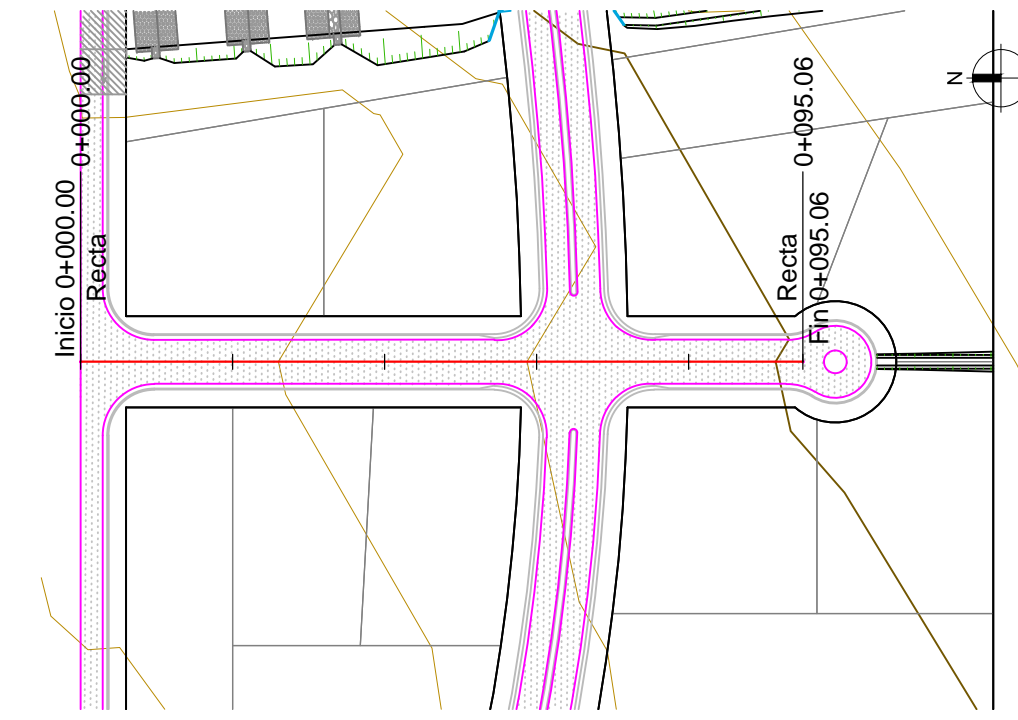
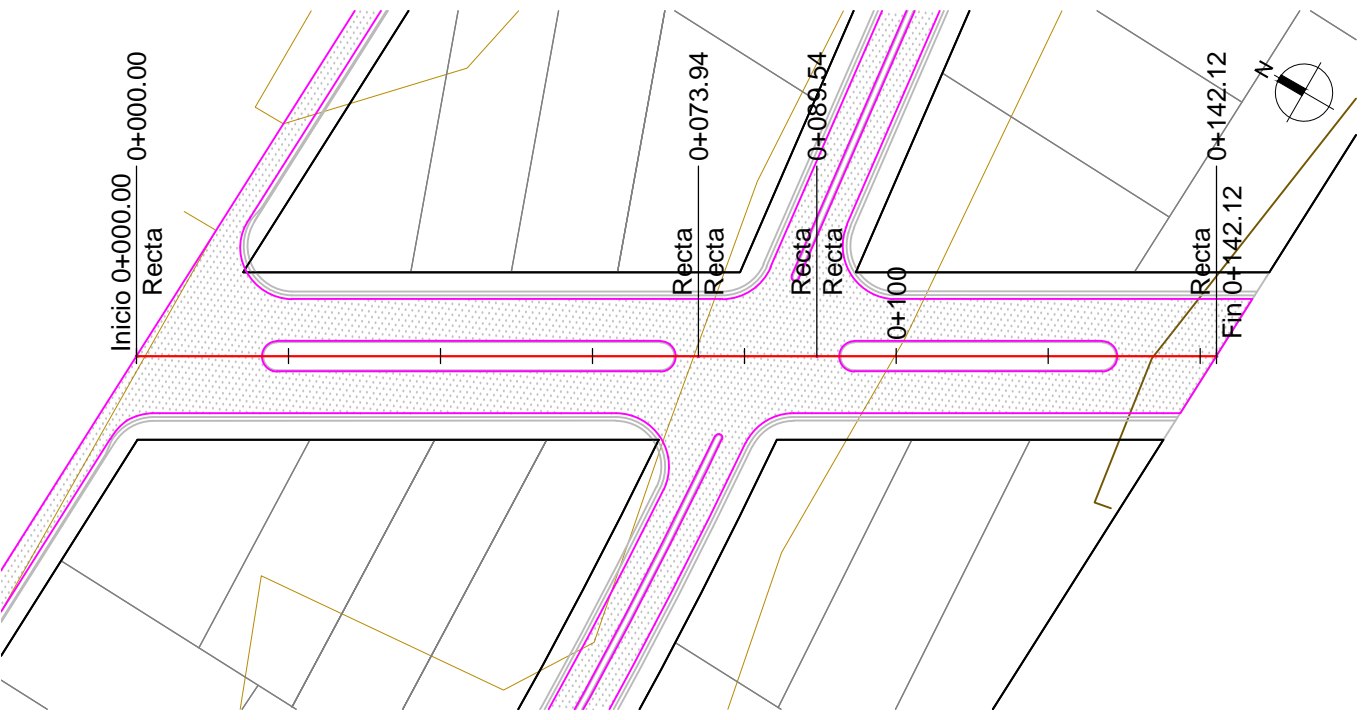
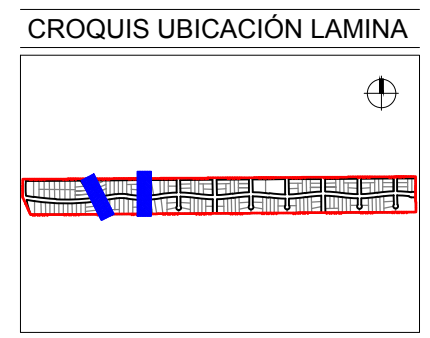


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	-1.25% en 81.73m										-0.60% en 60.39m	
Distancias Parciales	20.00	20.00	20.00	13.94	6.06	9.54	10.46	20.00	20.00	2.12		
Distancias Acumuladas	0.00	20	40	60	73.94	80	89.54	100	120	140	142.12	
Cota Terreno	46.55	46.27	46.20	46.33	45.99	45.83	45.67	45.50	45.18	44.96	44.95	
Cota Rasante		45.88	45.63	45.38	45.20	45.13	45.06	45.00	44.88	44.76	44.74	
Cotas Rojas		-0.40	-0.58	-0.95	-0.78	-0.71	-0.61	-0.50	-0.30	-0.20	-0.20	



Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	1.35% en 11.00m					-1.80% en 53.94m			1.20% en 10.39m		-2.15% en 19.73m	
Distancias Parciales	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	15.06						
Distancias Acumuladas	0.00	20	40	60	80	95.06						
Cota Terreno	46.22	46.09	45.79	45.48	45.18	44.95						
Cota Rasante	45.93	45.91	45.55	45.19	45.13	44.80						
Cotas Rojas	-0.30	-0.17	-0.23	-0.29	-0.05	-0.14						



**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**

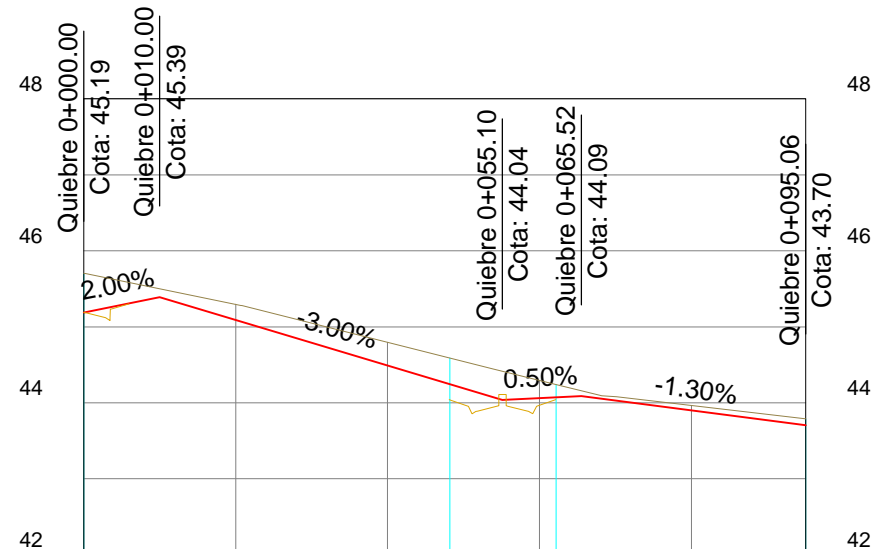
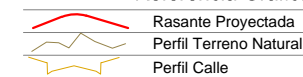


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	2.00% en 10.00m		-3.00% en 45.10m		0.50% en 10.42m		-1.30% en 29.50m	
Distancias Parciales	20.00	20.00	8.20	11.80	2.20	17.80	15.06	
Distancias Acumuladas	0.00	20	40	48.20	60	62.20	80	95.06
Cota Terreno	45.70	45.30	44.80	44.59	44.30	44.24	43.96	43.79
Cota Rasante	45.19	45.09	44.49	44.24	44.06	44.07	43.90	
Cotas Rojas	-0.51	-0.21	-0.31	-0.35	-0.23	-0.17	-0.06	

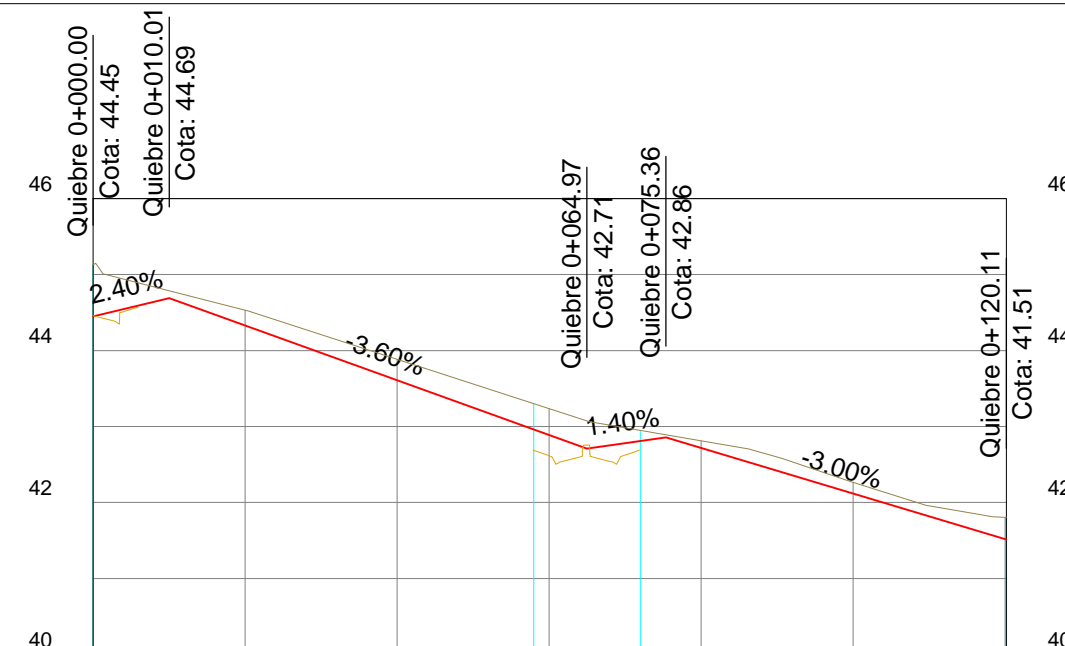
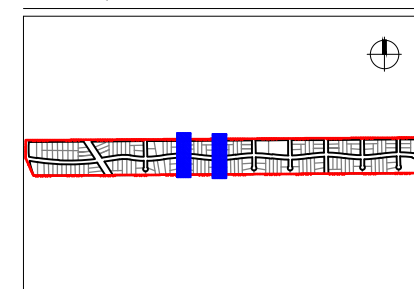


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	2.40% en 10.01m		-3.60% en 54.96m		1.40% en 10.39m		-3.00% en 44.75m			
Distancias Parciales	20.00	20.00	17.99	2.01	11.99	8.01	20.00	20.00	0.15	
Distancias Acumuladas	0.00	20	40	57.99	60	71.99	80	100	120	120.15
Cota Terreno	45.13	44.53	43.88	43.30	43.23	42.95	42.81	42.27	41.81	41.80
Cota Rasante	44.45	44.33	43.61	42.96	42.89	42.81	42.72	42.12	41.52	
Cotas Rojas	-0.68	-0.20	-0.28	-0.34	-0.34	-0.14	-0.09	-0.15	-0.29	

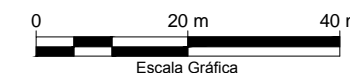
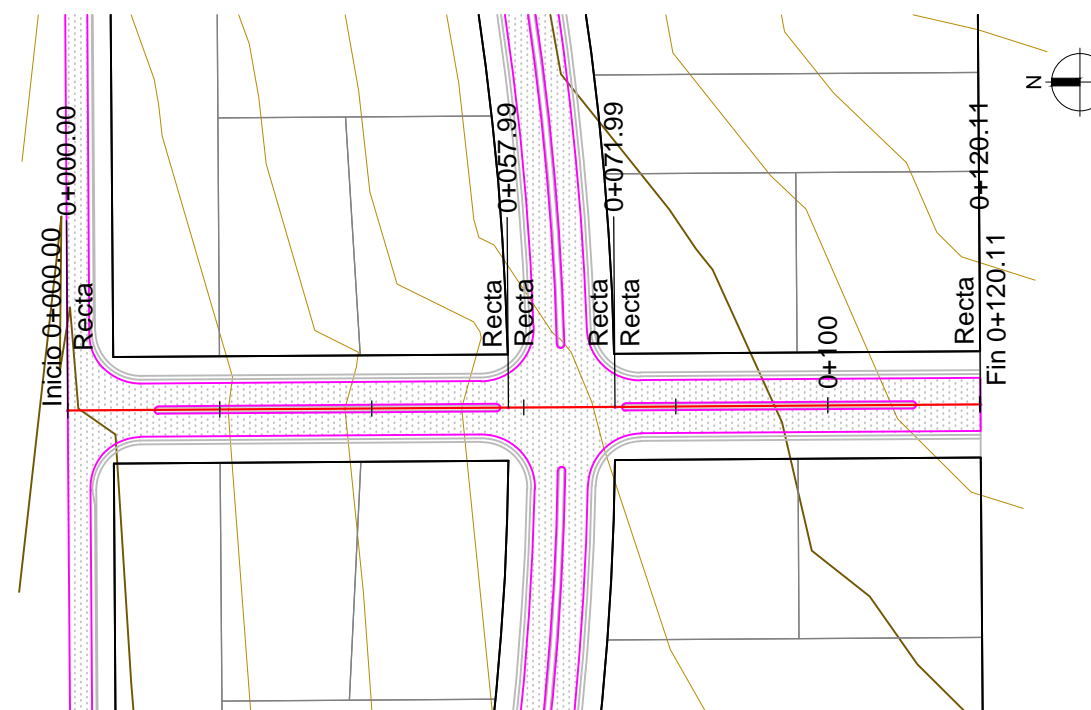
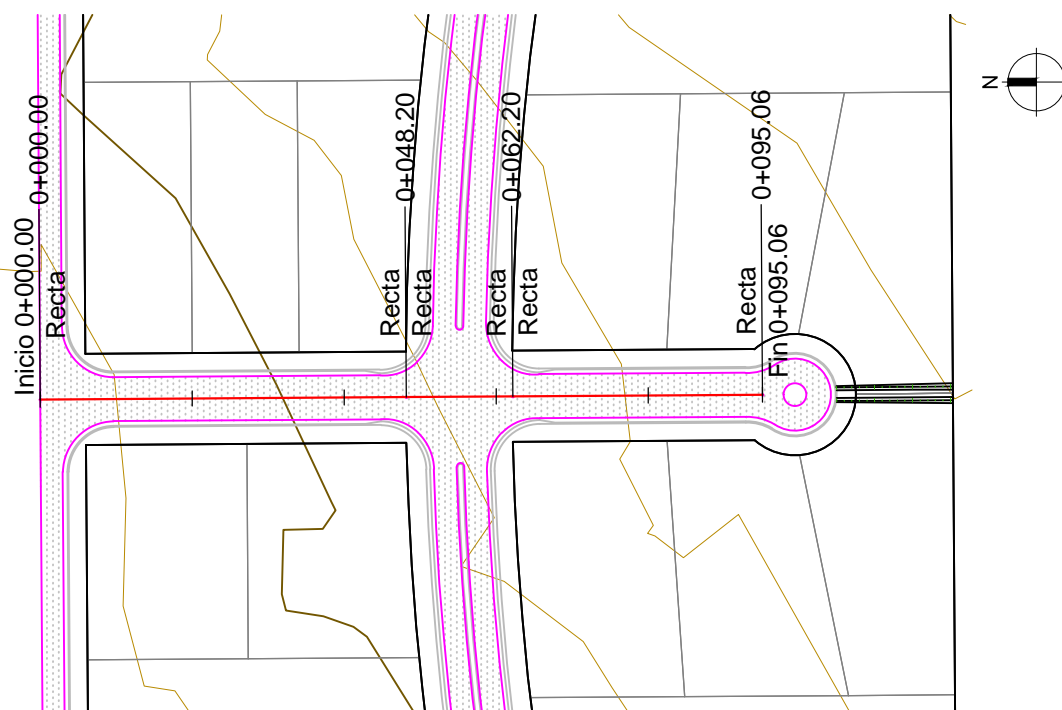
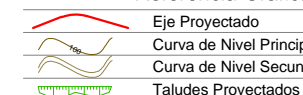
**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**



**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	H 1:1000 V 1:100	0.50 m	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Local 4  
 De Prg. 0+000.00 a 0+095.06

Calle Local 5  
 De Prg. 0+000.00 a 0+120.11

LAMINA Nº	12
TOTAL LAMINAS	15



**ALTIMETRÍA**

Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**

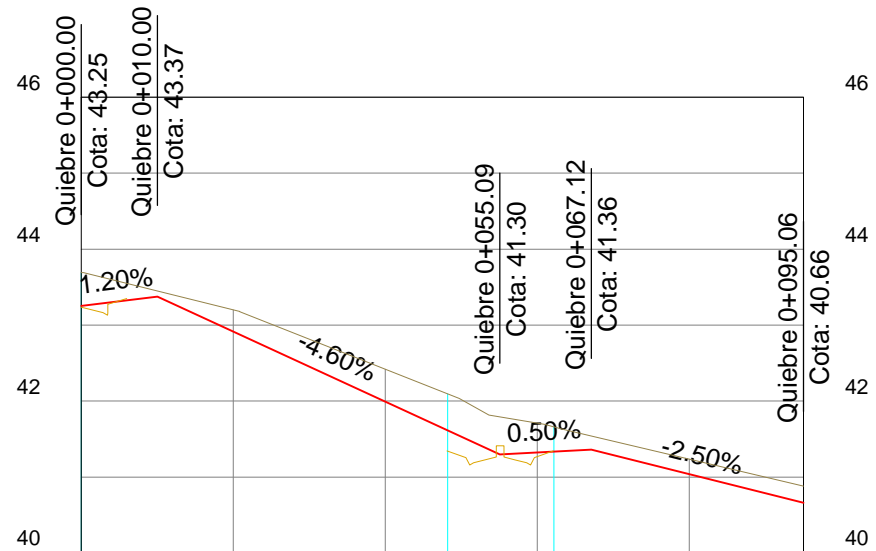


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	1.20% en 10.00m		-4.60% en 45.09m		0.50% en 12.03m		-2.50% en 27.90m	
Distancias Parciales	20.00	20.00	8.20	11.80	2.20	17.80	15.06	
Distancias Acumuladas	0.00	20	40	48.20	60	62.20	80	95.06
Cota Terreno	43.69	43.20	42.42	42.09	41.71	41.66	41.24	40.88
Cota Rasante	43.25	42.91	41.99	41.62	41.32	41.34	41.04	
Cotas Rojas	-0.44	-0.29	-0.43	-0.48	-0.39	-0.33	-0.20	

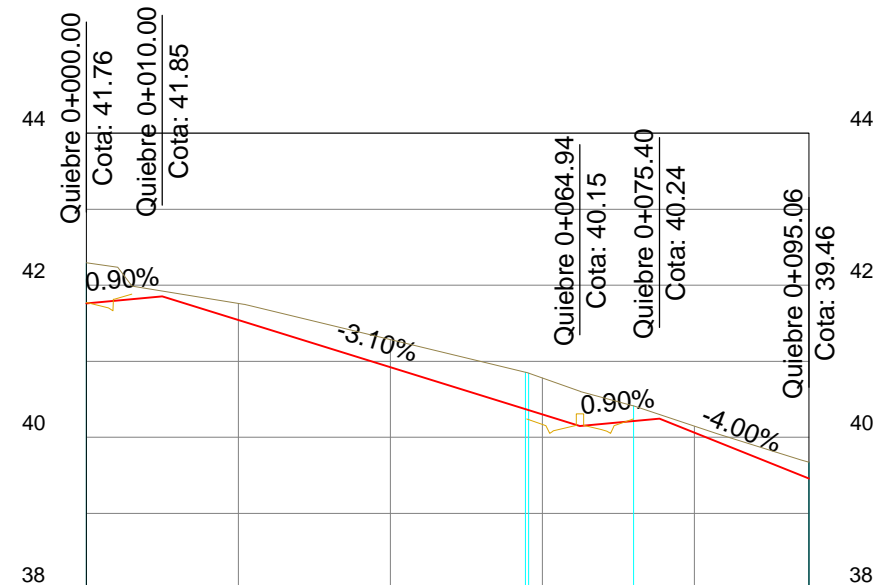
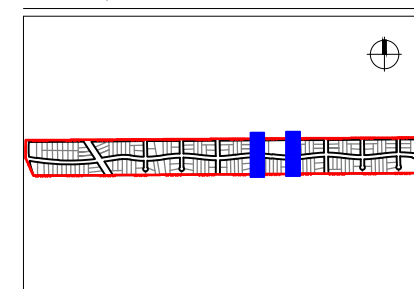


Diagrama de Pendientes y Curvas Vert.	0.90% en 10.00m		-3.10% en 54.94m		0.90% en 10.46m		-4.00% en 19.67m	
Distancias Parciales	20.00	20.00	17.79	2.21	12.00	8.00	15.06	
Distancias Acumuladas	0.00	20	40	57.79	60	72.00	80	95.06
Cota Terreno	42.30	41.76	41.29	40.85	40.78	40.41	40.15	39.67
Cota Rasante		41.54	40.92	40.37	40.30	40.21	40.06	39.46
Cotas Rojas		-0.22	-0.36	-0.48	-0.48	-0.20	-0.09	-0.22

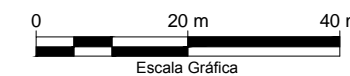
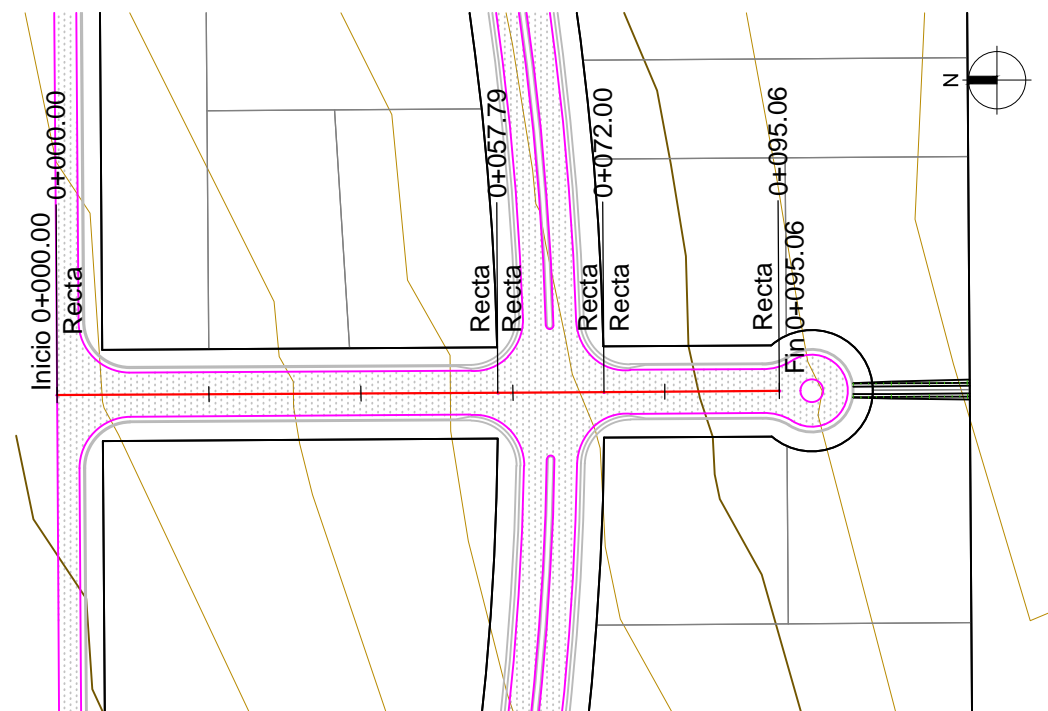
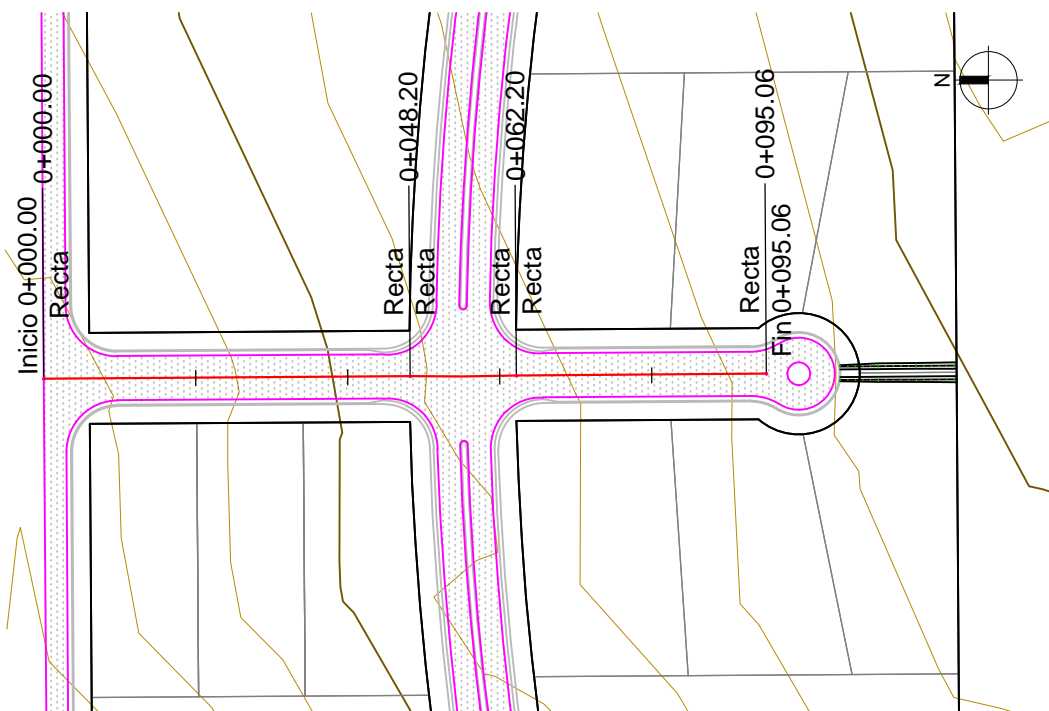
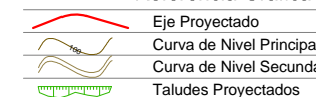
**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**



**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**



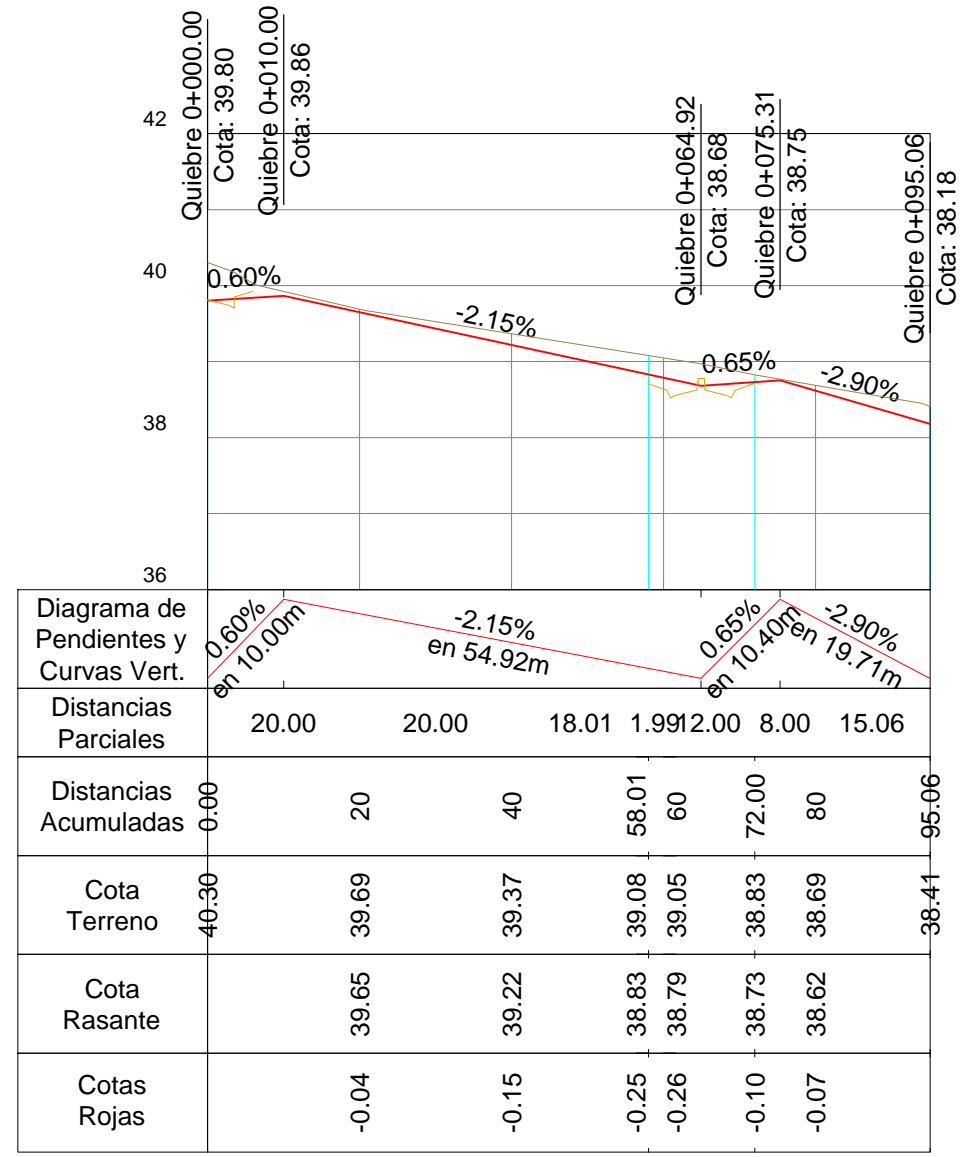
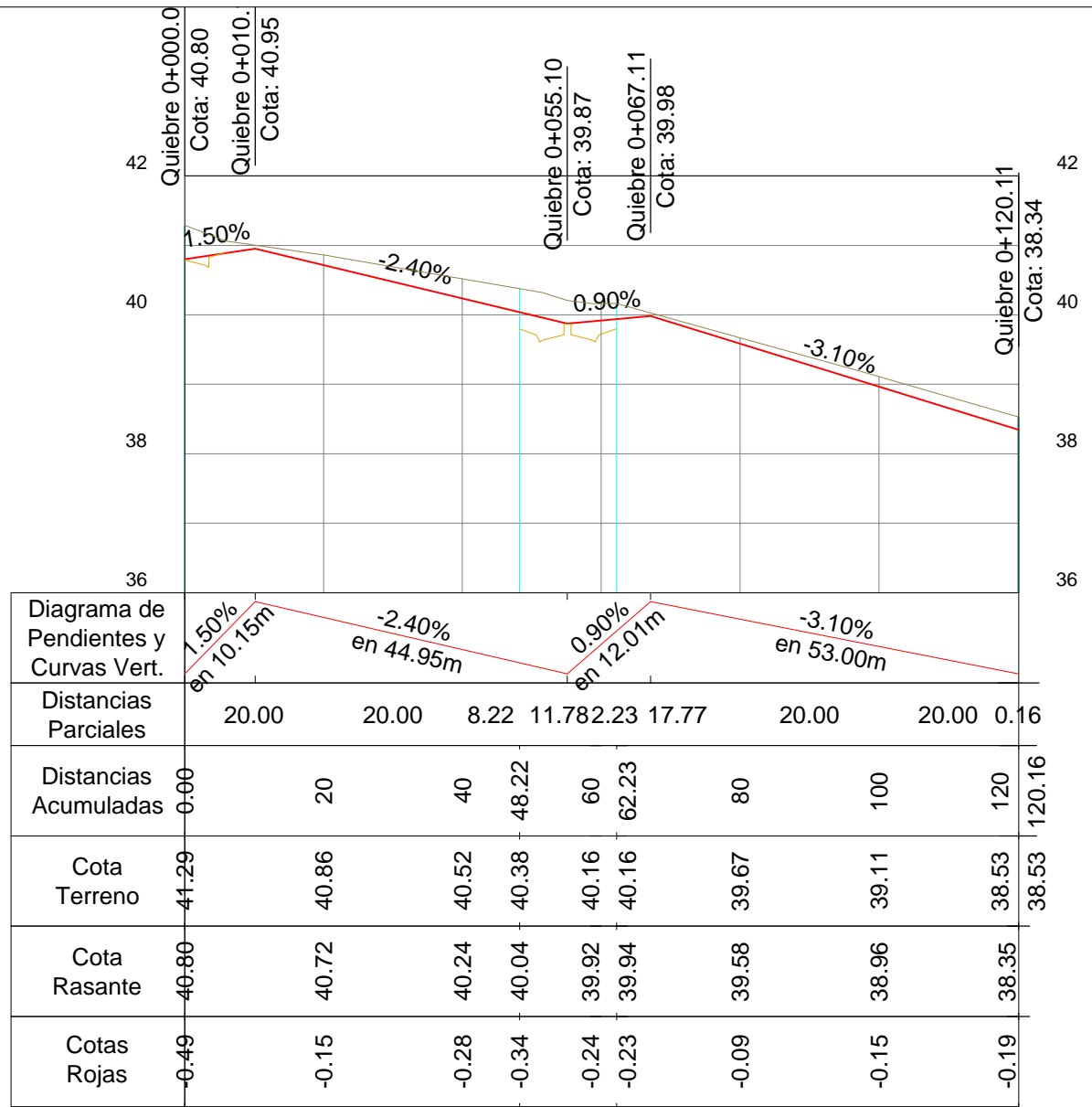
www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	H 1:1000 V 1:100	0.50 m	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**  
 Calle Local 6 De Prg. 0+000.00 a 0+095.06  
 Calle Local 7 De Prg. 0+000.00 a 0+095.06

LAMINA N° 13  
 TOTAL LAMINAS 15

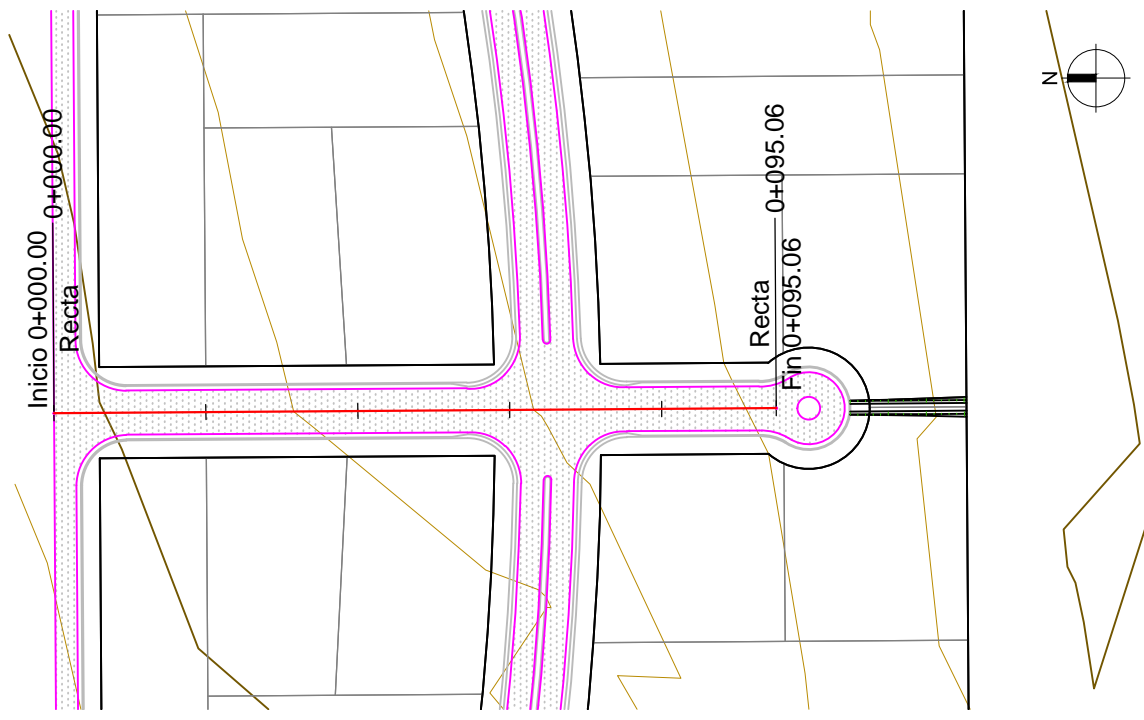
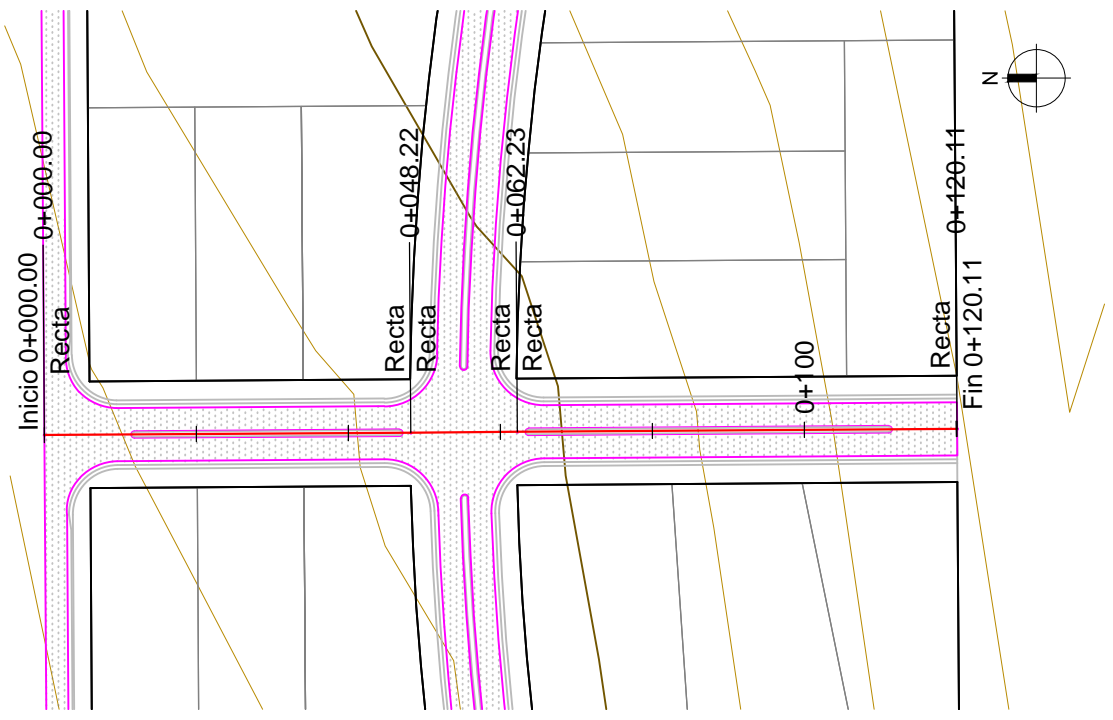


**ALTIMETRÍA**  
Esc H 1:1000 - V 1:100

Referencia Gráfica

- Rasante Proyectada
- Perfil Terreno Natural
- Perfil Calle

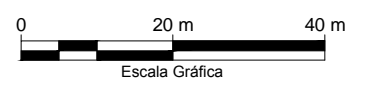
**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**



**PLANIMETRÍA**  
Esc 1:1000

Referencia Gráfica

- Eje Proyectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Proyectados

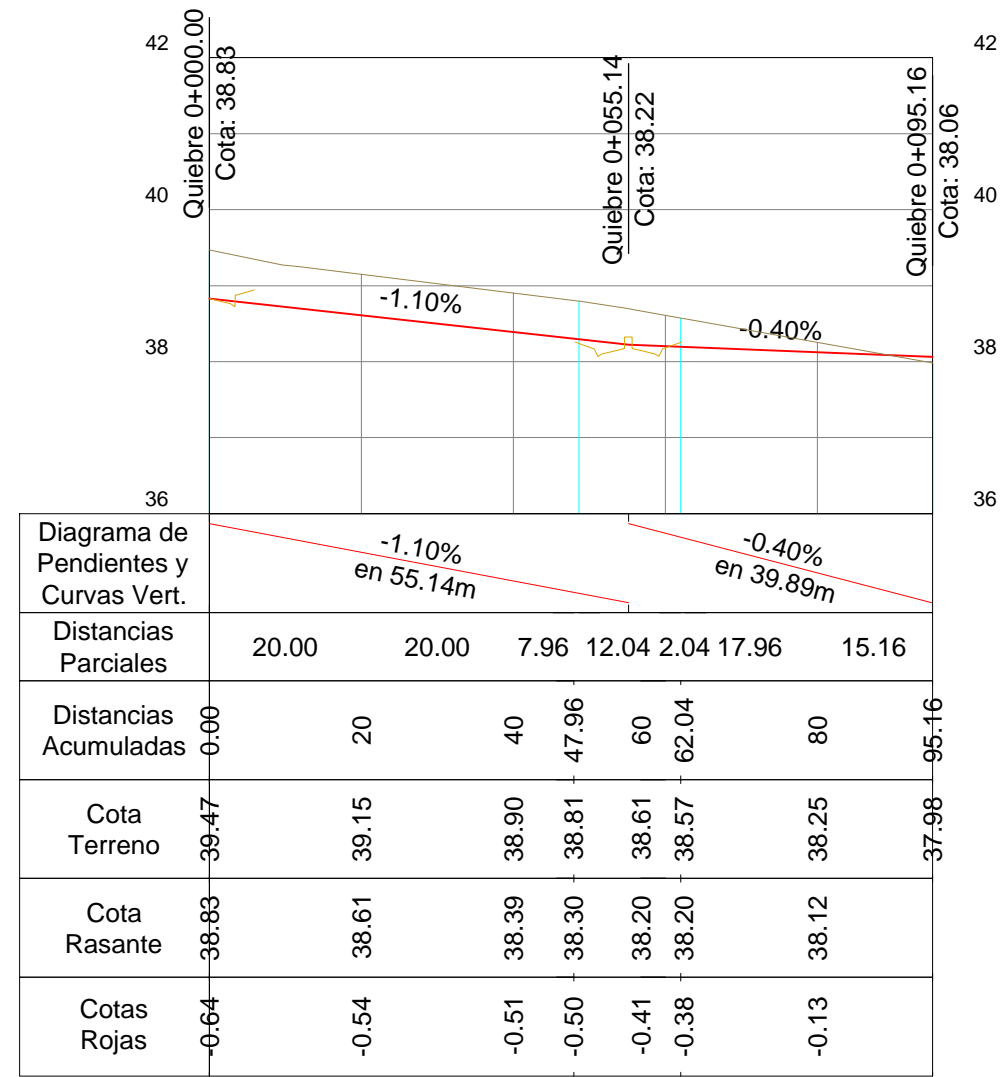


**ALTIMETRÍA**

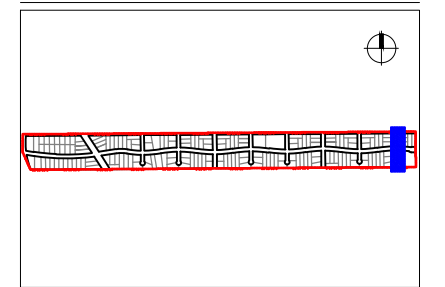
Esc H 1:1000 - V 1:100

**Referencia Gráfica**

- Rasante Proyectada
- Perfil Terreno Natural
- Perfil Calle



**CROQUIS UBICACIÓN LAMINA**

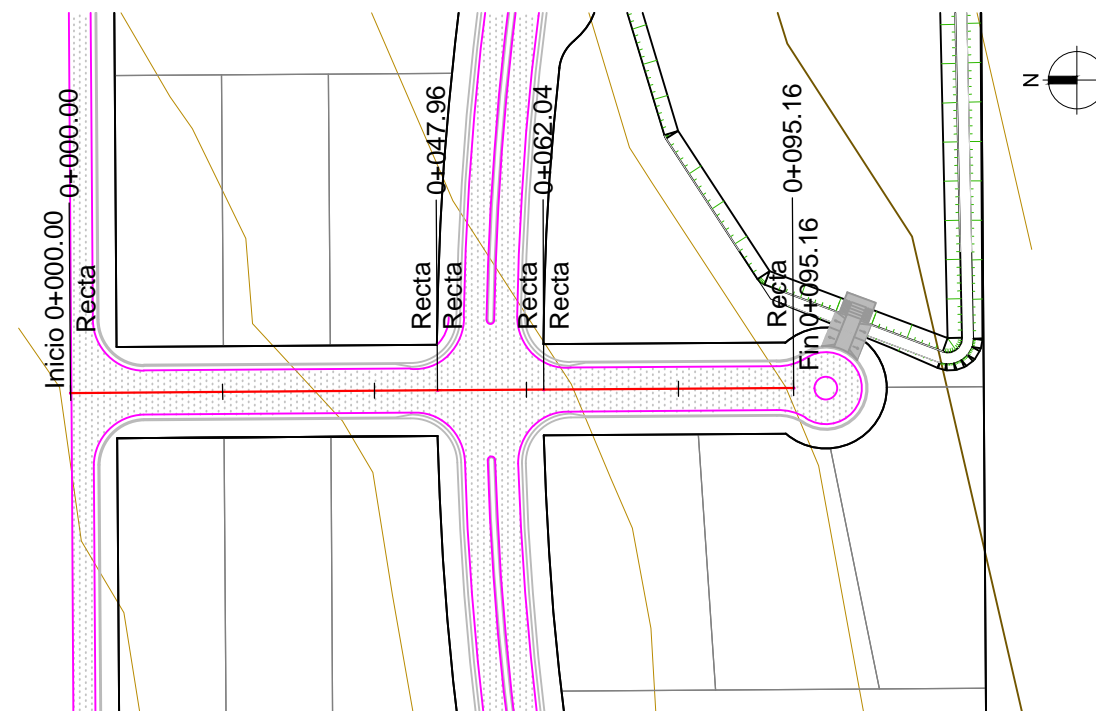


**PLANIMETRÍA**

Esc 1:1000

**Referencia Gráfica**

- Eje Proyectado
- Curva de Nivel Principal
- Curva de Nivel Secundaria
- Taludes Proyectados



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
<b>0</b>	H 1:1000 V 1:100	0.50 m	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	--	---	---

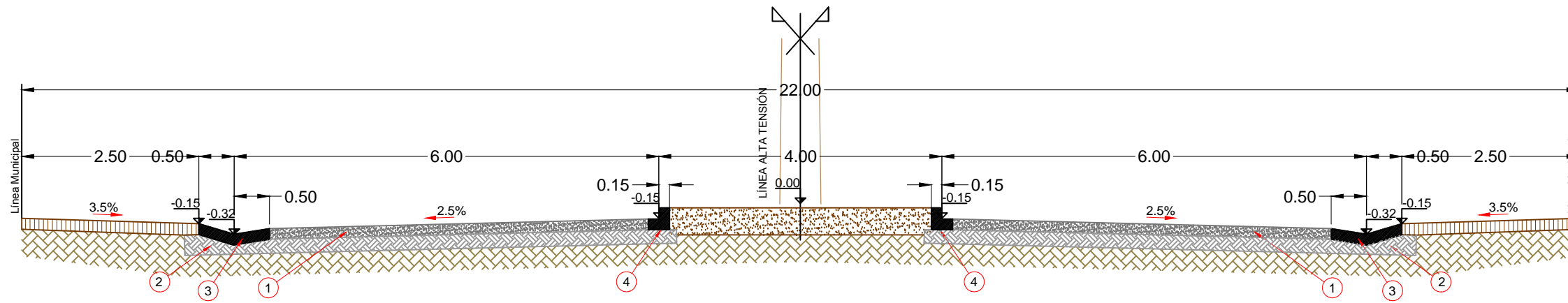
Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**PLANIALTIMETRÍA**

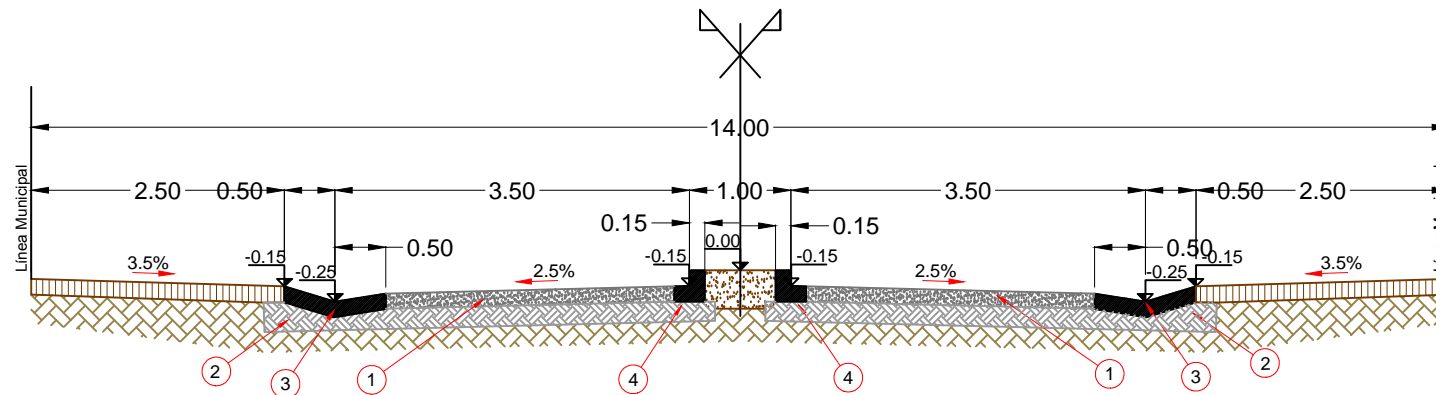
Calle Local 10  
 De Prg. 0+000.00 a 0+095.16

LAMINA N°	15
TOTAL LAMINAS	15

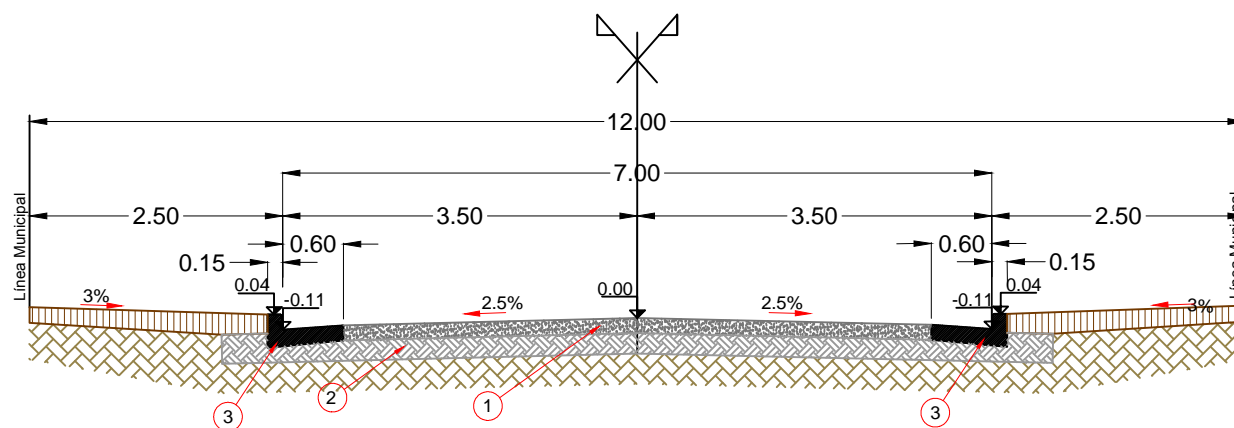
### PERFIL TIPO CALLE 22m



### PERFIL TIPO CALLE 14m

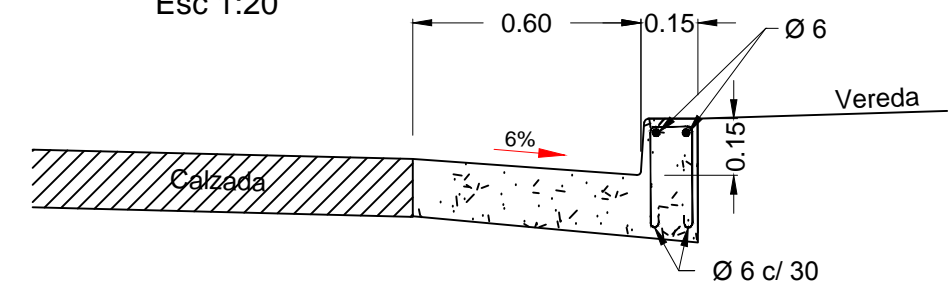


### PERFIL TIPO CALLE 12m



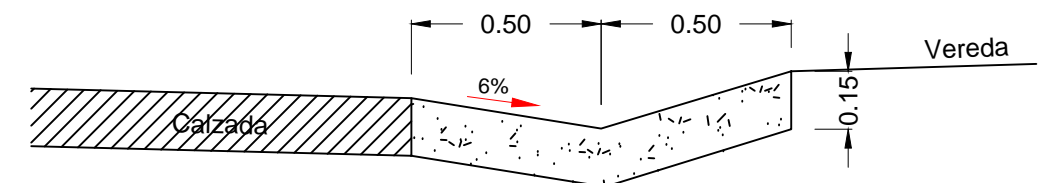
### DETALLE CORDÓN CUNETA

Esc 1:20



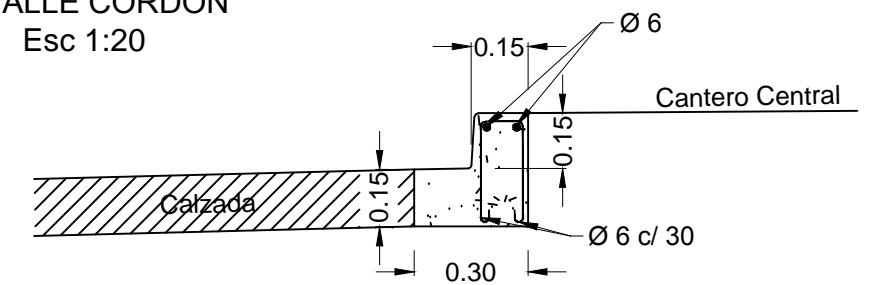
### DETALLE CORDÓN SERRANO

Esc 1:20



### DETALLE CORDÓN

Esc 1:20



- ① Base granular de espesor 0.15m
- ② Sub-base granular de espesor 0.20m
- ③ Cordón Cuneta de Hormigón de espesor 0.15m
- ④ Cordón de Hormigón de espesor 0.15m



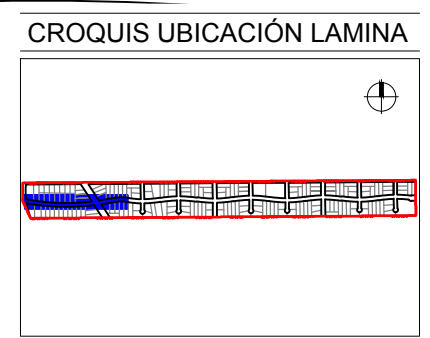
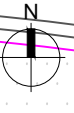
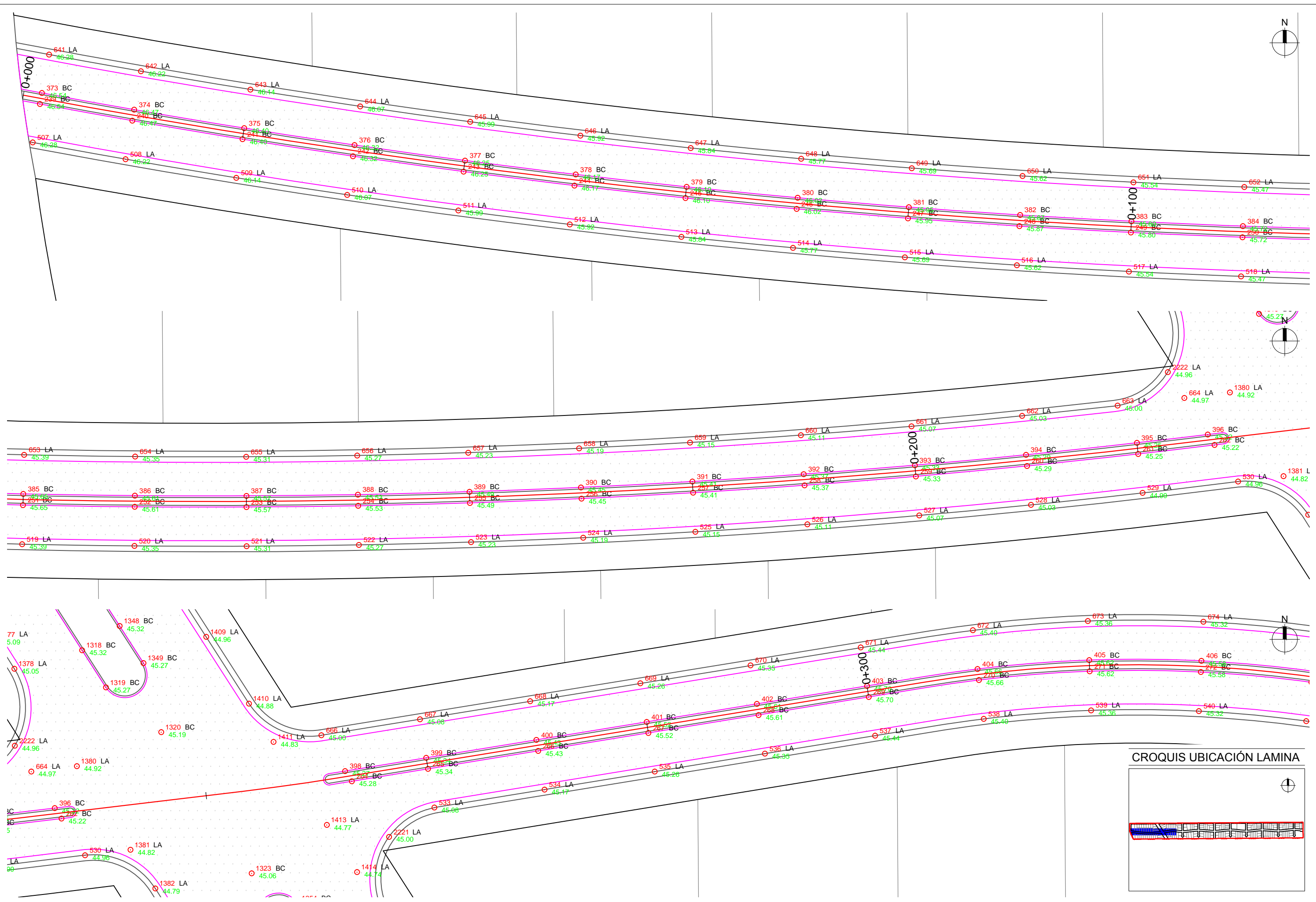
www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escala:	Equidistancia:	Norte:
0	1:75	---	---
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

PERFILES TIPO

LAMINA Nº  
01  
TOTAL LAMINAS  
01



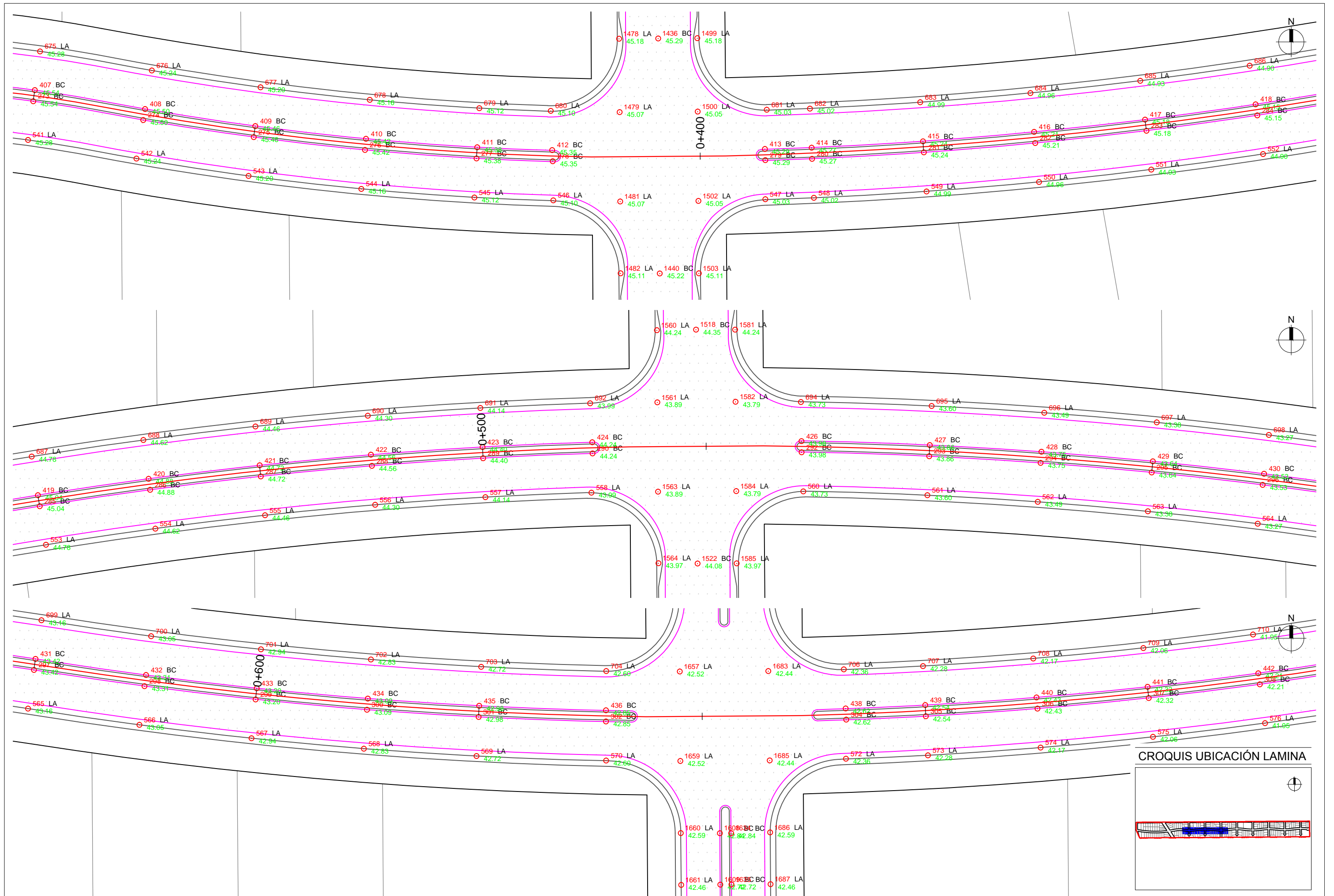
www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Principal

LAMINA Nº  
**01**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**



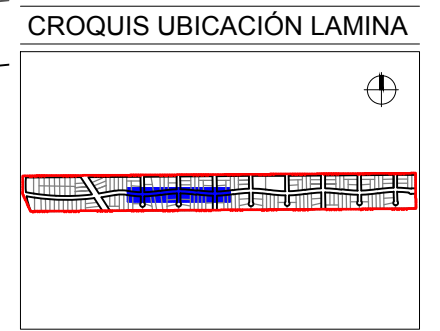
www.vaingenieria.com.ar

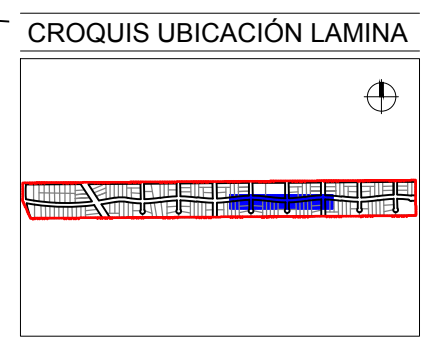
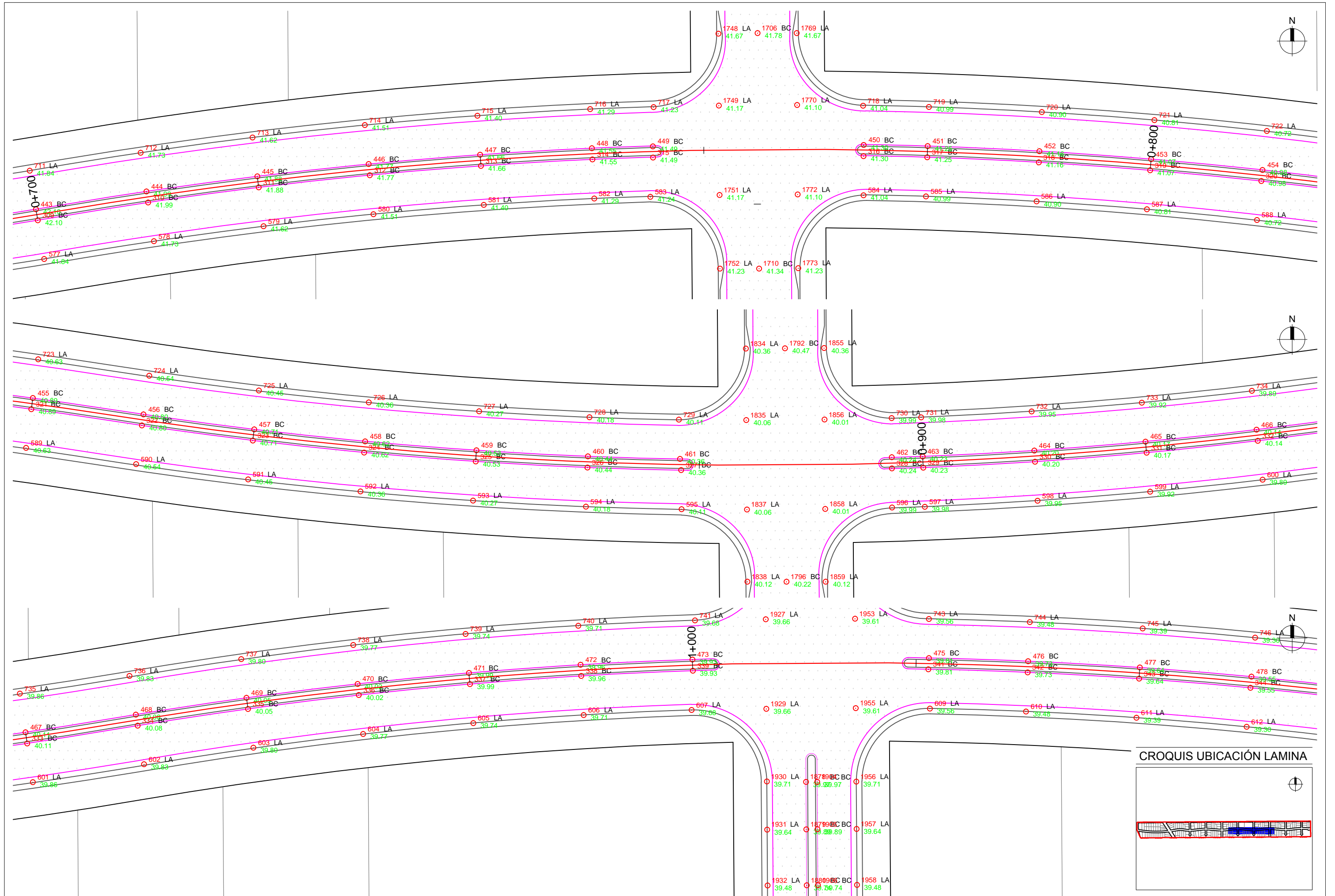
Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Principal

LAMINA N°  
**02**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**





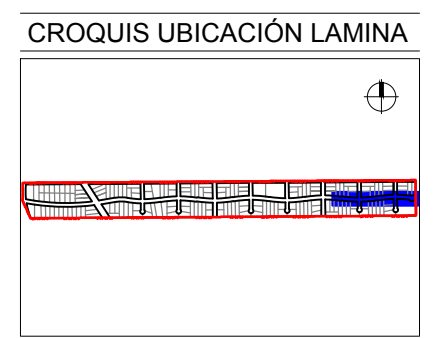
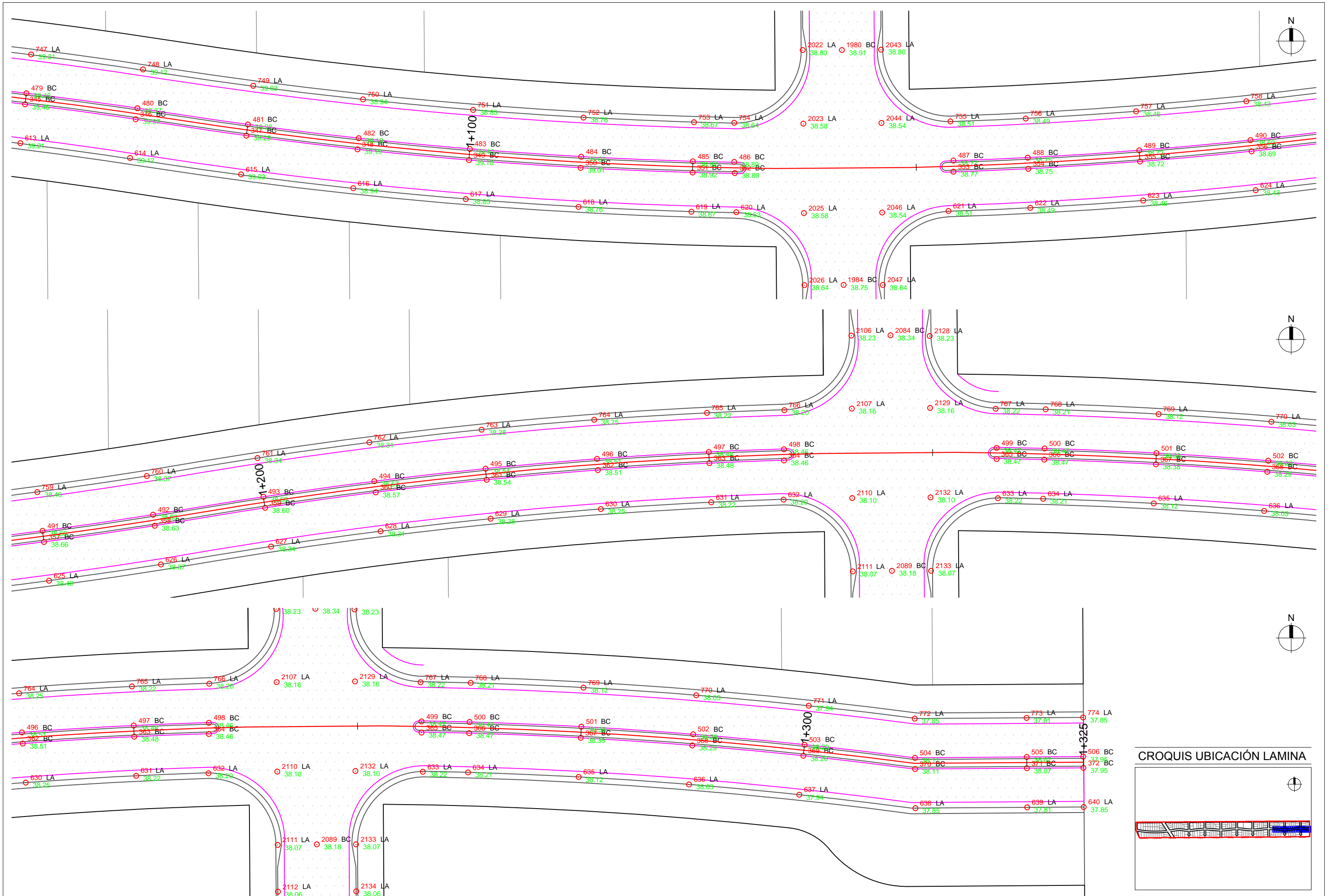
www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Principal

LAMINA N°  
**03**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Principal

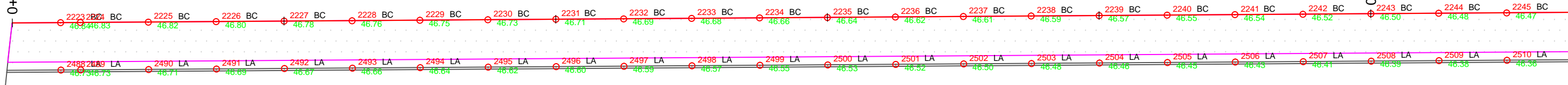
LAMINA N°  
**04**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**



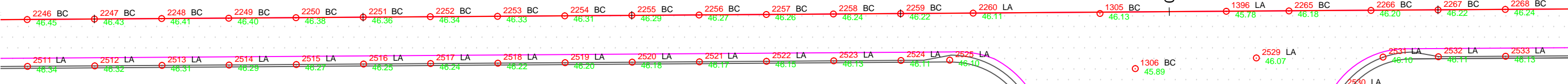


0+000

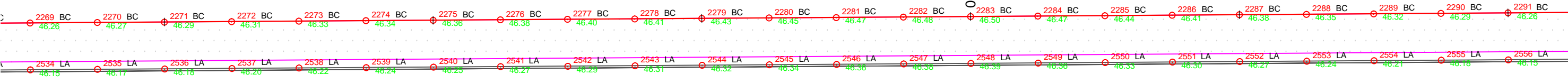
0+100



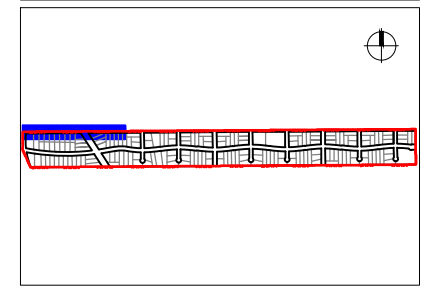
0+200



0+300



CROQUIS UBICACIÓN LAMINA



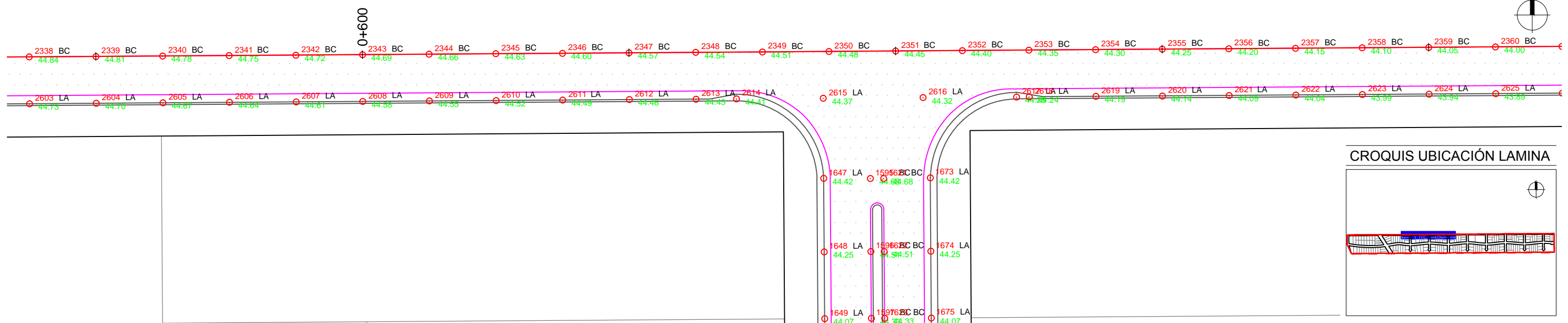
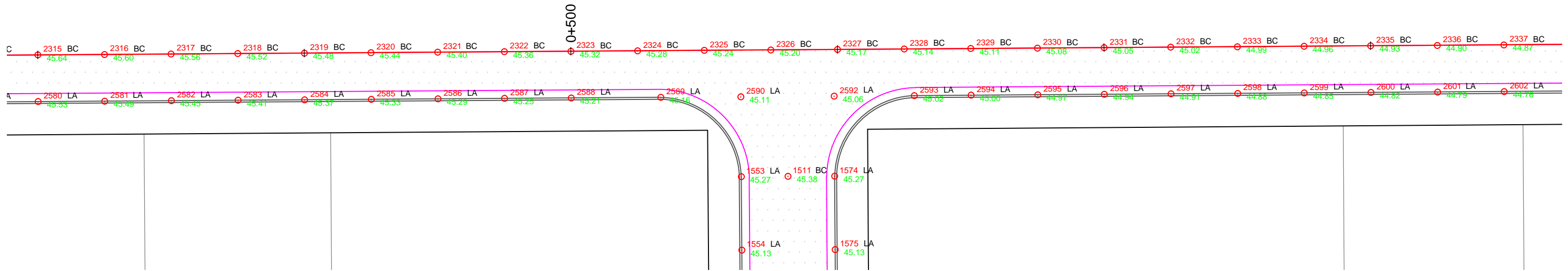
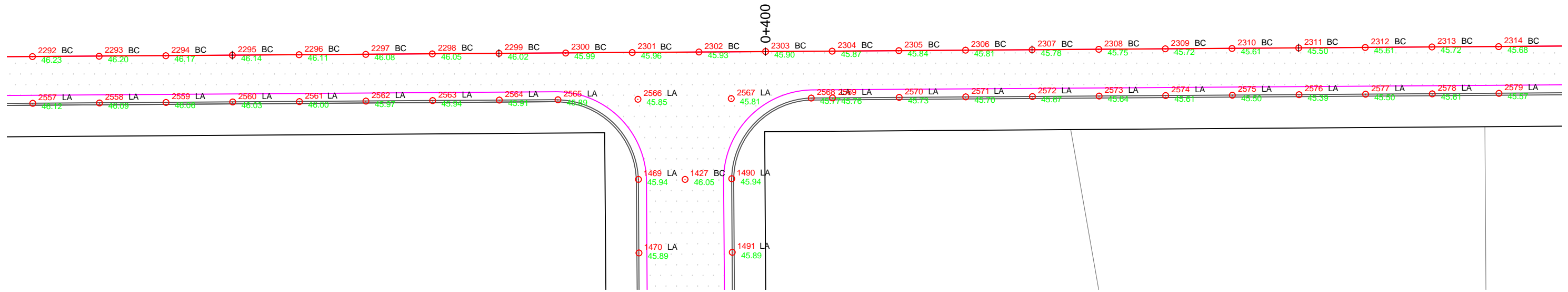
www.vaingenieria.com.ar

Revisión: <b>0</b>	Escalas: 1:300	Equidistancia: ---	Norte: Geográfico
	Proyección: ---	Faja: ---	Datum: ---

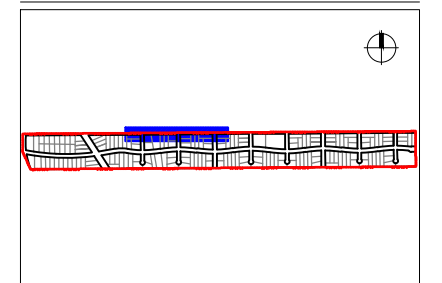
Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 01

LAMINA N°  
**05**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**



CROQUIS UBICACIÓN LAMINA



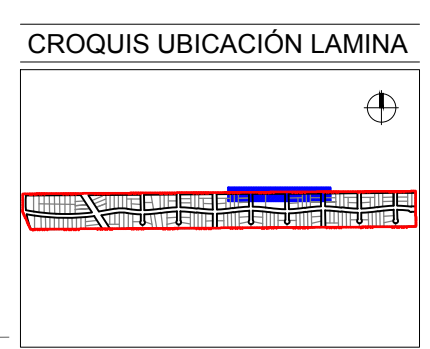
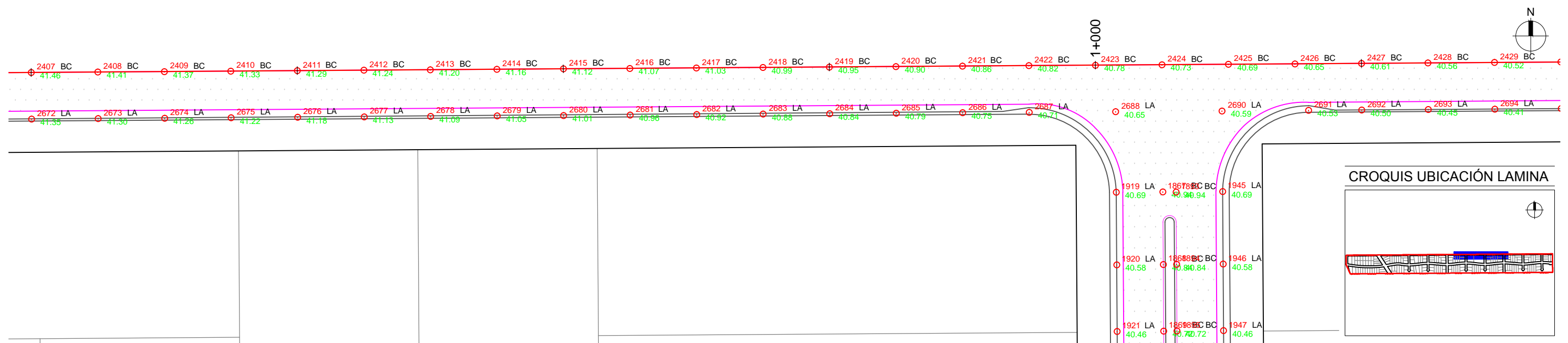
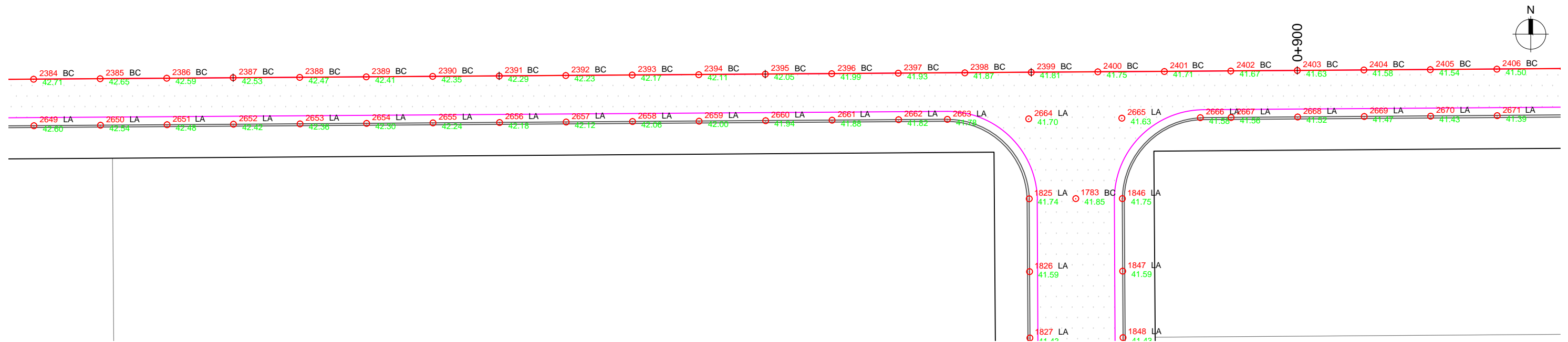
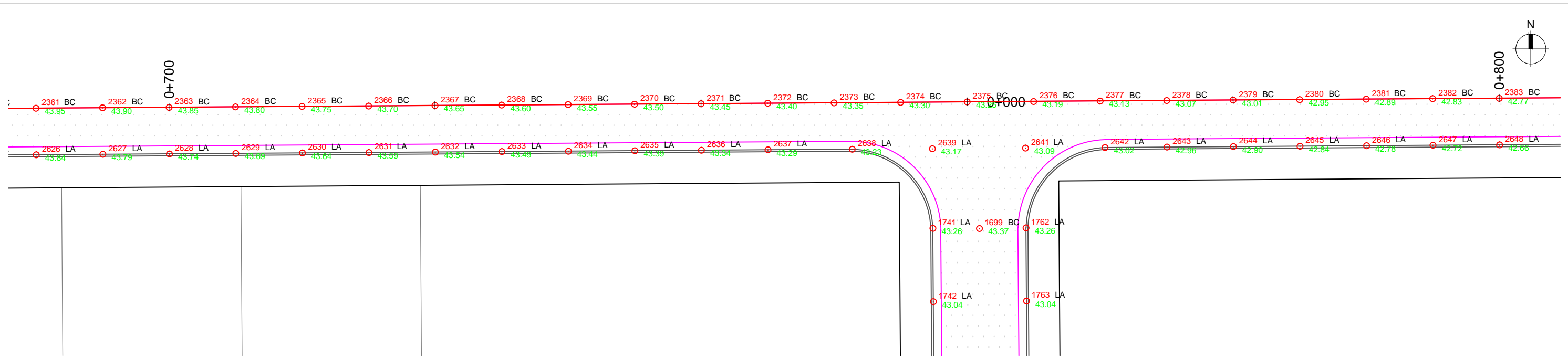
www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 01

LAMINA N°  
**06**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**



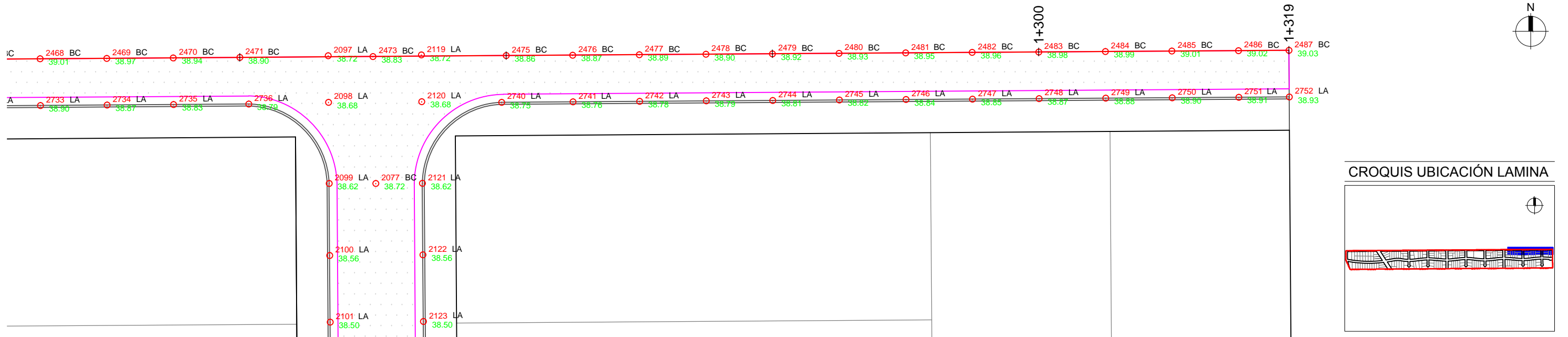
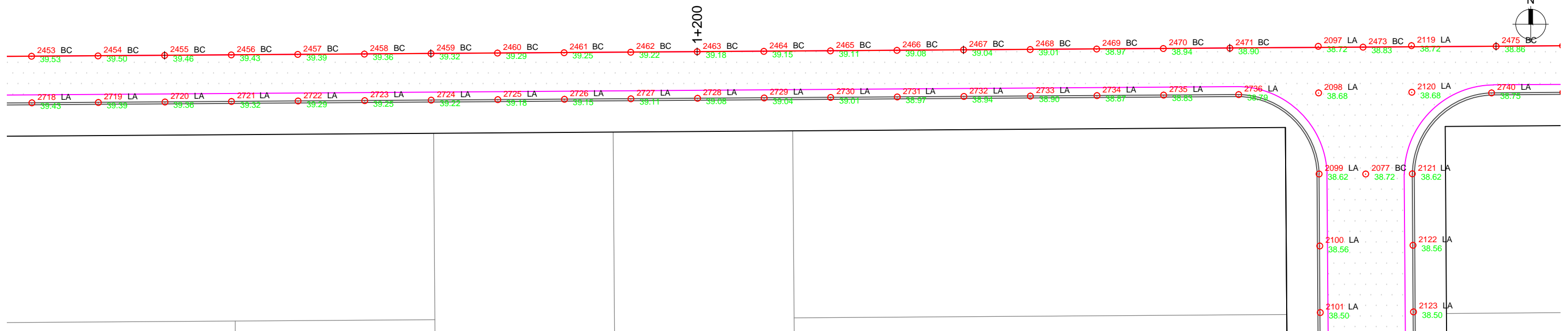
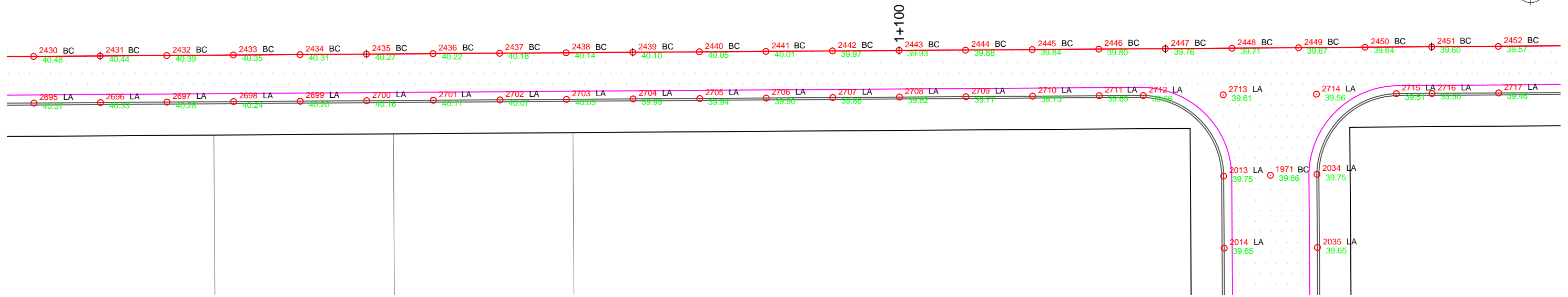
www.vaingenieria.com.ar

Revisión: <b>0</b>	Escalas: 1:300	Equidistancia: ---	Norte: Geográfico
	Proyección: ---	Faja: ---	Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 01

LAMINA N°  
**07**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**



CROQUIS UBICACIÓN LAMINA



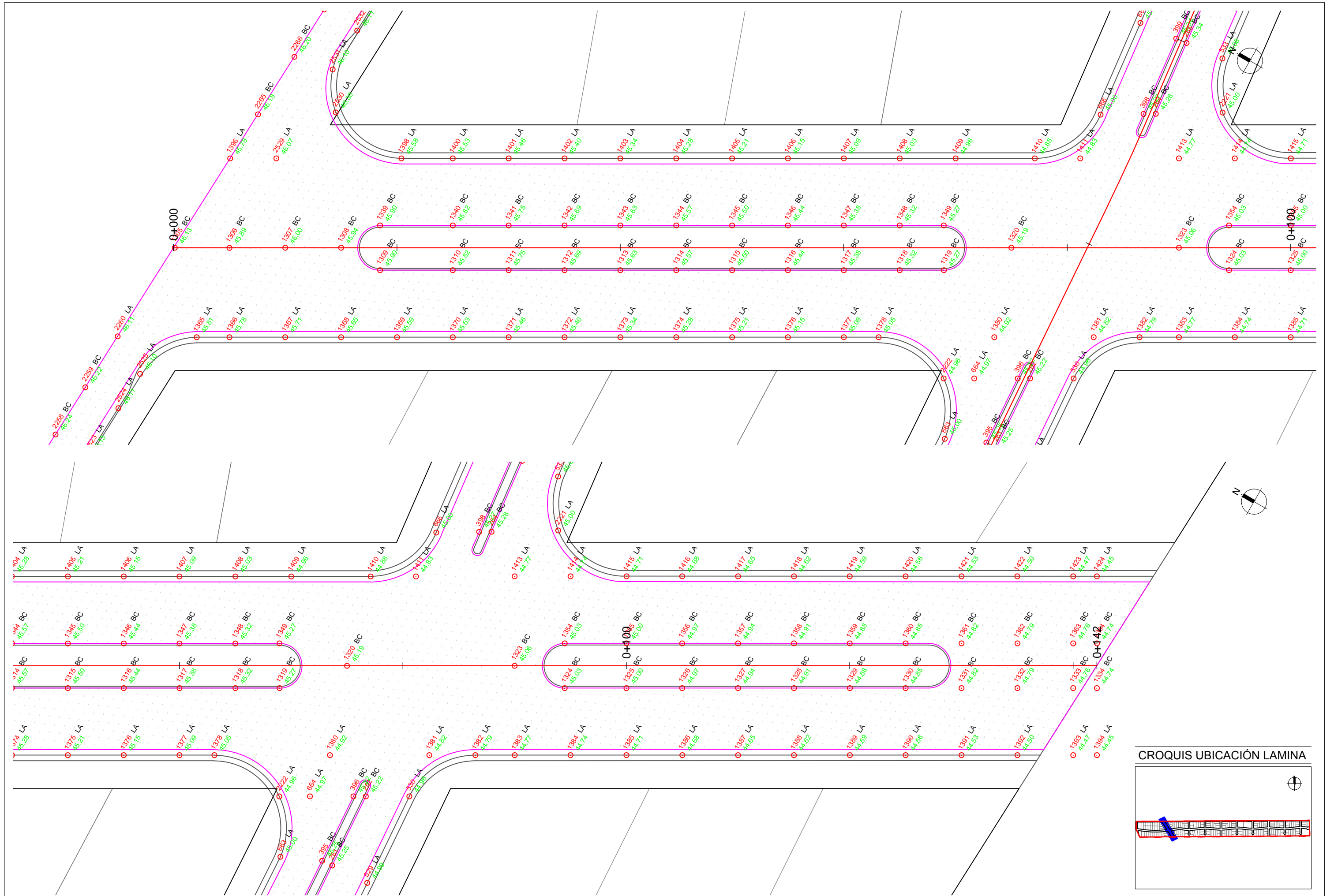
www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

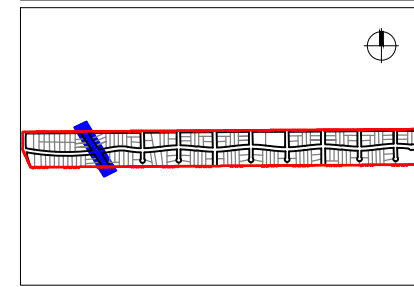
Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 01

LAMINA Nº  
**08**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**



CROQUIS UBICACIÓN LAMINA



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: <b>0</b>	Escala: 1:300	Equidistancia: ---	Norte: Geográfico
	Proyección: ---	Faja: ---	Datum: ---

Obra: **LOTES "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 02

LAMINA N°  
**09**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**



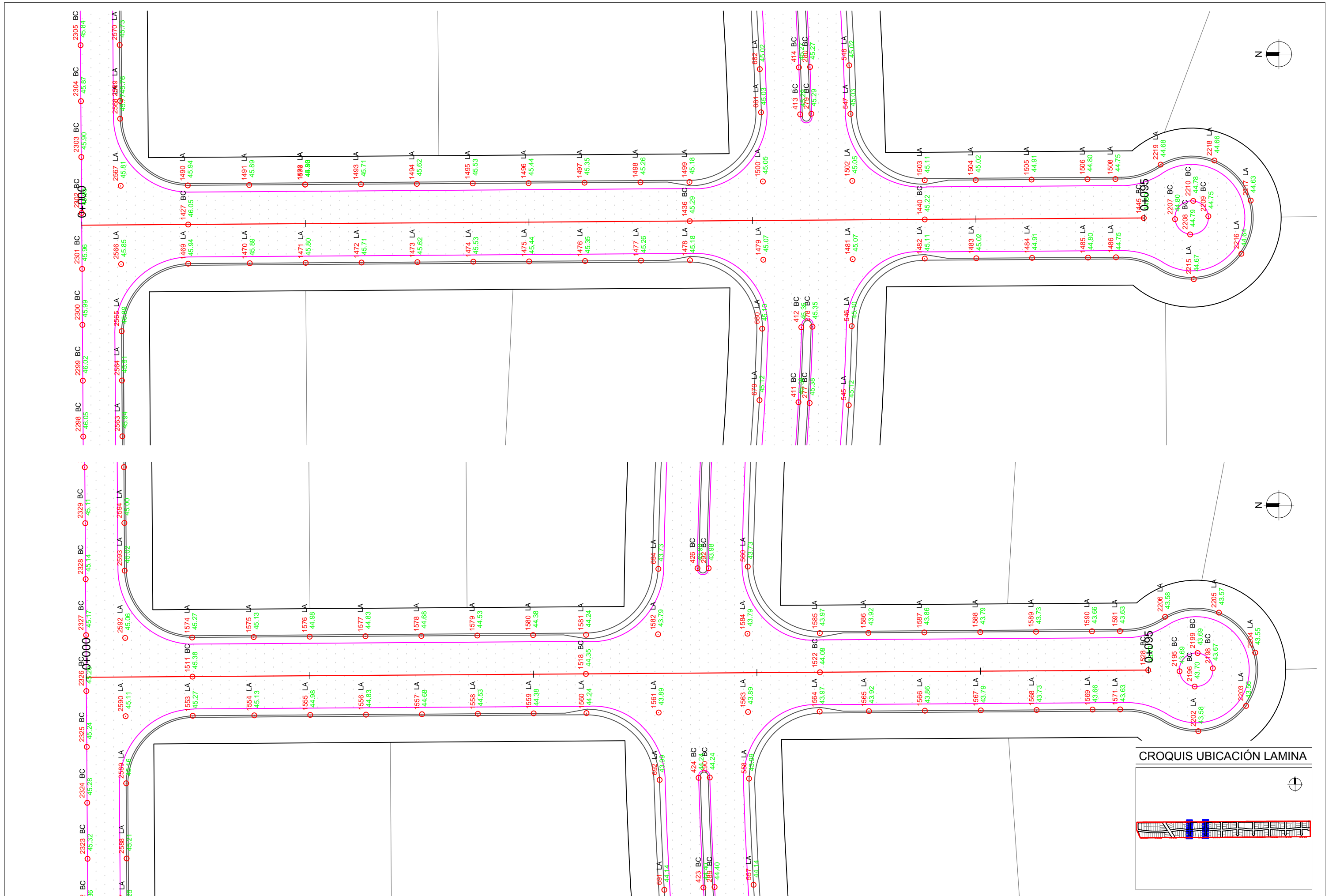
www.vaingenieria.com.ar

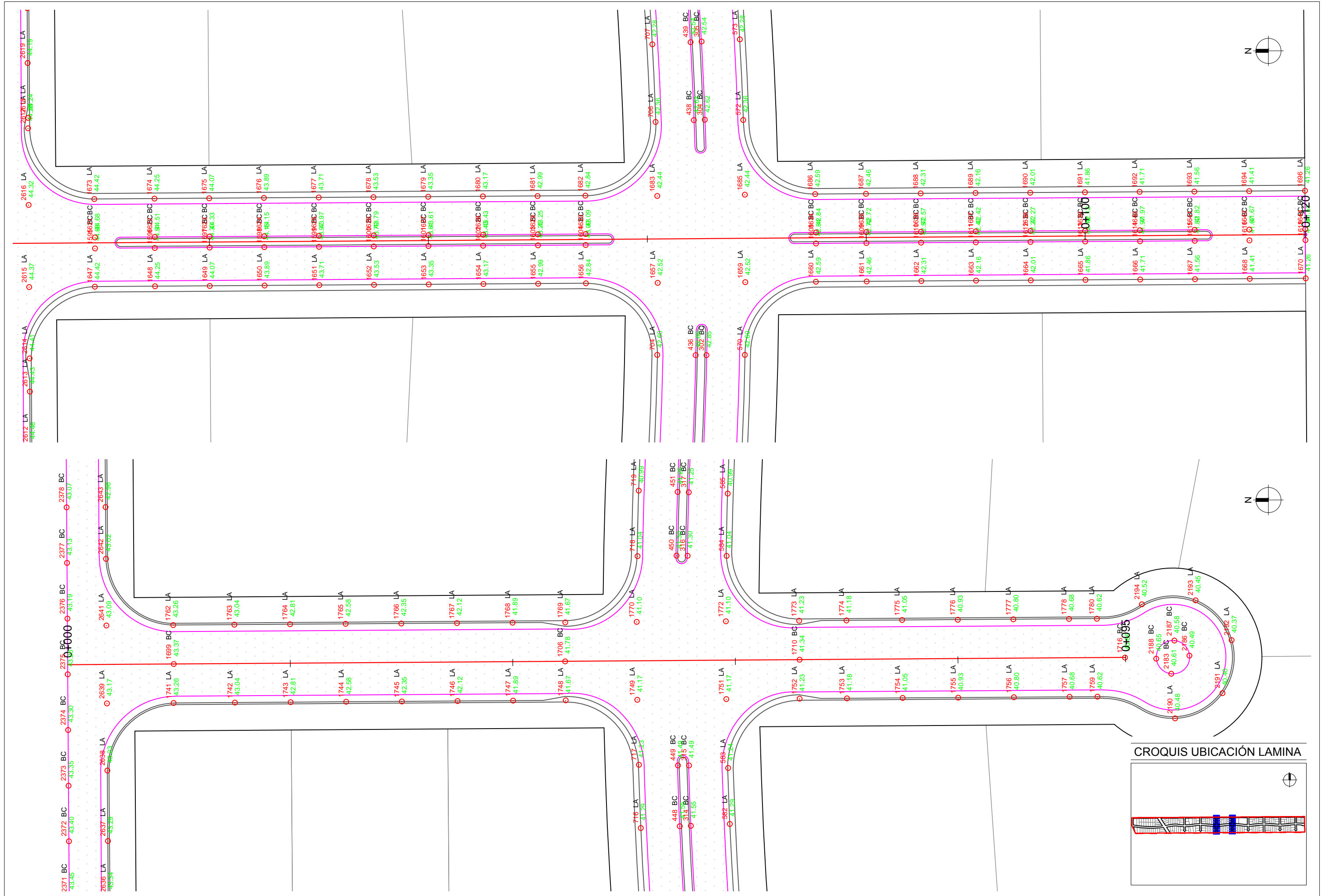
Revisión: <b>0</b>	Escala: 1:300	Equidistancia: ---	Norte: Geográfico
	Proyección: ---	Faja: ---	Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

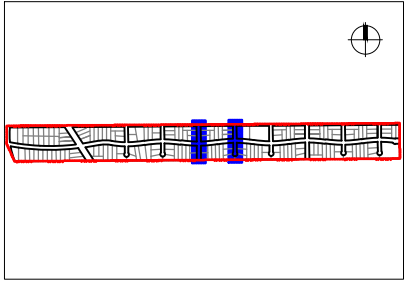
**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 03 - Calle Local 04

LAMINA N°  
10  
TOTAL LAMINAS  
29





CROQUIS UBICACIÓN LAMINA



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: <b>0</b>	Escalas: 1:300	Equidistancia: ---	Norte: Geográfico
	Proyección: ---	Faja: ---	Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 05 - Calle Local 06

LAMINA N°  
11  
TOTAL LAMINAS  
29



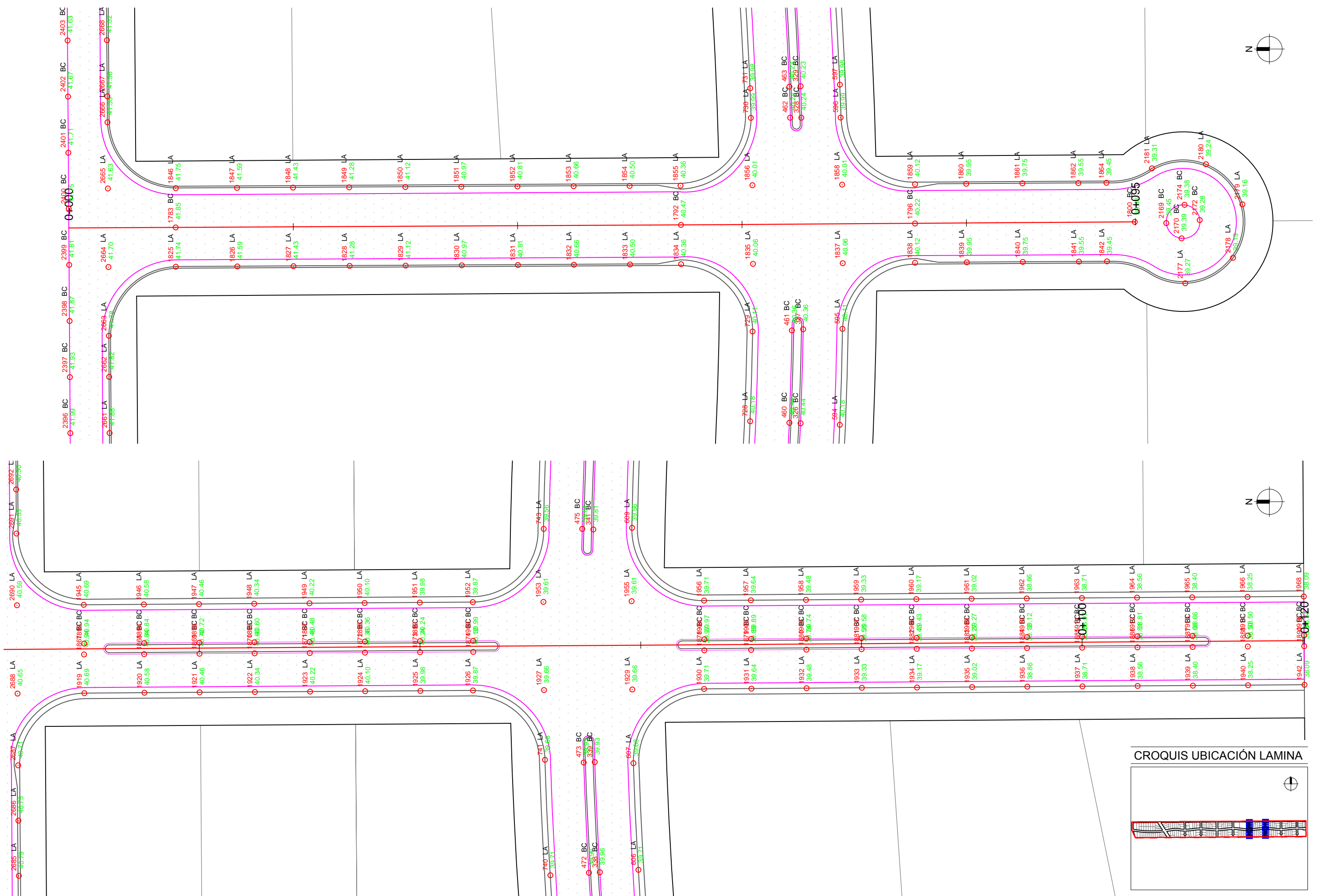
www.vaingenieria.com.ar

Revisión: <b>0</b>	Escala: 1:300	Equidistancia: ---	Norte: Geográfico
	Proyección: ---	Faja: ---	Datum: ---

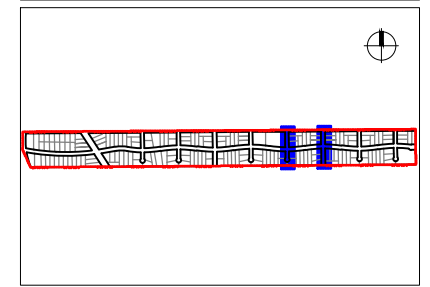
Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 07 - Calle Local 08

LAMINA N°  
12  
TOTAL LAMINAS  
29



CROQUIS UBICACIÓN LAMINA







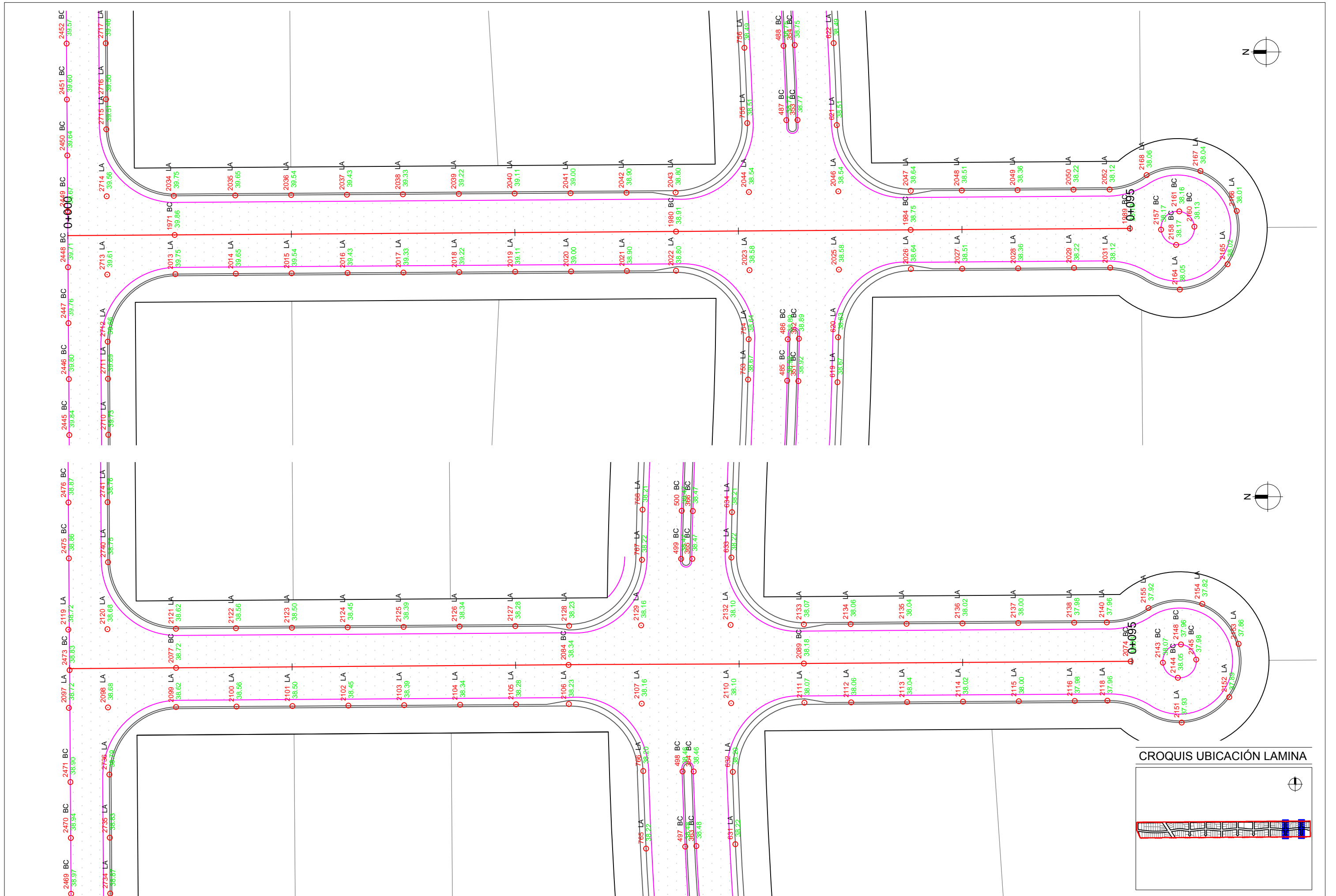
www.vaingenieria.com.ar

Revisión: <b>0</b>	Escalas: 1:300	Equidistancia: ---	Norte: Geográfico
	Proyección: ---	Faja: ---	Datum: ---

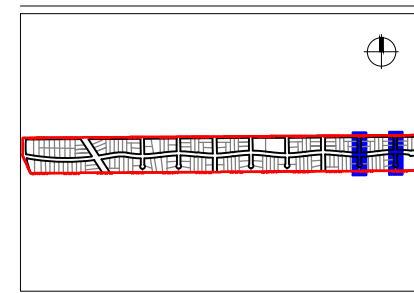
Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 09 - Calle Local 10

LAMINA Nº  
13  
 TOTAL LAMINAS  
29



CROQUIS UBICACIÓN LAMINA



Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
264	BC	45.277	6543343.4685	4380902.2461
520	LA	45.351	6543331.0888	4380779.4871
259	BC	45.326	6543337.3137	4380849.4863
515	LA	45.693	6543333.2522	4380729.2702
519	LA	45.393	6543331.2470	4380769.4338
258	BC	45.366	6543336.5148	4380839.5115
514	LA	45.768	6543334.0962	4380719.2511
266	BC	45.429	6543346.1808	4380918.9392
522	LA	45.271	6543331.1847	4380799.5955
257	BC	45.406	6543335.8523	4380829.5267
513	LA	45.843	6543335.0770	4380709.2445
262	BC	45.218	6543340.1297	4380876.2378
518	LA	45.468	6543331.5424	4380759.3835
261	BC	45.246	6543339.3198	4380869.3985
517	LA	45.543	6543331.9752	4380749.3383
260	BC	45.286	6543338.2487	4380859.4492
516	LA	45.618	6543332.5451	4380739.2999
265	BC	45.339	6543344.5732	4380909.0692
521	LA	45.311	6543331.0681	4380789.5416
239	BC	46.536	6543346.9683	4380651.7867

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
272	BC	45.579	6543353.2390	4380978.2895
273	BC	45.539	6543352.3194	4380988.2010
274	BC	45.499	6543350.6402	4380998.0388
275	BC	45.459	6543349.1074	4381007.9396
276	BC	45.419	6543347.9608	4381017.8926
277	BC	45.379	6543347.2022	4381027.8827
278	BC	45.352	6543346.9505	4381034.7033
279	BC	45.286	6543347.0536	4381053.7335
280	BC	45.274	6543347.1678	4381057.9204
281	BC	45.244	6543347.7384	4381067.9172
282	BC	45.214	6543348.5765	4381077.8952
283	BC	45.184	6543349.6815	4381087.8471
284	BC	45.154	6543351.0525	4381097.7659
285	BC	45.038	6543352.6579	4381107.6406
286	BC	44.878	6543354.1190	4381117.5199
287	BC	44.718	6543355.3231	4381127.4338
288	BC	44.558	6543356.2693	4381137.3756
289	BC	44.398	6543356.9570	4381147.3387
290	BC	44.241	6543357.3777	4381157.1289
292	BC	43.984	6543357.4808	4381175.8377

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
751	LA	38.848	6543357.5827	4381745.0550
240	BC	46.473	6543345.4738	4380660.0657
752	LA	38.758	6543356.8991	4381754.9239
241	BC	46.398	6543343.8201	4380669.9348
753	LA	38.668	6543356.4801	4381764.8076
242	BC	46.323	6543342.3014	4380679.8257
754	LA	38.636	6543356.4356	4381768.4113
243	BC	46.248	6543340.9179	4380689.7363
755	LA	38.513	6543356.5562	4381787.7464
244	BC	46.173	6543339.6700	4380699.6650
756	LA	38.493	6543356.8118	4381794.4770
245	BC	46.098	6543338.5579	4380709.6097
757	LA	38.463	6543357.4518	4381804.3488
246	BC	46.023	6543337.5817	4380719.5687
758	LA	38.433	6543358.3559	4381814.2000
247	BC	45.948	6543336.7417	4380729.5402
759	LA	38.403	6543359.5235	4381824.0235
248	BC	45.873	6543336.0380	4380739.5221
760	LA	38.373	6543360.9537	4381833.8122
249	BC	45.798	6543335.4708	4380749.5128

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
293	BC	43.858	6543357.1341	4381187.2697
294	BC	43.748	6543356.5354	4381197.2386
295	BC	43.638	6543355.6797	4381207.1886
296	BC	43.528	6543354.5674	4381217.1133
297	BC	43.418	6543353.1994	4381227.0060
298	BC	43.308	6543351.7534	4381236.9098
299	BC	43.198	6543350.5653	4381246.8521
300	BC	43.088	6543349.6438	4381256.8227
301	BC	42.978	6543348.9896	4381266.8144
302	BC	42.852	6543348.5951	4381278.2185
304	BC	42.616	6543348.7545	4381299.7176
305	BC	42.538	6543349.0524	4381306.8495
306	BC	42.428	6543349.7379	4381316.8391
307	BC	42.318	6543350.6907	4381326.8068
308	BC	42.208	6543351.9100	4381336.7453
309	BC	42.098	6543353.3950	4381346.6477
310	BC	41.988	6543354.9861	4381356.5131
311	BC	41.878	6543356.3344	4381366.4085
312	BC	41.768	6543357.4270	4381376.3354
313	BC	41.658	6543358.2629	4381386.2871

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
761	LA	38.343	6543362.5622	4381843.7094
250	BC	45.723	6543335.0401	4380759.5103
762	LA	38.313	6543363.9601	4381853.7148
251	BC	45.648	6543334.7461	4380769.5127
763	LA	38.283	6543365.1001	4381863.7529
252	BC	45.606	6543334.5887	4380779.5182
764	LA	38.253	6543365.9815	4381873.8170
253	BC	45.566	6543334.5681	4380789.5250
765	LA	38.223	6543366.6036	4381883.9005
254	BC	45.526	6543334.6841	4380799.5310
766	LA	38.202	6543366.8524	4381890.8283
255	BC	45.486	6543334.9369	4380809.5346
767	LA	38.216	6543366.9749	4381909.7188
256	BC	45.446	6543335.3263	4380819.5338
768	LA	38.215	6543366.9177	4381914.2016
267	BC	45.519	6543347.7884	4380928.8091
268	BC	45.609	6543349.3960	4380938.6790
269	BC	45.699	6543351.0036	4380948.5490
270	BC	45.659	6543352.5191	4380958.4127
271	BC	45.619	6543353.3057	4380968.3357

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
314	BC	41.548	6543358.8418	4381396.2572
315	BC	41.488	6543359.0072	4381401.6727
316	BC	41.298	6543359.1367	4381420.5115
317	BC	41.246	6543359.0326	4381426.2109
318	BC	41.156	6543358.5808	4381436.1875
319	BC	41.066	6543357.8717	4381446.1491
320	BC	40.976	6543356.9057	4381456.0891
321	BC	40.886	6543355.6835	4381466.0008
322	BC	40.796	6543354.2227	4381475.8873
323	BC	40.706	6543352.8828	4381485.8104
324	BC	40.616	6543351.8091	4381495.7657
325	BC	40.526	6543351.0023	4381505.7463
326	BC	40.436	6543350.4631	4381515.7448
327	BC	40.361	6543350.2359	4381524.1247
328	BC	40.243	6543350.3908	4381542.9758
329	BC	40.235	6543350.4535	4381545.7774
330	BC	40.205	6543350.9863	4381555.7763
331	BC	40.175	6543351.7867	4381565.7573
332	BC	40.145	6543352.8541	4381575.7133
333	BC	40.115	6543354.1876	4381585.6372



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
<b>0</b>	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
Calle Principal

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
334	BC	40.085	6543355.7748	4381595.5184
335	BC	40.055	6543357.2687	4381605.3929
336	BC	40.025	6543358.5073	4381615.3026
337	BC	39.995	6543359.4898	4381625.2410
338	BC	39.965	6543360.2154	4381635.2014
339	BC	39.935	6543360.6837	4381645.1772
341	BC	39.813	6543360.8101	4381666.2519
342	BC	39.733	6543360.5390	4381675.1315
343	BC	39.643	6543359.9766	4381685.1025
344	BC	39.553	6543359.1571	4381695.0556
345	BC	39.463	6543358.0810	4381704.9843
346	BC	39.373	6543356.7490	4381714.8819
347	BC	39.283	6543355.2836	4381724.7792
348	BC	39.193	6543354.0579	4381734.7169
349	BC	39.103	6543353.0987	4381744.6840
350	BC	39.013	6543352.4068	4381754.6731
351	BC	38.923	6543351.9826	4381764.6772
352	BC	38.889	6543351.9361	4381768.4599
353	BC	38.768	6543352.0642	4381788.0139
354	BC	38.748	6543352.3184	4381794.7079

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
395	BC	45.246	6543340.3126	4380869.2848
396	BC	45.220	6543341.0647	4380875.6351
398	BC	45.273	6543344.3828	4380901.6409
399	BC	45.339	6543345.5595	4380908.9086
400	BC	45.429	6543347.1671	4380918.7785
401	BC	45.519	6543348.7747	4380928.6484
402	BC	45.609	6543350.3824	4380938.5184
403	BC	45.699	6543351.9900	4380948.3883
404	BC	45.659	6543353.5110	4380958.2911
405	BC	45.619	6543354.3044	4380968.2995
406	BC	45.579	6543354.2371	4380978.3391
407	BC	45.539	6543353.3096	4380988.3359
408	BC	45.499	6543351.6246	4380998.2108
409	BC	45.459	6543350.0977	4381008.0733
410	BC	45.419	6543348.9556	4381017.9876
411	BC	45.379	6543348.2000	4381027.9389
412	BC	45.352	6543347.9522	4381034.6545
413	BC	45.286	6543348.0519	4381053.6891
414	BC	45.274	6543348.1662	4381057.8768
415	BC	45.244	6543348.7353	4381067.8469

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
355	BC	38.718	6543352.9662	4381804.7000
356	BC	38.688	6543353.8814	4381814.6712
357	BC	38.658	6543355.0631	4381824.6143
358	BC	38.628	6543356.5107	4381834.5222
359	BC	38.598	6543358.1145	4381844.3892
360	BC	38.568	6543359.4964	4381854.2800
361	BC	38.538	6543360.6234	4381864.2031
362	BC	38.508	6543361.4946	4381874.1519
363	BC	38.478	6543362.1097	4381884.1198
364	BC	38.458	6543362.3491	4381890.7892
365	BC	38.471	6543362.4748	4381909.8096
366	BC	38.470	6543362.4202	4381914.0725
367	BC	38.380	6543362.0047	4381924.0507
368	BC	38.290	6543361.3318	4381934.0148
369	BC	38.200	6543360.4020	4381943.9582
370	BC	38.110	6543359.2219	4381953.9442
371	BC	38.065	6543359.2903	4381963.9439
372	BC	37.953	6543359.3248	4381968.9986
373	BC	46.536	6543347.9507	4380651.9699
374	BC	46.473	6543346.4582	4380660.2376

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
416	BC	45.214	6543349.5711	4381077.7982
417	BC	45.184	6543350.6731	4381087.7235
418	BC	45.154	6543352.0405	4381097.6158
419	BC	45.038	6543353.6445	4381107.4816
420	BC	44.878	6543355.1094	4381117.3866
421	BC	44.718	6543356.3166	4381127.3262
422	BC	44.558	6543357.2653	4381137.2939
423	BC	44.398	6543357.9548	4381147.2828
424	BC	44.241	6543358.3765	4381157.0990
426	BC	43.984	6543358.4800	4381175.8352
427	BC	43.858	6543358.1323	4381187.3167
428	BC	43.748	6543357.5321	4381197.3113
429	BC	43.638	6543356.6742	4381207.2871
430	BC	43.528	6543355.5590	4381217.2374
431	BC	43.418	6543354.1875	4381227.1557
432	BC	43.308	6543352.7440	4381237.0416
433	BC	43.198	6543351.5590	4381246.9574
434	BC	43.088	6543350.6400	4381256.9013
435	BC	42.978	6543349.9876	4381266.8663
436	BC	42.853	6543349.5942	4381278.2173

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
375	BC	46.398	6543344.8068	4380670.0933
376	BC	46.323	6543343.2901	4380679.9706
377	BC	46.248	6543341.9086	4380689.8677
378	BC	46.173	6543340.6624	4380699.7828
379	BC	46.098	6543339.5518	4380709.7140
380	BC	46.023	6543338.5769	4380719.6594
381	BC	45.948	6543337.7381	4380729.6173
382	BC	45.873	6543337.0354	4380739.5856
383	BC	45.798	6543336.4689	4380749.5626
384	BC	45.723	6543336.0388	4380759.5465
385	BC	45.648	6543335.7452	4380769.5353
386	BC	45.606	6543335.5880	4380779.5271
387	BC	45.566	6543335.5674	4380789.5202
388	BC	45.526	6543335.6833	4380799.5126
389	BC	45.486	6543335.9357	4380809.5025
390	BC	45.446	6543336.3246	4380819.4880
391	BC	45.406	6543336.8499	4380829.4673
392	BC	45.366	6543337.5115	4380839.4385
393	BC	45.326	6543338.3092	4380849.3997
394	BC	45.286	6543339.2430	4380859.3491

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
438	BC	42.616	6543349.7529	4381299.6765
439	BC	42.538	6543350.0502	4381306.7945
440	BC	42.428	6543350.7339	4381316.7574
441	BC	42.318	6543351.6841	4381326.6984
442	BC	42.208	6543352.9002	4381336.6104
443	BC	42.098	6543354.3812	4381346.4863
444	BC	41.988	6543355.9744	4381356.3654
445	BC	41.878	6543357.3263	4381366.2863
446	BC	41.768	6543358.4216	4381376.2389
447	BC	41.658	6543359.2598	4381386.2163
448	BC	41.548	6543359.8401	4381396.2121
449	BC	41.488	6543360.0067	4381401.6698
450	BC	41.298	6543360.1359	4381420.5156
451	BC	41.246	6543360.0314	4381426.2432
452	BC	41.156	6543359.5784	4381436.2456
453	BC	41.066	6543358.8675	4381446.2329
454	BC	40.976	6543357.8990	4381456.1986
455	BC	40.886	6543356.6736	4381466.1359
456	BC	40.796	6543355.2112	4381476.0343
457	BC	40.706	6543353.8749	4381485.9308



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: 1:300  
 Equidistancia: ---  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---  
 Faja: ---  
 Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
**VIALIDAD INTERNA**  
 Proyecto:

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Principal

LAMINA Nº  
**15**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
458	BC	40.616	6543352.8040	4381495.8596
459	BC	40.526	6543351.9994	4381505.8134
460	BC	40.436	6543351.4616	4381515.7853
461	BC	40.362	6543351.2383	4381524.0232
462	BC	40.243	6543351.3901	4381542.9698
463	BC	40.235	6543351.4520	4381545.7376
464	BC	40.205	6543351.9834	4381555.7097
465	BC	40.175	6543352.7817	4381565.6641
466	BC	40.145	6543353.8462	4381575.5935
467	BC	40.115	6543355.1762	4381585.4909
468	BC	40.085	6543356.7609	4381595.3562
469	BC	40.055	6543358.2587	4381605.2561
470	BC	40.025	6543359.5005	4381615.1914
471	BC	39.995	6543360.4854	4381625.1555
472	BC	39.965	6543361.2129	4381635.1417
473	BC	39.935	6543361.6824	4381645.1433
475	BC	39.813	6543361.8084	4381666.3015
476	BC	39.733	6543361.5374	4381675.1749
477	BC	39.643	6543360.9736	4381685.1716
478	BC	39.553	6543360.1519	4381695.1505

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
529	LA	44.991	6543335.8425	4380869.7969
530	LA	44.956	6543336.8548	4380878.3444
533	LA	45.084	6543341.1187	4380909.6319
534	LA	45.174	6543342.7263	4380919.5018
535	LA	45.264	6543344.3339	4380929.3718
536	LA	45.354	6543345.9416	4380939.2417
537	LA	45.444	6543347.5492	4380949.1116
538	LA	45.404	6543349.0451	4380958.8388
539	LA	45.364	6543349.8080	4380968.4624
540	LA	45.324	6543349.7433	4380978.1159
541	LA	45.284	6543348.8514	4380987.7284
542	LA	45.244	6543347.1925	4380997.4361
543	LA	45.204	6543345.6388	4381007.4715
544	LA	45.164	6543344.4767	4381017.5598
545	LA	45.124	6543343.7078	4381027.6856
546	LA	45.096	6543343.4472	4381034.7462
547	LA	45.032	6543343.5527	4381053.7283
548	LA	45.019	6543343.6711	4381058.0731
549	LA	44.989	6543344.2471	4381068.1634
550	LA	44.959	6543345.0930	4381078.2348

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
479	BC	39.463	6543359.0730	4381705.1048
480	BC	39.373	6543357.7376	4381715.0280
481	BC	39.283	6543356.2736	4381724.9148
482	BC	39.193	6543355.0512	4381734.8260
483	BC	39.103	6543354.0947	4381744.7664
484	BC	39.013	6543353.4046	4381754.7288
485	BC	38.923	6543352.9815	4381764.7062
486	BC	38.890	6543352.9359	4381768.4118
487	BC	38.768	6543353.0637	4381788.0027
488	BC	38.748	6543353.3164	4381794.6566
489	BC	38.718	6543353.9625	4381804.6220
490	BC	38.688	6543354.8752	4381814.5665
491	BC	38.658	6543356.0538	4381824.4831
492	BC	38.628	6543357.4976	4381834.3645
493	BC	38.598	6543359.1024	4381844.2382
494	BC	38.568	6543360.4878	4381854.1545
495	BC	38.538	6543361.6177	4381864.1031
496	BC	38.508	6543362.4912	4381874.0775
497	BC	38.478	6543363.1078	4381884.0711
498	BC	38.458	6543363.3491	4381890.7900

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
551	LA	44.929	6543346.2083	4381088.2799
552	LA	44.899	6543347.5922	4381098.2915
553	LA	44.783	6543349.2025	4381108.1976
554	LA	44.623	6543350.6503	4381117.9870
555	LA	44.463	6543351.8435	4381127.8106
556	LA	44.303	6543352.7810	4381137.6620
557	LA	44.143	6543353.4625	4381147.5343
558	LA	43.990	6543353.8684	4381157.0279
560	LA	43.726	6543353.9806	4381175.9920
561	LA	43.603	6543353.6379	4381187.1050
562	LA	43.493	6543353.0447	4381196.9837
563	LA	43.383	6543352.1967	4381206.8438
564	LA	43.273	6543351.0945	4381216.6787
565	LA	43.163	6543349.7389	4381226.4819
566	LA	43.053	6543348.2840	4381236.4480
567	LA	42.943	6543347.0847	4381246.4834
568	LA	42.833	6543346.1546	4381256.5473
569	LA	42.723	6543345.4943	4381266.6325
570	LA	42.596	6543345.0955	4381278.2332
572	LA	42.363	6543345.2507	4381299.6919

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
499	BC	38.471	6543363.4741	4381909.8054
500	BC	38.470	6543363.4191	4381914.1012
501	BC	38.380	6543363.0025	4381924.1051
502	BC	38.290	6543362.3279	4381934.0950
503	BC	38.200	6543361.3957	4381944.0641
504	BC	38.110	6543360.2212	4381953.9373
505	BC	38.065	6543360.2896	4381963.9371
506	BC	37.953	6543360.3241	4381968.9918
507	LA	46.281	6543343.5276	4380651.1452
508	LA	46.218	6543342.0259	4380659.4637
509	LA	46.143	6543340.3643	4380669.3800
510	LA	46.068	6543338.8384	4380679.3181
511	LA	45.993	6543337.4483	4380689.2761
512	LA	45.918	6543336.1944	4380699.2522
523	LA	45.231	6543331.4387	4380809.6469
524	LA	45.191	6543331.8300	4380819.6938
525	LA	45.151	6543332.3585	4380829.7345
526	LA	45.111	6543333.0242	4380839.7670
527	LA	45.071	6543333.8268	4380849.7895
528	LA	45.031	6543334.7663	4380859.8001

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
573	LA	42.283	6543345.5577	4381307.0424
574	LA	42.173	6543346.2496	4381317.1255
575	LA	42.063	6543347.2113	4381327.1864
576	LA	41.953	6543348.4421	4381337.2180
577	LA	41.843	6543349.9410	4381347.2131
578	LA	41.733	6543351.5245	4381357.0304
579	LA	41.623	6543352.8607	4381366.8362
580	LA	41.513	6543353.9433	4381376.6733
581	LA	41.403	6543354.7717	4381386.5351
582	LA	41.293	6543355.3453	4381396.4149
583	LA	41.237	6543355.4992	4381401.4402
584	LA	41.043	6543355.6371	4381420.5015
585	LA	40.991	6543355.5344	4381426.0977
586	LA	40.901	6543355.0867	4381435.9840
587	LA	40.811	6543354.3840	4381445.8555
588	LA	40.721	6543353.4268	4381455.7056
589	LA	40.631	6543352.2156	4381465.5277
590	LA	40.541	6543350.7608	4381475.3726
591	LA	40.451	6543349.4083	4381485.3885
592	LA	40.361	6543348.3246	4381495.4370



Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
593	LA	40.271	6543347.5102	4381505.5110
594	LA	40.181	6543346.9660	4381515.6031
595	LA	40.105	6543346.7339	4381524.1631
596	LA	39.989	6543346.8907	4381542.9867
597	LA	39.980	6543346.9563	4381545.9168
598	LA	39.950	6543347.4941	4381556.0093
599	LA	39.920	6543348.3020	4381566.0838
600	LA	39.890	6543349.3793	4381576.1330
601	LA	39.860	6543350.7253	4381586.1498
602	LA	39.830	6543352.3212	4381596.0866
603	LA	39.800	6543353.8017	4381605.8717
604	LA	39.770	6543355.0291	4381615.6918
605	LA	39.740	6543356.0026	4381625.5403
606	LA	39.710	6543356.7216	4381635.4106
607	LA	39.681	6543357.1752	4381645.0728
609	LA	39.557	6543357.3045	4381666.3930
610	LA	39.478	6543357.0423	4381674.9795
611	LA	39.388	6543356.4850	4381684.8603
612	LA	39.298	6543355.6729	4381694.7234
613	LA	39.208	6543354.6065	4381704.5623

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
614	LA	39.118	6543353.2866	4381714.3704
615	LA	39.028	6543351.8159	4381724.3043
616	LA	38.938	6543350.5788	4381734.3351
617	LA	38.848	6543349.6106	4381744.3954
618	LA	38.758	6543348.9123	4381754.4780
619	LA	38.668	6543348.4841	4381764.5758
620	LA	38.633	6543348.4347	4381768.5926
621	LA	38.514	6543348.5448	4381787.5626
622	LA	38.493	6543348.8230	4381794.8876
623	LA	38.463	6543349.4769	4381804.9732
624	LA	38.433	6543350.4006	4381815.0377
625	LA	38.403	6543351.5934	4381825.0739
626	LA	38.373	6543353.0546	4381835.0745
627	LA	38.343	6543354.6547	4381844.9180
628	LA	38.313	6543356.0241	4381854.7197
629	LA	38.283	6543357.1409	4381864.5533
630	LA	38.253	6543358.0043	4381874.4123
631	LA	38.223	6543358.6138	4381884.2904
632	LA	38.203	6543358.8458	4381890.7511
633	LA	38.216	6543358.9736	4381909.9212

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
634	LA	38.215	6543358.9216	4381913.9720
635	LA	38.125	6543358.5099	4381923.8599
636	LA	38.035	6543357.8431	4381933.7339
637	LA	37.945	6543356.9217	4381943.5874
638	LA	37.855	6543355.7220	4381953.9681
639	LA	37.810	6543355.7904	4381963.9679
640	LA	37.848	6543355.8249	4381969.0225
641	LA	46.281	6543351.3914	4380652.6114
642	LA	46.218	6543349.9061	4380660.8395
643	LA	46.143	6543348.2625	4380670.6481
644	LA	46.068	6543346.7531	4380680.4781
645	LA	45.993	6543345.3782	4380690.3279
646	LA	45.918	6543344.1380	4380700.1955
647	LA	45.843	6543343.0327	4380710.0792
648	LA	45.768	6543342.0625	4380719.9770
649	LA	45.693	6543341.2277	4380729.8872
650	LA	45.618	6543340.5283	4380739.8079
651	LA	45.543	6543339.9645	4380749.7372
652	LA	45.468	6543339.5365	4380759.6732
653	LA	45.393	6543339.2443	4380769.6142

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
654	LA	45.351	6543339.0879	4380779.5582
655	LA	45.311	6543339.0673	4380789.5035
656	LA	45.271	6543339.1827	4380799.4481
657	LA	45.231	6543339.4339	4380809.3902
658	LA	45.191	6543339.8209	4380819.3279
659	LA	45.151	6543340.3437	4380829.2595
660	LA	45.111	6543341.0021	4380839.1829
661	LA	45.071	6543341.7961	4380849.0965
662	LA	45.031	6543342.7254	4380858.9982
663	LA	44.996	6543343.6470	4380867.5591
664	LA	44.972	6543344.3407	4380873.5377
666	LA	45.003	6543347.5836	4380899.5124
667	LA	45.084	6543349.0140	4380908.3459
668	LA	45.174	6543350.6216	4380918.2158
669	LA	45.264	6543352.2292	4380928.0858
670	LA	45.354	6543353.8368	4380937.9557
671	LA	45.444	6543355.4445	4380947.8256
672	LA	45.404	6543356.9849	4380957.8651
673	LA	45.364	6543357.8021	4380968.1728
674	LA	45.324	6543357.7328	4380978.5126

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
675	LA	45.284	6543356.7775	4380988.8085
676	LA	45.244	6543355.0724	4380998.8135
677	LA	45.204	6543353.5663	4381008.5414
678	LA	45.164	6543352.4397	4381018.3205
679	LA	45.124	6543351.6944	4381028.1360
680	LA	45.098	6543351.4589	4381034.5198
681	LA	45.031	6543351.5573	4381053.8601
682	LA	45.019	6543351.6629	4381057.7242
683	LA	44.989	6543352.2266	4381067.6007
684	LA	44.959	6543353.0546	4381077.4586
685	LA	44.929	6543354.1463	4381087.2908
686	LA	44.899	6543355.5008	4381097.0902
687	LA	44.783	6543357.0999	4381106.9246
688	LA	44.623	6543358.5781	4381116.9195
689	LA	44.463	6543359.7963	4381126.9494
690	LA	44.303	6543360.7536	4381137.0075
691	LA	44.143	6543361.4493	4381147.0871
692	LA	43.987	6543361.8716	4381156.9154
694	LA	43.730	6543361.9797	4381175.7818
695	LA	43.603	6543361.6284	4381187.4814

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
696	LA	43.493	6543361.0228	4381197.5662
697	LA	43.383	6543360.1571	4381207.6320
698	LA	43.273	6543359.0319	4381217.6721
699	LA	43.163	6543357.6480	4381227.6798
700	LA	43.053	6543356.2134	4381237.5034
701	LA	42.943	6543355.0396	4381247.3261
702	LA	42.833	6543354.1291	4381257.1768
703	LA	42.723	6543353.4828	4381267.0482
704	LA	42.598	6543353.0936	4381278.2341
706	LA	42.362	6543353.2484	4381299.5026
707	LA	42.283	6543353.5449	4381306.6016
708	LA	42.173	6543354.2222	4381316.4710
709	LA	42.063	6543355.1635	4381326.3187
710	LA	41.953	6543356.3681	4381336.1377
711	LA	41.843	6543357.8353	4381345.9209
712	LA	41.733	6543359.4360	4381355.8481
713	LA	41.623	6543360.8000	4381365.8586
714	LA	41.513	6543361.9053	4381375.9009
715	LA	41.403	6543362.7510	4381385.9684
716	LA	41.293	6543363.3365	4381396.0544



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:  
0

Escalas: 1:300  
Equidistancia: ---  
Proyección: Faja: ---

Norte: Geográfico  
Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
Calle Principal

LAMINA N°  
17  
TOTAL LAMINAS  
29

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
717	LA	41.231	6543363.5095	4381401.7312
718	LA	41.043	6543363.6365	4381420.4740
719	LA	40.991	6543363.5296	4381426.3564
720	LA	40.901	6543363.0725	4381436.4490
721	LA	40.811	6543362.3552	4381446.5265
722	LA	40.721	6543361.3779	4381456.5820
723	LA	40.631	6543360.1415	4381466.6091
724	LA	40.541	6543358.6731	4381476.5491
725	LA	40.451	6543357.3493	4381486.3527
726	LA	40.361	6543356.2885	4381496.1883
727	LA	40.271	6543355.4915	4381506.0487
728	LA	40.181	6543354.9587	4381515.9269
729	LA	40.109	6543354.7421	4381523.9207
730	LA	39.988	6543354.8902	4381542.9562
731	LA	39.980	6543354.9492	4381545.5981
732	LA	39.950	6543355.4757	4381555.4767
733	LA	39.920	6543356.2664	4381565.3377
734	LA	39.890	6543357.3209	4381575.1739
735	LA	39.860	6543358.6384	4381584.9784
736	LA	39.830	6543360.2145	4381594.7880

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
737	LA	39.800	6543361.7258	4381604.7773
738	LA	39.770	6543362.9788	4381614.8022
739	LA	39.740	6543363.9726	4381624.8562
740	LA	39.710	6543364.7067	4381634.9324
741	LA	39.679	6543365.1860	4381645.3779
743	LA	39.559	6543365.3096	4381666.3028
744	LA	39.478	6543365.0341	4381675.3269
745	LA	39.388	6543364.4652	4381685.4138
746	LA	39.298	6543363.6361	4381695.4827
747	LA	39.208	6543362.5475	4381705.5268
748	LA	39.118	6543361.2000	4381715.5395
749	LA	39.028	6543359.7413	4381725.3897
750	LA	38.938	6543358.5303	4381735.2079
769	LA	38.125	6543366.4973	4381924.2958
770	LA	38.035	6543365.8166	4381934.3758
771	LA	37.945	6543364.8760	4381944.4349
772	LA	37.855	6543363.7211	4381953.9134
773	LA	37.810	6543363.7895	4381963.9132
774	LA	37.848	6543363.8241	4381968.9679
2221	LA	45.000	6543338.4946	4380905.5749

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2222	LA	44.960	6543346.6483	4380872.0556



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	--	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Principal

LAMINA N°  
**18**  
 TOTAL LAMINAS  
**29**

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2223	BC	46.840	6543409.6609	4380653.4270
2735	LA	38.831	6543414.5788	4381884.8726
2287	BC	46.381	6543411.8240	4380969.8701
2231	BC	46.712	6543409.9100	4380689.8766
2743	LA	38.793	6543414.8522	4381924.8717
2224	BC	46.835	6543409.6708	4380654.8774
2736	LA	38.792	6543414.6173	4381890.5137
2288	BC	46.351	6543411.8582	4380974.8700
2225	BC	46.817	6543409.7050	4380659.8773
2289	BC	46.321	6543411.8924	4380979.8698
2226	BC	46.800	6543409.7391	4380664.8772
2290	BC	46.291	6543411.9266	4380984.8697
2227	BC	46.782	6543409.7733	4380669.8771
2291	BC	46.261	6543411.9607	4380989.8696
2228	BC	46.765	6543409.8075	4380674.8770
2740	LA	38.747	6543414.7472	4381909.5079
2229	BC	46.747	6543409.8417	4380679.8769
2741	LA	38.763	6543414.7838	4381914.8719
2230	BC	46.730	6543409.8759	4380684.8767
2742	LA	38.778	6543414.8180	4381919.8718

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2267	BC	46.221	6543411.1405	4380869.8724
2268	BC	46.239	6543411.1746	4380874.8723
2269	BC	46.256	6543411.2088	4380879.8722
2270	BC	46.274	6543411.2430	4380884.8721
2271	BC	46.291	6543411.2772	4380889.8719
2272	BC	46.309	6543411.3113	4380894.8718
2273	BC	46.326	6543411.3455	4380899.8717
2274	BC	46.344	6543411.3797	4380904.8716
2275	BC	46.361	6543411.4139	4380909.8715
2276	BC	46.379	6543411.4481	4380914.8714
2277	BC	46.396	6543411.4822	4380919.8712
2278	BC	46.414	6543411.5164	4380924.8711
2279	BC	46.431	6543411.5506	4380929.8710
2280	BC	46.449	6543411.5848	4380934.8709
2281	BC	46.466	6543411.6190	4380939.8708
2282	BC	46.484	6543411.6531	4380944.8707
2283	BC	46.501	6543411.6873	4380949.8705
2284	BC	46.471	6543411.7215	4380954.8704
2285	BC	46.441	6543411.7557	4380959.8703
2286	BC	46.411	6543411.7898	4380964.8702

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2232	BC	46.695	6543409.9442	4380694.8765
2744	LA	38.809	6543414.8864	4381929.8716
2233	BC	46.677	6543409.9784	4380699.8764
2745	LA	38.824	6543414.9205	4381934.8715
2234	BC	46.660	6543410.0126	4380704.8763
2746	LA	38.839	6543414.9547	4381939.8713
2235	BC	46.642	6543410.0467	4380709.8762
2747	LA	38.854	6543414.9889	4381944.8712
2236	BC	46.625	6543410.0809	4380714.8760
2748	LA	38.869	6543415.0231	4381949.8711
2237	BC	46.607	6543410.1151	4380719.8759
2749	LA	38.884	6543415.0573	4381954.8710
2238	BC	46.590	6543410.1493	4380724.8758
2750	LA	38.899	6543415.0914	4381959.8709
2239	BC	46.572	6543410.1835	4380729.8757
2751	LA	38.915	6543415.1256	4381964.8708
2240	BC	46.555	6543410.2176	4380734.8756
2752	LA	38.926	6543415.1516	4381968.6648
2241	BC	46.537	6543410.2518	4380739.8755
2242	BC	46.520	6543410.2860	4380744.8753

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2292	BC	46.231	6543411.9949	4380994.8695
2293	BC	46.201	6543412.0291	4380999.8694
2294	BC	46.171	6543412.0633	4381004.8693
2295	BC	46.141	6543412.0975	4381009.8691
2296	BC	46.111	6543412.1316	4381014.8690
2297	BC	46.081	6543412.1658	4381019.8689
2298	BC	46.051	6543412.2000	4381024.8688
2299	BC	46.021	6543412.2342	4381029.8687
2300	BC	45.991	6543412.2683	4381034.8686
2301	BC	45.961	6543412.3025	4381039.8684
2302	BC	45.931	6543412.3367	4381044.8683
2303	BC	45.901	6543412.3709	4381049.8682
2304	BC	45.871	6543412.4051	4381054.8681
2305	BC	45.841	6543412.4392	4381059.8680
2306	BC	45.811	6543412.4734	4381064.8679
2307	BC	45.780	6543412.5076	4381069.8677
2308	BC	45.750	6543412.5418	4381074.8676
2309	BC	45.720	6543412.5760	4381079.8675
2310	BC	45.608	6543412.6101	4381084.8674
2311	BC	45.495	6543412.6443	4381089.8673

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2243	BC	46.502	6543410.3202	4380749.8752
2244	BC	46.485	6543410.3544	4380754.8751
2245	BC	46.467	6543410.3885	4380759.8750
2246	BC	46.450	6543410.4227	4380764.8749
2247	BC	46.432	6543410.4569	4380769.8748
2248	BC	46.415	6543410.4911	4380774.8746
2249	BC	46.397	6543410.5252	4380779.8745
2250	BC	46.380	6543410.5594	4380784.8744
2251	BC	46.362	6543410.5936	4380789.8743
2252	BC	46.345	6543410.6278	4380794.8742
2253	BC	46.327	6543410.6620	4380799.8741
2254	BC	46.310	6543410.6961	4380804.8739
2255	BC	46.292	6543410.7303	4380809.8738
2256	BC	46.275	6543410.7645	4380814.8737
2257	BC	46.257	6543410.7987	4380819.8736
2258	BC	46.240	6543410.8329	4380824.8735
2259	BC	46.222	6543410.8670	4380829.8733
2260	LA	46.110	6543410.9040	4380835.2708
2265	BC	46.183	6543411.0644	4380858.7717
2266	BC	46.204	6543411.1063	4380864.8725

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2312	BC	45.608	6543412.6785	4381094.8672
2313	BC	45.720	6543412.7127	4381099.8670
2314	BC	45.680	6543412.7468	4381104.8669
2315	BC	45.640	6543412.7810	4381109.8668
2316	BC	45.600	6543412.8152	4381114.8667
2317	BC	45.560	6543412.8494	4381119.8666
2318	BC	45.520	6543412.8836	4381124.8665
2319	BC	45.480	6543412.9177	4381129.8663
2320	BC	45.440	6543412.9519	4381134.8662
2321	BC	45.400	6543412.9861	4381139.8661
2322	BC	45.359	6543413.0203	4381144.8660
2323	BC	45.319	6543413.0545	4381149.8659
2324	BC	45.279	6543413.0886	4381154.8658
2325	BC	45.239	6543413.1228	4381159.8656
2326	BC	45.199	6543413.1570	4381164.8655
2327	BC	45.165	6543413.1912	4381169.8654
2328	BC	45.136	6543413.2253	4381174.8653
2329	BC	45.106	6543413.2595	4381179.8652
2330	BC	45.076	6543413.2937	4381184.8651
2331	BC	45.046	6543413.3279	4381189.8649



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
Calle Local 01

LAMINA Nº  
**19**  
TOTAL LAMINAS  
**29**

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2332	BC	45.016	6543413.3621	4381194.8648
2333	BC	44.986	6543413.3962	4381199.8647
2334	BC	44.957	6543413.4304	4381204.8646
2335	BC	44.927	6543413.4646	4381209.8645
2336	BC	44.897	6543413.4988	4381214.8644
2337	BC	44.867	6543413.5329	4381219.8642
2338	BC	44.837	6543413.5671	4381224.8641
2339	BC	44.807	6543413.6013	4381229.8640
2340	BC	44.778	6543413.6355	4381234.8639
2341	BC	44.748	6543413.6697	4381239.8638
2342	BC	44.718	6543413.7038	4381244.8637
2343	BC	44.688	6543413.7380	4381249.8635
2344	BC	44.658	6543413.7722	4381254.8634
2345	BC	44.628	6543413.8064	4381259.8633
2346	BC	44.599	6543413.8406	4381264.8632
2347	BC	44.569	6543413.8747	4381269.8631
2348	BC	44.539	6543413.9089	4381274.8630
2349	BC	44.509	6543413.9431	4381279.8628
2350	BC	44.479	6543413.9773	4381284.8627
2351	BC	44.448	6543414.0114	4381289.8626

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2392	BC	42.230	6543415.4128	4381494.8578
2393	BC	42.170	6543415.4469	4381499.8577
2394	BC	42.110	6543415.4811	4381504.8576
2395	BC	42.050	6543415.5153	4381509.8575
2396	BC	41.990	6543415.5495	4381514.8573
2397	BC	41.930	6543415.5837	4381519.8572
2398	BC	41.870	6543415.6178	4381524.8571
2399	BC	41.810	6543415.6520	4381529.8570
2400	BC	41.753	6543415.6862	4381534.8569
2401	BC	41.711	6543415.7204	4381539.8568
2402	BC	41.668	6543415.7545	4381544.8566
2403	BC	41.626	6543415.7887	4381549.8565
2404	BC	41.583	6543415.8229	4381554.8564
2405	BC	41.541	6543415.8571	4381559.8563
2406	BC	41.498	6543415.8913	4381564.8562
2407	BC	41.456	6543415.9254	4381569.8561
2408	BC	41.413	6543415.9596	4381574.8559
2409	BC	41.371	6543415.9938	4381579.8558
2410	BC	41.328	6543416.0280	4381584.8557
2411	BC	41.286	6543416.0622	4381589.8556

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2352	BC	44.398	6543414.0456	4381294.8625
2353	BC	44.348	6543414.0798	4381299.8624
2354	BC	44.298	6543414.1140	4381304.8623
2355	BC	44.248	6543414.1482	4381309.8621
2356	BC	44.198	6543414.1823	4381314.8620
2357	BC	44.148	6543414.2165	4381319.8619
2358	BC	44.098	6543414.2507	4381324.8618
2359	BC	44.048	6543414.2849	4381329.8617
2360	BC	43.998	6543414.3191	4381334.8616
2361	BC	43.948	6543414.3532	4381339.8614
2362	BC	43.898	6543414.3874	4381344.8613
2363	BC	43.848	6543414.4216	4381349.8612
2364	BC	43.798	6543414.4558	4381354.8611
2365	BC	43.748	6543414.4899	4381359.8610
2366	BC	43.698	6543414.5241	4381364.8608
2367	BC	43.648	6543414.5583	4381369.8607
2368	BC	43.598	6543414.5925	4381374.8606
2369	BC	43.548	6543414.6267	4381379.8605
2370	BC	43.498	6543414.6608	4381384.8604
2371	BC	43.448	6543414.6950	4381389.8603

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2412	BC	41.243	6543416.0963	4381594.8555
2413	BC	41.201	6543416.1305	4381599.8554
2414	BC	41.158	6543416.1647	4381604.8552
2415	BC	41.116	6543416.1989	4381609.8551
2416	BC	41.073	6543416.2330	4381614.8550
2417	BC	41.031	6543416.2672	4381619.8549
2418	BC	40.988	6543416.3014	4381624.8548
2419	BC	40.946	6543416.3356	4381629.8547
2420	BC	40.903	6543416.3698	4381634.8545
2421	BC	40.861	6543416.4039	4381639.8544
2422	BC	40.818	6543416.4381	4381644.8543
2423	BC	40.776	6543416.4723	4381649.8542
2424	BC	40.733	6543416.5065	4381654.8541
2425	BC	40.691	6543416.5407	4381659.8540
2426	BC	40.648	6543416.5748	4381664.8538
2427	BC	40.606	6543416.6090	4381669.8537
2428	BC	40.563	6543416.6432	4381674.8536
2429	BC	40.521	6543416.6774	4381679.8535
2430	BC	40.478	6543416.7115	4381684.8534
2431	BC	40.436	6543416.7457	4381689.8533

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2372	BC	43.398	6543414.7292	4381394.8601
2373	BC	43.348	6543414.7634	4381399.8600
2374	BC	43.298	6543414.7976	4381404.8599
2375	BC	43.248	6543414.8317	4381409.8598
2376	BC	43.190	6543414.8659	4381414.8597
2377	BC	43.130	6543414.9001	4381419.8596
2378	BC	43.070	6543414.9343	4381424.8594
2379	BC	43.010	6543414.9684	4381429.8593
2380	BC	42.950	6543415.0026	4381434.8592
2381	BC	42.890	6543415.0368	4381439.8591
2382	BC	42.830	6543415.0710	4381444.8590
2383	BC	42.770	6543415.1052	4381449.8589
2384	BC	42.710	6543415.1393	4381454.8587
2385	BC	42.650	6543415.1735	4381459.8586
2386	BC	42.590	6543415.2077	4381464.8585
2387	BC	42.530	6543415.2419	4381469.8584
2388	BC	42.470	6543415.2761	4381474.8583
2389	BC	42.410	6543415.3102	4381479.8582
2390	BC	42.350	6543415.3444	4381484.8580
2391	BC	42.290	6543415.3786	4381489.8579

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2432	BC	40.393	6543416.7799	4381694.8531
2433	BC	40.351	6543416.8141	4381699.8530
2434	BC	40.308	6543416.8483	4381704.8529
2435	BC	40.266	6543416.8824	4381709.8528
2436	BC	40.223	6543416.9166	4381714.8527
2437	BC	40.181	6543416.9508	4381719.8526
2438	BC	40.138	6543416.9850	4381724.8524
2439	BC	40.096	6543417.0192	4381729.8523
2440	BC	40.053	6543417.0533	4381734.8522
2441	BC	40.011	6543417.0875	4381739.8521
2442	BC	39.968	6543417.1217	4381744.8520
2443	BC	39.926	6543417.1559	4381749.8519
2444	BC	39.883	6543417.1900	4381754.8517
2445	BC	39.841	6543417.2242	4381759.8516
2446	BC	39.798	6543417.2584	4381764.8515
2447	BC	39.756	6543417.2926	4381769.8514
2448	BC	39.713	6543417.3268	4381774.8513
2449	BC	39.675	6543417.3609	4381779.8512
2450	BC	39.640	6543417.3951	4381784.8510
2451	BC	39.605	6543417.4293	4381789.8509



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
Escala: 1:300  
Proyección: ---  
Equidistancia: ---  
Faja: ---  
Norte: Geográfico  
Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
Calle Local 01

LAMINA Nº  
20  
TOTAL LAMINAS  
29



Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2452	BC	39.570	6543417.4635	4381794.8508
2453	BC	39.535	6543417.4976	4381799.8507
2454	BC	39.500	6543417.5318	4381804.8506
2455	BC	39.465	6543417.5660	4381809.8505
2456	BC	39.430	6543417.6002	4381814.8503
2457	BC	39.395	6543417.6344	4381819.8502
2458	BC	39.360	6543417.6685	4381824.8501
2459	BC	39.325	6543417.7027	4381829.8500
2460	BC	39.290	6543417.7369	4381834.8499
2461	BC	39.255	6543417.7711	4381839.8498
2462	BC	39.220	6543417.8053	4381844.8496
2463	BC	39.185	6543417.8394	4381849.8495
2464	BC	39.150	6543417.8736	4381854.8494
2465	BC	39.115	6543417.9078	4381859.8493
2466	BC	39.080	6543417.9420	4381864.8492
2467	BC	39.045	6543417.9761	4381869.8491
2468	BC	39.010	6543418.0103	4381874.8489
2469	BC	38.975	6543418.0445	4381879.8488
2470	BC	38.940	6543418.0787	4381884.8487
2471	BC	38.905	6543418.1129	4381889.8486

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2514	LA	46.289	6543407.0253	4380779.8984
2515	LA	46.271	6543407.0595	4380784.8983
2516	LA	46.254	6543407.0937	4380789.8982
2517	LA	46.236	6543407.1279	4380794.8981
2518	LA	46.219	6543407.1620	4380799.8980
2519	LA	46.201	6543407.1962	4380804.8979
2520	LA	46.184	6543407.2304	4380809.8977
2521	LA	46.166	6543407.2646	4380814.8976
2522	LA	46.149	6543407.2988	4380819.8975
2523	LA	46.131	6543407.3329	4380824.8974
2524	LA	46.114	6543407.3671	4380829.8973
2525	LA	46.102	6543407.3918	4380833.5277
2531	LA	46.100	6543407.6121	4380865.7717
2532	LA	46.113	6543407.6405	4380869.8963
2533	LA	46.130	6543407.6747	4380874.8962
2534	LA	46.148	6543407.7089	4380879.8961
2535	LA	46.165	6543407.7431	4380884.8960
2536	LA	46.183	6543407.7773	4380889.8959
2537	LA	46.200	6543407.8114	4380894.8958
2538	LA	46.218	6543407.8456	4380899.8956

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2473	BC	38.835	6543418.1812	4381899.8484
2475	BC	38.857	6543418.2496	4381909.8481
2476	BC	38.872	6543418.2838	4381914.8480
2477	BC	38.887	6543418.3179	4381919.8479
2478	BC	38.902	6543418.3521	4381924.8478
2479	BC	38.917	6543418.3863	4381929.8476
2480	BC	38.932	6543418.4205	4381934.8475
2481	BC	38.947	6543418.4546	4381939.8474
2482	BC	38.963	6543418.4888	4381944.8473
2483	BC	38.978	6543418.5230	4381949.8472
2484	BC	38.993	6543418.5572	4381954.8471
2485	BC	39.008	6543418.5914	4381959.8469
2486	BC	39.023	6543418.6255	4381964.8468
2487	BC	39.035	6543418.6515	4381968.6409
2488	LA	46.731	6543406.1610	4380653.4509
2489	LA	46.726	6543406.1709	4380654.9014
2490	LA	46.709	6543406.2050	4380659.9012
2491	LA	46.691	6543406.2392	4380664.9011
2492	LA	46.674	6543406.2734	4380669.9010
2493	LA	46.656	6543406.3076	4380674.9009

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2539	LA	46.235	6543407.8798	4380904.8955
2540	LA	46.253	6543407.9140	4380909.8954
2541	LA	46.270	6543407.9481	4380914.8953
2542	LA	46.288	6543407.9823	4380919.8952
2543	LA	46.305	6543408.0165	4380924.8951
2544	LA	46.323	6543408.0507	4380929.8949
2545	LA	46.340	6543408.0849	4380934.8948
2546	LA	46.358	6543408.1190	4380939.8947
2547	LA	46.375	6543408.1532	4380944.8946
2548	LA	46.393	6543408.1874	4380949.8945
2549	LA	46.363	6543408.2216	4380954.8944
2550	LA	46.333	6543408.2558	4380959.8942
2551	LA	46.303	6543408.2899	4380964.8941
2552	LA	46.273	6543408.3241	4380969.8940
2553	LA	46.243	6543408.3583	4380974.8939
2554	LA	46.213	6543408.3925	4380979.8938
2555	LA	46.183	6543408.4266	4380984.8937
2556	LA	46.153	6543408.4608	4380989.8935
2557	LA	46.123	6543408.4950	4380994.8934
2558	LA	46.093	6543408.5292	4380999.8933

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2494	LA	46.639	6543406.3418	4380679.9008
2495	LA	46.621	6543406.3759	4380684.9007
2496	LA	46.604	6543406.4101	4380689.9005
2497	LA	46.586	6543406.4443	4380694.9004
2498	LA	46.569	6543406.4785	4380699.9003
2499	LA	46.551	6543406.5126	4380704.9002
2500	LA	46.534	6543406.5468	4380709.9001
2501	LA	46.516	6543406.5810	4380714.9000
2502	LA	46.499	6543406.6152	4380719.8998
2503	LA	46.481	6543406.6494	4380724.8997
2504	LA	46.464	6543406.6835	4380729.8996
2505	LA	46.446	6543406.7177	4380734.8995
2506	LA	46.429	6543406.7519	4380739.8994
2507	LA	46.411	6543406.7861	4380744.8993
2508	LA	46.394	6543406.8203	4380749.8991
2509	LA	46.376	6543406.8544	4380754.8990
2510	LA	46.359	6543406.8886	4380759.8989
2511	LA	46.341	6543406.9228	4380764.8988
2512	LA	46.324	6543406.9570	4380769.8987
2513	LA	46.306	6543406.9911	4380774.8986

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2559	LA	46.063	6543408.5634	4381004.8932
2560	LA	46.032	6543408.5975	4381009.8931
2561	LA	46.002	6543408.6317	4381014.8930
2562	LA	45.972	6543408.6659	4381019.8928
2563	LA	45.942	6543408.7001	4381024.8927
2564	LA	45.912	6543408.7342	4381029.8926
2565	LA	45.886	6543408.7683	4381034.2901
2568	LA	45.772	6543408.8942	4381053.2982
2569	LA	45.762	6543408.9051	4381054.8920
2570	LA	45.732	6543408.9393	4381059.8919
2571	LA	45.702	6543408.9735	4381064.8918
2572	LA	45.672	6543409.0077	4381069.8917
2573	LA	45.642	6543409.0419	4381074.8916
2574	LA	45.612	6543409.0760	4381079.8914
2575	LA	45.499	6543409.1102	4381084.8913
2576	LA	45.387	6543409.1444	4381089.8912
2577	LA	45.499	6543409.1786	4381094.8911
2578	LA	45.612	6543409.2127	4381099.8910
2579	LA	45.572	6543409.2469	4381104.8908
2580	LA	45.532	6543409.2811	4381109.8907



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: 1:300  
 Equidistancia: ---  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---  
 Faja: ---  
 Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 01

LAMINA N° 21  
 TOTAL LAMINAS 29

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2581	LA	45.492	6543409.3153	4381114.8906
2582	LA	45.451	6543409.3495	4381119.8905
2583	LA	45.411	6543409.3836	4381124.8904
2584	LA	45.371	6543409.4178	4381129.8903
2585	LA	45.331	6543409.4520	4381134.8901
2586	LA	45.291	6543409.4862	4381139.8900
2587	LA	45.251	6543409.5204	4381144.8899
2588	LA	45.211	6543409.5545	4381149.8898
2589	LA	45.157	6543409.6005	4381156.6099
2593	LA	45.023	6543409.7305	4381175.6286
2594	LA	44.997	6543409.7596	4381179.8891
2595	LA	44.967	6543409.7938	4381184.8890
2596	LA	44.938	6543409.8280	4381189.8889
2597	LA	44.908	6543409.8621	4381194.8887
2598	LA	44.878	6543409.8963	4381199.8886
2599	LA	44.848	6543409.9305	4381204.8885
2600	LA	44.818	6543409.9647	4381209.8884
2601	LA	44.788	6543409.9989	4381214.8883
2602	LA	44.759	6543410.0330	4381219.8882
2603	LA	44.729	6543410.0672	4381224.8880

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2647	LA	42.722	6543411.5711	4381444.8829
2648	LA	42.662	6543411.6052	4381449.8828
2649	LA	42.602	6543411.6394	4381454.8827
2650	LA	42.542	6543411.6736	4381459.8826
2651	LA	42.482	6543411.7078	4381464.8824
2652	LA	42.422	6543411.7420	4381469.8823
2653	LA	42.362	6543411.7761	4381474.8822
2654	LA	42.302	6543411.8103	4381479.8821
2655	LA	42.242	6543411.8445	4381484.8820
2656	LA	42.182	6543411.8787	4381489.8819
2657	LA	42.122	6543411.9128	4381494.8817
2658	LA	42.062	6543411.9470	4381499.8816
2659	LA	42.002	6543411.9812	4381504.8815
2660	LA	41.942	6543412.0154	4381509.8814
2661	LA	41.882	6543412.0496	4381514.8813
2662	LA	41.822	6543412.0837	4381519.8812
2663	LA	41.778	6543412.1088	4381523.5432
2664	LA	41.704	6543412.1506	4381529.6658
2665	LA	41.629	6543412.1985	4381536.6656
2666	LA	41.580	6543412.2387	4381542.5654

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2604	LA	44.699	6543410.1014	4381229.8879
2605	LA	44.669	6543410.1356	4381234.8878
2606	LA	44.639	6543410.1697	4381239.8877
2607	LA	44.609	6543410.2039	4381244.8876
2608	LA	44.580	6543410.2381	4381249.8875
2609	LA	44.550	6543410.2723	4381254.8873
2610	LA	44.520	6543410.3065	4381259.8872
2611	LA	44.490	6543410.3406	4381264.8871
2612	LA	44.460	6543410.3748	4381269.8870
2613	LA	44.430	6543410.4090	4381274.8869
2614	LA	44.412	6543410.4297	4381277.9195
2617	LA	44.250	6543410.5733	4381298.9307
2618	LA	44.240	6543410.5799	4381299.8863
2619	LA	44.190	6543410.6141	4381304.8862
2620	LA	44.140	6543410.6482	4381309.8861
2621	LA	44.090	6543410.6824	4381314.8859
2622	LA	44.040	6543410.7166	4381319.8858
2623	LA	43.990	6543410.7508	4381324.8857
2624	LA	43.940	6543410.7850	4381329.8856
2625	LA	43.890	6543410.8191	4381334.8855

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2667	LA	41.560	6543412.2546	4381544.8806
2668	LA	41.517	6543412.2888	4381549.8805
2669	LA	41.475	6543412.3230	4381554.8803
2670	LA	41.432	6543412.3572	4381559.8802
2671	LA	41.390	6543412.3913	4381564.8801
2672	LA	41.347	6543412.4255	4381569.8800
2673	LA	41.305	6543412.4597	4381574.8799
2674	LA	41.262	6543412.4939	4381579.8798
2675	LA	41.220	6543412.5281	4381584.8796
2676	LA	41.177	6543412.5622	4381589.8795
2677	LA	41.135	6543412.5964	4381594.8794
2678	LA	41.092	6543412.6306	4381599.8793
2679	LA	41.050	6543412.6648	4381604.8792
2680	LA	41.007	6543412.6990	4381609.8791
2681	LA	40.965	6543412.7331	4381614.8789
2682	LA	40.922	6543412.7673	4381619.8788
2683	LA	40.880	6543412.8015	4381624.8787
2684	LA	40.837	6543412.8357	4381629.8786
2685	LA	40.795	6543412.8698	4381634.8785
2686	LA	40.752	6543412.9040	4381639.8783

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2626	LA	43.840	6543410.8533	4381339.8854
2627	LA	43.790	6543410.8875	4381344.8852
2628	LA	43.740	6543410.9217	4381349.8851
2629	LA	43.690	6543410.9558	4381354.8850
2630	LA	43.640	6543410.9900	4381359.8849
2631	LA	43.590	6543411.0242	4381364.8848
2632	LA	43.540	6543411.0584	4381369.8847
2633	LA	43.490	6543411.0926	4381374.8845
2634	LA	43.440	6543411.1267	4381379.8844
2635	LA	43.390	6543411.1609	4381384.8843
2636	LA	43.340	6543411.1951	4381389.8842
2637	LA	43.290	6543411.2293	4381394.8841
2638	LA	43.227	6543411.2724	4381401.2216
2639	LA	43.166	6543411.3138	4381407.2434
2641	LA	43.089	6543411.3616	4381414.2432
2642	LA	43.018	6543411.4024	4381420.2286
2643	LA	42.962	6543411.4343	4381424.8834
2644	LA	42.902	6543411.4685	4381429.8833
2645	LA	42.842	6543411.5027	4381434.8831
2646	LA	42.782	6543411.5369	4381439.8830

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2687	LA	40.710	6543412.9382	4381644.8782
2688	LA	40.654	6543412.9826	4381651.3780
2690	LA	40.586	6543413.0373	4381659.3772
2691	LA	40.532	6543413.0816	4381665.8826
2692	LA	40.497	6543413.1091	4381669.8776
2693	LA	40.455	6543413.1433	4381674.8775
2694	LA	40.412	6543413.1774	4381679.8774
2695	LA	40.370	6543413.2116	4381684.8773
2696	LA	40.327	6543413.2458	4381689.8772
2697	LA	40.285	6543413.2800	4381694.8771
2698	LA	40.242	6543413.3142	4381699.8769
2699	LA	40.200	6543413.3483	4381704.8768
2700	LA	40.157	6543413.3825	4381709.8767
2701	LA	40.115	6543413.4167	4381714.8766
2702	LA	40.072	6543413.4509	4381719.8765
2703	LA	40.030	6543413.4851	4381724.8764
2704	LA	39.987	6543413.5192	4381729.8762
2705	LA	39.945	6543413.5534	4381734.8761
2706	LA	39.902	6543413.5876	4381739.8760
2707	LA	39.860	6543413.6218	4381744.8759



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: 0

Escala: 1:300  
Equidistancia: ---  
Norte: Geográfico  
Proyección: ---  
Faja: ---  
Datum: ---

Obra: LOTE "SOLARES DE SAN FRANCISCO"  
Proyecto: VIALIDAD INTERNA

CALZADA ACOTADA  
Calle Local 01

LAMINA Nº 22  
TOTAL LAMINAS 29

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2708	LA	39.817	6543413.6559	4381749.8758
2709	LA	39.775	6543413.6901	4381754.8757
2710	LA	39.732	6543413.7243	4381759.8755
2711	LA	39.690	6543413.7585	4381764.8754
2712	LA	39.662	6543413.7810	4381768.1946
2713	LA	39.610	6543413.8222	4381774.1948
2714	LA	39.557	6543413.8700	4381781.1947
2715	LA	39.515	6543413.9110	4381787.1903
2716	LA	39.496	6543413.9294	4381789.8748
2717	LA	39.461	6543413.9636	4381794.8747
2718	LA	39.426	6543413.9977	4381799.8746
2719	LA	39.391	6543414.0319	4381804.8745
2720	LA	39.356	6543414.0661	4381809.8744
2721	LA	39.321	6543414.1003	4381814.8743
2722	LA	39.286	6543414.1344	4381819.8741
2723	LA	39.251	6543414.1686	4381824.8740
2724	LA	39.216	6543414.2028	4381829.8739
2725	LA	39.181	6543414.2370	4381834.8738
2726	LA	39.146	6543414.2712	4381839.8737
2727	LA	39.111	6543414.3053	4381844.8736

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2728	LA	39.076	6543414.3395	4381849.8734
2729	LA	39.041	6543414.3737	4381854.8733
2730	LA	39.006	6543414.4079	4381859.8732
2731	LA	38.971	6543414.4421	4381864.8731
2732	LA	38.936	6543414.4762	4381869.8730
2733	LA	38.901	6543414.5104	4381874.8729
2734	LA	38.866	6543414.5446	4381879.8727
2530	LA	46.302	6543405.2949	4380862.6902
2616	LA	44.319	6543410.5255	4381291.9257
2615	LA	44.374	6543410.4742	4381284.4266
2590	LA	45.109	6543409.6415	4381162.6091
2592	LA	45.059	6543409.6893	4381169.6090
2567	LA	45.808	6543408.8532	4381047.2920
2566	LA	45.850	6543408.8053	4381040.2922
2529	LA	46.066	6543407.5479	4380856.3480



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	--	---	---

Obra:	<b>LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"</b>
Proyecto:	<b>VIALIDAD INTERNA</b>

**CALZADA ACOTADA**  
Calle Local 01

LAMINA N°	23
TOTAL LAMINAS	29

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1305	BC	46.127	6543410.8768	4380844.7039
1369	LA	45.589	6543389.8163	4380848.7202
1313	BC	45.629	6543376.2292	4380864.5754
1377	LA	45.089	6543356.1581	4380870.3332
1306	BC	45.892	6543406.7585	4380847.3393
1370	LA	45.526	6543385.6090	4380851.4218
1307	BC	46.004	6543402.5535	4380850.0485
1371	LA	45.464	6543381.4018	4380854.1234
1308	BC	45.941	6543398.3462	4380852.7502
1372	LA	45.401	6543377.1945	4380856.8251
1309	BC	45.897	6543394.3279	4380852.9533
1373	LA	45.339	6543372.9872	4380859.5267
1310	BC	45.816	6543388.8510	4380856.4705
1374	LA	45.276	6543368.7799	4380862.2283
1311	BC	45.754	6543384.6437	4380859.1722
1375	LA	45.214	6543364.5727	4380864.9300
1312	BC	45.691	6543380.4365	4380861.8738
1376	LA	45.151	6543360.3654	4380867.6316
1314	BC	45.566	6543372.0219	4380867.2771
1378	LA	45.050	6543353.5358	4380872.0171

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1364	BC	44.745	6543292.4606	4380923.1190
1365	LA	45.813	6543404.9020	4380839.0332
1366	LA	45.776	6543402.4382	4380840.6153
1367	LA	45.714	6543398.2309	4380843.3169
1368	LA	45.651	6543394.0236	4380846.0185
1381	LA	44.819	6543337.3392	4380882.4175
1382	LA	44.789	6543333.8794	4380884.6391
1383	LA	44.768	6543330.9145	4380886.5431
1384	LA	44.738	6543326.7072	4380889.2447
1385	LA	44.708	6543322.4999	4380891.9463
1386	LA	44.678	6543318.2926	4380894.6480
1387	LA	44.648	6543314.0854	4380897.3496
1388	LA	44.618	6543309.8781	4380900.0512
1389	LA	44.588	6543305.6708	4380902.7529
1390	LA	44.558	6543301.4635	4380905.4545
1391	LA	44.528	6543297.2563	4380908.1561
1392	LA	44.498	6543293.0490	4380910.8578
1393	LA	44.468	6543288.8417	4380913.5594
1394	LA	44.455	6543287.0577	4380914.7050
1396	LA	45.776	6543411.0326	4380854.1104

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1315	BC	45.504	6543367.8146	4380869.9787
1316	BC	45.441	6543363.6074	4380872.6803
1380	LA	44.920	6543344.8232	4380877.6118
1317	BC	45.379	6543359.4001	4380875.3820
1318	BC	45.316	6543355.1928	4380878.0836
1319	BC	45.267	6543351.8652	4380880.2200
1320	BC	45.191	6543347.8589	4380885.1698
1323	BC	45.057	6543335.2371	4380893.2747
1324	BC	45.030	6543330.3865	4380894.0134
1325	BC	44.997	6543325.7419	4380896.9951
1326	BC	44.967	6543321.5346	4380899.6967
1327	BC	44.937	6543317.3273	4380902.3983
1328	BC	44.907	6543313.1201	4380905.1000
1329	BC	44.877	6543308.9128	4380907.8016
1330	BC	44.847	6543304.7055	4380910.5032
1331	BC	44.817	6543300.4982	4380913.2049
1332	BC	44.787	6543296.2909	4380915.9065
1333	BC	44.757	6543292.0837	4380918.6081
1334	BC	44.745	6543290.2997	4380919.7537
1339	BC	45.897	6543396.4892	4380856.3191

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1398	LA	45.584	6543398.1277	4380862.3970
1400	LA	45.526	6543394.2539	4380864.8845
1401	LA	45.464	6543390.0466	4380867.5862
1402	LA	45.401	6543385.8394	4380870.2878
1403	LA	45.339	6543381.6321	4380872.9894
1404	LA	45.276	6543377.4248	4380875.6911
1405	LA	45.214	6543373.2175	4380878.3927
1406	LA	45.151	6543369.0103	4380881.0943
1407	LA	45.089	6543364.8030	4380883.7960
1408	LA	45.026	6543360.5957	4380886.4976
1409	LA	44.964	6543356.3884	4380889.1992
1410	LA	44.875	6543350.4129	4380893.0363
1411	LA	44.829	6543346.9944	4380895.2315
1413	LA	44.768	6543339.5602	4380900.0052
1414	LA	44.738	6543335.3521	4380902.7074
1415	LA	44.707	6543331.1305	4380905.4182
1416	LA	44.678	6543326.9375	4380908.1107
1417	LA	44.648	6543322.7302	4380910.8123
1418	LA	44.618	6543318.5230	4380913.5139
1419	LA	44.588	6543314.3157	4380916.2156

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1340	BC	45.816	6543391.0120	4380859.8358
1341	BC	45.754	6543386.8047	4380862.5374
1342	BC	45.691	6543382.5974	4380865.2391
1343	BC	45.629	6543378.3901	4380867.9407
1344	BC	45.566	6543374.1829	4380870.6423
1345	BC	45.504	6543369.9756	4380873.3440
1346	BC	45.441	6543365.7683	4380876.0456
1347	BC	45.379	6543361.5610	4380878.7472
1348	BC	45.316	6543357.3538	4380881.4489
1349	BC	45.267	6543354.0425	4380883.5834
1354	BC	45.030	6543332.5467	4380897.3775
1355	BC	44.997	6543327.9028	4380900.3603
1356	BC	44.967	6543323.6955	4380903.0619
1357	BC	44.937	6543319.4883	4380905.7636
1358	BC	44.907	6543315.2810	4380908.4652
1359	BC	44.877	6543311.0737	4380911.1669
1360	BC	44.847	6543306.8664	4380913.8685
1361	BC	44.817	6543302.6592	4380916.5701
1362	BC	44.787	6543298.4519	4380919.2718
1363	BC	44.757	6543294.2446	4380921.9734

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1420	LA	44.558	6543310.1084	4380918.9172
1421	LA	44.528	6543305.9011	4380921.6189
1422	LA	44.498	6543301.6939	4380924.3205
1423	LA	44.468	6543297.4866	4380927.0221
1424	LA	44.455	6543295.7026	4380928.1677



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:  
0

Escalas: 1:300  
Proyección: ---  
Equidistancia: ---  
Faja: ---  
Norte: Geográfico  
Datum: ---

Obra: LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"  
Proyecto: VIALIDAD INTERNA

CALZADA ACOTADA  
Calle Local 02

LAMINA Nº 24  
TOTAL LAMINAS 29

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1436	BC	45.293	6543357.9394	4381044.1396
1500	LA	45.050	6543351.3926	4381047.6846
1508	LA	44.751	6543319.8495	4381047.9002
1498	LA	45.263	6543362.3485	4381047.6098
1506	LA	44.802	6543322.3495	4381047.8831
2210	BC	44.779	6543312.8876	4381045.9420
1505	LA	44.910	6543327.3493	4381047.8489
2209	BC	44.751	6543311.5288	4381044.5832
1440	BC	45.216	6543336.9075	4381044.2835
1504	LA	45.019	6543332.3492	4381047.8148
2208	BC	44.787	6543313.1581	4381042.9539
1503	LA	45.107	6543336.9136	4381047.7835
2207	BC	44.800	6543314.5153	4381044.3142
1502	LA	45.050	6543343.3935	4381047.7393
1499	LA	45.184	6543357.9578	4381047.6398
1497	LA	45.352	6543367.3484	4381047.5756
1496	LA	45.442	6543372.3483	4381047.5414
1495	LA	45.531	6543377.3482	4381047.5073
1494	LA	45.621	6543382.3480	4381047.4731
1493	LA	45.711	6543387.3479	4381047.4389

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1511	BC	45.378	6543403.6699	4381166.1500
1575	LA	45.130	6543398.1841	4381169.6876
1518	BC	44.348	6543368.4685	4381166.3907
1582	LA	43.794	6543362.0022	4381169.9349
1558	LA	44.530	6543378.1368	4381162.8245
2198	BC	43.673	6543312.3706	4381166.8996
1522	BC	44.078	6543347.5308	4381166.5338
1586	LA	43.921	6543343.1854	4381170.0636
1554	LA	45.130	6543398.1363	4381162.6878
1553	LA	45.270	6543403.6508	4381162.6501
1555	LA	44.980	6543393.1364	4381162.7219
2195	BC	43.691	6543315.3554	4381166.6324
1556	LA	44.830	6543388.1365	4381162.7561
2196	BC	43.696	6543313.9998	4381165.2704
1557	LA	44.680	6543383.1366	4381162.7903
1559	LA	44.380	6543373.1369	4381162.8587
2199	BC	43.692	6543313.7294	4381168.2584
1560	LA	44.239	6543368.4143	4381162.8909
1561	LA	43.892	6543361.9568	4381162.9351
1563	LA	43.893	6543353.9581	4381162.9898

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1492	LA	45.800	6543392.3478	4381047.4048
1427	BC	46.051	6543402.8046	4381043.8332
1491	LA	45.890	6543397.3477	4381047.3706
1490	LA	45.942	6543402.8498	4381047.3330
1486	LA	44.751	6543319.8017	4381040.9003
1485	LA	44.802	6543322.3016	4381040.8833
1484	LA	44.910	6543327.3015	4381040.8491
1483	LA	45.019	6543332.3014	4381040.8149
1482	LA	45.108	6543336.9132	4381040.7834
1481	LA	45.074	6543343.3510	4381040.7394
1479	LA	45.074	6543351.3485	4381040.6848
1478	LA	45.184	6543357.9159	4381040.6399
1477	LA	45.263	6543362.3007	4381040.6099
1476	LA	45.352	6543367.3006	4381040.5758
1475	LA	45.442	6543372.3005	4381040.5416
1474	LA	45.531	6543377.3003	4381040.5074
1473	LA	45.621	6543382.3002	4381040.4733
1472	LA	45.711	6543387.3001	4381040.4391
1471	LA	45.800	6543392.3000	4381040.4049
1470	LA	45.890	6543397.2999	4381040.3708

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2203	LA	43.560	6543309.4065	4381163.5378
1564	LA	43.970	6543347.5539	4381163.0335
2204	LA	43.554	6543308.5787	4381168.2959
1565	LA	43.921	6543343.1376	4381163.0637
2205	LA	43.569	6543311.8239	4381171.8727
1566	LA	43.856	6543338.1377	4381163.0979
2206	LA	43.584	6543316.6399	4381171.5102
1567	LA	43.791	6543333.1378	4381163.1321
1568	LA	43.726	6543328.1379	4381163.1662
1569	LA	43.661	6543323.1381	4381163.2004
1571	LA	43.629	6543320.6618	4381163.2175
1574	LA	45.270	6543403.6928	4381169.6499
1576	LA	44.980	6543393.1843	4381169.7218
1577	LA	44.830	6543388.1844	4381169.7560
1578	LA	44.680	6543383.1845	4381169.7901
1579	LA	44.530	6543378.1846	4381169.8243
1580	LA	44.380	6543373.1847	4381169.8585
1581	LA	44.238	6543368.4582	4381169.8908
1584	LA	43.793	6543354.0033	4381169.9896
1585	LA	43.970	6543347.5386	4381170.0338

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1469	LA	45.942	6543402.8059	4381040.3332
1445	BC	44.802	6543317.3027	4381044.4175
2219	LA	44.680	6543315.8037	4381049.1931
2218	LA	44.655	6543310.9878	4381049.5556
2217	LA	44.630	6543307.7425	4381045.9788
2216	LA	44.640	6543308.5704	4381041.2207
2215	LA	44.665	6543312.8329	4381038.9501

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1587	LA	43.856	6543338.1855	4381170.0977
1588	LA	43.791	6543333.1857	4381170.1319
1589	LA	43.726	6543328.1858	4381170.1661
1590	LA	43.661	6543323.1859	4381170.2002
2202	LA	43.575	6543313.6691	4381161.2672
1591	LA	43.629	6543320.6859	4381170.2173
1528	BC	43.705	6543318.1621	4381166.7345



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: **0**  
 Escalas: 1:300  
 Equidistancia: ---  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---  
 Faja: ---  
 Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 03 - Calle Local 04

LAMINA Nº **25**  
 TOTAL LAMINAS **29**

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1595	BC	44.678	6543404.4646	4381287.9677
1659	LA	42.524	6543345.0569	4381284.8738
1603	BC	43.250	6543363.9963	4381288.2444
1667	LA	41.562	6543303.9737	4381285.1546
1596	BC	44.510	6543398.9954	4381288.0051
1660	LA	42.586	6543338.6038	4381284.9179
1597	BC	44.330	6543393.9956	4381288.0393
1661	LA	42.462	6543333.9730	4381284.9495
1598	BC	44.150	6543388.9957	4381288.0735
1662	LA	42.312	6543328.9732	4381284.9837
1599	BC	43.970	6543383.9958	4381288.1077
1663	LA	42.162	6543323.9733	4381285.0179
1600	BC	43.790	6543378.9959	4381288.1418
1664	LA	42.012	6543318.9734	4381285.0521
1601	BC	43.610	6543373.9960	4381288.1760
1665	LA	41.862	6543313.9735	4381285.0863
1602	BC	43.430	6543368.9961	4381288.2102
1666	LA	41.712	6543308.9736	4381285.1204
1604	BC	43.093	6543359.6326	4381288.2742
1668	LA	41.412	6543298.9739	4381285.1888

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1655	LA	42.995	6543363.9723	4381284.7445
1656	LA	42.838	6543359.6107	4381284.7743
1657	LA	42.525	6543353.0558	4381284.8191
1669	LA	41.262	6543293.9740	4381285.2230
1670	LA	41.259	6543293.8640	4381285.2237
1673	LA	44.422	6543404.5243	4381292.4668
1674	LA	44.255	6543399.0262	4381292.5043
1675	LA	44.075	6543394.0263	4381292.5385
1676	LA	43.895	6543389.0264	4381292.5727
1677	LA	43.715	6543384.0266	4381292.6069
1678	LA	43.535	6543379.0267	4381292.6411
1679	LA	43.355	6543374.0268	4381292.6752
1680	LA	43.175	6543369.0269	4381292.7094
1681	LA	42.995	6543364.0270	4381292.7436
1682	LA	42.838	6543359.6617	4381292.7735
1683	LA	42.437	6543353.0970	4381292.7517
1685	LA	42.437	6543345.0994	4381292.8730
1686	LA	42.586	6543338.6638	4381292.9170
1687	LA	42.462	6543334.0277	4381292.9487
1688	LA	42.312	6543329.0278	4381292.9829

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1608	BC	42.840	6543338.5928	4381288.4180
1609	BC	42.717	6543333.9970	4381288.4495
1610	BC	42.567	6543328.9971	4381288.4836
1611	BC	42.417	6543323.9972	4381288.5178
1612	BC	42.267	6543318.9973	4381288.5520
1613	BC	42.117	6543313.9974	4381288.5862
1614	BC	41.967	6543308.9976	4381288.6204
1615	BC	41.817	6543303.9977	4381288.6545
1616	BC	41.667	6543298.9978	4381288.6887
1617	BC	41.517	6543293.9979	4381288.7229
1618	BC	41.514	6543293.8879	4381288.7236
1621	BC	44.678	6543404.4666	4381288.9671
1622	BC	44.510	6543399.0023	4381289.0044
1623	BC	44.330	6543394.0024	4381289.0386
1624	BC	44.150	6543389.0025	4381289.0728
1625	BC	43.970	6543384.0026	4381289.1070
1626	BC	43.790	6543379.0027	4381289.1412
1627	BC	43.610	6543374.0029	4381289.1753
1628	BC	43.430	6543369.0030	4381289.2095
1629	BC	43.250	6543364.0031	4381289.2437

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1689	LA	42.162	6543324.0280	4381293.0170
1690	LA	42.012	6543319.0281	4381293.0512
1691	LA	41.862	6543314.0282	4381293.0854
1692	LA	41.712	6543309.0283	4381293.1196
1693	LA	41.562	6543304.0284	4381293.1538
1694	LA	41.412	6543299.0285	4381293.1879
1695	LA	41.262	6543294.0287	4381293.2221
1696	LA	41.259	6543293.9187	4381293.2229

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1630	BC	43.093	6543359.6389	4381289.2735
1634	BC	42.840	6543338.5929	4381289.4174
1635	BC	42.717	6543334.0038	4381289.4488
1636	BC	42.567	6543329.0039	4381289.4829
1637	BC	42.417	6543324.0040	4381289.5171
1638	BC	42.267	6543319.0041	4381289.5513
1639	BC	42.117	6543314.0043	4381289.5855
1640	BC	41.967	6543309.0044	4381289.6197
1641	BC	41.817	6543304.0045	4381289.6538
1642	BC	41.667	6543299.0046	4381289.6880
1643	BC	41.517	6543294.0047	4381289.7222
1644	BC	41.514	6543293.8947	4381289.7230
1647	LA	44.422	6543404.4753	4381284.4676
1648	LA	44.255	6543398.9715	4381284.5052
1649	LA	44.075	6543393.9716	4381284.5394
1650	LA	43.895	6543388.9718	4381284.5736
1651	LA	43.715	6543383.9719	4381284.6077
1652	LA	43.535	6543378.9720	4381284.6419
1653	LA	43.355	6543373.9721	4381284.6761
1654	LA	43.175	6543368.9722	4381284.7103



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: 0  
 Escalas: 1:300  
 Equidistancia: ---  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: ---  
 Faja: ---  
 Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 05

LAMINA Nº 26  
 TOTAL LAMINAS 29

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1699	BC	43.368	6543405.3104	4381410.7878
1763	LA	43.035	6543399.8617	4381414.3219
1706	BC	41.778	6543370.1383	4381411.0250
1770	LA	41.098	6543363.7030	4381414.5690
1710	BC	41.340	6543349.0789	4381411.1689
1774	LA	41.180	6543344.8630	4381414.6978
1742	LA	43.035	6543399.8139	4381407.3220
2190	LA	40.475	6543315.3414	4381405.9015
1716	BC	40.663	6543319.8397	4381411.3687
1780	LA	40.618	6543322.3635	4381414.8516
1741	LA	43.259	6543405.3169	4381407.2844
1743	LA	42.805	6543394.8140	4381407.3562
2191	LA	40.400	6543311.0788	4381408.1721
1744	LA	42.575	6543389.8141	4381407.3904
2192	LA	40.370	6543310.2510	4381412.9302
1745	LA	42.345	6543384.8142	4381407.4246
2193	LA	40.445	6543313.4962	4381416.5070
1746	LA	42.115	6543379.8143	4381407.4587
2194	LA	40.520	6543318.3122	4381416.1445
1747	LA	41.885	6543374.8145	4381407.4929

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1783	BC	41.848	6543406.1548	4381533.1949
1847	LA	41.589	6543400.6918	4381536.7221
1792	BC	40.471	6543361.1238	4381533.4183
1856	LA	40.006	6543354.7560	4381536.9531
1800	BC	39.459	6543320.6761	4381533.6859
1864	LA	39.451	6543323.1999	4381537.1687
1796	BC	40.225	6543340.2604	4381533.5530
1860	LA	39.951	6543335.6996	4381537.0833
2180	LA	39.235	6543314.3324	4381538.8242
1828	LA	41.279	6543390.6576	4381529.7712
1825	LA	41.739	6543406.1420	4381529.6952
1826	LA	41.589	6543400.6575	4381529.7221
1827	LA	41.434	6543395.6576	4381529.7467
1829	LA	41.124	6543385.6577	4381529.7957
1830	LA	40.969	6543380.6578	4381529.8202
1831	LA	40.814	6543375.6578	4381529.8448
1832	LA	40.659	6543370.6579	4381529.8693
1833	LA	40.504	6543365.6579	4381529.8938
1834	LA	40.363	6543361.1053	4381529.9161
1835	LA	40.057	6543354.7065	4381529.9532

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1748	LA	41.668	6543370.0875	4381407.5252
1749	LA	41.169	6543363.6551	4381407.5692
1751	LA	41.169	6543355.6560	4381407.6296
1752	LA	41.232	6543349.0798	4381407.6688
1753	LA	41.180	6543344.8152	4381407.6980
1754	LA	41.055	6543339.8153	4381407.7321
1755	LA	40.930	6543334.8154	4381407.7663
1756	LA	40.805	6543329.8155	4381407.8005
1757	LA	40.680	6543324.8156	4381407.8346
1759	LA	40.618	6543322.3157	4381407.8517
1762	LA	43.259	6543405.3638	4381414.2842
1764	LA	42.805	6543394.8618	4381414.3560
1765	LA	42.575	6543389.8620	4381414.3902
1766	LA	42.345	6543384.8621	4381414.4244
1767	LA	42.115	6543379.8622	4381414.4586
1768	LA	41.885	6543374.8623	4381414.4927
1769	LA	41.668	6543370.1329	4381414.5251
1772	LA	41.098	6543355.7038	4381414.6237
1773	LA	41.232	6543349.1190	4381414.6687
1775	LA	41.055	6543339.8631	4381414.7320

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1837	LA	40.057	6543346.7081	4381530.0079
1838	LA	40.117	6543340.2604	4381530.0520
1839	LA	39.951	6543335.6518	4381530.0835
1840	LA	39.751	6543330.6519	4381530.1176
1841	LA	39.551	6543325.6520	4381530.1518
1842	LA	39.451	6543323.1521	4381530.1689
1846	LA	41.748	6543406.1492	4381536.6975
1848	LA	41.434	6543395.6919	4381536.7466
1849	LA	41.279	6543390.6920	4381536.7711
2169	BC	39.450	6543317.8672	4381533.5805
1850	LA	41.124	6543385.6920	4381536.7956
2170	BC	39.392	6543316.5083	4381532.2218
1851	LA	40.969	6543380.6921	4381536.8201
1852	LA	40.814	6543375.6921	4381536.8447
2172	BC	39.284	6543314.8791	4381533.8510
1853	LA	40.659	6543370.6922	4381536.8692
1854	LA	40.504	6543365.6923	4381536.8937
2174	BC	39.380	6543316.2379	4381535.2098
1855	LA	40.363	6543361.1586	4381536.9159
1858	LA	40.006	6543346.7569	4381537.0077

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1776	LA	40.930	6543334.8632	4381414.7661
1777	LA	40.805	6543329.8634	4381414.8003
1778	LA	40.680	6543324.8635	4381414.8345
2188	BC	40.647	6543317.0251	4381411.2590
2187	BC	40.583	6543315.4003	4381412.8928
2186	BC	40.494	6543314.0428	4381411.5353
2183	BC	40.606	6543315.6721	4381409.9060

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2178	LA	39.190	6543311.9150	4381530.4892
1859	LA	40.117	6543340.2604	4381537.0524
2179	LA	39.160	6543311.0872	4381535.2474
1861	LA	39.751	6543330.6997	4381537.1175
2181	LA	39.310	6543319.1484	4381538.4616
1862	LA	39.551	6543325.6999	4381537.1516
2177	LA	39.265	6543316.1775	4381528.2187



www.vaingenieria.com.ar

Revisión:	Escalas:	Equidistancia:	Norte:
0	1:300	---	Geográfico
	Proyección:	Faja:	Datum:
	---	---	---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
Calle Local 06 - Calle Local 07

LAMINA Nº  
27  
TOTAL LAMINAS  
29

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1595	BC	44.678	6543404.4646	4381287.9677
1659	LA	42.524	6543345.0569	4381284.8738
1603	BC	43.250	6543363.9963	4381288.2444
1667	LA	41.562	6543303.9737	4381285.1546
1596	BC	44.510	6543398.9954	4381288.0051
1660	LA	42.586	6543338.6038	4381284.9179
1597	BC	44.330	6543393.9956	4381288.0393
1661	LA	42.462	6543333.9730	4381284.9495
1598	BC	44.150	6543388.9957	4381288.0735
1662	LA	42.312	6543328.9732	4381284.9837
1599	BC	43.970	6543383.9958	4381288.1077
1663	LA	42.162	6543323.9733	4381285.0179
1600	BC	43.790	6543378.9959	4381288.1418
1664	LA	42.012	6543318.9734	4381285.0521
1601	BC	43.610	6543373.9960	4381288.1760
1665	LA	41.862	6543313.9735	4381285.0863
1602	BC	43.430	6543368.9961	4381288.2102
1666	LA	41.712	6543308.9736	4381285.1204
1604	BC	43.093	6543359.6326	4381288.2742
1668	LA	41.412	6543298.9739	4381285.1888

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1655	LA	42.995	6543363.9723	4381284.7445
1656	LA	42.838	6543359.6107	4381284.7743
1657	LA	42.525	6543353.0558	4381284.8191
1669	LA	41.262	6543293.9740	4381285.2230
1670	LA	41.259	6543293.8640	4381285.2237
1673	LA	44.422	6543404.5243	4381292.4668
1674	LA	44.255	6543399.0262	4381292.5043
1675	LA	44.075	6543394.0263	4381292.5385
1676	LA	43.895	6543389.0264	4381292.5727
1677	LA	43.715	6543384.0266	4381292.6069
1678	LA	43.535	6543379.0267	4381292.6411
1679	LA	43.355	6543374.0268	4381292.6752
1680	LA	43.175	6543369.0269	4381292.7094
1681	LA	42.995	6543364.0270	4381292.7436
1682	LA	42.838	6543359.6617	4381292.7735
1683	LA	42.437	6543353.0970	4381292.7517
1685	LA	42.437	6543345.0994	4381292.8730
1686	LA	42.586	6543338.6638	4381292.9170
1687	LA	42.462	6543334.0277	4381292.9487
1688	LA	42.312	6543329.0278	4381292.9829

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1608	BC	42.840	6543338.5928	4381288.4180
1609	BC	42.717	6543333.9970	4381288.4495
1610	BC	42.567	6543328.9971	4381288.4836
1611	BC	42.417	6543323.9972	4381288.5178
1612	BC	42.267	6543318.9973	4381288.5520
1613	BC	42.117	6543313.9974	4381288.5862
1614	BC	41.967	6543308.9976	4381288.6204
1615	BC	41.817	6543303.9977	4381288.6545
1616	BC	41.667	6543298.9978	4381288.6887
1617	BC	41.517	6543293.9979	4381288.7229
1618	BC	41.514	6543293.8879	4381288.7236
1621	BC	44.678	6543404.4666	4381288.9671
1622	BC	44.510	6543399.0023	4381289.0044
1623	BC	44.330	6543394.0024	4381289.0386
1624	BC	44.150	6543389.0025	4381289.0728
1625	BC	43.970	6543384.0026	4381289.1070
1626	BC	43.790	6543379.0027	4381289.1412
1627	BC	43.610	6543374.0029	4381289.1753
1628	BC	43.430	6543369.0030	4381289.2095
1629	BC	43.250	6543364.0031	4381289.2437

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1689	LA	42.162	6543324.0280	4381293.0170
1690	LA	42.012	6543319.0281	4381293.0512
1691	LA	41.862	6543314.0282	4381293.0854
1692	LA	41.712	6543309.0283	4381293.1196
1693	LA	41.562	6543304.0284	4381293.1538
1694	LA	41.412	6543299.0285	4381293.1879
1695	LA	41.262	6543294.0287	4381293.2221
1696	LA	41.259	6543293.9187	4381293.2229

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1630	BC	43.093	6543359.6389	4381289.2735
1634	BC	42.840	6543338.5929	4381289.4174
1635	BC	42.717	6543334.0038	4381289.4488
1636	BC	42.567	6543329.0039	4381289.4829
1637	BC	42.417	6543324.0040	4381289.5171
1638	BC	42.267	6543319.0041	4381289.5513
1639	BC	42.117	6543314.0043	4381289.5855
1640	BC	41.967	6543309.0044	4381289.6197
1641	BC	41.817	6543304.0045	4381289.6538
1642	BC	41.667	6543299.0046	4381289.6880
1643	BC	41.517	6543294.0047	4381289.7222
1644	BC	41.514	6543293.8947	4381289.7230
1647	LA	44.422	6543404.4753	4381284.4676
1648	LA	44.255	6543398.9715	4381284.5052
1649	LA	44.075	6543393.9716	4381284.5394
1650	LA	43.895	6543388.9718	4381284.5736
1651	LA	43.715	6543383.9719	4381284.6077
1652	LA	43.535	6543378.9720	4381284.6419
1653	LA	43.355	6543373.9721	4381284.6761
1654	LA	43.175	6543368.9722	4381284.7103



www.vaingenieria.com.ar

Revisión: 0

Escalas: 1:300  
 Equidistancia: ---  
 Norte: Geográfico  
 Proyección: Faja: ---  
 Datum: ---

Obra: **LOTEO "SOLARES DE SAN FRANCISCO"**  
 Proyecto: **VIALIDAD INTERNA**

**CALZADA ACOTADA**  
 Calle Local 08

LAMINA Nº 28  
 TOTAL LAMINAS 29



Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
1971	BC	39.861	6543407.7908	4381777.7392
2035	LA	39.648	6543402.3701	4381781.2733
2019	LA	39.111	6543377.3229	4381774.4443
1980	BC	38.909	6543362.9335	4381778.0428
2044	LA	38.540	6543356.4128	4381781.5809
2013	LA	39.753	6543407.7249	4381774.2365
2014	LA	39.648	6543402.3223	4381774.2734
2015	LA	39.541	6543397.3224	4381774.3076
2016	LA	39.433	6543392.3225	4381774.3418
2017	LA	39.326	6543387.3226	4381774.3760
2018	LA	39.218	6543382.3228	4381774.4102
2020	LA	39.003	6543372.3230	4381774.4785
2021	LA	38.896	6543367.3231	4381774.5127
2022	LA	38.801	6543362.9335	4381774.5427
2023	LA	38.579	6543356.3595	4381774.5876
2025	LA	38.579	6543348.3604	4381774.6423
2026	LA	38.640	6543341.9211	4381774.6864
2027	LA	38.507	6543337.3238	4381774.7178
2028	LA	38.362	6543332.3239	4381774.7520
2029	LA	38.217	6543327.3240	4381774.7862

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2074	BC	38.064	6543323.2529	4381900.6368
2138	LA	37.976	6543328.2997	4381904.1025
2098	LA	38.683	6543414.7499	4381896.5106
2099	LA	38.616	6543408.6605	4381896.5572
2077	BC	38.724	6543408.6605	4381900.0573
2084	BC	38.338	6543373.5409	4381900.3194
2148	BC	37.965	6543318.7516	4381902.1537
2100	LA	38.557	6543403.2472	4381896.5987
2089	BC	38.181	6543352.4842	4381900.4417
2153	LA	37.855	6543313.5956	4381902.1988
2097	LA	38.722	6543418.2468	4381896.4837
2101	LA	38.502	6543398.2474	4381896.6371
2102	LA	38.447	6543393.2475	4381896.6754
2103	LA	38.392	6543388.2477	4381896.7138
2104	LA	38.337	6543383.2478	4381896.7521
2105	LA	38.282	6543378.2480	4381896.7904
2106	LA	38.230	6543373.5203	4381896.8194
2107	LA	38.158	6543366.9892	4381896.8595
2110	LA	38.099	6543358.9906	4381896.9008
2111	LA	38.072	6543352.4344	4381896.9419

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2157	BC	38.171	6543319.5362	4381778.2182
2031	LA	38.123	6543324.0917	4381774.8083
2034	LA	39.753	6543407.8682	4381781.2357
2036	LA	39.541	6543397.3703	4381781.3075
2164	LA	38.045	6543317.8498	4381772.8530
2037	LA	39.433	6543392.3704	4381781.3416
2165	LA	38.020	6543313.5873	4381775.1236
2038	LA	39.326	6543387.3705	4381781.3758
2166	LA	38.010	6543312.7595	4381779.8817
2039	LA	39.218	6543382.3706	4381781.4100
2167	LA	38.035	6543316.0047	4381783.4585
2040	LA	39.111	6543377.3707	4381781.4442
2168	LA	38.060	6543320.8207	4381783.0960
2041	LA	39.003	6543372.3708	4381781.4784
2042	LA	38.896	6543367.3710	4381781.5125
2043	LA	38.801	6543362.9739	4381781.5426
2046	LA	38.540	6543348.4144	4381781.6404
2047	LA	38.639	6543341.9336	4381781.6864
1984	BC	38.748	6543341.9358	4381778.1863
2048	LA	38.507	6543337.3717	4381781.7176

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2112	LA	38.056	6543348.2515	4381896.9663
2113	LA	38.036	6543343.2516	4381897.0004
2114	LA	38.016	6543338.2517	4381897.0345
2115	LA	37.996	6543333.2518	4381897.0686
2116	LA	37.976	6543328.2520	4381897.1027
2118	LA	37.964	6543325.3334	4381897.1226
2119	LA	38.722	6543418.3005	4381903.4835
2120	LA	38.683	6543414.7976	4381903.5104
2121	LA	38.616	6543408.6740	4381903.5573
2122	LA	38.557	6543403.3009	4381903.5985
2123	LA	38.502	6543398.3011	4381903.6369
2124	LA	38.447	6543393.3012	4381903.6752
2125	LA	38.392	6543388.3014	4381903.7136
2126	LA	38.337	6543383.3015	4381903.7519
2127	LA	38.282	6543378.3016	4381903.7902
2128	LA	38.229	6543373.4861	4381903.8198
2129	LA	38.158	6543367.0457	4381903.8592
2132	LA	38.099	6543359.0464	4381903.9006
2133	LA	38.072	6543352.4842	4381903.9417
2134	LA	38.056	6543348.2992	4381903.9661

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2049	LA	38.362	6543332.3718	4381781.7518
2050	LA	38.217	6543327.3719	4381781.7860
2161	BC	38.162	6543317.9102	4381779.8442
2160	BC	38.130	6543316.5514	4381778.4854
2158	BC	38.168	6543318.1807	4381776.8561
2052	LA	38.123	6543324.1402	4381781.8081
1989	BC	38.180	6543322.3252	4381778.3205

Point Table				
Point #	Raw Description	Elevation	Northing	Easting
2135	LA	38.036	6543343.2993	4381904.0002
2136	LA	38.016	6543338.2995	4381904.0343
2137	LA	37.996	6543333.2996	4381904.0684
2140	LA	37.964	6543325.3870	4381904.1222
2155	LA	37.920	6543321.6568	4381905.4131
2154	LA	37.820	6543316.8408	4381905.7756
2152	LA	37.890	6543314.4234	4381897.4407
2151	LA	37.925	6543318.6859	4381895.1701
2145	BC	37.979	6543317.3877	4381900.8000
2144	BC	38.050	6543319.0214	4381899.1657
2143	BC	38.070	6543320.3680	4381900.5217

