

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

PROVINCIA DE SANTA FE

ACTUALIZACION DEL PROYECTO EJECUTIVO DE LA OBRA DE DEFENSA DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

ANEXOS



INFORME FINAL

CIUDAD DE SAN JAVIER - DPTO SAN JAVIER
PROVINCIA DE SANTA FE

MARZO 2018

SECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS – SUBSEC. DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS

ANEXO I

MODELACION HIDRAULICA DEL RIO SAN JAVIER CON HEC RAS

**PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE HACIENDA Y FINANZAS
SUBSECRETARIA DE PROYECTOS DE INVERSION Y FINANCIAMIENTO
EXTERNO (SPIFE)**

**UNIDAD DE PREINVERSION (UNPRE)
PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSION II
PRESTAMO BID 925 OC-AR**

**READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA
INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE LAS BARRANCAS
ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

**MODELACION HIDRAULICA DEL RIO SAN JAVIER
CON HEC RAS**

Septiembre 2018

Contenido

| | |
|--------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| INFORMACION ANTECEDENTE | 3 |
| CRITERIOS DE AJUSTE | 4 |
| IMPLEMENTACION DEL MODELO..... | 7 |
| CONCLUSIONES..... | 11 |

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo corresponde a la modelación hidráulica del escurrimiento del Río San Javier y del Arroyo San Joaquín, como un brazo que se deriva del primero en el tramo correspondiente a la costanera de la localidad homónima, con la finalidad de conocer la distribución de velocidades en las distintas secciones de interés.

La herramienta utilizada para tal fin es el sistema de análisis de escurrimientos en ríos desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica de los Estados Unidos HEC-RAS (Hydrological Engineering Center – River Analysis System). Es un programa de modelización hidráulica unidimensional que presenta las siguientes características ventajosas que lo hace aplicable al presente caso de estudio

-) El uso de la ecuación de la energía para el balance entre secciones, dada la incertidumbre existente en la estimación de las pérdidas de carga (resistencia al flujo), es un método bastante aproximado en problemas de gran escala (fluviales). La simplificación del flujo turbulento tridimensional a un flujo unidimensional es relativamente aceptable para grandes escalas (ríos y barrancos) con precisiones poco exigentes.
-) Un modelo unidimensional en energías permite el cálculo en dominios con escalas muy grandes, de modo que la simulación de trechos de río se realiza con una velocidad de cálculo enorme (orden de segundos). Por tanto, la capacidad de repetición y corrección de un cálculo es muy alta.
-) Gran libertad geométrica: Permite el análisis con secciones naturales no regulares (secciones fluviales: cauce principal y llanuras de inundación). Es una gran ventaja sobre otro tipo de modelos hidráulicos existentes (y mucho más rígidos).
-) Facilidad de creación, modificación y edición de geometrías (entorno visual muy cómodo y rápido) e introducción de datos de rugosidad y estructuras transversales (puentes, obras de paso, aliviaderos).
-) Gran comodidad de visualización de resultados y edición de figuras.
-) Gran capacidad de importación y exportación de datos en entorno Windows (comunicación con Excel, Word, Autocad) para el post-proceso de resultados y presentación. •
-) Uso extendido en todo el mundo y gran experiencia de uso. Hec-Ras es un modelo bien contrastado, herencia directa (y mejorada) del antiguo HEC-2 (1984) en MSDOS.

INFORMACION ANTECEDENTE

Se contó con la siguiente información antecedente:

1. Relevamiento topobatimétrico y aforos líquidos del cauce y valle aluvial del Río San Javier. Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas de la Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Octubre de 2007. Ministerio de Hacienda y Finanzas de la Provincia de Santa Fe para el Programa de Readecuación de las Obras de Mitigación contra inundaciones y estabilización de barrancas de la zona este de la Ciudad de San Javier.

2. Estudio 1.EE.213, Informe Final Consultor 3 Ing. Gustavo Torres. Febrero 2009. Ministerio de Hacienda y Finanzas de la Provincia de Santa Fe. Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento externo (SPIFE). Unidad de Preinversión (UNPRE). Programa Multisectorial de Preinversión II. Préstamo BID 925 OC-AR, para el Programa de Readecuación de las Obras de Mitigación contra inundaciones y estabilización de barrancas de la zona este de la Ciudad de San Javier.
3. Documento con resultados de corridas de flotadores y medición de velocidades. Ministerio de Infraestructura y Transporte de la Provincia de Santa Fe. Año 2016.
4. Plano de Perfiles Transversales Relevados y de Proyecto. Documento: PERFILES TRANSVERSALES SJ-APE-13-28 (10-09-18).dwg.
5. Plano de Planimetría de Proyecto. Documento: PLANTA GENERAL SJ-APE-01 (27-07-18).dwg
6. Topobatimetrías relevadas. Documento: TOPOBATIMETRIAS - SJ-APE-T-01 a 07 (07-09-18).dwg

CRITERIOS DE AJUSTE

La modelación matemática de procesos complejos, como lo es el escurrimiento hidráulico en cauces naturales, es una herramienta que propende al conocimiento de dichos procesos representando los mismos con formulaciones matemáticas con base empírica, que intentan describirlos mediante la adopción de parámetros y cálculo de variables característicos.

La bondad de los resultados de la modelación, esto es, la fiabilidad de los valores de las variables obtenidos en la etapa de explotación dependerá de la adopción de criterios de ajuste acertados que adapten el conjunto a condiciones de borde y valores iniciales del conjunto para una situación observada.

Con tal fin se adoptó un conjunto de perfiles relevados en el trabajo indicado en el Punto 1 de la Información antecedente. De dicho relevamiento se eligieron cinco perfiles transversales al cauce separados 500 m cada uno entre sí, considerándose como progresiva km 0.0 el correspondiente al vértice sureste del camping municipal. Los relevados hacia aguas arriba corresponden a las progresivas km 0.5 y km 1.0. Los correspondientes a aguas abajo son km -0.5 y km -1.0.

Del mismo trabajo se tiene relevados, en la misma ocasión, las cotas de pelo de agua y el aforo de caudales. Esta combinación de información es básica para poder ajustar un punto de partida del funcionamiento del sistema en estudio. En efecto, con los valores de cotas de pelo de agua y la posición relativa (distancia) de los puntos se tiene una aproximación de la pendiente hidráulica, la cual se adopta como una condición de borde. Esto, combinado con el caudal aforado, permitió ajustar valores de rugosidad en los distintos sectores en que se dividió cada sección transversal, hasta conseguir una aproximación a la cota del tirante relevado en la sección km 0,0.

A continuación se transcriben los valores utilizados, extractados del documento antes mencionado:

Tabla 1. Ubicación de Perfiles

| Denominación del Perfil | Distancia desde San Javier | Ubicación |
|-------------------------|----------------------------|--------------|
| P3 | 1000 m | Aguas Arriba |
| P2 | 500 m | Aguas Arriba |
| P1 *) | 0 m | Costanera |
| Pa1 | 500 m | aguas abajo |
| Pa2 | 1000 m | aguas abajo |

Tabla 2. Aforos y cotas de pelo de agua.

| Sección Aforo Nº | Fecha | Cota Pelo de agua (m IGN) | Caudal (m3/s) |
|------------------|------------|---------------------------|---------------|
| 1 | 10/09/2007 | 17.68 | 365.0 |
| 2 | 10/09/2007 | 17.70 | 20.0 |
| 3 | 10/09/2007 | 17.86 | 228.0 |
| 4 | 10/09/2007 | 17.85 | 136.0 |
| 5 *) | 10/09/2007 | 17.80 | 380.0 |
| 6 | 10/09/2007 | 17.79 | 18.0 |

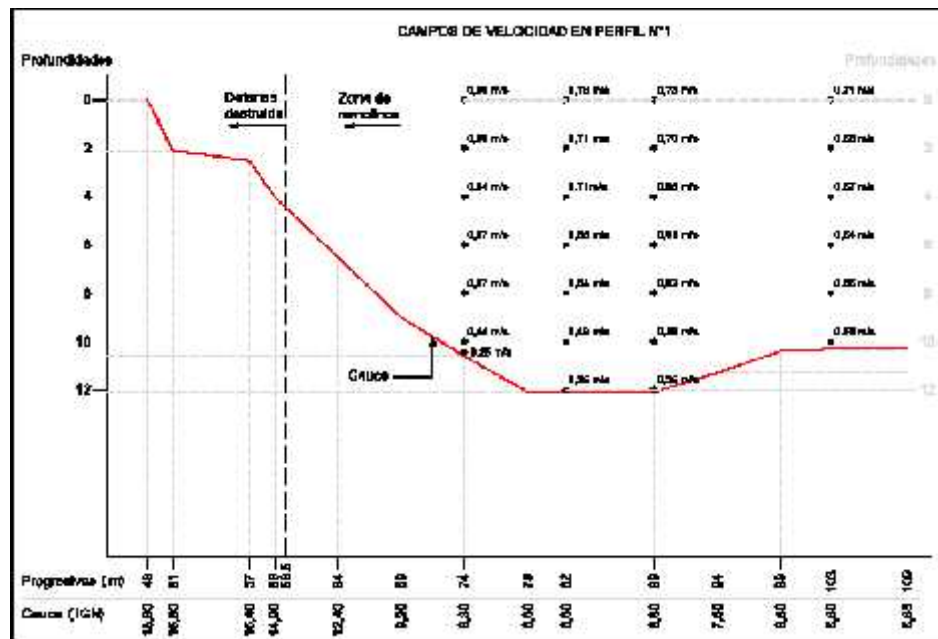
*) Son correspondientes

Figura 1. Ubicación de aforos.



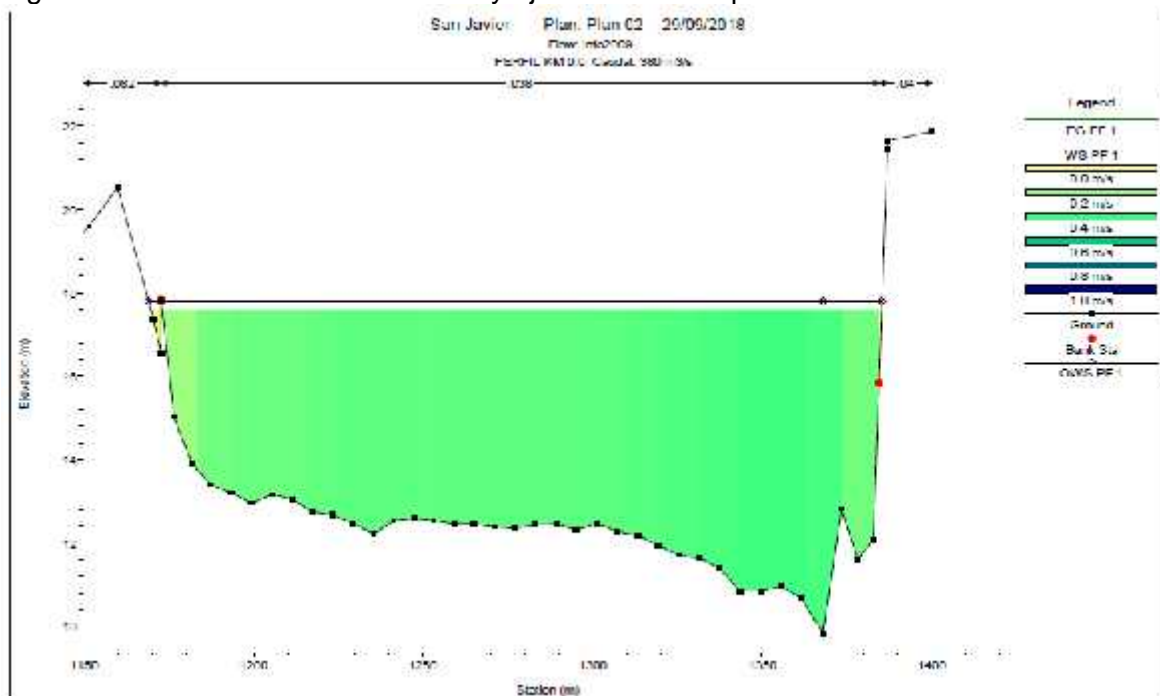
En el proceso se fueron constatando los valores de velocidad de escurrimiento en diferentes puntos de la sección del cauce principal del río, correspondientes a una sección transversal ubicada 100m aguas arriba del km 0.0, informados en el trabajo indicado en el Punto 3 del apartado de Información Antecedente. En esa ocasión se relevó una cota del pelo de agua de 18.90 m IGN. Del mismo documento se extracta la siguiente figura con los valores de velocidad medidos.

Figura 2. Distribución de velocidades para un caudal que eleva el pelo de agua a cota 18.90 m IGN.



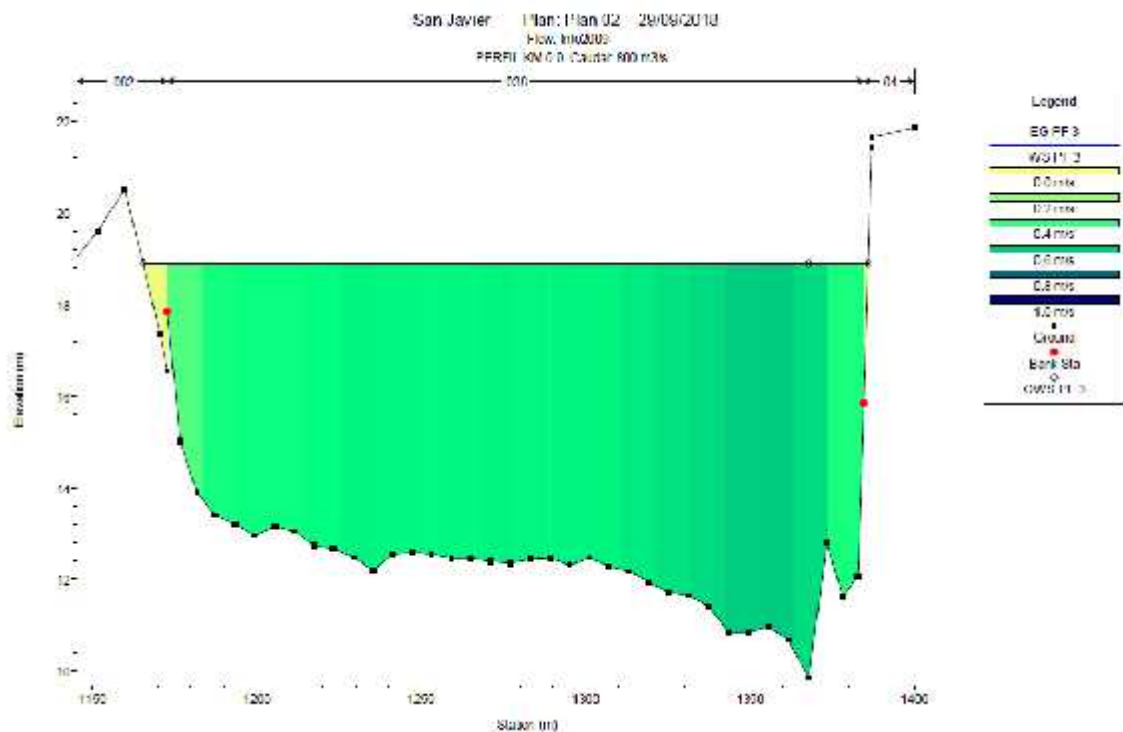
Los resultados de la etapa de ajuste pueden observarse en la Figura 3, en la que se muestra el conjunto de parámetros que caracterizan la sección de la progresiva km 0.0.

Figura 3. Distribución de velocidades y ajuste de tirante para $Q=380\text{m}^3/\text{s}$.



En tanto que en la Figura 4 se muestra a modo de control la distribución de velocidades.

Figura 4. Chequeo de distribución de velocidades con aforos de Figura 2. Para caudal $Q=800 \text{ m}^3/\text{s}$.



limpian el cauce, arrastrando y desprendiendo un porcentaje de la vegetación existente, además de la erosión de márgenes y eliminación de obstrucciones que impiden el paso de flujo y que pueden ser arrastradas por las corrientes, generando una reducción en la resistencia al flujo, es decir la disminución de la rugosidad de Manning, dando como resultado una mayor capacidad de transporte al cauce al aumentar la velocidad durante el pico de la avenida. Así, se considera una reducción del valor de rugosidad en el cauce del 20%.

En segundo lugar, se establece en los taludes de defensa la rugosidad correspondiente al material de protección considerado en el proyecto. El cual se trata de mantas de geotextil tejido al cual se le adosan bloques de hormigón en todos los casos.

Con dichas consideraciones, se presentan las distribuciones de velocidades en las secciones de interés.

Figura 5. Distribución de velocidades en la Sección km 1.0 del cauce del Rio San Javier para una cota de pelo de agua 23.50 m. Caudal = 6600 m³/s.

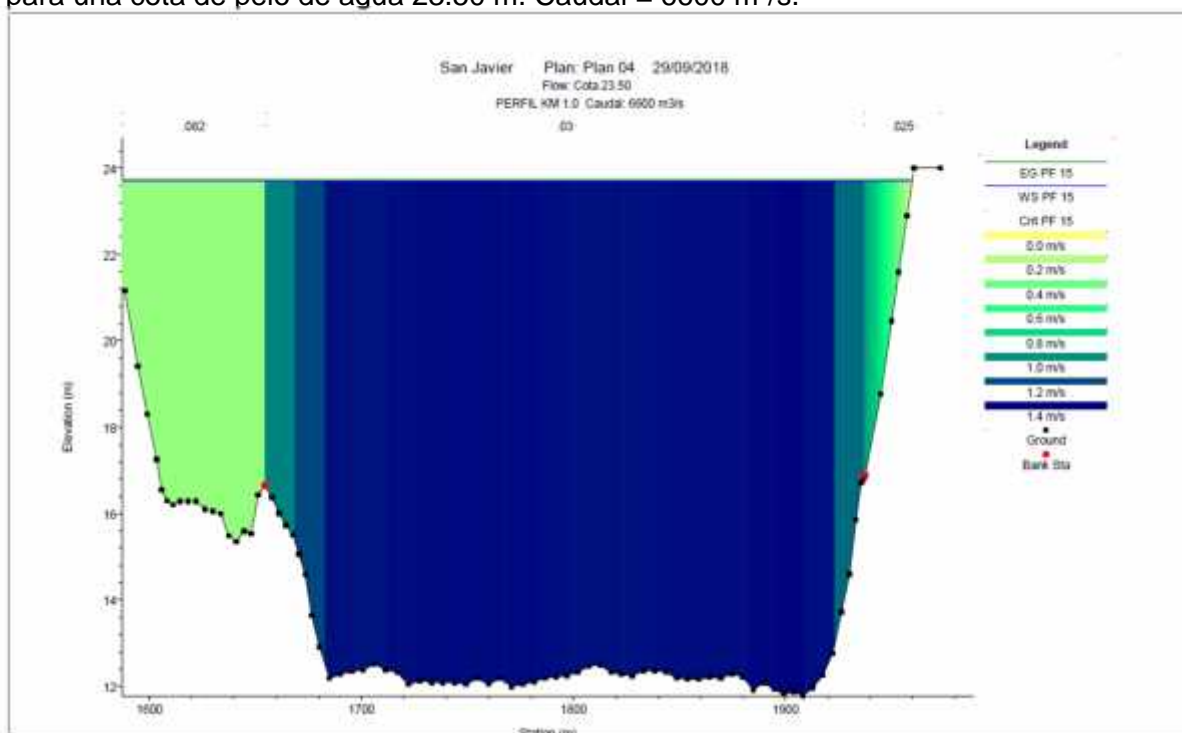


Figura 6. Distribución de velocidades en la Sección km 0.5 del cauce del Rio San Javier para una cota de pelo de agua 23.50 m. Caudal = 6600 m³/s.

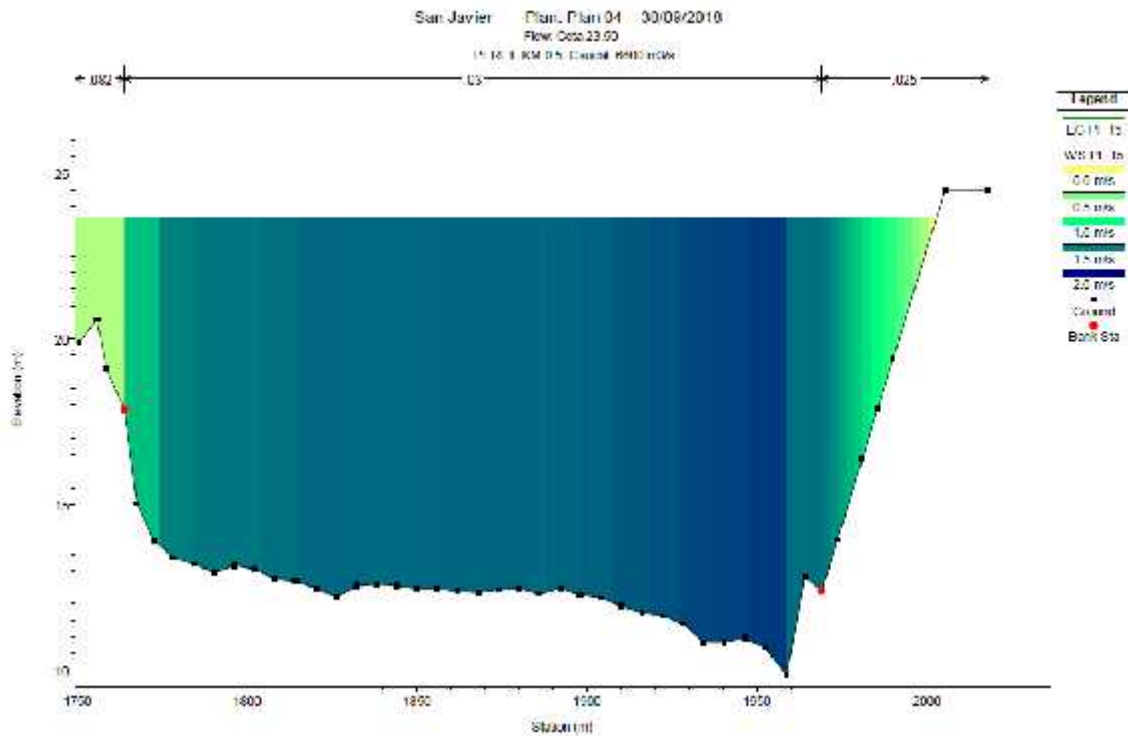


Figura 7. Distribución de velocidades en la Sección km 0.0 del cauce del Rio San Javier para una cota de pelo de agua 23.50 m. Caudal = 6600 m³/s.

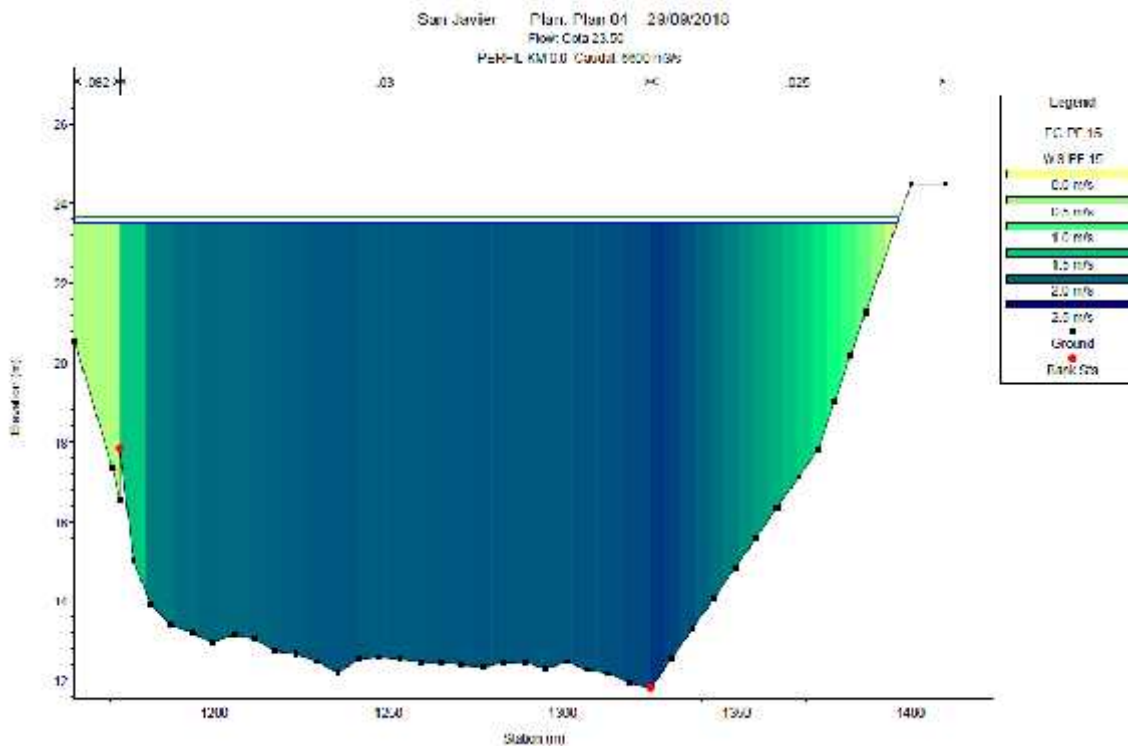


Figura 8. Distribución de velocidades en la Sección km -0.5 del cauce del Arroyo San Joaquín para una cota de pelo de agua 23.50 m. Caudal = 6600 m³/s.

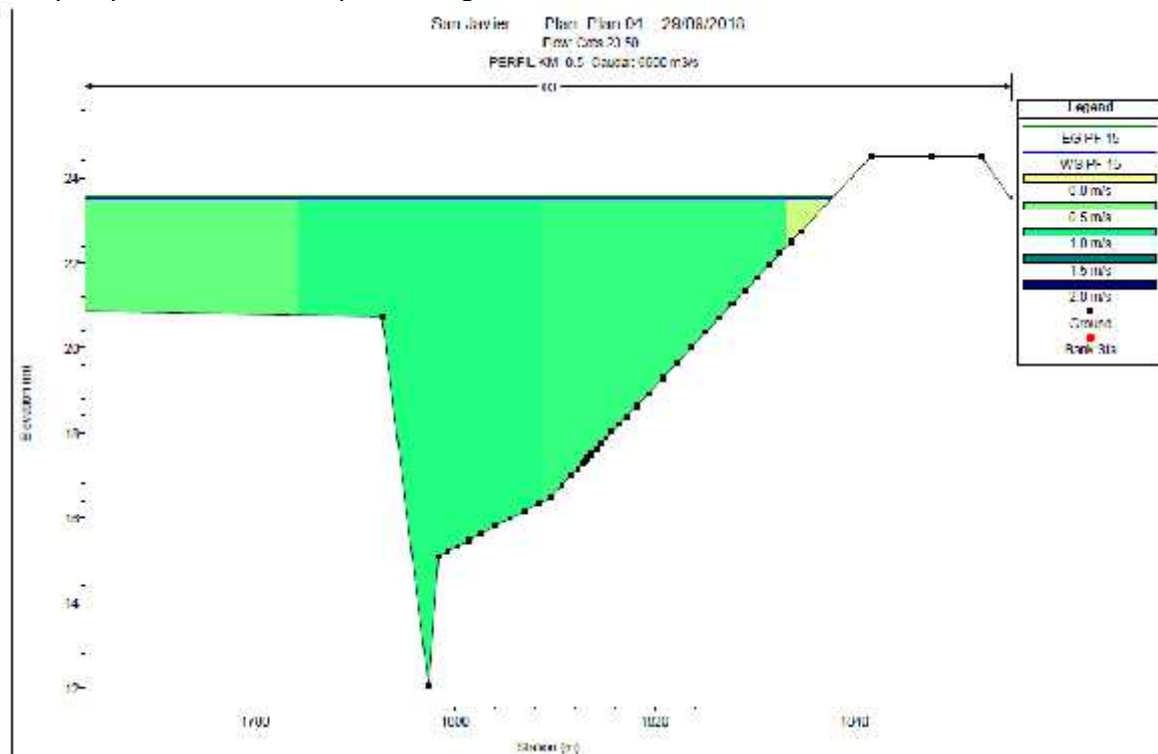
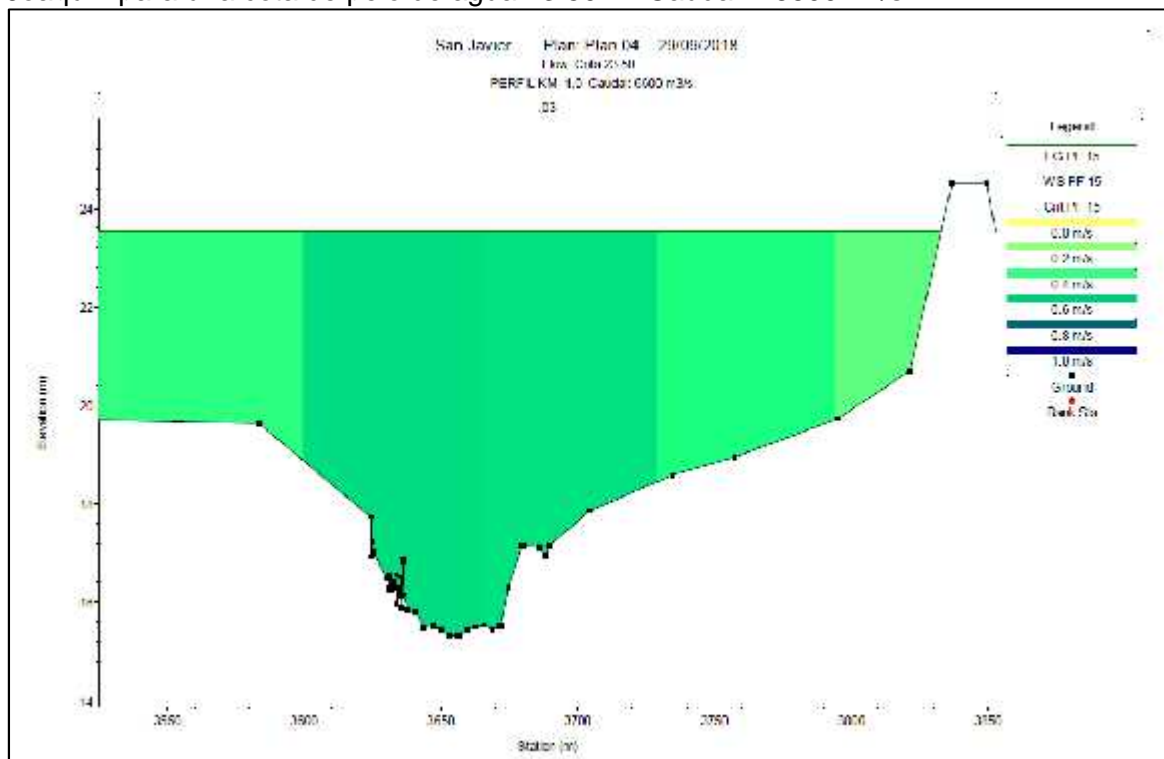


Figura 9. Distribución de velocidades en la Sección km -1.0 del cauce del Rio Arroyo San Joaquín para una cota de pelo de agua 23.50 m. Caudal = 6600 m³/s.



CONCLUSIONES

Para la cota de crecida de proyecto establecida en 23.50 m IGN, correspondiente a una recurrencia de 100 años se tiene un caudal de 6600 m³/s aproximadamente. Esto en la condición de proyecto.

Se evidencia en las secciones km 1.0, km 0.5 y km 0.0 del cauce principal elevados valores de velocidad prácticamente en correspondencia con los pie de talud revestidos. Puede apreciarse en las Figuras 5, 6 y 7 valores de velocidades superiores a 1.5 m/s, particularmente en la sección del km 0.0 se registran valores superiores 2.0 m/s.

Si bien aquí se muestran impresos los resultados para el caudal correspondiente a la cota centenaria, para caudales del orden de magnitud de 2000 m³/s ya se observan velocidades superiores a 1.25 m/s.

Se entiende que para el tipo de suelo del lecho y barrancas naturales estas velocidades pueden considerarse como iniciadoras de procesos erosivos inminentes.

Una situación particular se muestra en las secciones correspondientes al brazo de río denominado Arroyo San Joaquín. Esto es, las secciones del km -0.5 y km -1.0. En ellas, el proyecto de defensa avanza hacia el cauce con volúmenes de relleno con técnicas de refulado conformando taludes de pendiente 1:4 o 1:8, dependiendo de la cota, protegidos con mantas. Esta situación implica una reducción de la sección de escurrimiento que, al no alterar las condiciones de contorno del cálculo, es decir, la pendiente hidráulica, tiene como consecuencia una reducción del flujo que pasara por el mencionado brazo. También se reducirán en consecuencia las velocidades.

A manera ilustrativa se presentan la distribución de velocidades en dichas secciones en la condición sin proyecto

Figura 10. Distribución de velocidades en la Sección km -0.5 del cauce del Arroyo San Joaquín para una cota de pelo de agua 23.50 m. Caudal = 6600 m³/s. en situación sin proyecto. Deben compararse con la Figura 8.

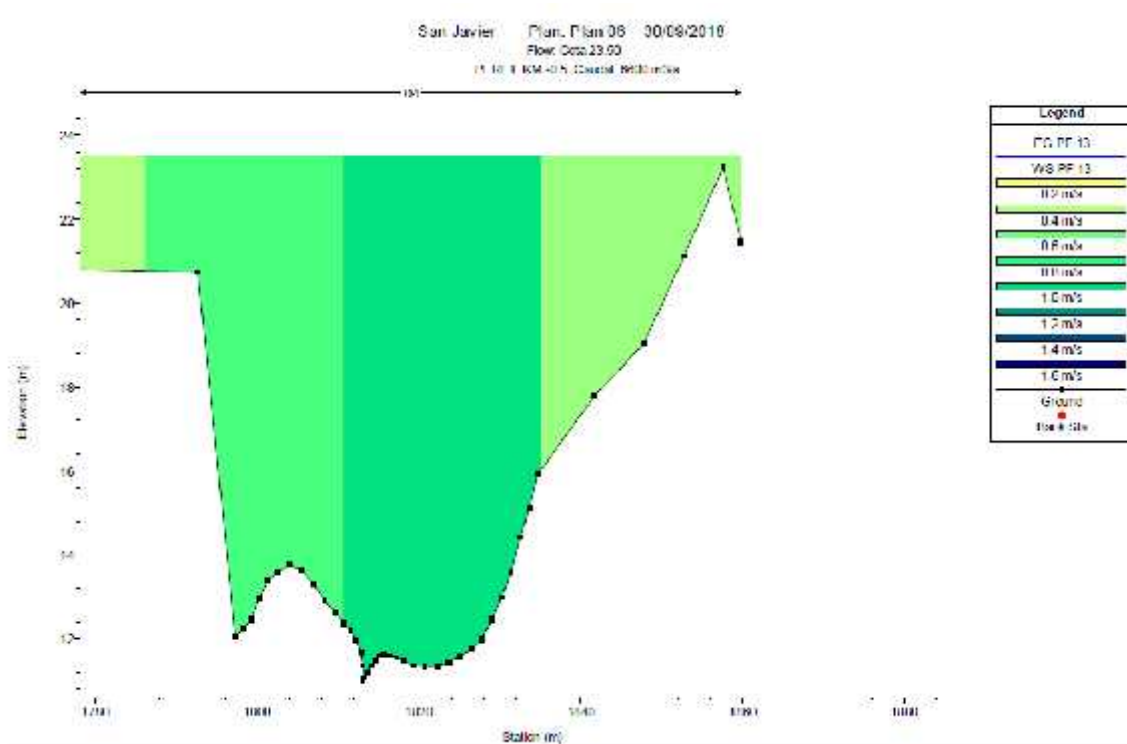
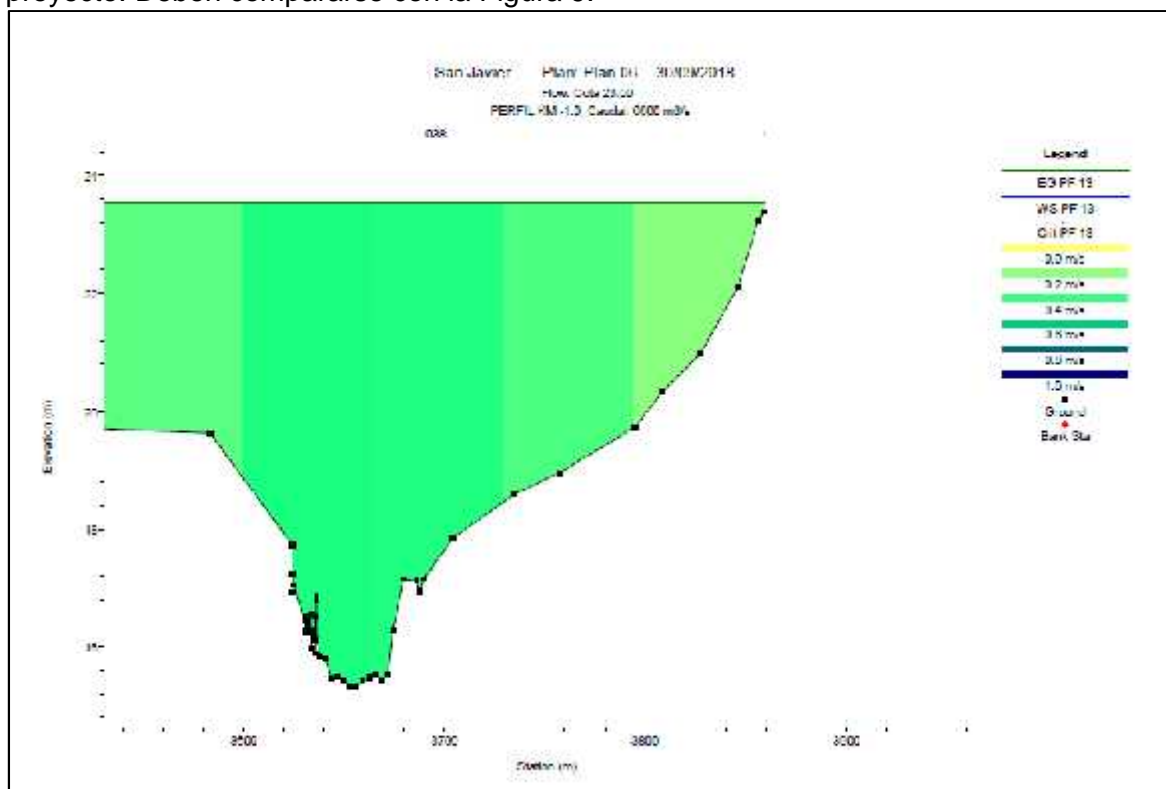


Figura 11. Distribución de velocidades en la Sección km -1.0 del cauce del Arroyo San Joaquín para una cota de pelo de agua 23.50 m. Caudal = 6600 m³/s en situación sin proyecto. Deben compararse con la Figura 9.



ANEXO II

**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA,
CAMBIOS MORFOLÓGICOS RECIENTES Y
DINÁMICA HÍDRICA
DEL RÍO SAN JAVIER EN TORNO A LA
LOCALIDAD HOMÓNIMA,
PROVINCIA DE SANTA FE**

**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA,
CAMBIOS MORFOLÓGICOS RECIENTES Y DINÁMICA HÍDRICA
DEL RÍO SAN JAVIER EN TORNO A LA LOCALIDAD HOMÓNIMA,
PROVINCIA DE SANTA FE**

Lic Carlos G. Ramonell

Octubre 2007

CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA CAMBIOS MORFOLÓGICOS RECIENTES Y DINÁMICA HÍDRICA DEL RÍO SAN JAVIER EN TORNO A LA LOCALIDAD HOMÓNIMA, PROVINCIA DE SANTA FE

1. Introducción

Este informe considera la evolución morfológica reciente y un análisis de dinámica hídrica del río San Javier en adyacencias a la localidad homónima, en el tramo de cauce definido en Fig. 1 y su entorno.

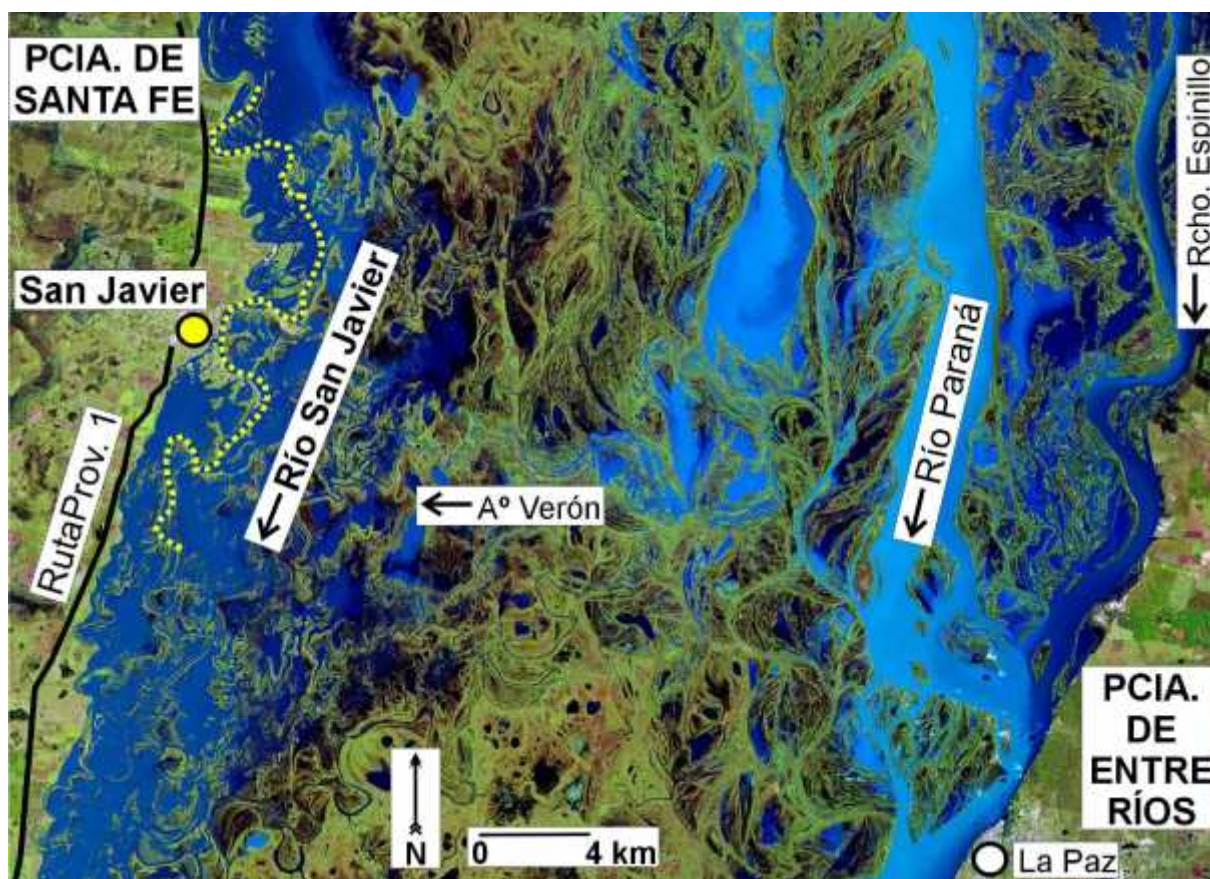


Figura 1. Tramo analizado del río San Javier (en amarillo); el área del gráfico se caracteriza en el título 3. Base: Imagen Landsat 5 TM de Febrero de 1994.

Los títulos en que se ha estructurado el informe son:

2. Aspectos metodológicos.
3. Caracterización geomorfológica general del área.
4. Dinámica hídrica.
5. Evolución morfológica reciente del río San Javier.
6. Referencias.

2. Aspectos metodológicos

Para el análisis se consideraron antecedentes relevantes sobre la geomorfología general del área, con énfasis en los inherentes a su morfodinámica fluvial, y se capturaron y procesaron fotos aéreas e imágenes satélite correspondientes a los años 1973, 1974, 1983, 1993, 1994, 1996, 1997, 2000 y 2007. Las últimas corresponden a los registros disponibles en Google Earth ®.

Algunas particularidades del material referido se brindan en Tabla 1.

Tabla 1. Detalle de imágenes aéreas consideradas en el estudio; las escritas en *itálica* identifican coberturas parciales del tramo de interés.

| Tipo de imagen | Soporte | Fecha de captura | Escala/Resolución espacial | Condición hidrológica ⁽¹⁾ |
|-------------------------------------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|
| <i>Foto aérea</i> | <i>Papel</i> | <i>1973</i> | ---- | --- |
| <i>Mosaico aerofot. (restituido)</i> | <i>Papel</i> | <i>1974</i> | 1:10.000 | Aguas medias-bajas |
| Mosaico aerofot. (semicontrolado no restituído) | Papel | 1974 | 1:20.000 | Aguas medias-bajas |
| <i>Foto aérea</i> | <i>Papel</i> | <i>Mar 1983</i> | 1:20.000 | Inundación general |
| SPOT 3 (restituida) | Papel | Dic 1993 - Ene 1994 | 1:50.000 | Aguas medias |
| Landsat 5 TM (restituida) | Digital | Feb 1994 | 25 x 25 m | Aguas altas |
| Fotos aéreas | Papel | Mar 1996 | 1:40.000 | Aguas medias |
| Foto aérea | Digital | Mar 1997 | 80 x 80 m | Aguas altas |
| Landsat 7 ETM | Digital | Ene 2000 | 15 x 15 m | Aguas bajas |
| Landsat 7 ETM | Digital | Mar – Abr 2007 | 30 x 30 m | Aguas medias-altas |

⁽¹⁾ Referida al cauce del San Javier y planicie adyacente, *no* al cauce principal del Paraná.

Las bases cartográficas en cuestión fueron consideradas de manera cualitativa y cuantitativa, y a dos niveles o escalas de análisis: general y de detalle. En el primer nivel se tuvo en cuenta un área de más de 1000 km² (la presentada en Fig. 1), mientras que en detalle se analizó el entorno del río San Javier en unos 120 km² de planicie aluvial, donde se mapearon sus márgenes en un tramo de unos 30 km de longitud (punteado amarillo de Fig. 1).

El tratamiento cualitativo de tales bases se inició con un análisis geomorfológico destinado a identificar las unidades mayores del paisaje, continuándose con la detección, por observación directa, de singularidades expuestas en las imágenes, como por ejemplo la distribución espacial de la carga de lavado en cauces de distinto orden, o de las áreas anegadas para diferentes condiciones hidrométricas, ambas de valor para la caracterización de la dinámica hídrica.

En el análisis morfológico cualitativo se tuvo en cuenta, por caso, la disposición de los depósitos de arena (o de márgenes erosivos) en relación a la traza local de la planta del cauce, y la distribución de geoformas como surcos de desborde y derrames, lo que se realizó en forma multi-temporal, comparando su distribución en los registros consignados en Tabla 1.

Por su parte, el procesamiento cuantitativo involucró el tratamiento en computadora de imágenes aéreas selectas, en alguna/s de las siguientes tres formas: a) con un software de escaneo para llevar a formato digital las bases en papel; b) con softwares de la serie Corel para ajustar valores de brillo, contraste, etc., a fin de mejorar la visualización de rasgos a mapear/resaltar, o para armar mosaicos con pares de fotos; y c) insertándolas en archivos de un software cartográfico de serie CAD, que fue usado para georreferenciarlas y digitalizar las márgenes del río en diferentes años, y realizar mediciones de sus desplazamientos en planta.

Para el procedimiento de georreferenciación se identificaron puntos fijos distribuidos regularmente en las imágenes escogidas, a los que se les asignaron valores de coordenadas Gauss-Krüger (elipsoide de referencia WGS 84) transformadas desde coordenadas geográficas conocidas del registro de 1993.

Las imágenes aéreas así tratadas fueron las correspondientes a los años 1974 (escala 1:10.000), 1993, 1996 y 2000, a partir de lo cual se elaboró la cartografía comparativa que se muestra en las figuras contenidas bajo el título 5.

Debe tenerse en cuenta, finalmente, que las trazas del cauce incluidas en esos gráficos adolecen de imprecisiones en su posicionamiento geográfico vinculadas, bien a imperfecciones en la restitución planimétrica de origen, o bien a la dispersión que genera la propia resolución o escala de las imágenes (por caso, píxeles de 15 m x 15 m). Este último factor genera en sí mismo errores de ubicación espacial en torno a los 10-20 de metros según los casos.

3. Caracterización geomorfológica general del área

En Fig. 2 se identifican las unidades geomorfológicas mayores del área, denominadas en este informe como Área Elevada de San Javier (I), Planicie Aluvial Actual del Río Paraná (II) y Tierras Altas de Entre Ríos (III).

El Área Elevada de San Javier se corresponde con el remanente de una planicie aluvial antigua del sistema fluvial del Paraná, lo que está atestiguado por conjuntos de paleocauces de traza meandriforme en torno a la ciudad de San Javier, que penetran hacia el Bajo de los Saladillos con rumbo aproximado NE-SO, tal como fueran mapeados por Iriondo (1987).

De acuerdo a la información proporcionada en INA-SPAR (2002), desde la superficie de la unidad y hasta una profundidad de 2 a 4 metros se encuentran sedimentos limosos y limo-arenosos, que cambian a arenas de granulometría cada vez más gruesa hacia abajo, las que predominan en la columna hasta los 20 m de profundidad al menos.

En cuanto a la Planicie Aluvial Actual del Río Paraná, esta integra en la región a cinco subunidades con asociaciones de geoformas fluviales características en cada una de ellas (**II.a a II.e** en Fig. 5), cuya descripción específica está fuera de los objetivos de este informe. Las subunidades poseen las siguientes particularidades básicas:

II.a: es una zona “alta” de la planicie aluvial al compararla con las circunvecinas, que posee los suelos más evolucionados dentro de la misma; su superficie es la última en anegarse en las inundaciones del sistema.

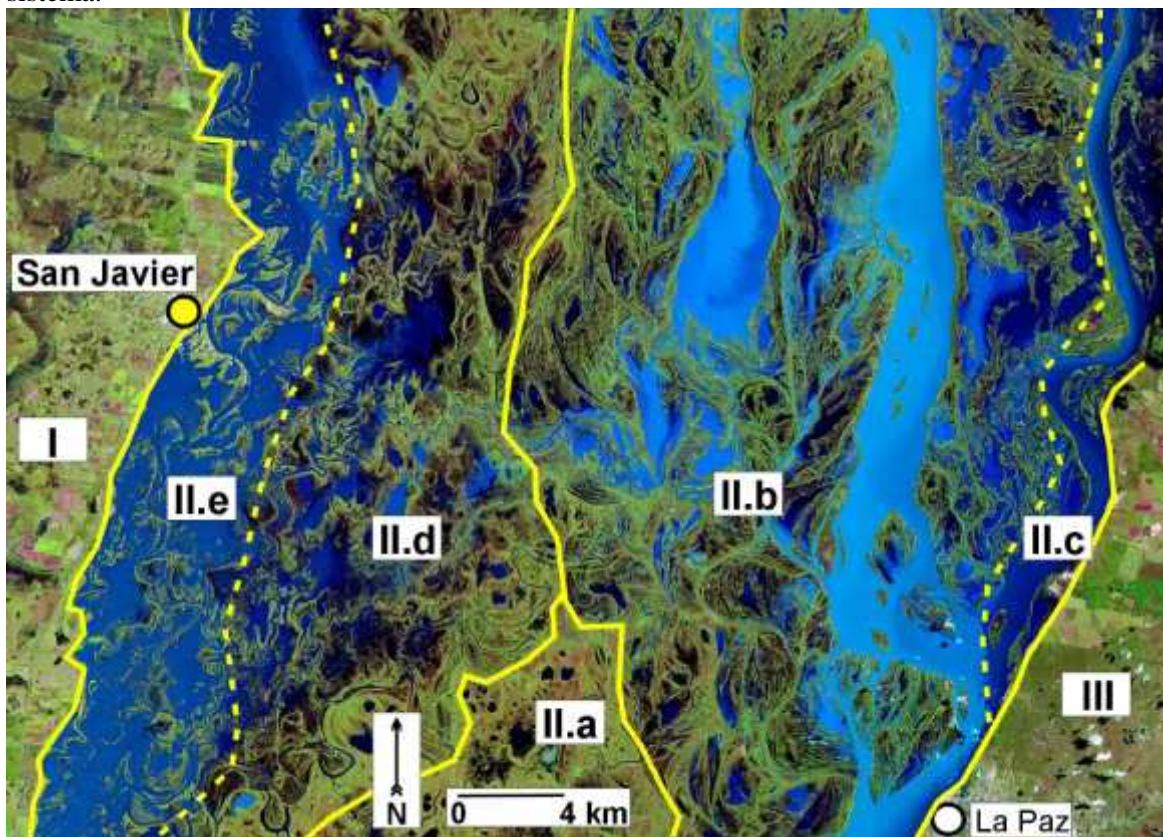


Figura 2. Unidades geomorfológicas principales de la región. I: Área Elevada de San Javier; II.a a II.e: Planicie Aluvial Actual del Río Paraná; III: Tierras Altas de Entre Ríos.

II.b: corresponde a la faja aluvial modelada directamente por las divagaciones del cauce principal del río Paraná en su historia más reciente (últimas centurias), en la forma descrita por Ramonell y otros (2000). De estos autores se reproduce, precisamente, la Fig. 3 de este informe.

II.c: es la faja modelada por el Rcho. Espinillo, brazo secundario del sistema con dinámica de río recto y meandriforme.

II.d: esta franja de terreno se extiende entre las identificadas como II.b y II.e, con un límite oeste menos definido que el oriental. La característica sobresaliente de la subunidad es que está surcada por riachos menores de dirección NE-SO (o ENE-OSO), tipo A° Verón y similares ubicados tanto al norte como al sur, que vinculan hidrológicamente al cauce principal con el río San Javier, principalmente durante la rama ascendente de las crecidas.

En el área mostrada por Fig. 2 existen cuatro o cinco de tales riachos con dispar grado de funcionalidad, poco influyentes en general en la contribución de caudales a la subunidad II.e, a la latitud de la localidad de San Javier.

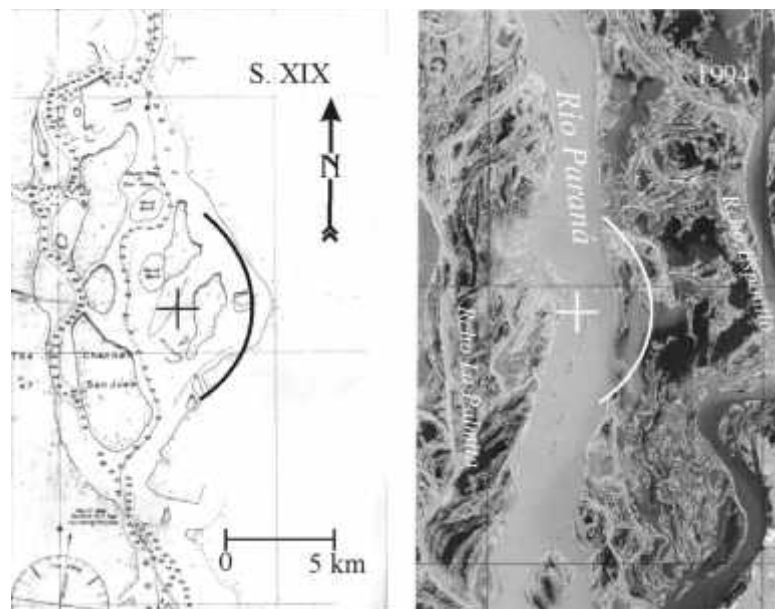


Figura 3. Comparativo 1847 (“siglo XIX”) – 1994 del cauce principal del río Paraná que ilustra los cambios morfológicos de su traza en cercanías de San Javier (la cruz y el arco mantienen igual posición geográfica). Reproducido de Ramonell y otros (2000).

II.e: es el sector de la planicie aluvial modelado por las divagaciones del río San Javier e influido por sus desbordes (Fig. 4). Las geoformas elementales son conjuntos de espiras de meandro y albardones, con surcos (erosivos) de desborde desarrollados en los últimos, que vinculan al cauce con lagunas y pantanos tras-albardón, de geometría circular a subrectangular en planta; los surcos erosivos culminan en depósitos de derrame en el interior de esos bajíos.

El patrón del río en la subunidad es mixto: anastomosado y meandriforme, con anastomosamientos producidos a través de sucesivas rectificaciones de meandros de diferentes tamaños, y la coexistencia, por décadas, de los tramos de cauce originales y rectificados sin que ocurra la obliteración por sedimentación de alguno de ellos. Esta particularidad morfodinámica del río San Javier ha sido descrita por Ramonell y Amsler (2005). En la zona de interés, un tramo de este tipo es el que se extiende entre 6 y 1 km al norte de la ciudad de San Javier (Fig. 4, Tramo 2).

Respecto de las Tierras Altas de Entre Ríos (unidad **III**), su descripción no interesa a los fines de este informe.

4. Dinámica hídrica

A partir de la caracterización precedente, y de los escenarios dispares de inundación y transferencia de caudales evidenciados en las imágenes aéreas analizadas (v. Fig. 5, como ejemplo), se construyeron los esquemas de dinámica hídrica mostrados en Figs. 6, 7 y 8 para situaciones de aguas bajas, aguas medias e inundación generalizada, respectivamente.

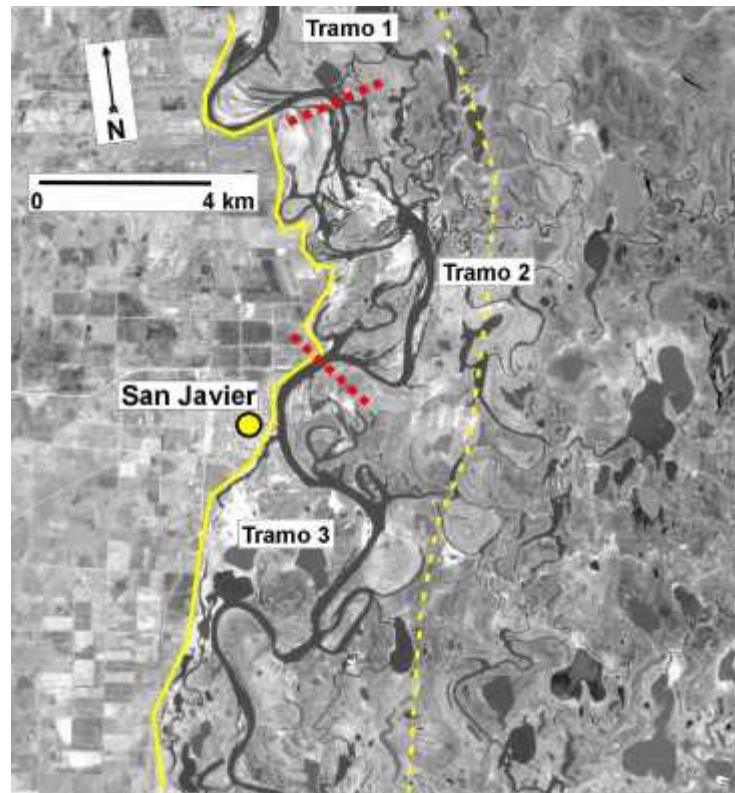


Figura 4. Traza del río San Javier en el área de interés; se reproducen en el gráfico los límites de las unidades y subunidades geomorfológicas de Fig. 2; los tramos delimitados en rojo se diferencian por su dispar grado de anastomosis y meandrificación. Base: Imagen Landsat 7 ETM (Canal 8) de Enero de 2000.

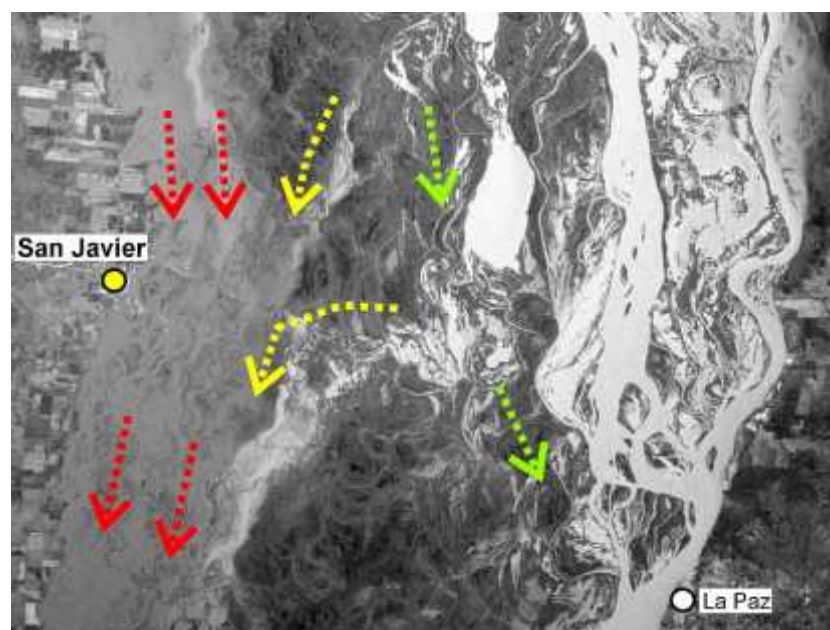


Figura 5. Situación hidrométrica de aguas altas de Marzo de 1997; los tonos más claros en riachos y cauces secundarios son función directa de las concentraciones de carga de lavado provenientes del cauce principal; las flechas resaltan las trayectorias más evidentes delineadas por ese sedimento en la

planicie de inundación, descubriendo algunas de las fajas de conducción hídrica en el valle (en rojo y en verde), y los sitios de transfluencia hacia el ámbito del río San Javier (en amarillo). Base: Foto aérea (NM23-719-44, NASA), tratada en canal de luminosidad.

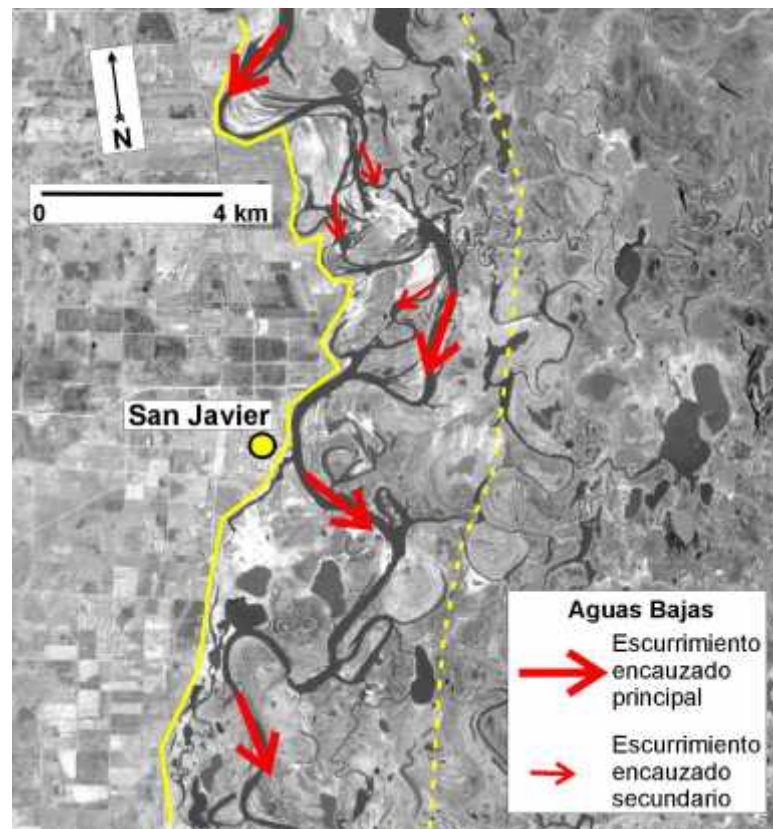


Figura 6. Esquema de dinámica hídrica en el área de interés en situación de aguas bajas.

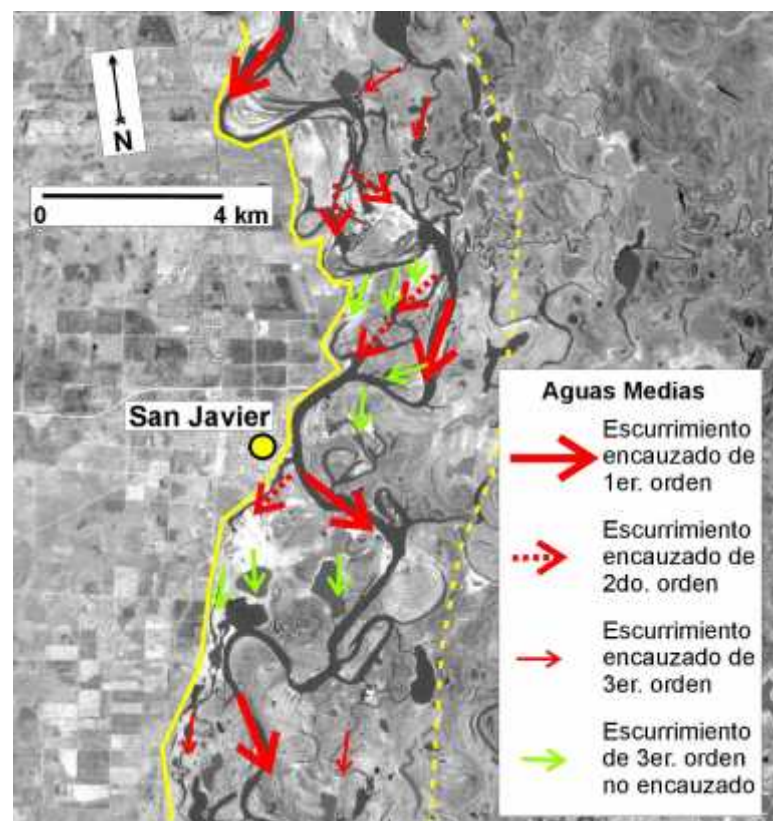


Figura 7. Esquema de dinámica hídrica en el área de interés en situación de aguas medias a desborde incipiente.

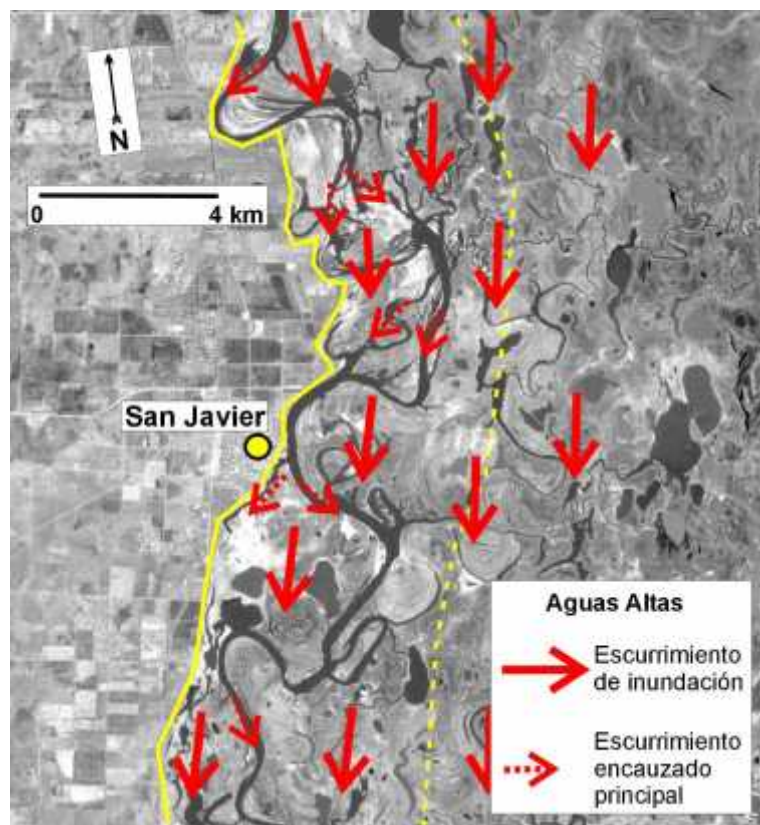


Figura 8. Esquema de dinámica hídrica en el área de interés en situación de aguas altas (desborde general en la subunidad II.e).

Como se advierte en Fig. 6, en la situación de aguas bajas sólo es funcional el cauce del río San Javier, bien en sus tramos de cauce único (meandriforme), o múltiple (tramo 2, anastomosado).

Para una situación de aguas medias (Fig. 7) se activan varios canales menores en el sistema, de ordinario con escorrentía dificultada por desaguar o alimentarse en los cuerpos lagunares someros del área (escurrimientos encauzados de 3er. orden). También se registran escurrimientos no encauzados, a través de bajíos Interalbardones

Por su parte, en situación de aguas altas (inundación general) el escurrimiento en la zona se simplifica (Fig. 8), con un flujo casi paralelo a nivel superficial, más allá de la escorrentía que fluye en los cauces de mayor capacidad de conducción del sistema (básicamente, los mismos que se identificaron en Fig. 6, más el riacho San Joaquín ubicado al sur de la costanera de San Javier).

5. Evolución morfológica reciente del río San Javier

Como se especificara bajo el título 2, las imágenes aéreas correspondientes a 1974, 1993, 1996 y 2000 fueron tratadas a fin de poder determinar los corrimientos del cauce principal entre esos años. En Figs. 9 a 12 se presentan los resultados cartográficos del procesamiento aludido, en los que se advierte, en una primera vista, la relativa estabilidad en planta del cauce del San Javier, coincidente con lo determinado en trabajos previos realizados en zonas aguas abajo a la de interés (Ramonell y Amsler, 2005).

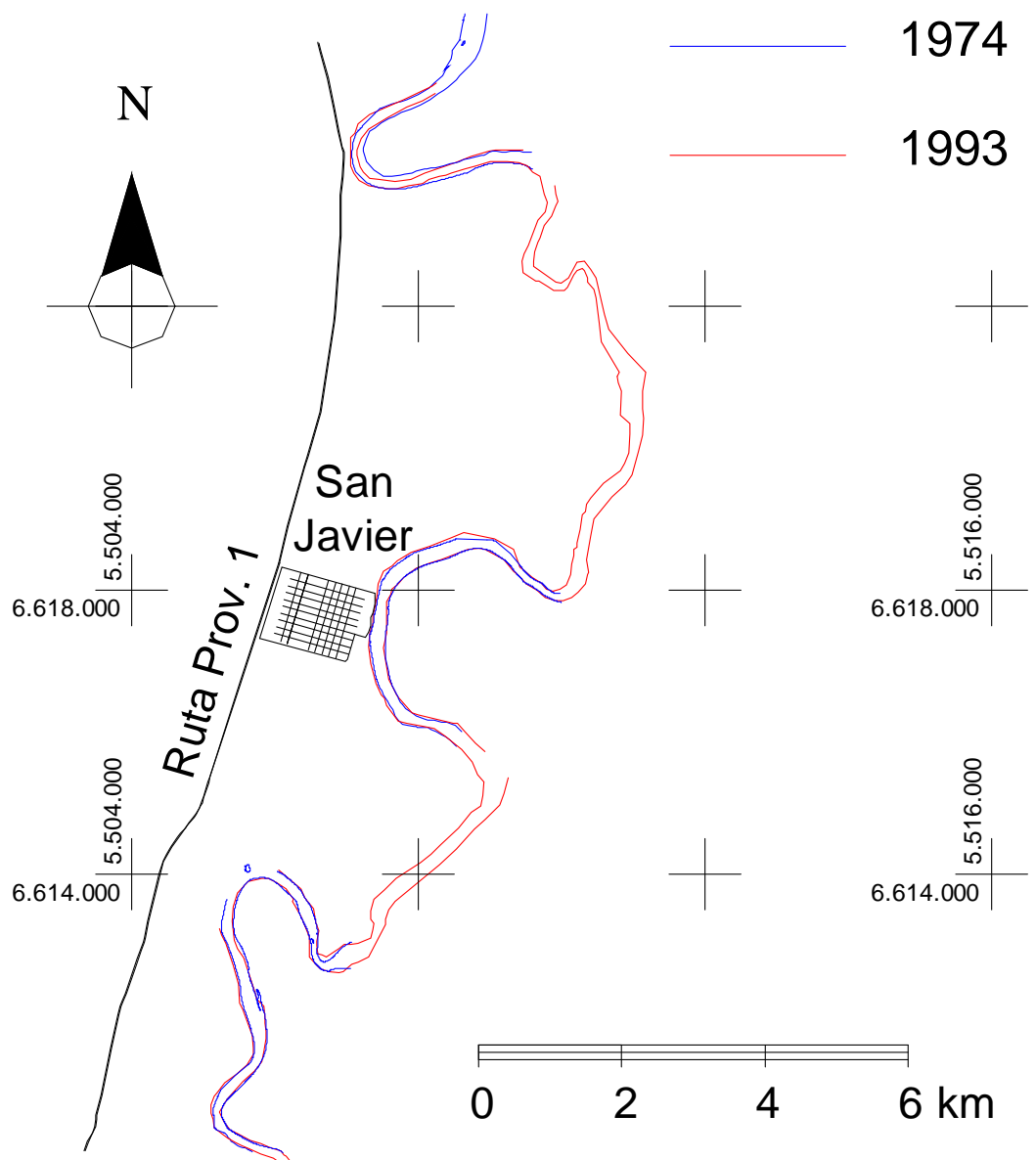


Figura 9. Comparativo de la posición de márgenes del río San Javier, construido en base a imágenes aéreas de los años 1974 y 1993.

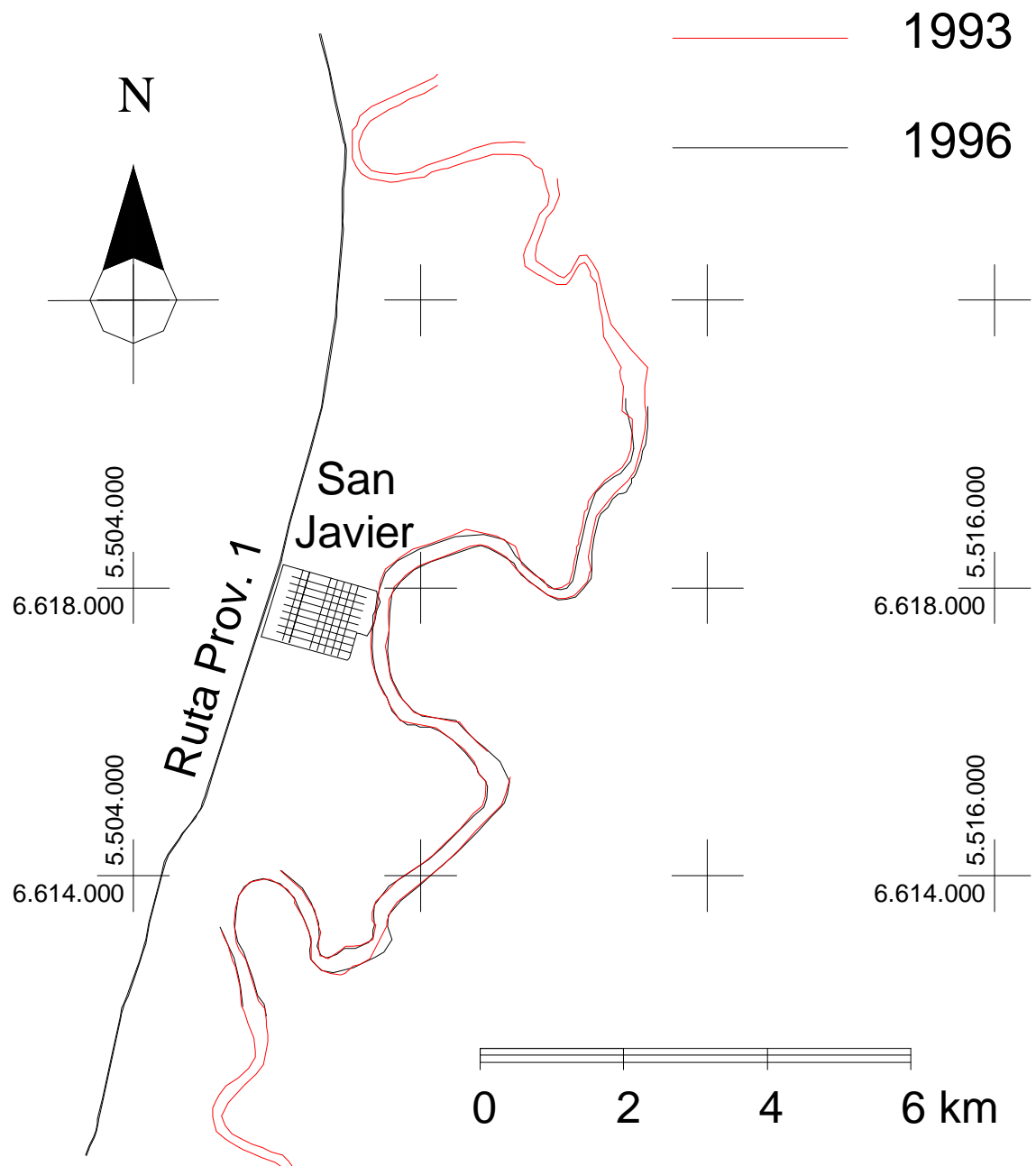


Figura 10. Comparativo de la posición de márgenes del río San Javier, construido en base a las imágenes aéreas de 1993 y 1996.

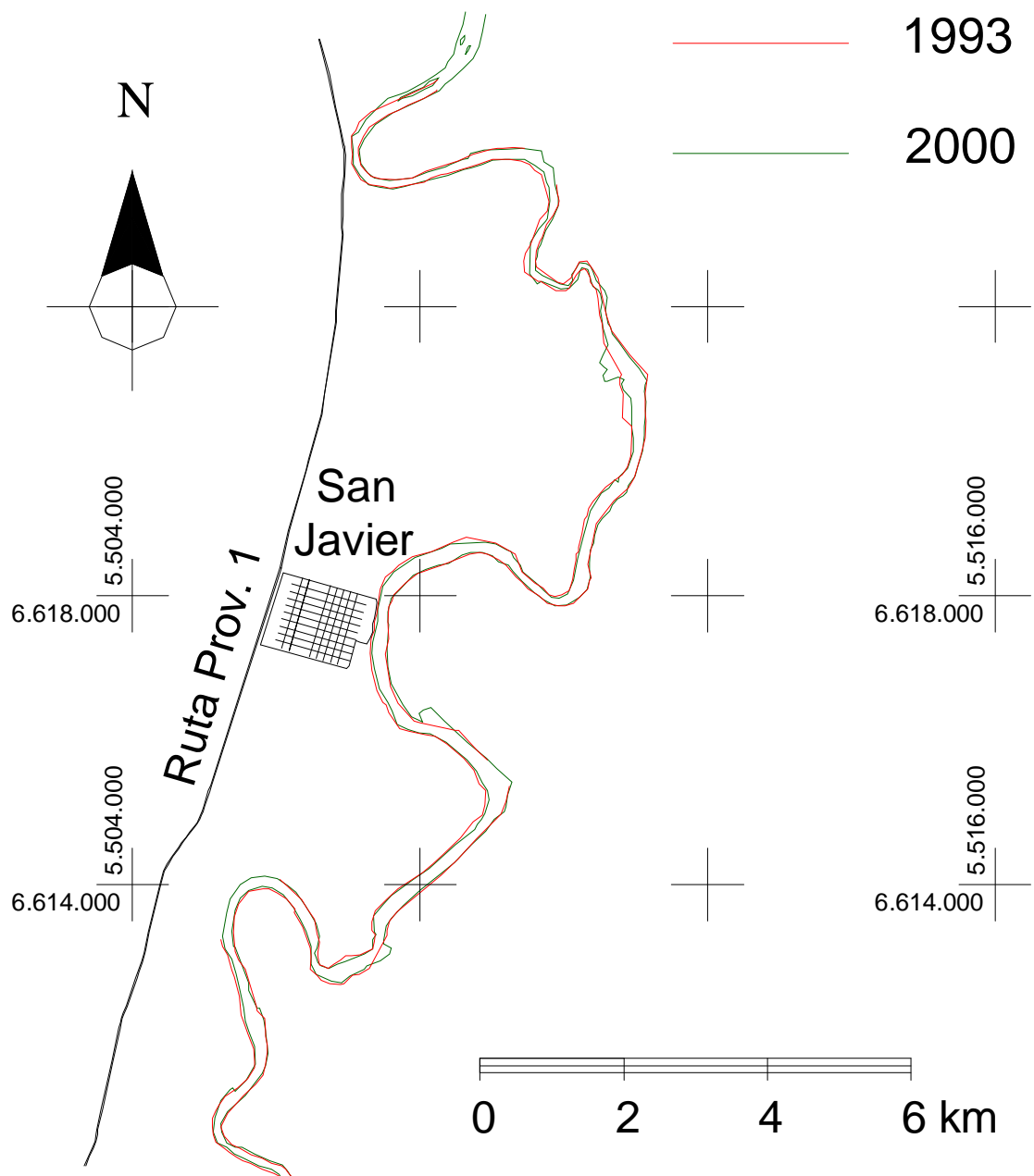


Figura 11. Comparativo de la posición de márgenes del río San Javier, construido en base a las imágenes satélite de 1993 y 2000. El efecto “de sedimentación” en la margen cóncava del meandro adyacente a San Javier al final del período, se vincula a la disparidad de condiciones hidrométricas al momento de capturarse ambas imágenes (aguas medias vs. aguas bajas, respectivamente, v. Tabla 1).

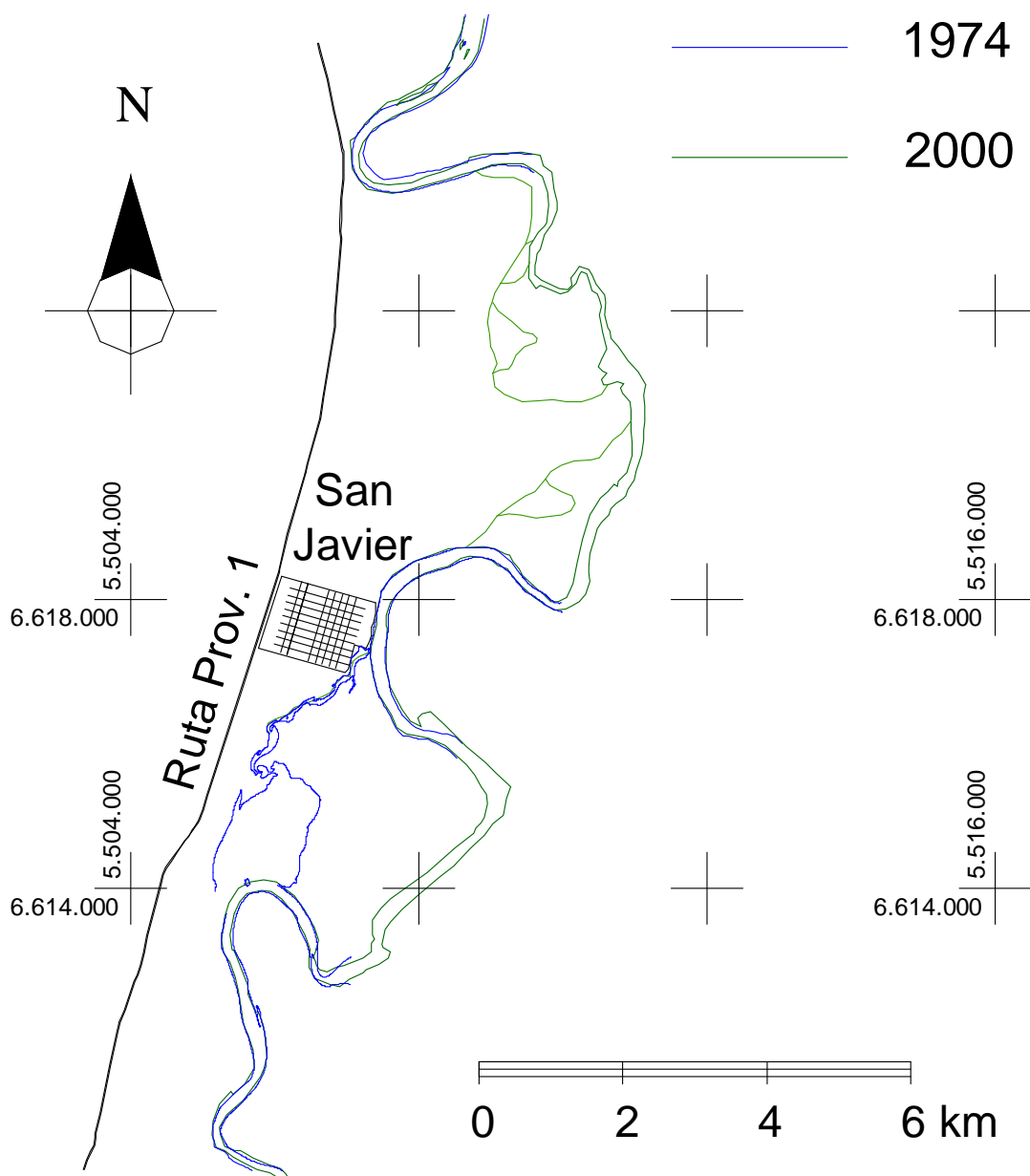


Figura 12. Comparativo de la posición de márgenes del río San Javier para los años 1974 y 2000. Se reproducen, además, la traza del riacho San Joaquín al sur de San Javier (con la laguna de su desembocadura) para 1974, y los ejes de los principales cauces del tramo anastomosado (Tramo2, Fig. 4) en el año 2000.

Considerando tales productos, los valores extremos de desplazamientos de margen se registraron en el lapso 1974-1993, y en dos sitios puntuales: a) en la margen derecha del cauce inmediatamente aguas arriba de San Javier (a unos 300 m al N del extremo N de la ciudad o, lo que es igual, a 1000 m al N de la embocadura del riacho San Joaquín); y b) en el ápice del primer meandro considerado en este análisis (Tramo 1, Fig. 4).

Para el primer sitio, el máximo corrimiento de margen por erosión fue de 60 m al término del período, involucrando un tasa de erosión máxima promedio de casi 3 m/año.

En el ápice del meandro del Tramo 1, las tasas máximas (promedio) fueron de 2,5 m/año en la margen cóncava (erosiva), mientras que la orilla izquierda experimentó un recrecimiento sedimentario cercano a los 6 m/año (Fig. 9).

Los valores citados, además de ser *extremos y puntuales*, deberían considerarse como *aproximados* y no en su forma absoluta, debido a los errores propios de las bases cartográficas, o a los implícitos en las georreferenciaciones (ver último párrafo del título 2).

De cualquier manera, el período 1974-1993 engloba tres crecidas importantes (la de 1977, la extraordinaria de 1982/83, y la de 1992), que marcan una diferencia con los otros analizados.

Por otro lado, los lugares donde ocurrieron los desplazamientos en cuestión se corresponden con lo esperable en teoría para la evolución de meandros, con disminuciones de la tasa de erosión hacia aguas arriba y abajo del sitio más afectado en el caso del Tramo 1, que tiene un frente erosivo hacia el E del orden de los 1000/1500 m.

Para el meandro de San Javier, y en coincidencia con su radio de curvatura mayor (y menor amplitud de onda), el desarrollo erosivo de la margen derecha entre 1974 y 1993 superó los 3000 m. (Inicio Tramo 3)

Del análisis cualitativo realizado con la totalidad de las imágenes disponibles, y los antecedentes conocidos del estudio general, merecen menciones otros dos cambios morfológicos ocurridos entre los años '70 y la actualidad. Ellos son: a) el incremento en la capacidad de conducción y actividad morfológica del riacho San Joaquín (delineado en Fig. 12); y b) la evolución hacia una condición de funcionalidad más permanente (aún en condiciones de aguas muy bajas, como las de Enero de 2000), de algunos de los cauces anastomosados del Tramo 2.

Entre los últimos se destaca el canal rectilíneo de rumbo NE-SO que desagua en el cauce principal del San Javier a unos 1500 m aguas arriba de la ciudad (v. en Figs. 6, 7 y 12), cuya capacidad de conducción parece haber ido en incremento desde los años '70, favorecida por el recorrido más corto que representa esa rectificación.

La jerarquización de tal cauce implicaría el mantenimiento, al menos, de las erosiones de la margen derecha del San Javier en los lindes de la ciudad, con tasas de corrimiento en el orden de las evaluadas, de 1 m/año o algo más.

Con relación al riacho San Joaquín, los detalles de su evolución y morfología actual se corresponden adecuadamente con el proceso de “erosión local trasalbardón” recientemente descripto por Ramonell y otros (2006).

Esos autores registraron profundas hoyas de erosión al pié de albardones afectados por surcos erosivos generados (o ampliados) en las últimas décadas, paralelamente a la ocurrencia de las grandes crecientes.

En el desarrollo de estas hoyas interviene tanto la pendiente topográfica del albardón como la estratigrafía de la planicie: un delgado manto de sedimentos cohesivos que se superpone a una sucesión más potente de capas arenosas, y que es horadado localmente al pié del albardón, semejando las erosiones que ocurren al pié de un vertedero.

En el cauce que nos ocupa, los sedimentos proporcionados por la hoya de erosión se depositan formando un derrame deltaico en la laguna que le sirve de nivel de base local (Fig. 12).

De esta manera, el cauce del riacho San Joaquín, debería experimentar una disminución progresiva de su actividad erosiva a mediano plazo (término de algunas décadas), a menos que una serie de eventos de crecida extraordinarios (o una intervención antrópica indeseable en la planicie aluvial), facilite que el canal se extienda hacia aguas abajo hasta interceptar al tramo del río ubicado a unos 4 km de su embocadura, dando inicio a un proceso de rectificación de meandros del cauce del San Javier, por tal vía de drenaje.

6. Referencias

- ❖ INA – SPAR (Instituto Nacional del Agua – Servicio Prov. de Agua Rural) (2002). “Recopilación de información hidrogeológica de la Provincia de Santa Fe”. Convenio Centro Reg. Litoral INA – Dir. Prov. de Obras Hidráulicas – SPAR. Santa Fe.
- ❖ Iriondo, M. (1987). “Geomorfología y cuaternario de la provincia de Santa Fe (Argentina)”. D’Orbignyana, N° 4: 1 – 54. Corrientes.
- ❖ Ramonell, C. G., y M. L. Amsler (2005). “Avulsión y rectificación de meandros en planicies de bajo gradiente: consideraciones para su predicción”. Rev. Ingeniería del Agua, Vol. 12, N° 3: 231-248.
- ❖ Ramonell, C. G., M. L. Amsler y H. Toniolo (2000). “Geomorfología del cauce principal”. En: ‘El Río Paraná en su tramo medio. Una contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura’ (C. Paoli y M. Schreider, eds.), Tomo 1: 173-232. Centro de Publicaciones de la Univ. Nac. del Litoral. Santa Fe.
- ❖ Ramonell, C. G., E. Drago, A. Paira & M. L. Amsler (2006). “Levee toe scour: a mechanism of floodplain development in the Paraná River fluvial system”. IAG Regional Conference on Geomorphology & VI Brazilian Symp. on Geomorphology, Abstracts: 60. Goiania.

ANEXO III

RELEVAMIENTO TOPOBATIMETRICO Y AFOROS LIQUIDOS DEL CAUCE Y VALLE ALUVIAL DEL RIO SAN JAVIER

ANEXO III

RELEVAMIENTO TOPOBATIMETRICO Y AFOROS LIQUIDOS DEL CAUCE Y VALLE ALUVIAL DEL RIO SAN JAVIER

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**

SANTA FE, OCTUBRE DE 2007

**SUBSECRETARIA DE PROYECTOS DE
INVERSION Y FINANCIAMIENTO EXTERNO.**

**MINISTERIO DE HACIENDA Y FINANZAS
PROVINCIA DE SANTA FE**

**PROGRAMA READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION
CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS
ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

**RELEVAMIENTO TOPOBATIMETRICO Y AFOROS
LIQUIDOS DEL CAUCE Y VALLE ALUVIAL
DEL RIO SAN JAVIER**

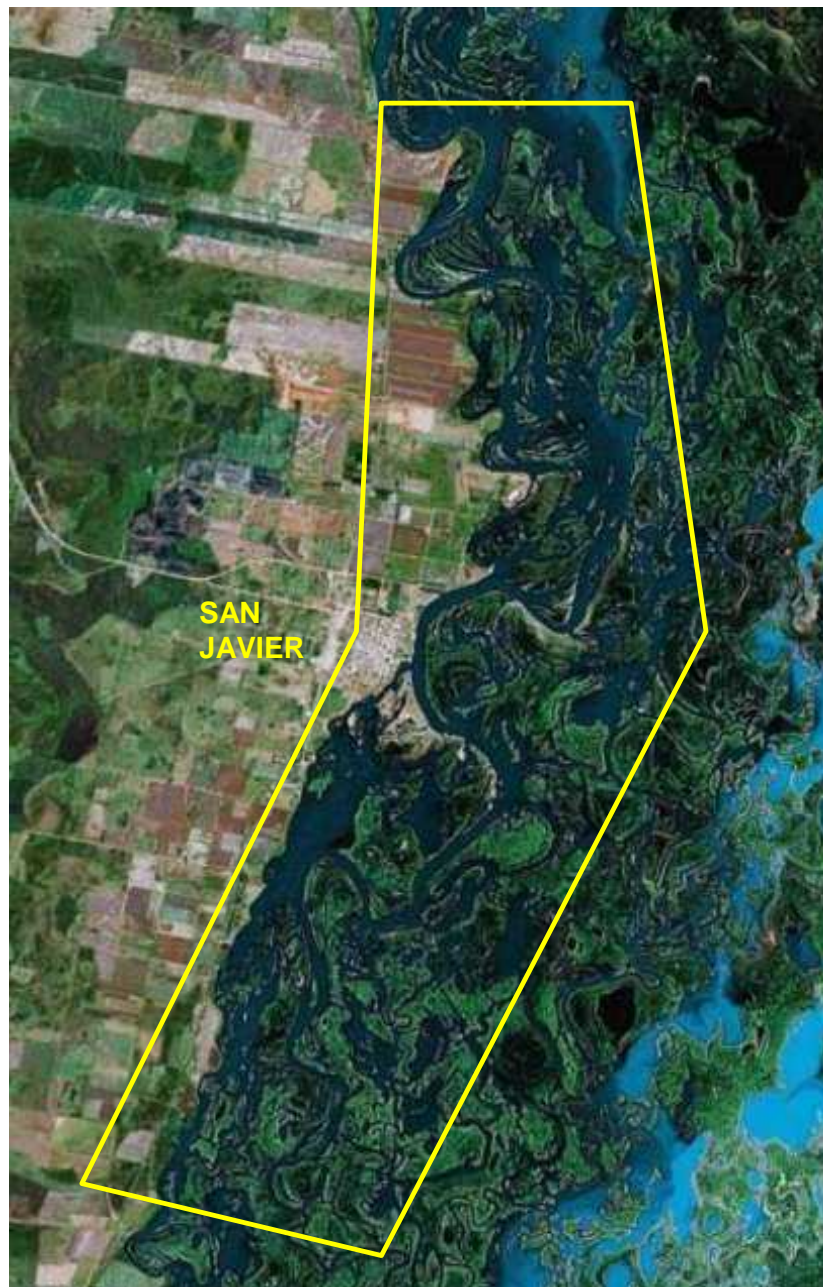
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS HÍDRICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**

SANTA FE, OCTUBRE DE 2007

RELEVAMIENTO TOPOBATIMETRICO Y AFOROS LIQUIDOS DEL CAUCE Y VALLE ALUVIAL DEL RIO SAN JAVIER

1. Introducción.

Los estudios necesarios para el cumplimiento del PROGRAMA READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER, determinaron la necesidad de efectuar un relevamiento topobatimétrico del cauce principal, secundarios y valle aluvial cercano del río San Javier, en las inmediaciones de esta ciudad.



El río San Javier se ubica dentro del valle del Río Paraná en su tramo medio, recostado sobre margen derecha (santafesina). Entre esta margen aluvial y el cauce principal del río Paraná existe una gran cantidad de riachos y cauces menores, lagunas, bañados etc. característicos de zonas inundables.

El objetivo de este trabajo fue la realización de 17 perfiles transversales topo batimétricos, ubicados en un tramo que comprende aproximadamente 10 km aguas arriba y 10 km aguas abajo de la localidad de San Javier. La extensión de los mismos cubre una franja comprendida entre la margen derecha o costa santafesina y hasta aproximadamente 4 km. sobre el valle aluvial.

2. Planificación de Tareas de Campaña.

La extensión de los perfiles transversales a relevar, las características del lugar con presencia de riachos, arroyos, lagunas y bañados existente en este valle, la ocurrencia de niveles de agua relativamente bajos, y los complicados problemas de acceso a la zona demandó un considerable trabajo para la planificación de las tareas de campo, evaluándose diferentes alternativas de medios para poder acceder a los distintos perfiles.

Se programaron las tareas con dos metodologías distintas, una para los relevamientos batimétricos, mediante el uso de una embarcación equipada para tal fin; y la otra, para los relevamientos topográficos, mediante el uso de un sistema GPS a través del posicionamiento Cinemático a tiempo real (RTK), recorriendo a pie cada uno de los perfiles a realizar.

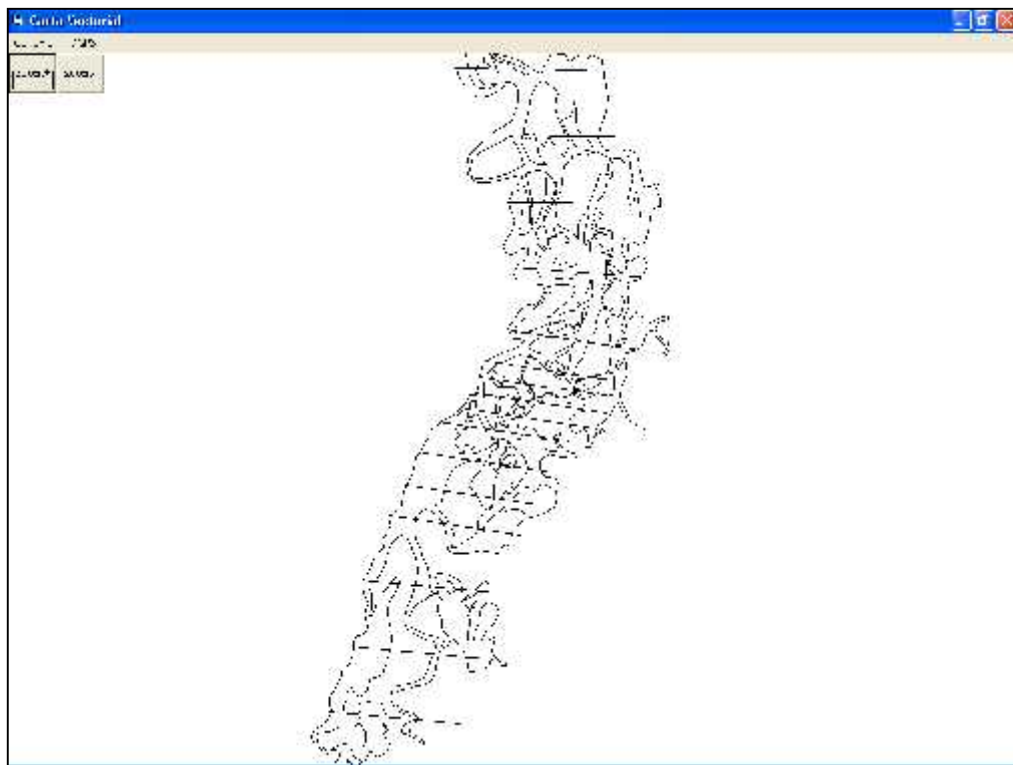
La cantidad de perfiles a realizar y la disposición de los mismos, fueron acordadas previamente con el Comitente, y son los siguientes:

| Denominación del Perfil | Distancia desde San Javier | Ubicación |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|
| P9 | 10000 m | Aguas Arriba |
| P8 | 8000 m | Aguas Arriba |
| P7 | 6000 m | Aguas Arriba |
| P6 | 4000 m | Aguas Arriba |
| P5 | 3000 m | Aguas Arriba |
| P4 | 2000 m | Aguas Arriba |
| P3 | 1000 m | Aguas Arriba |
| P2 | 500 m | Aguas Arriba |
| P1 | 0 m | Costanera |
| Pa1 | 500 m | aguas abajo |
| Pa2 | 1000 m | aguas abajo |
| Pa3 | 2000 m | aguas abajo |
| Pa4 | 3000 m | aguas abajo |
| Pa5 | 4000 m | aguas abajo |
| Pa6 | 6000 m | aguas abajo |
| Pa7 | 8000 m | aguas abajo |
| Pa8 | 10000 m | aguas abajo |

La progresiva 0 para la ubicación de los perfiles coincide con la posición del PF 13, cuyas coordenadas son: $x = 6617365,80$ m e $y = 5507282,00$ m, en proyección Gaus Krugger (ver plano adjunto).

Para planificar las tareas de campo se recopilaron antecedentes cartográficos como imágenes satelitales y fotos aéreas con distintos niveles de agua. Las mismas fueron referenciadas mediante el sistema de coordenadas planas Gaus – Krugger referidas al elipsoide WGS 84.

Con las imágenes referenciadas se ubicaron los perfiles a realizar, y se confeccionó una carta electrónica que posteriormente fue usada en campaña, a través de un software con posicionamiento a tiempo real, para la ubicación a tiempo real en la zona de trabajo.



Ubicación de perfiles para la carta electrónica.

3. Equipamiento Utilizado

El equipamiento utilizado fue el siguiente:

* Para el relevamiento batimétrico:

- Embarcación hidrográfica “Azimut” de 6,4 m de eslora por 2 m de manga, equipada con:
- Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (DGPS)
- Sonda ecógrafa de 200 MHZ con salida digital y gráfica.



Embarcación “Azimut”

- Dos PC para el manejo del instrumental y software que permiten la visualización a tiempo real del recorrido de la embarcación en carta digital y permite grabar los archivos de campo.

- Software que permite la vinculación del GPS con la Sonda Ecógrafa Digital, la grabación continua de posición y profundidad, como así también la visualización a tiempo real del recorrido de la embarcación.

- Grupos Generadores de Energía.

Equipamiento interior de la embarcación

* Para el relevamiento topográfico.

Sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global) RTK (Cinemático a Tiempo Real) de doble frecuencia, compuesto por:

Dos receptores de doble frecuencia.

- * Un equipo de radio modem completo para receptor base.
- * Un equipo radio modem completo para receptor móvil.
- * Software de oficina.

Sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global) RTK (Cinemático a Tiempo Real)

Precisión del sistema (emc) con RTK

Horizontal: 10 mm + 1 ppm

Vertical: 20 mm + 1 ppm



- Perfilador Acústico Doppler de 1000 MHZ
- Software River Surveyor para mediciones de caudales.



4. Tareas de Campaña.

Las tareas de campaña se realizaron entre los días 01/08/07 y 10/09/07. La posición de la Estación de Referencia (GPS) fué sobre el Punto fijo N° 13 ubicado en el extremo sur de la costanera de San Javier, donde primeramente se le dio coordenadas (planas $x = 5507282,00$ m e $y = 6617365,80$ m y cuya cota era conocida de 23,387 m IGM). De esta manera, y mediante la transmisión de las correcciones diferenciales, todo el relevamiento se efectuó a través del método RTK (Cinemático a Tiempo Real).



Estación de referencia en Punto Fijo adoptado.

La metodología del trabajo de campo, fue la de llegar a los distintos perfiles a través de algún curso de agua, ya sea por el Río San Javier, o por otros curso o arroyos menores, lagunas y bañados conectados, que para esa fecha las profundidades permitieran arribar a dichos perfiles navegando.

Los perfiles y recorridos a realizar se ubicaban con la ayuda de la carta electrónica. Una vez logrado el acceso a cada perfil, primero se recorría la sección del curso de agua con el relevamiento batimétrico, registrando posición y profundidad cada 2 seg. Posteriormente se bajaba en una de las márgenes y se recorría a pie con el equipo GPS mediante el método RTK dándole posición y cotas a puntos sobre el

perfil, incluyendo lugares de difícil acceso como bañados pajonales y monte, hasta llegar a otro curso de agua. Luego se volvía a pie hasta la embarcación, se cruzaba a la otra margen de ese mismo curso y se repetía esta tarea. Luego, mediante navegación, siempre guiada por la carta electrónica a tiempo real, se buscaba la manera de acceder a otros tramos del mismo perfil, donde se repetía esta metodología de trabajo. Este procedimiento se realizó para cada uno de los 17 perfiles.

Los niveles de agua para la fecha del relevamiento complicaron bastante las tareas ya que se mantuvieron relativamente bajos y en consecuencia resultaba muy difícil acceder con la embarcación hasta diferentes lugares de cada uno de los perfiles.



Recorrido a pie de los perfiles.

En cada perfil se determinaba la cota de pelo de agua, la que se usaba para reducir los sondeos de la batimetría. Esta cota, como las de terreno del relevamiento topográfico, se determinaron mediante equipos GPS método RTK (Cinematico a Tiempo Real). De esta manera se obtiene la altura elipsóidica y en consecuencia para determinar la altura referida al nivel medio del mar, o en este caso cota IGM (o altura al geoide), hay que conocer el modelo geoidal, para esto se tomo el punto fijo 13, cuya cota IGM es de 23,382 m.

Otra de las tareas de campo fue la realización de aforos líquidos en distintos cursos de agua del sistema. Estos se realizaron con el perfilador Acústico Doppler (ADP) y a través del software River Surveyor, se le indico para que cada 10 segundos registre los perfiles de velocidad en la vertical y calcule el caudal parcial y total acumulado.

5. Procesamiento de la información y resultados

Todos los relevamientos tanto los topográficos como los batimétricos se realizaron en un mismo sistema, de manera de superponerlos. Esté fue en coordenadas planas Gaus – Krugger referida al Datum y elipsoide WGS 84 con semieje mayor 6378137 y aplastamiento 1/298,2572236, y la cotas referidas al IGM (el mismo sistema que el empleado por la red POSGAR).

Para la reducción de los sondeos, se tomó la cota del pelo de agua del día del relevamiento, que fue determinada con equipos GPS a través del método cinemático a tiempo real (RTK).

Las distintas cotas fueron determinadas en base a la diferencia de las alturas elipsóidicas dadas por el equipo y la geoidal obtenidas del modelo adoptado.

El procesamiento de los datos topográficos, se realizó mediante un software específico, el Leica Geo Office.

Para el relevamiento batimétrico, con los archivos obtenidos en campaña, se procedió a procesar la información contenida en estos: las posiciones determinadas por el posicionador satelital se transformaron a coordenadas planas X e Y (Proyección Gauss-Kruger), y las profundidades dadas por sonda ecógrafa, se transformaron a cotas, con las mediciones del pelo de agua.

Posteriormente se armó un archivo por perfil, integrando los datos de la batimetría y la topografía mediante cada punto medido, con sus coordenadas correspondientes, los que fueron proyectados sobre el perfil planificado. Para los tramos de cada perfil que no se logró acceder se estimaron cotas de terreno con la ayuda de la interpretación de fotos aéreas e imágenes satelitales más controles y verificaciones de campo durante las campañas.

Con toda la información se elaboró un plano en escala 1:50000 donde se visualiza la planimetría con los puntos tomados en campo, en distintos colores los relevamientos batimétricos y topográficos. Se graficaron además cada uno de los perfiles realizados y una planta con las secciones de aforos líquidos realizados y los resultados correspondientes.

Tabla de aforos:

| Sección Aforo N° | Fecha | Cota Pelo de agua (m IGM) | Caudal (m ³ /s) |
|---------------------|------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 10/09/2007 | 17.68 | 365.0 |
| 2 | 10/09/2007 | 17.70 | 20.0 |
| 3 | 10/09/2007 | 17.86 | 228.0 |
| 4 | 10/09/2007 | 17.85 | 136.0 |
| 5 | 10/09/2007 | 17.80 | 380.0 |
| 6 | 10/09/2007 | 17.79 | 18.0 |

A continuación se presentan los resultados de la siguiente manera:

Un plano general con los relevamientos realizados.

17 perfiles transversales generados con los datos de campo (planillas y gráficos)

Un croquis con ubicación y resultados de los aforos líquidos.

SAN JAVIER
Perfil 9 (10 km AGUAS ARRIBA)



SAN JAVIER
Perfil 8 (8 km AGUAS ARRIBA)



SAN JAVIER
Perfil 7 (6 km AGUAS ARRIBA)



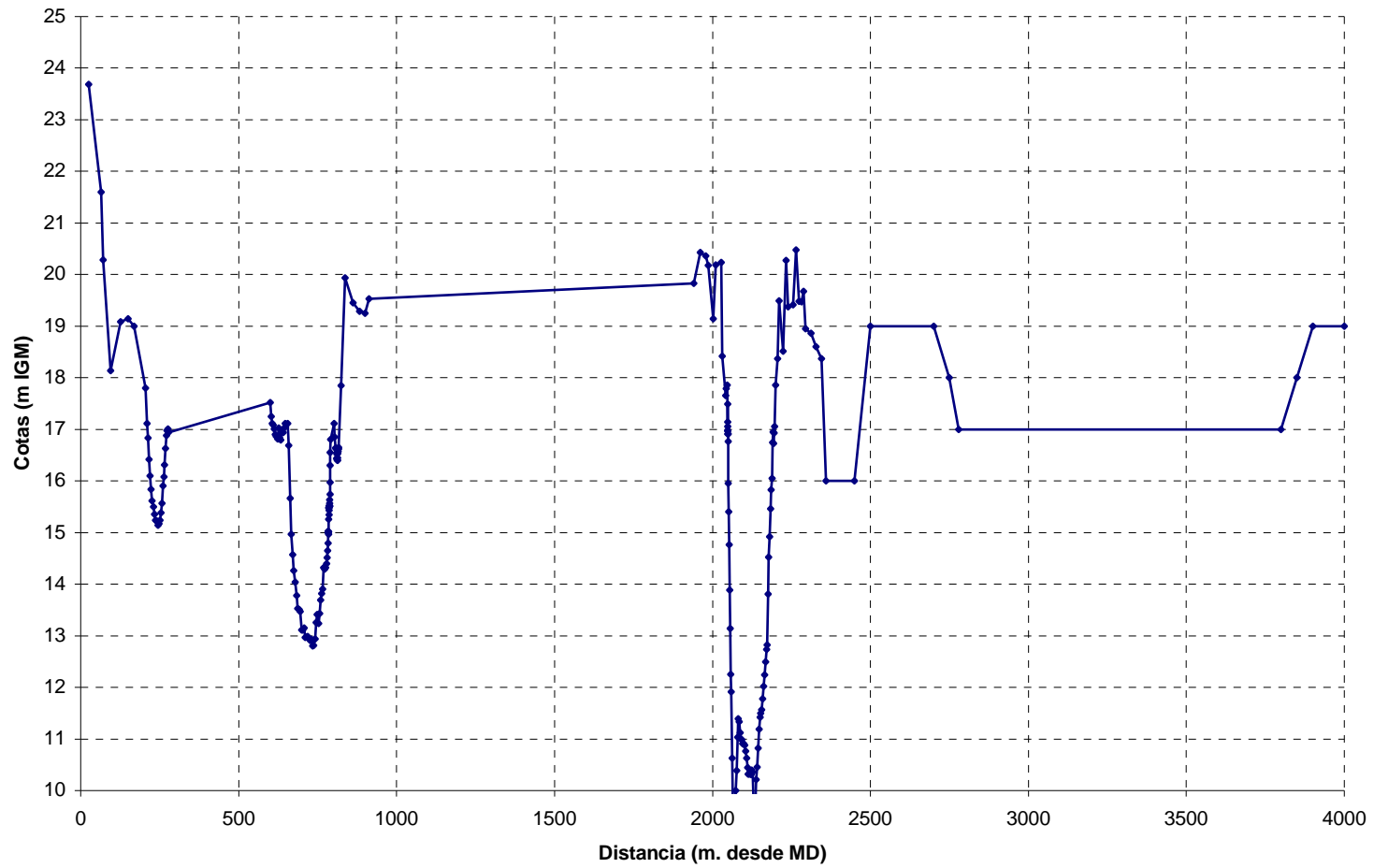
SAN JAVIER
Perfil 6 (4 km AGUAS ARRIBA)



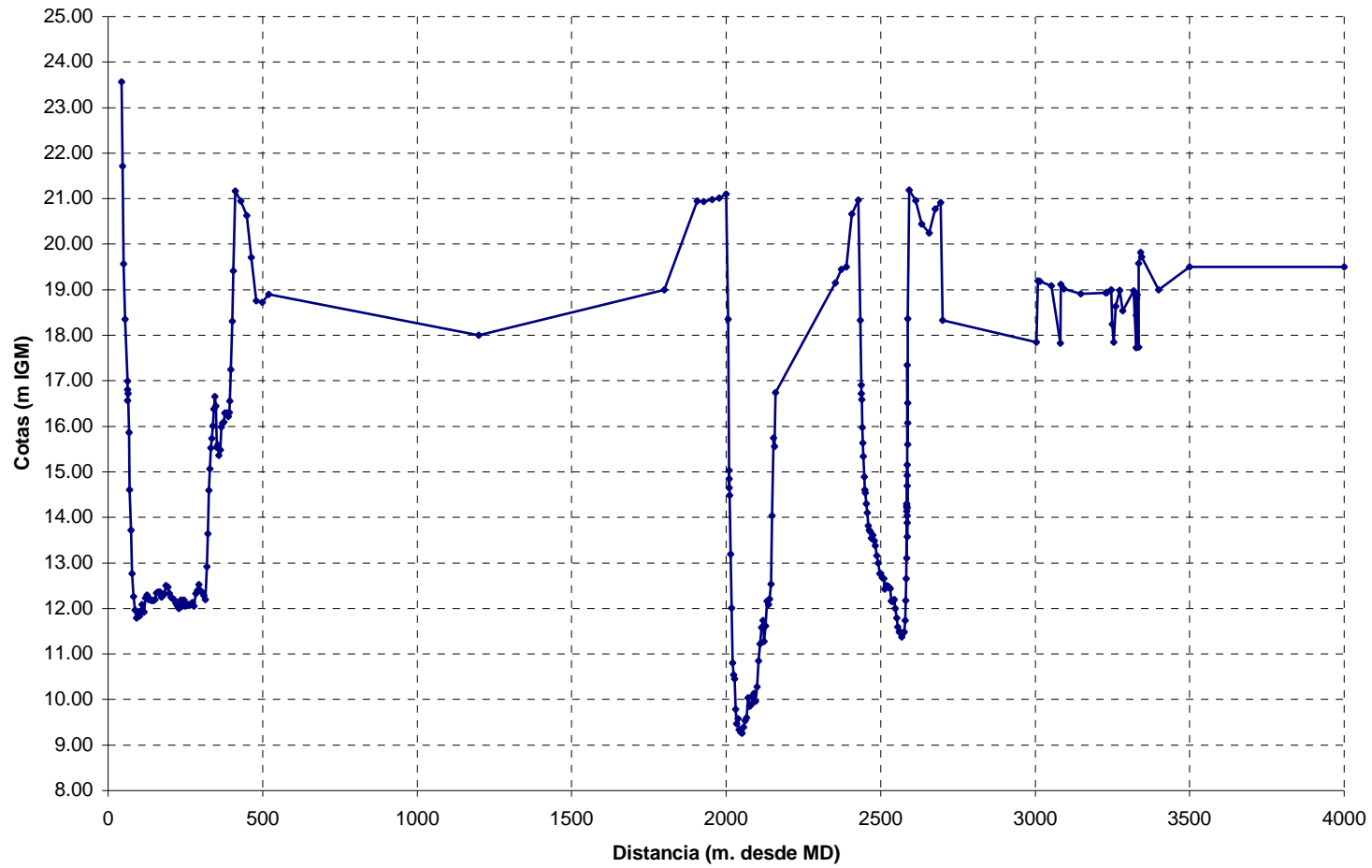
SAN JAVIER
Perfil 5 (3 km AGUAS ARRIBA)



SAN JAVIER
Perfil 4 (2 km AGUAS ARRIBA)



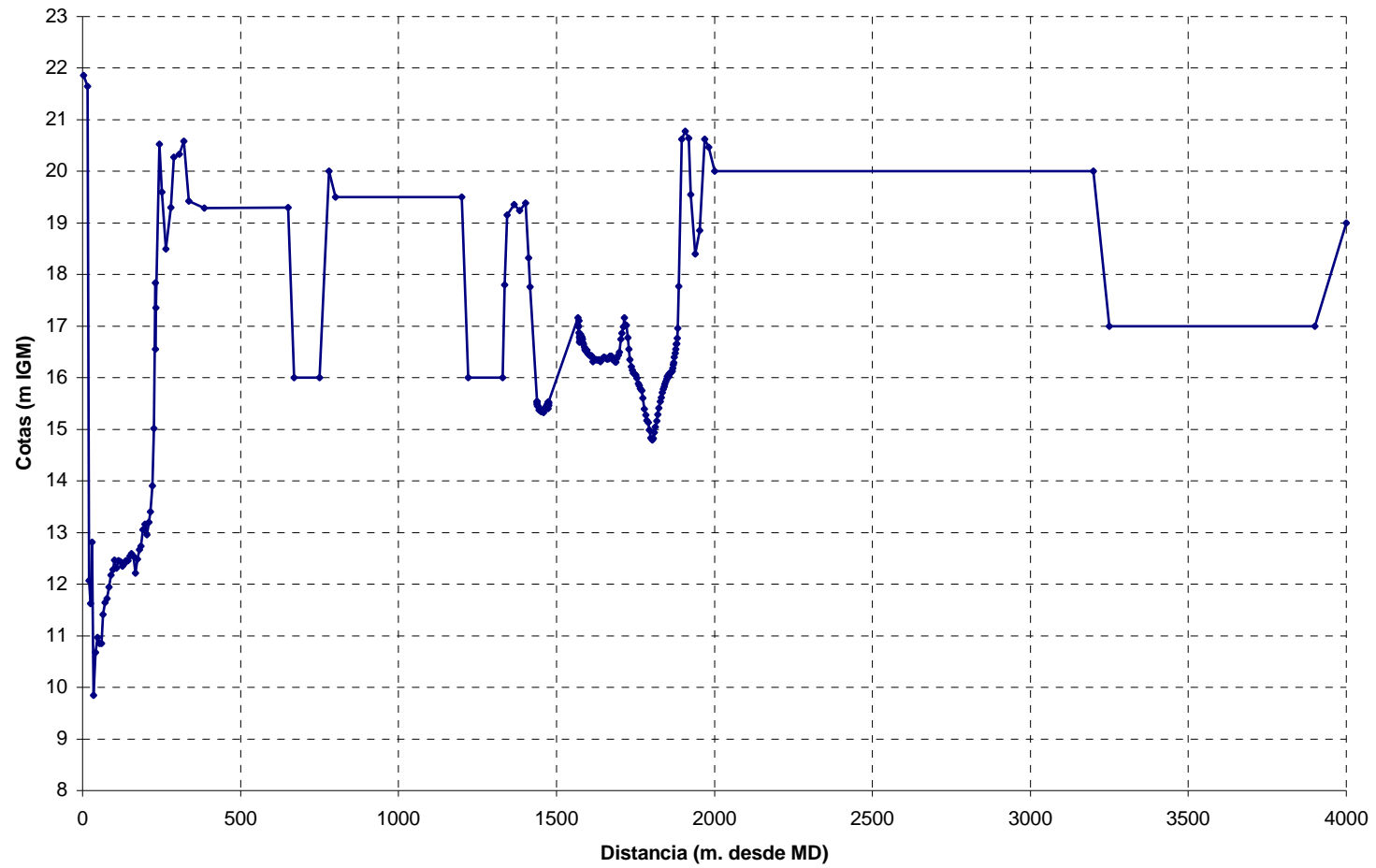
SAN JAVIER
Perfil 3 (1 km AGUAS ARRIBA)



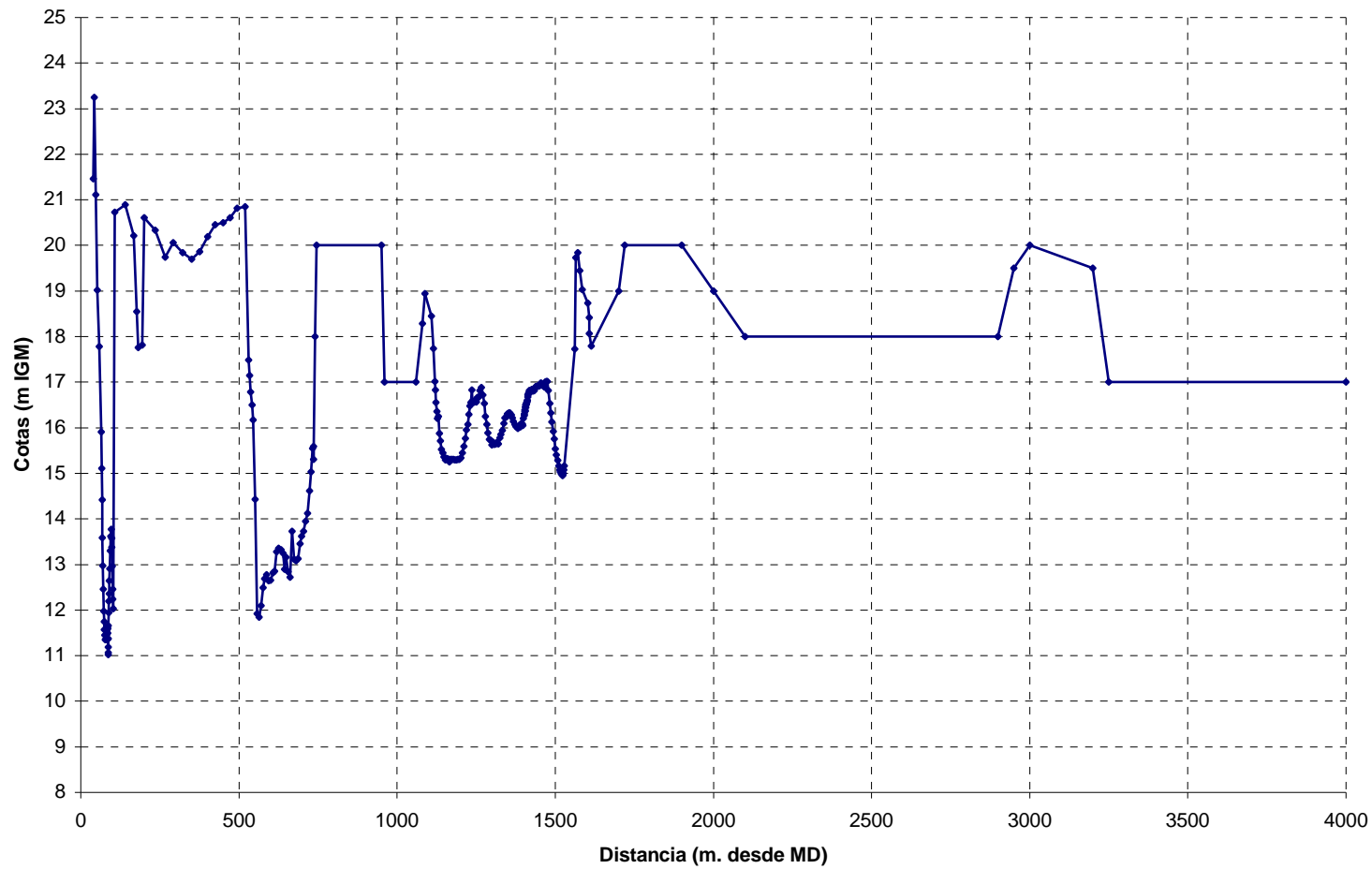
SAN JAVIER
Perfil 2 (0,5 km AGUAS ARRIBA)



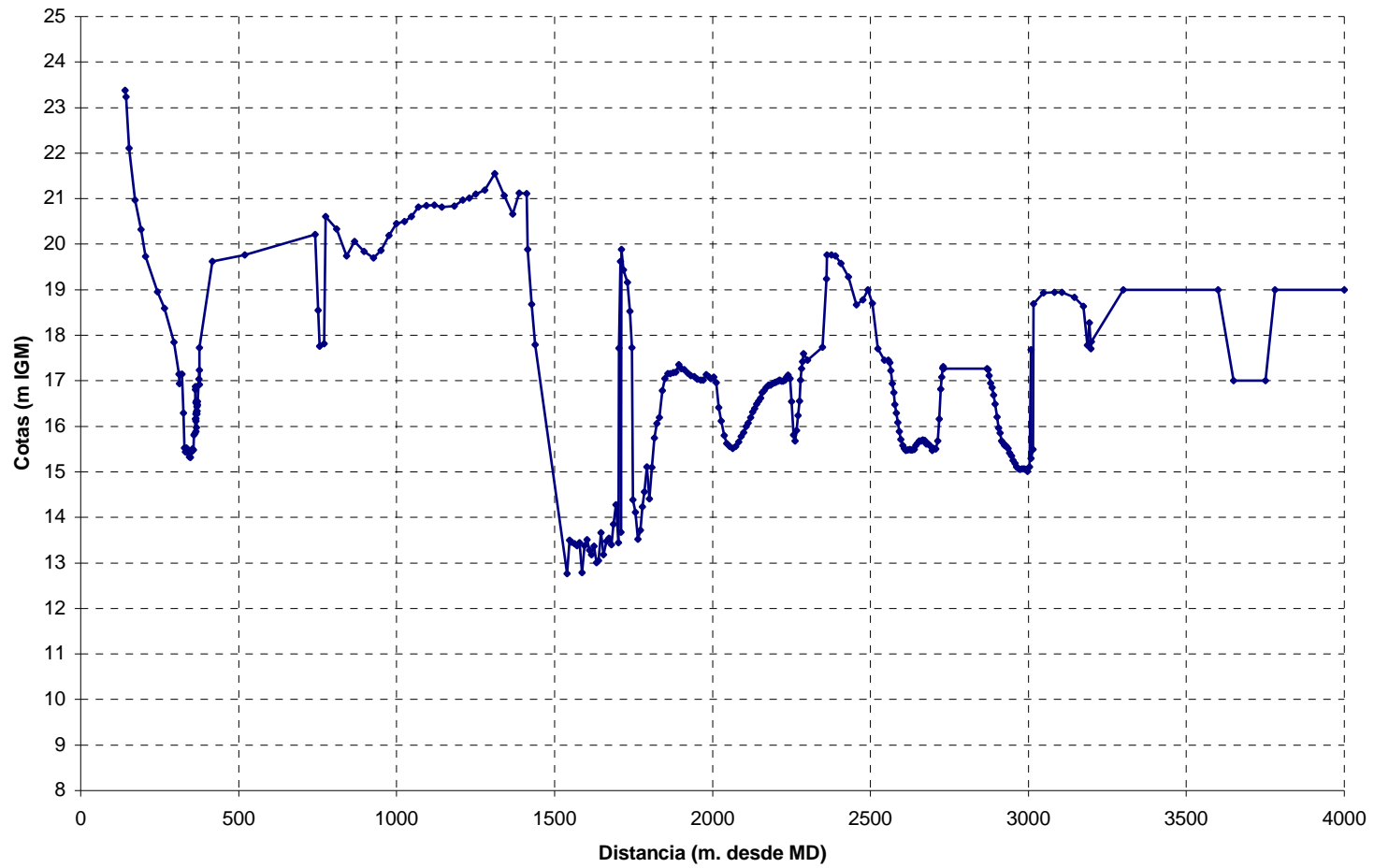
SAN JAVIER
Perfil 1 (km 0)



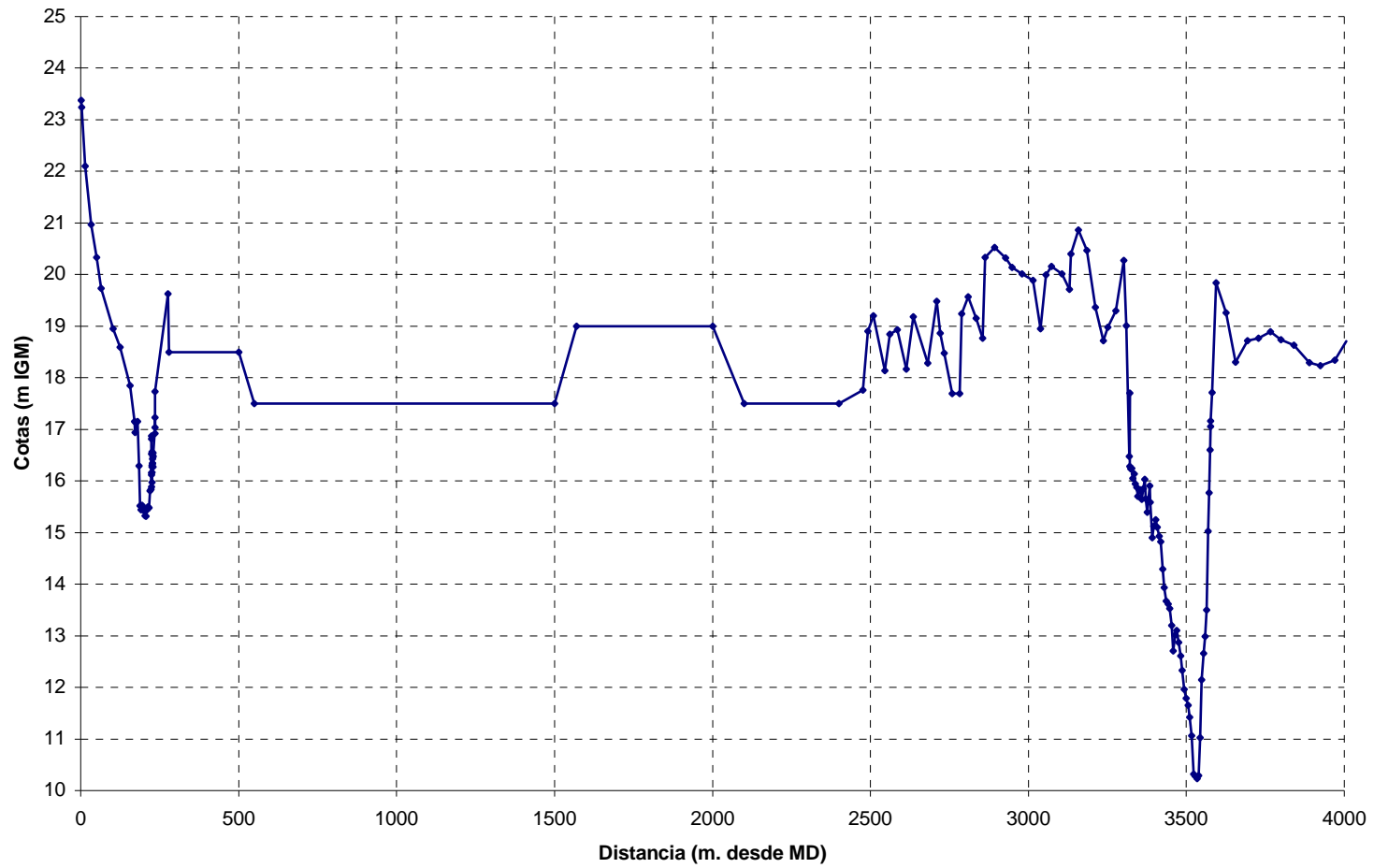
SAN JAVIER
Perfil aa 1 (0,5 km Aguas Abajo)



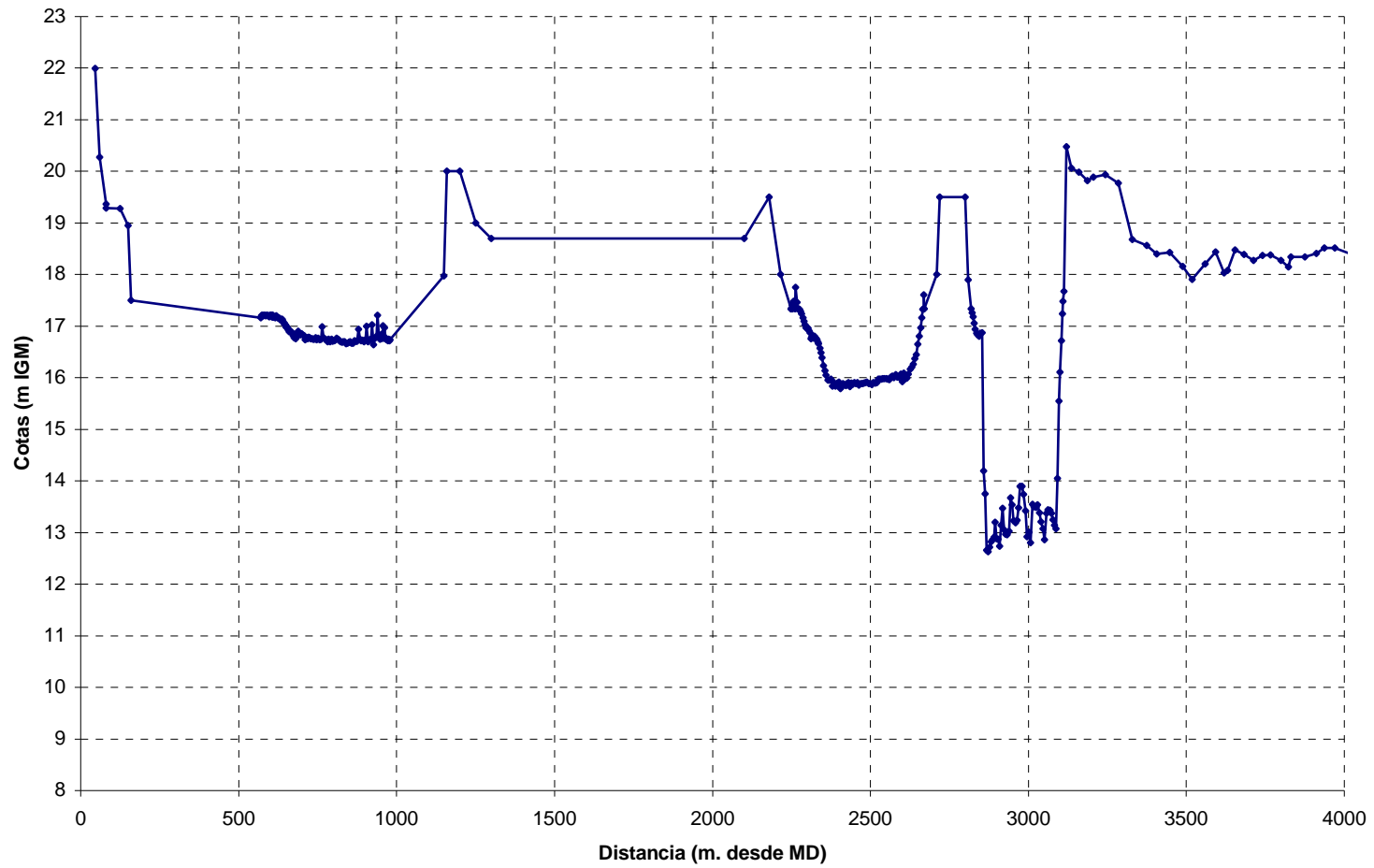
SAN JAVIER
Perfil aa 2 (1 km Aguas Abajo)



SAN JAVIER
Perfil aa 3 (2 km Aguas Abajo)



SAN JAVIER
Perfil aa 4 (3 km Aguas Abajo)



SAN JAVIER
Perfil aa 5 (4 km Aguas Abajo)



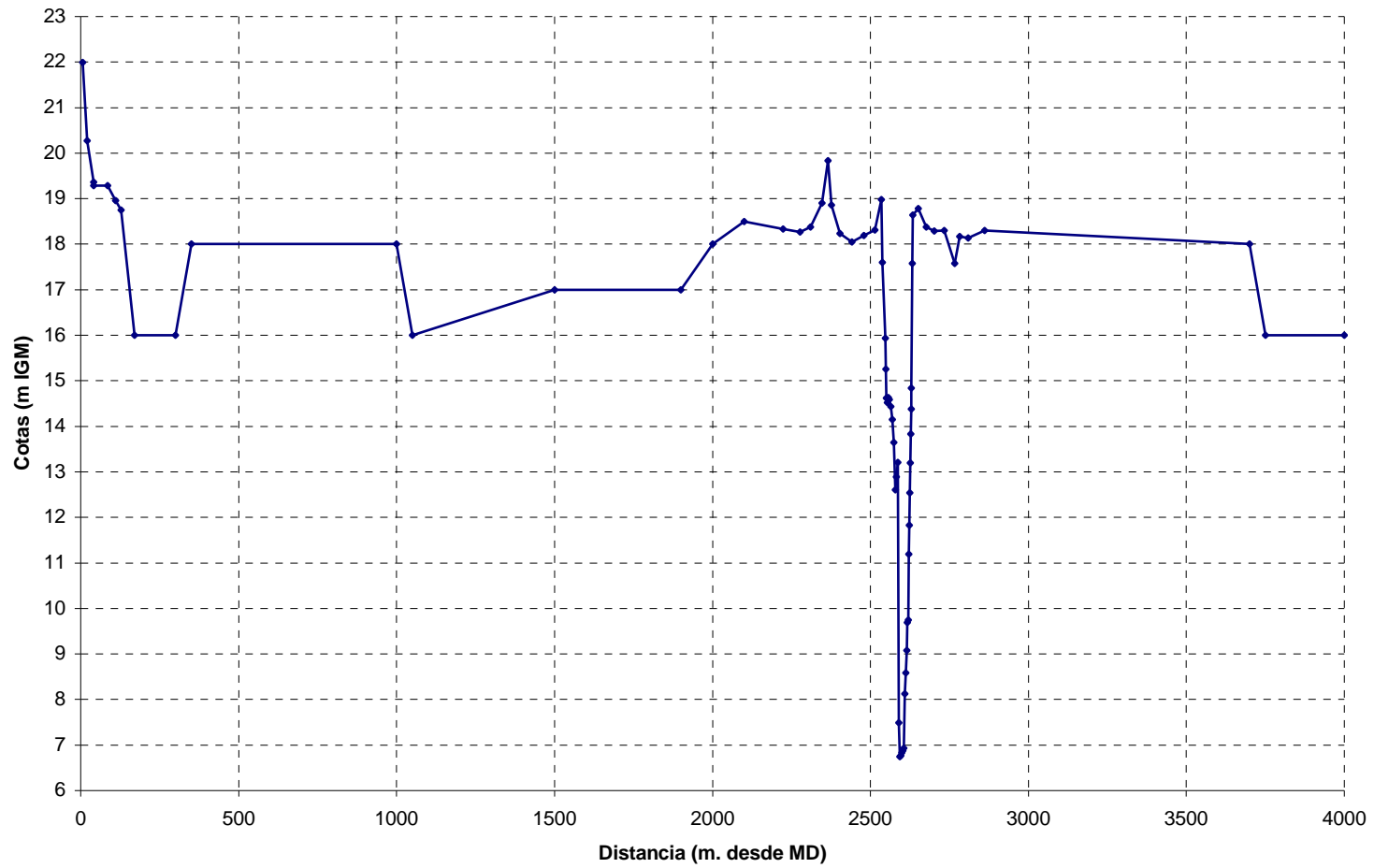
SAN JAVIER
Perfil aa 6 (6 km Aguas Abajo)



SAN JAVIER
Perfil aa 7 (8 km Aguas Abajo)



SAN JAVIER
Perfil aa 8 (10 km Aguas Abajo)



AFOROS LIQUIDOS REALIZADOS

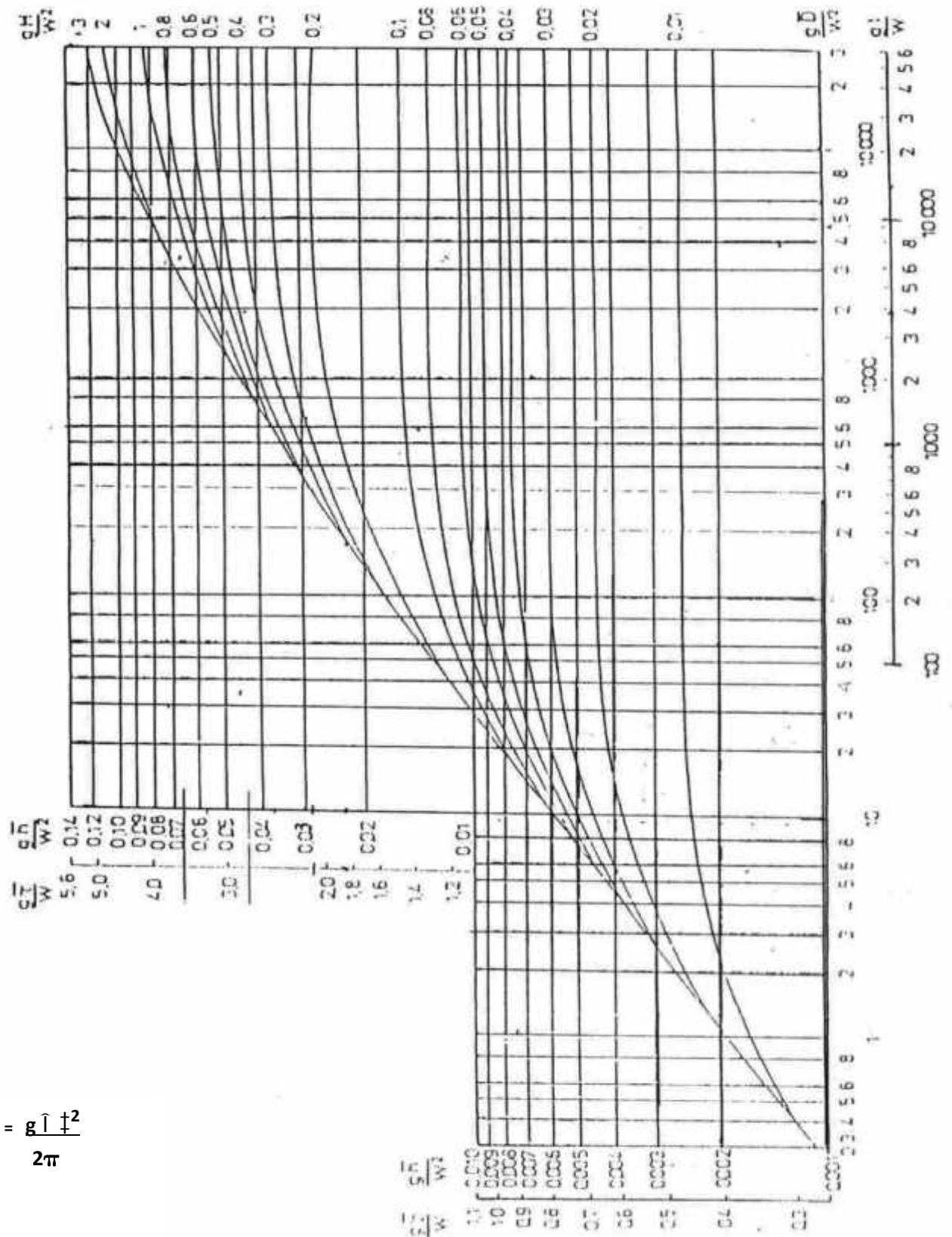


ANEXO IV

GRÁFICOS Y TABLAS PARA EL CÁLCULO DE OLEAJE Y MAREA EÓLICA PARA EMBALSES POCO PROFUNDOS

Gráficos y Tablas para el Cálculo del Oleaje y Marea eólica para embalses poco profundos

GRÁFICO N°1



$$\lambda = \frac{g \hat{1} \pm^2}{2\pi}$$

TABLA N° 1

| Características de la protección del talud | $\Delta / h_{i\%}$ | K_{Δ} | K_{HN} |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|----------|
| LOSAS DE HORMIGON ARMADO | -- | 1 | 0.9 |
| CANTO RODADO, PIEDRAS o BLOQUE DE HORMIGON ARMADO | < 0,002 | 1 | 0,90 |
| | 0,05 – 0,01 | 0,95 | 0,85 |
| | 0,02 | 0,90 | 0,80 |
| | 0,05 | 0,80 | 0,70 |
| | 0.15 | 0,75 | 0,60 |
| | > 0,2 | 0,70 | 0,50 |
| CUBIERTA VEGETAL | 0,09 – 0,012 | 0,95 | 0,85 |
| Δ : Diámetro medio en metros de los granos del material de protección del talud o dimensión media de los bloques de hormigón. | | | |

TABLA N° 2

| Talud (cotg α) | | 0,4 | 0,4 - 2 | 3 - 5 | > 5 |
|------------------------|--------------------------------------|-----|---------|-------|-----|
| Coeficiente K_c | Velocidad del viento mayor de 20 m/s | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| | Velocidad del viento menor de 10 m/s | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |

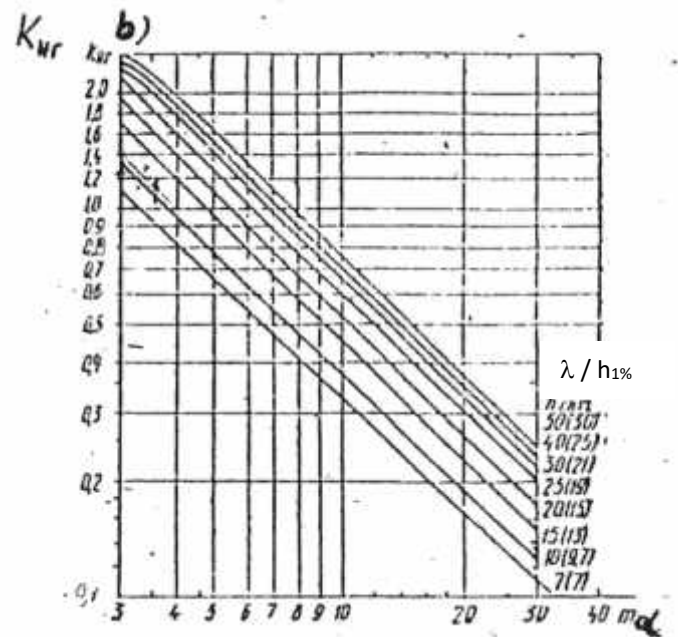
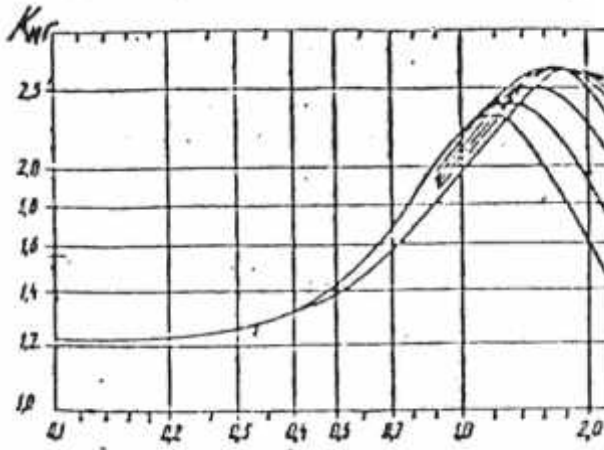
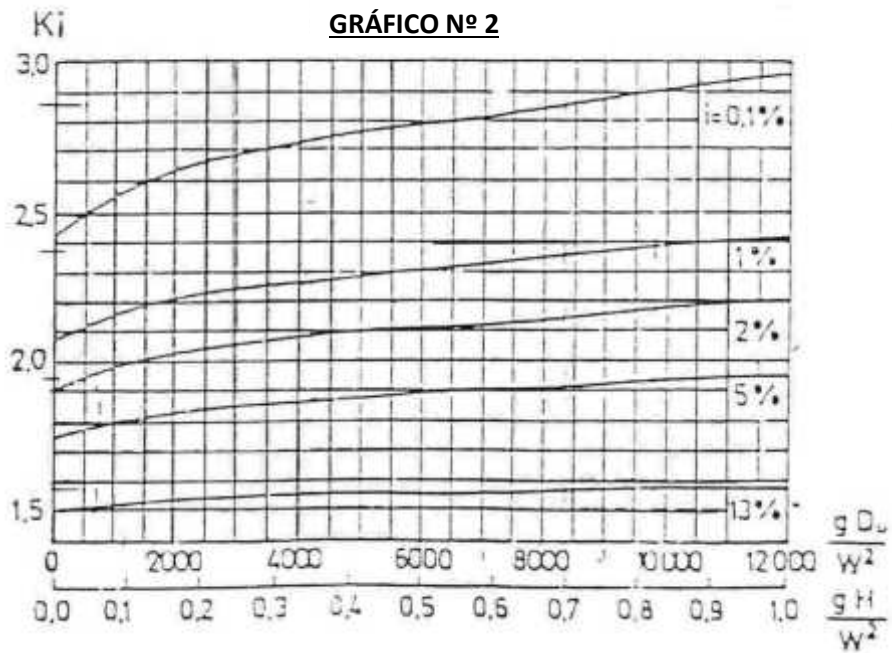
TABLA N° 3

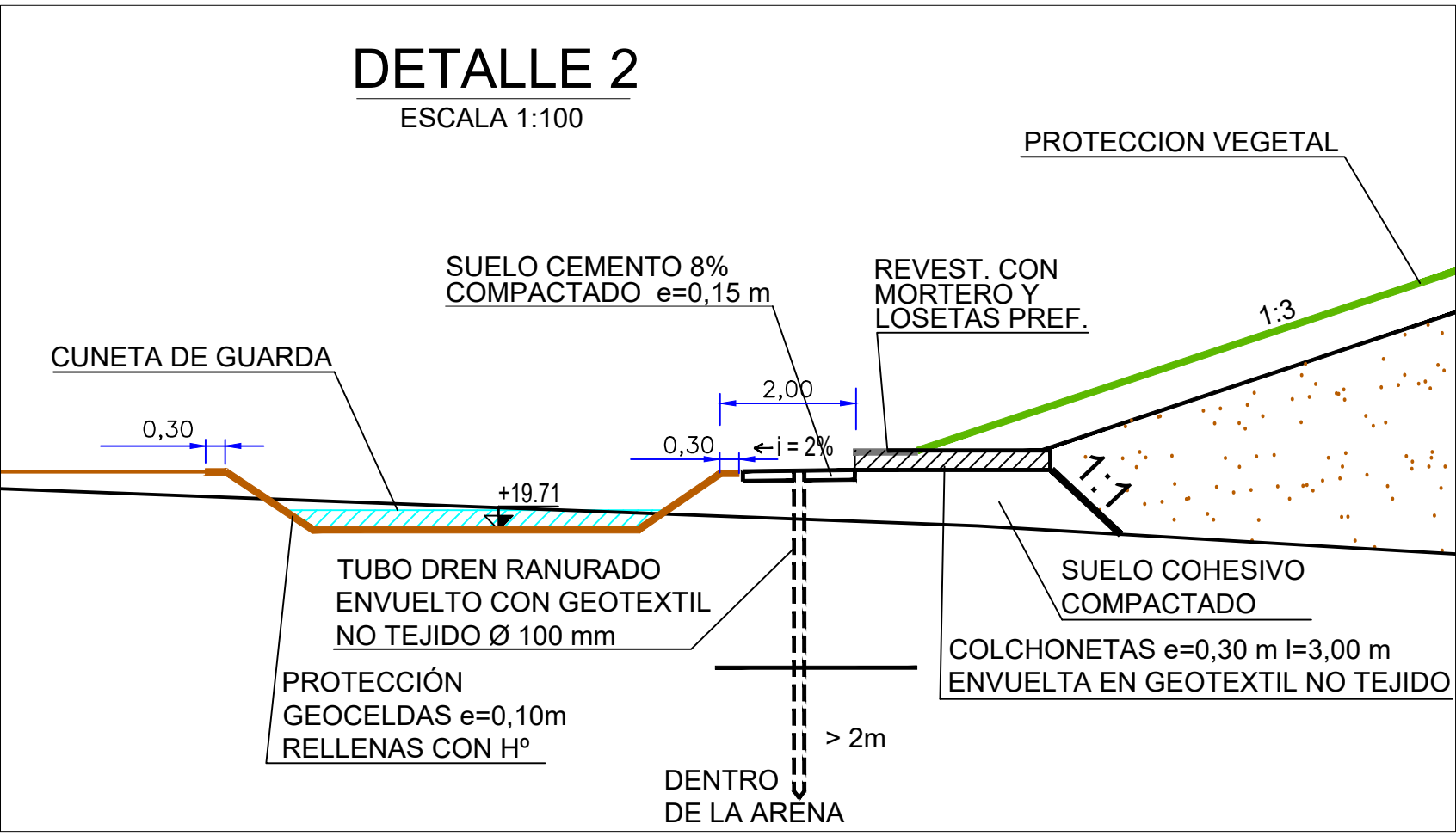
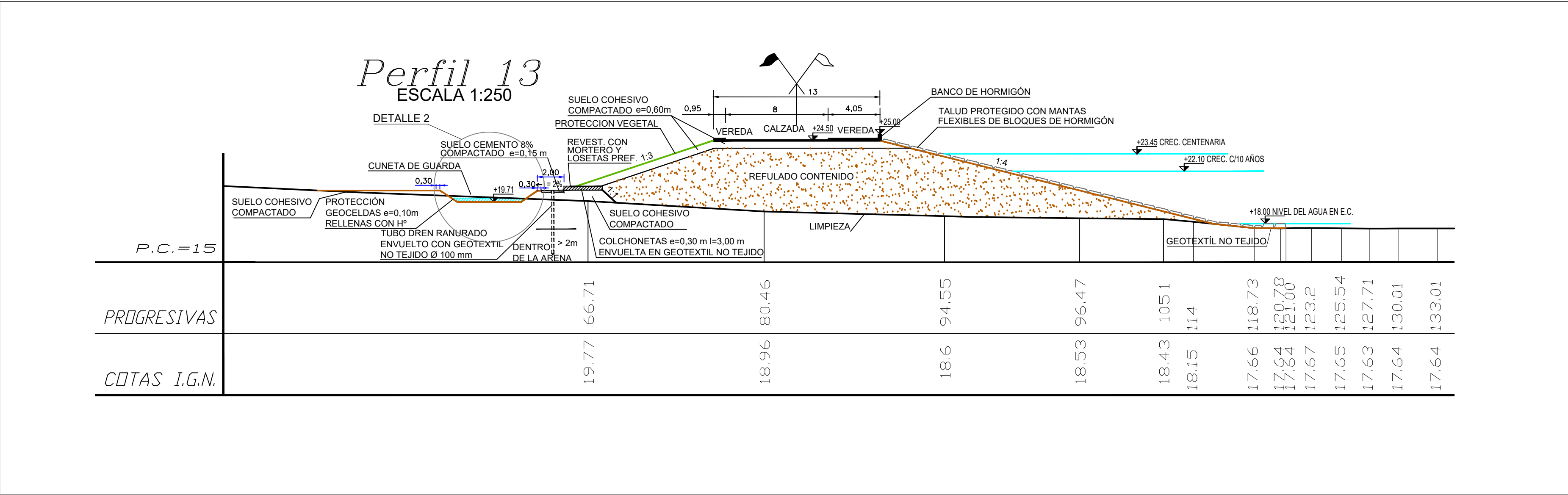
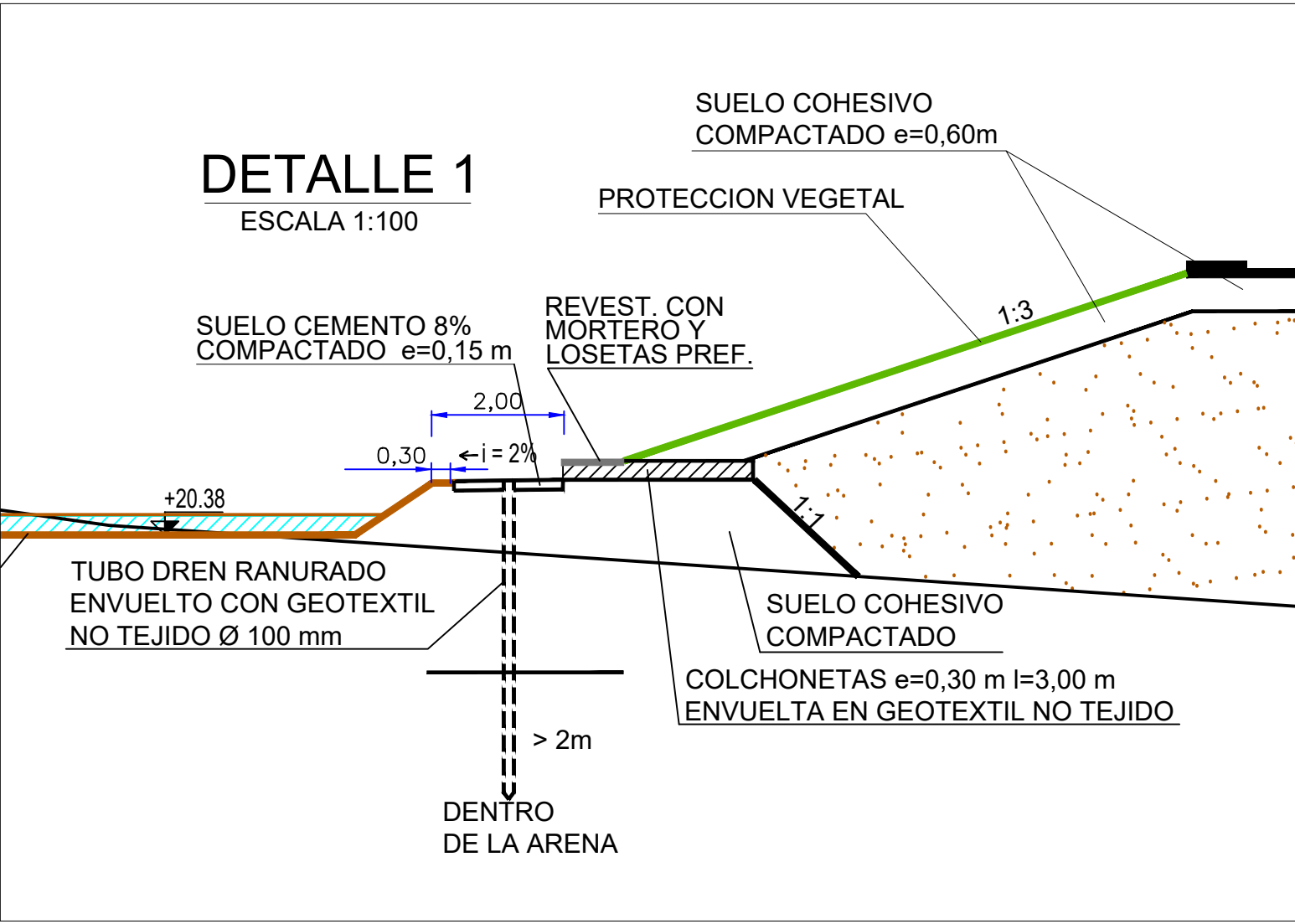
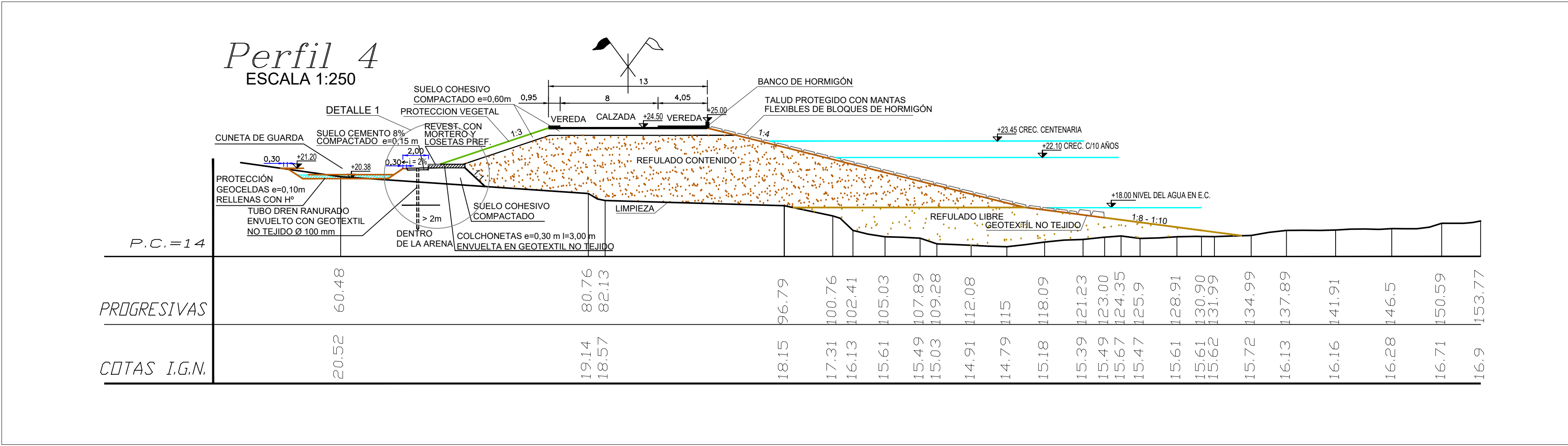
| Valor del Ángulo β (en grados) | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
|--------------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|
| Coeficiente K_{β} | 1 | 0,98 | 0,96 | 0,92 | 0,87 | 0,82 | 0,76 |

TABLA N°4

| Recurrencia $i\%$ | 0,1 | 1 | 2 | 5 | 10 | 30 | 50 |
|-------------------|-----|---|------|------|------|------|------|
| Coeficiente K_i | 1,1 | 1 | 0,96 | 0,91 | 0,86 | 0,76 | 0,68 |

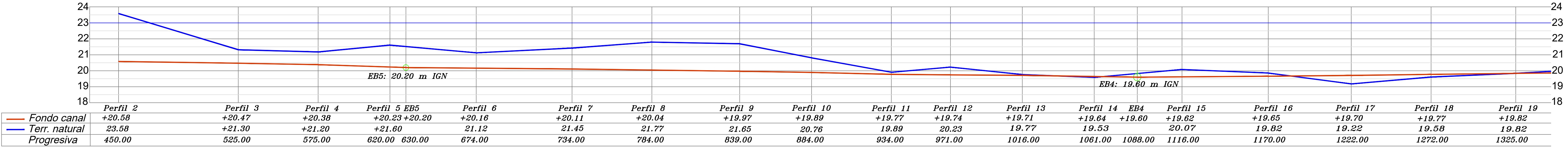
GRÁFICO Nº 2



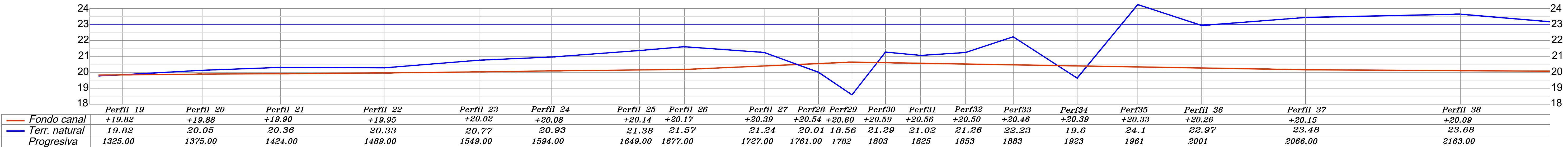


– LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS
– LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO DEL I.G.N.

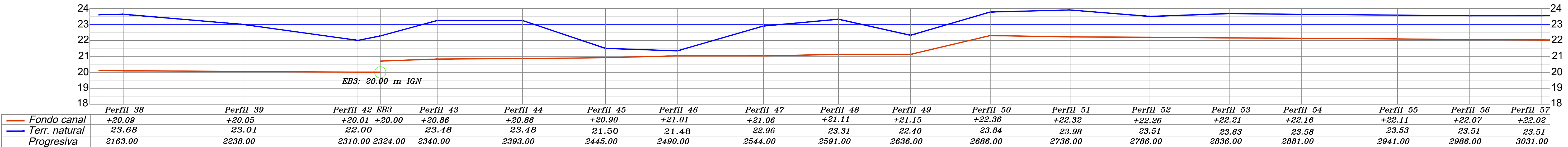
PERFIL LONGITUDINAL FONDO CANAL Y TERRENO NATURAL ESCALA HORIZ. 1:1250 ESCALA VERT. 1:125



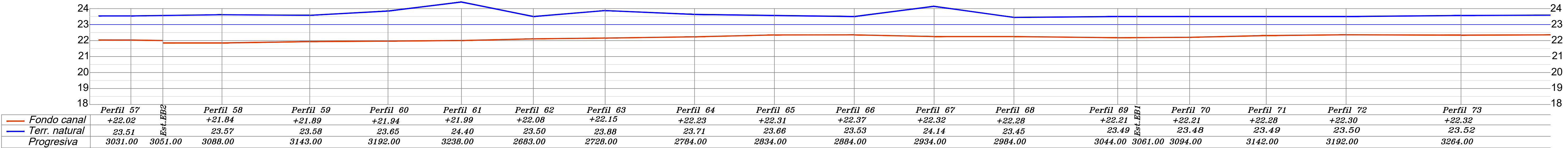
PERFIL LONGITUDINAL FONDO CANAL Y TERRENO NATURAL ESCALA HORIZ. 1:1250 ESCALA VERT. 1:125



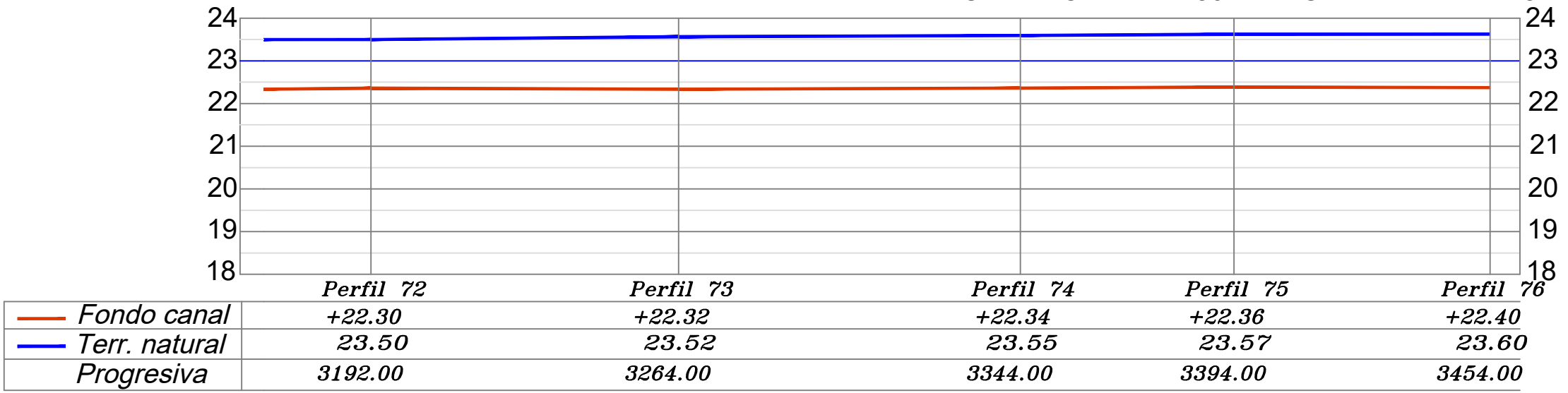
PERFIL LONGITUDINAL FONDO CANAL Y TERRENO NATURAL ESCALA HORIZ. 1:1250 ESCALA VERT. 1:125



PERFIL LONGITUDINAL FONDO CANAL Y TERRENO NATURAL ESCALA HORIZ. 1:1250 ESCALA VERT. 1:125



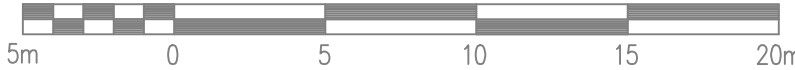
PERFIL LONGITUDINAL FONDO CANAL Y TERRENO NATURAL
ESCALA HORIZ. 1:1250 ESCALA VERT. 1:125




ESCALA GRAFICA 1:1250



ESCALA GRAFICA 1:125





PROVINCIA DE SANTA FE

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

SECRETARÍA DE RECURSOS HÍDRICOS

DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS

MINISTRA: CPN. SILVINA FRANA

SECRETARIO: ING. ROBERTO GIORIA

SUBSECRETARIO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS: ING. JORGE COLLINS

DIRECTOR GENERAL DE PROYECTOS: ING. SERGIO ROJAS

PROYECTISTAS: UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

PERFIL LONGITUDINAL - CANAL DE GUARDIA

FECHA: AÑO 2021

ESCALAS: INDICADAS

PLANO Nro.: SJ-APE

ANEXO V

**PLANILLA CON VALORES DE EROSIONES
PRODUCIDAS ENTRE 2007 y 2017, SEGÚN
MEDICIONES BATIMÉTRICAS**

| PLANILLA CON VALORES DE EROSIONES PRODUCIDAS ENTRE 2007 y 2017, SEGÚN MEDICIONES BATIMÉTRICAS. | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|--------|---------------------------------------|--------------------|
| PERFIL | EROSION SEGUN Batimetrías 2007 y 2017 | TIRANTE DE AGUA H0 | PERFIL | EROSION SEGUN Batimetrías 2007 y 2017 | TIRANTE DE AGUA H0 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 2 | | | 40 | 2,20 | 11 |
| 3 | | | 41 | 1 | 10 |
| 4 | | | 42 | 1,50 | 13 |
| 5 | | | 43 | 1,40 | 14 |
| 6 | | | 44 | 1,20 | 15 |
| 7 | | | 45 | 1,60 | 17 |
| 8 | | | 46 | 1 | |
| 9 | | | 47 | | 15 |
| 10 | 1 | | 48 | 1,40 | 15 |
| 11 | 0 | | 49 | 0,40 | 14 |
| 12 | 0,50 | | 50 | 0,40 | 16 |
| 13 | 0,50 | | 51 | 1,40 | 16 |
| 14 | 0 | | 52 | 0,60 | 15 |
| 15 | 0 | | 53 | 0,60 | 15 |
| 16 | 0 | | 54 | 1,20 | 14 |
| 17 | 0 | | 55 | 0,85 | 13 |
| 18 | 0 | | 56 | 0,70 | 12 |
| 19 | 0,80 | | 57 | 1,40 | 12 |
| 20 | 0,40 | | 58 | 1,40 | 12 |
| 21 | 0,60 | | 59 | 1 | 11 |
| 22 | 0,50 | | 60 | 0,65 | 10 |
| 23 | 1,60 | 11 | 61 | 0,50 | 11 |
| 24 | 1,70 | 12 | 62 | 0,50 | 11 |
| 25 | 1,60 | 12 | 63 | 0,70 | 11 |
| 26 | 1,50 | 11 | 64 | 1,20 | 10 |
| 27 | 2 | | 65 | 0,60 | 10 |
| 28 | 2,20 | | 66 | 0,60/1 | 10 |
| 29 | 2,5 | 14 | 67 | 0,60 | 10 |
| 30 | | 16 | 68 | 0,65 | 11 |
| 31 | | 12 | 69 | 0,40 | 11 |
| 32 | 1,70 | 10 | 70 | 0,80 | 10 |
| 33 | 0,70/1,30 | 9 | 71 | 0,70/1,2 | 9 |
| 34 | 0,50/1,20 | 7 | 72 | 0,80 | 9 |
| 35 | | 7 | 73 | 1,20 | 11 |
| 36 | | | 74 | 2 | 11 |
| 37 | | | 75 | 0,80 | 12 |
| 38 | | | 76 | 1,90 | 11 |
| 39 | | 7 | | | |

| PERFIL | Progresiva m | PROFUNDIDAD m | EROSION m | Veloc.s/Hec Ras (m/seg) |
|--------|-----------------|------------------|--------------|----------------------------|
| 2 | 450 | 8 | 1,1 | |
| 3 | | 6 | 0,4 | |
| 4 | | 6 | 0,4 | |
| 5 | | 6 | 0,4 | |
| 6 | | 6 | 0,4 | |
| 7 | | 6 | 0,4 | |
| 8 | | 7 | 0,7 | |
| 9 | | 7 | 0,7 | |
| 10 | | 7 | 0,7 | |
| 11 | | 6 | 0,4 | |
| 12 | | 6 | 0,4 | |
| 13 | | 6 | 0,4 | |
| 14 | | 5 | 0,2 | |
| 15 | | 5 | 0,2 | |
| 16 | | 5 | 0,2 | |
| 17 | | 5 | 0,2 | |
| 18 | | 5 | 0,2 | |
| 19 | | 5 | 0,2 | |
| 20 | | 5 | 0,2 | |
| 21 | | 5 | 0,2 | |
| 22 | | 6 | 0,4 | |
| 23 | | 6 | 0,4 | 0,4m/seg |
| 24 | | 9 | 1,4 | |
| 25 | | 9 | 1,4 | |
| 26 | | 9 | 1,4 | |
| 27 | | 9 | 1,4 | |
| 28 | | 11 | 2,2 | |
| 29 | | 9 | 1,4 | |
| 30 | | 9 | 1,4 | |
| 31 | | 8 | 1,1 | |
| 32 | | 8 | 1,1 | |
| 33 | | 8 | 1,1 | |
| 34 | | 7 | 0,7 | |
| 35 | | 7 | 0,7 | |
| 36 | | 5 | 0,2 | |
| 37 | | | PLAYA | |
| 38 | | | PLAYA | |
| 39 | | | PLAYA | 1m/seg |

| PERFIL | Progresiva m | PROFUNDIDAD m | EROSION m | Veloc.s/Hec Ras (m/seg) |
|--------|-----------------|------------------|--------------|----------------------------|
| 40 | 2300 | 10 | 1,8 | |
| 41 | | 9 | 1,4 | |
| 42 | | 11 | 2,2 | |
| 43 | | 14 | 3,6 | |
| 44 | | 14 | 3,6 | |
| 45 | | 17 | 5 | |
| 46 | | 17 | 5 | |
| 47 | | 16 | 4,5 | |
| 48 | | 15 | 4 | |
| 49 | | 15 | 4 | |
| 50 | | 16 | 4,5 | |
| 51 | | 16 | 4,5 | |
| 52 | 2800 | 14 | 3,6 | 2-2,5m/seg |
| 53 | | 16 | 4,5 | |
| 54 | | 15 | 4 | |
| 55 | | 14 | 3,6 | |
| 56 | | 13 | 3 | |
| 57 | | 13 | 3 | |
| 58 | | 13 | 3 | |
| 59 | | 11 | 2,2 | |
| 60 | | 11 | 2,2 | |
| 61 | | 12 | 2,7 | |
| 62 | 3300 | 12 | 2,7 | |
| 63 | | 12 | 2,7 | |
| 64 | | 12 | 2,7 | |
| 65 | | 12 | 2,7 | |
| 66 | | 11 | 2,2 | |
| 67 | | 12 | 2,7 | |
| 68 | | 12 | 2,7 | |
| 69 | | 11 | 2,2 | |
| 70 | | 11 | 2,2 | |
| 71 | | 10 | 1,8 | |
| 72 | | 10 | 1,8 | |
| 73 | | 11 | 2,2 | |
| 74 | | 11 | 2,2 | |
| 75 | | 11 | 2,2 | |
| 76 | | 11 | 2,2 | 1,5-2,5m/seg |

EROSIONES CALCULADAS SEGÚN LICHTVAN LEBEDIEV, EMPLEANDO RESULTADOS DE HEC RAS

Perfil 1 km aguas arriba del espigon - Perfil 62

| Plan: Plan07 San Javier Pueblo RS: 1 Profile: PF 17 Q=8500 m3/s 23.50 IGN | | | | | | | | | | LICHTVAN-LEVED | |
|---------------------------------------------------------------------------|------|----------|-----------|--------|---------|--------|----------|----------|--------|----------------|-------|
| | Pos | Left Sta | Right Sta | Flow | Area | W.P. | Hydr | Velocity | Shear | Vcrit | Hs |
| | | (m) | (m) | (m3/s) | (m2) | (m) | Depth(m) | (m/s) | (N/m2) | (m/s) | (m) |
| 1 | LOB | 0 | 320,67 | 374,13 | 1270,21 | 323,42 | 3,96 | 0,29 | 3,69 | 0,85 | 0,00 |
| 2 | LOB | 320,67 | 641,34 | 610,87 | 1698,82 | 320,67 | 5,30 | 0,36 | 4,98 | 0,96 | 0,00 |
| 3 | LOB | 641,34 | 962,01 | 692,16 | 1831,06 | 320,67 | 5,71 | 0,38 | 5,37 | 0,99 | 0,00 |
| 4 | LOB | 962,01 | 1282,68 | 631,35 | 1732,77 | 320,67 | 5,40 | 0,36 | 5,08 | 0,97 | 0,00 |
| 5 | LOB | 1282,68 | 1603,35 | 501,19 | 1509,68 | 321,24 | 4,71 | 0,33 | 4,42 | 0,92 | 0,00 |
| 6 | Chan | 1603,35 | 1620,05 | 152,05 | 124,35 | 16,82 | 7,44 | 1,22 | 6,95 | 1,10 | 8,03 |
| 7 | Chan | 1620,05 | 1636,76 | 163,65 | 129,7 | 16,74 | 7,76 | 1,26 | 7,28 | 1,12 | 8,45 |
| 8 | Chan | 1636,76 | 1653,46 | 175,17 | 135,45 | 16,84 | 8,11 | 1,29 | 7,56 | 1,14 | 8,88 |
| 9 | Chan | 1653,46 | 1670,17 | 166,32 | 131,12 | 16,79 | 7,85 | 1,27 | 7,34 | 1,13 | 8,55 |
| 10 | Chan | 1670,17 | 1686,87 | 263,89 | 173,91 | 17,02 | 10,41 | 1,52 | 9,61 | 1,27 | 11,87 |
| 11 | Chan | 1686,87 | 1703,58 | 314,97 | 191,98 | 16,71 | 11,49 | 1,64 | 10,8 | 1,32 | 13,46 |
| 12 | Chan | 1703,58 | 1720,28 | 312,81 | 191,21 | 16,71 | 11,45 | 1,64 | 10,75 | 1,32 | 13,40 |
| 13 | Chan | 1720,28 | 1736,99 | 325,98 | 195,98 | 16,71 | 11,73 | 1,66 | 11,02 | 1,33 | 13,79 |
| 14 | Chan | 1736,99 | 1753,69 | 326,5 | 196,16 | 16,71 | 11,74 | 1,66 | 11,04 | 1,33 | 13,81 |
| 15 | Chan | 1753,69 | 1770,4 | 325,29 | 195,74 | 16,71 | 11,72 | 1,66 | 11,01 | 1,33 | 13,77 |
| 16 | Chan | 1770,4 | 1787,1 | 326,45 | 196,14 | 16,71 | 11,74 | 1,66 | 11,03 | 1,33 | 13,81 |
| 17 | Chan | 1787,1 | 1803,8 | 318,65 | 193,31 | 16,71 | 11,57 | 1,65 | 10,88 | 1,32 | 13,57 |
| 18 | Chan | 1803,8 | 1820,51 | 311,13 | 190,57 | 16,71 | 11,41 | 1,63 | 10,72 | 1,32 | 13,34 |
| 19 | Chan | 1820,51 | 1837,21 | 316,47 | 192,52 | 16,71 | 11,52 | 1,64 | 10,83 | 1,32 | 13,51 |
| 20 | Chan | 1837,21 | 1853,92 | 318,06 | 193,1 | 16,71 | 11,56 | 1,65 | 10,86 | 1,32 | 13,55 |
| 21 | Chan | 1853,92 | 1870,62 | 321,85 | 194,47 | 16,7 | 11,64 | 1,66 | 10,94 | 1,33 | 13,67 |
| 22 | Chan | 1870,62 | 1887,33 | 323,15 | 195 | 16,72 | 11,67 | 1,66 | 10,96 | 1,33 | 13,70 |
| 23 | Chan | 1887,33 | 1904,03 | 333,57 | 198,71 | 16,71 | 11,90 | 1,68 | 11,18 | 1,34 | 14,02 |
| 24 | Chan | 1904,03 | 1920,74 | 328,26 | 196,94 | 16,74 | 11,79 | 1,67 | 11,06 | 1,33 | 13,86 |
| 25 | Chan | 1920,74 | 1937,44 | 212,74 | 154 | 17,35 | 9,22 | 1,38 | 8,34 | 1,21 | 10,19 |
| 26 | ROB | 1937,44 | 1938,43 | 5,06 | 6,7 | 1,01 | 6,75 | 0,75 | 6,24 | 1,06 | 0,00 |
| 27 | ROB | 1938,43 | 1939,43 | 4,83 | 6,52 | 1,01 | 6,57 | 0,74 | 6,07 | 1,05 | 0,00 |
| 28 | ROB | 1939,43 | 1940,42 | 4,61 | 6,34 | 1,01 | 6,39 | 0,73 | 5,9 | 1,04 | 0,00 |
| 29 | ROB | 1940,42 | 1941,41 | 4,4 | 6,16 | 1,01 | 6,21 | 0,71 | 5,74 | 1,03 | 0,00 |
| 30 | ROB | 1941,41 | 1942,41 | 4,18 | 5,98 | 1,01 | 6,02 | 0,7 | 5,57 | 1,01 | 0,00 |
| 31 | ROB | 1942,41 | 1943,4 | 3,98 | 5,8 | 1,01 | 5,84 | 0,69 | 5,4 | 1,00 | 0,00 |
| 32 | ROB | 1943,4 | 1944,39 | 3,77 | 5,62 | 1,01 | 5,66 | 0,67 | 5,23 | 0,99 | 0,00 |
| 33 | ROB | 1944,39 | 1945,38 | 3,55 | 5,43 | 1,02 | 5,47 | 0,65 | 5,03 | 0,97 | 0,00 |
| 34 | ROB | 1945,38 | 1946,38 | 3,3 | 5,21 | 1,02 | 5,24 | 0,63 | 4,79 | 0,96 | 0,00 |
| 35 | ROB | 1946,38 | 1947,37 | 3,05 | 4,97 | 1,02 | 5,01 | 0,61 | 4,58 | 0,94 | 0,00 |
| 36 | ROB | 1947,37 | 1948,36 | 2,82 | 4,74 | 1,02 | 4,77 | 0,59 | 4,36 | 0,92 | 0,00 |
| 37 | ROB | 1948,36 | 1949,36 | 2,59 | 4,5 | 1,02 | 4,53 | 0,57 | 4,15 | 0,90 | 0,00 |
| 38 | ROB | 1949,36 | 1950,35 | 2,25 | 4,24 | 1,08 | 4,27 | 0,53 | 3,69 | 0,88 | 0,00 |
| 39 | ROB | 1950,35 | 1951,34 | 1,69 | 3,69 | 1,18 | 3,71 | 0,46 | 2,94 | 0,83 | 0,00 |
| 40 | ROB | 1951,34 | 1952,34 | 1,24 | 3,06 | 1,18 | 3,08 | 0,4 | 2,44 | 0,77 | 0,00 |
| 41 | ROB | 1952,34 | 1953,33 | 0,84 | 2,43 | 1,18 | 2,45 | 0,35 | 1,94 | 0,70 | 0,00 |
| 42 | ROB | 1953,33 | 1954,32 | 0,58 | 1,88 | 1,1 | 1,90 | 0,31 | 1,61 | 0,63 | 0,00 |
| 43 | ROB | 1954,32 | 1955,31 | 0,36 | 1,42 | 1,1 | 1,43 | 0,25 | 1,21 | 0,56 | 0,00 |
| 44 | ROB | 1955,31 | 1956,31 | 0,19 | 0,95 | 1,1 | 0,96 | 0,19 | 0,82 | 0,48 | 0,00 |
| 45 | ROB | 1956,31 | 1957,3 | 0,05 | 0,49 | 1,36 | 0,49 | 0,11 | 0,34 | 0,36 | 0,00 |

Pos = Posicion : LOB (margen izquierda); Chan (Canal); ROB (margen derecha)

Left Sta = Progresiva izquierda

Right Sta = Progresiva derecha

Flow = Caudal (m3/seg)

Area = Area de la seccion (m2)

W.P. = Perimetro hidraulico (m)

Prof = Profundidad (m)

Vel = Velocidad (m/s)

Shear = Tension de corte inducida (N/m2)

V crit = Velocidad critiva s/ Lichtvan Lebediev (m/s)

Hs = Profudnidad total erosionada (m)

hs = Erosion estimada (m)

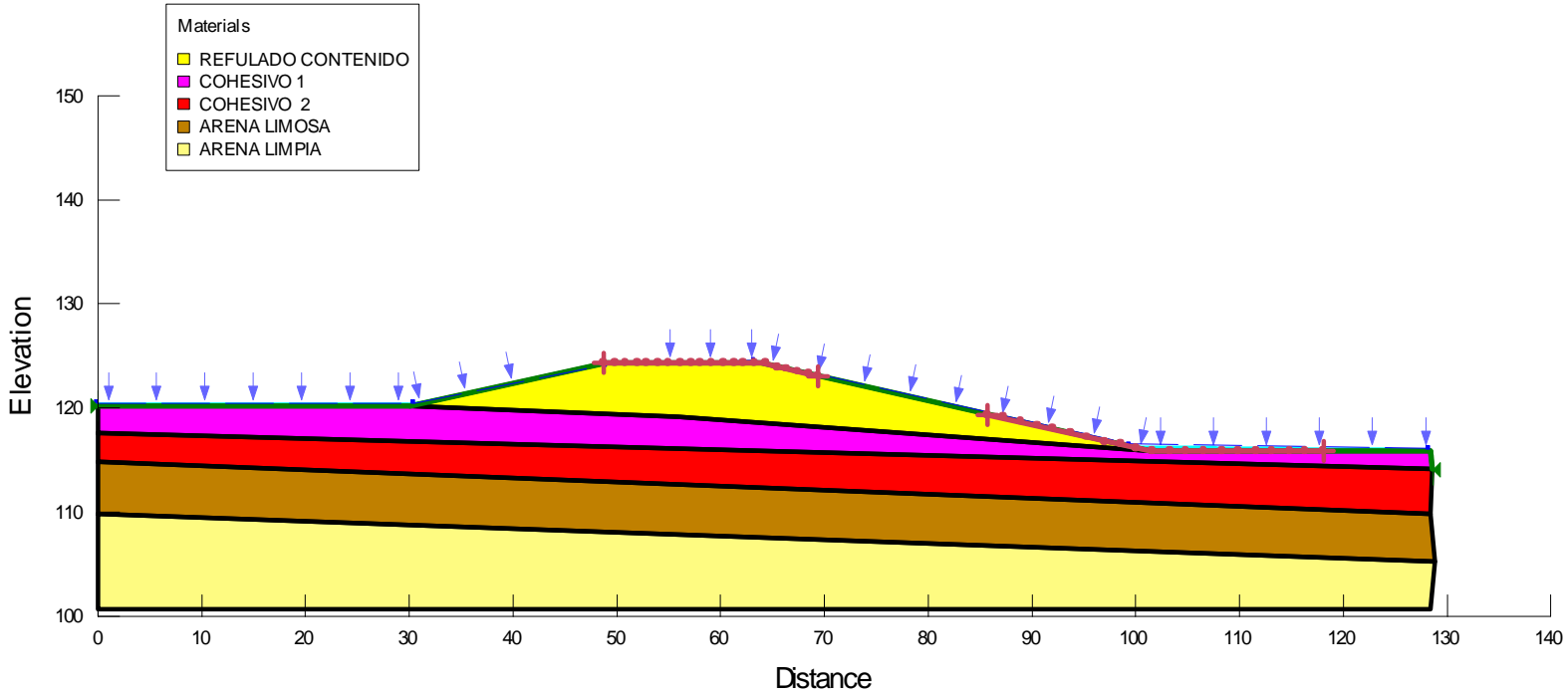
[illegible]

ANEXO VI

ESTABILIDAD DE TALUDES

PERFIL 13

Defensa San Javier
Perfil 13



DEFENSA SAN JAVIER -

PERFIL 13 - FINAL DE CONSTRUCCION NW = 18 IGN

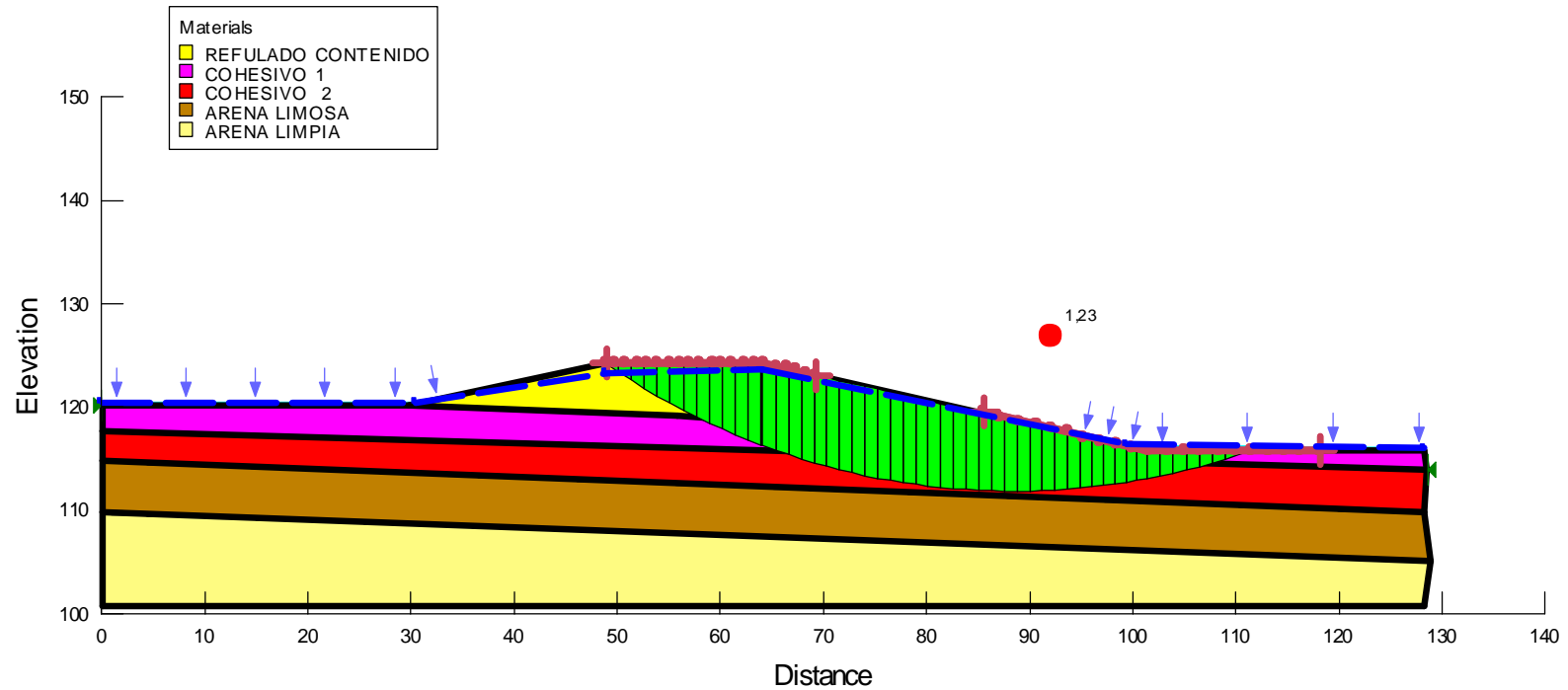
Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 28 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 20 KPA Phi: 8 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16,5 kN/m³ Cohesion: 13 KPA Phi: 6 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 30 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 32 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 13 - NW = 21 IGN

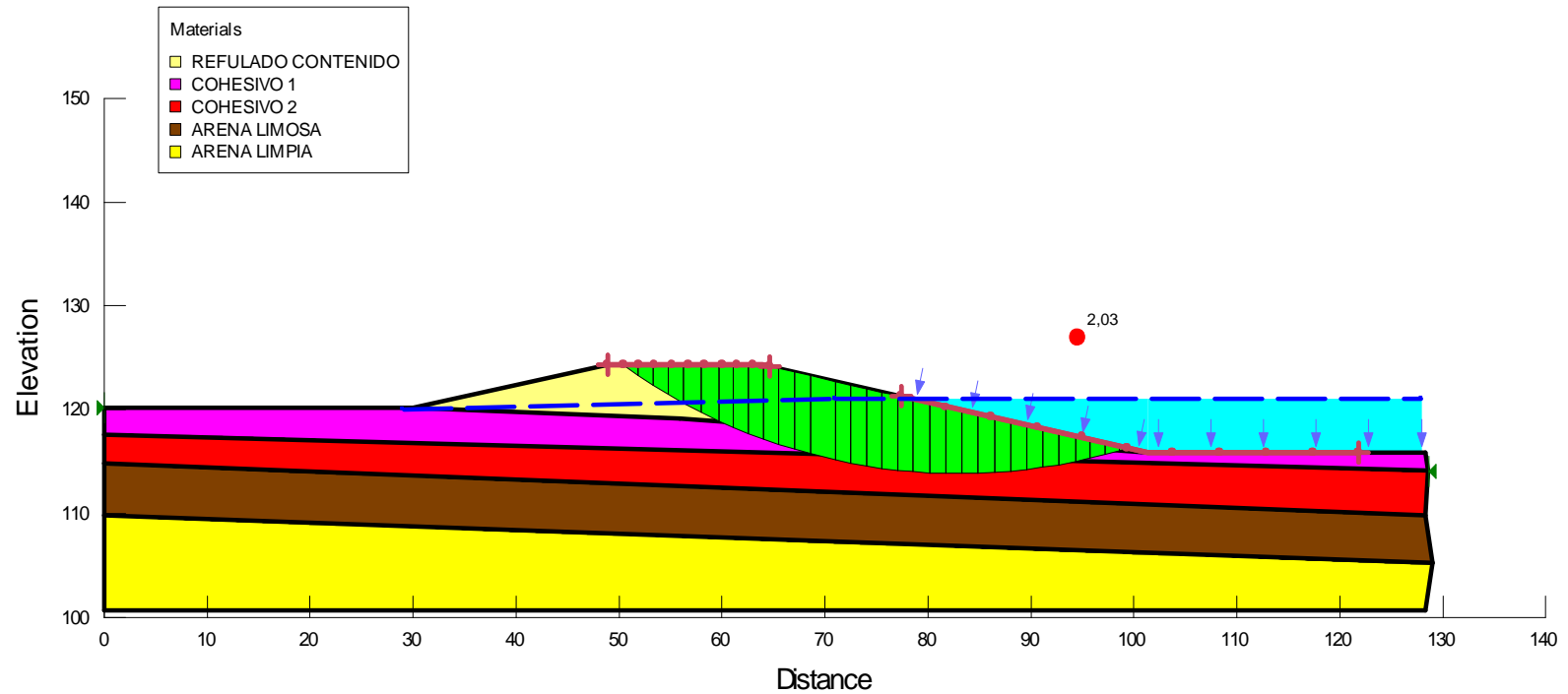
Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 20 KPA Phi': 8 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16,5 kN/m³ Cohesion': 13 KPA Phi': 6 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °



DEFENSA SAN JAVIER -

PERFIL 13 - NW Crecida Centenaria= 23,45 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 20 KPA Phi': 8 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16,5 kN/m³ Cohesion': 13 KPA Phi': 6 °

DEFENSA SAN JAVIER -

PERFIL 13 - DR= 23,45 IGN a 21,45 IGN

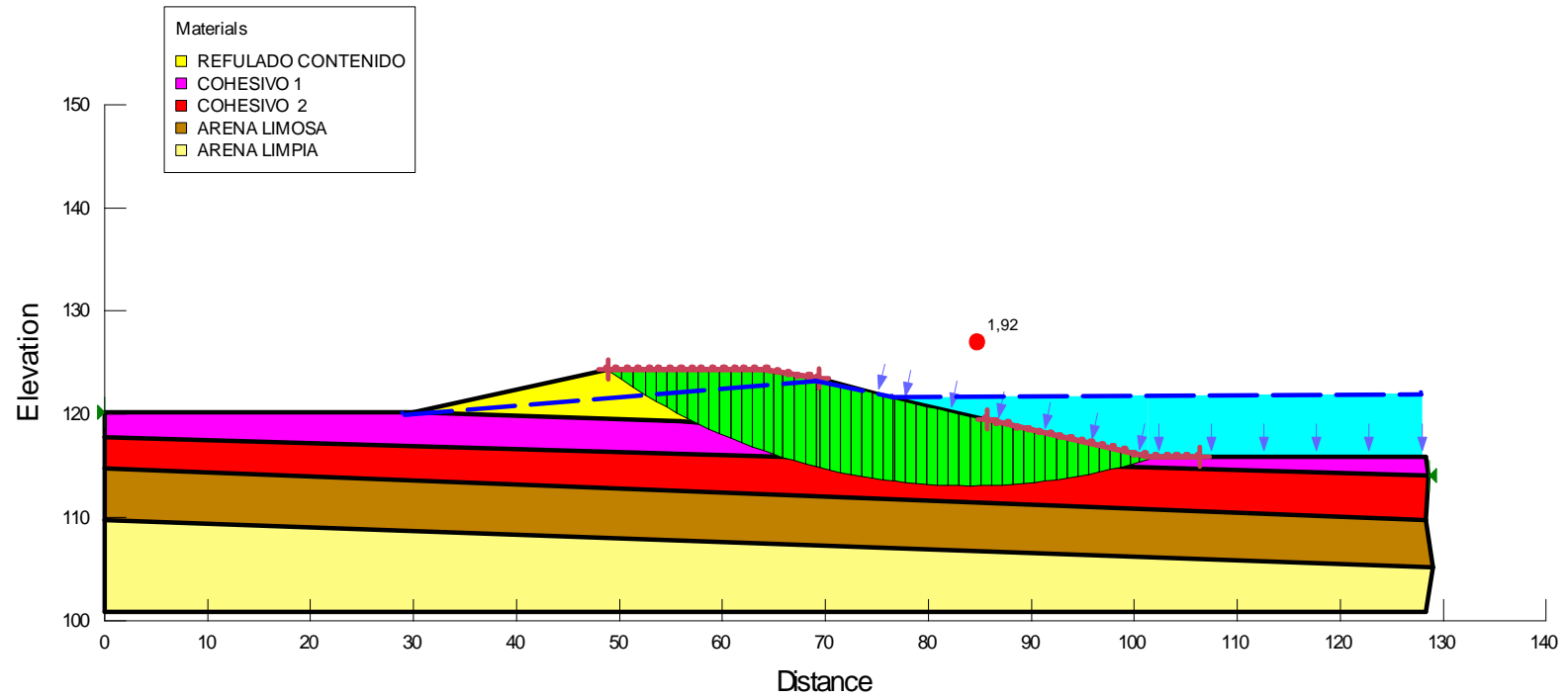
Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18,5 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 20 KPA Phi': 8 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16,5 kN/m³ Cohesion': 13 KPA Phi': 6 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °



DEFENSA SAN JAVIER -

PERFIL 13 - Largo Plazo - DR= 23,45 IGN a 21,45 IGN - Sobrecarga = 30 KN/m²

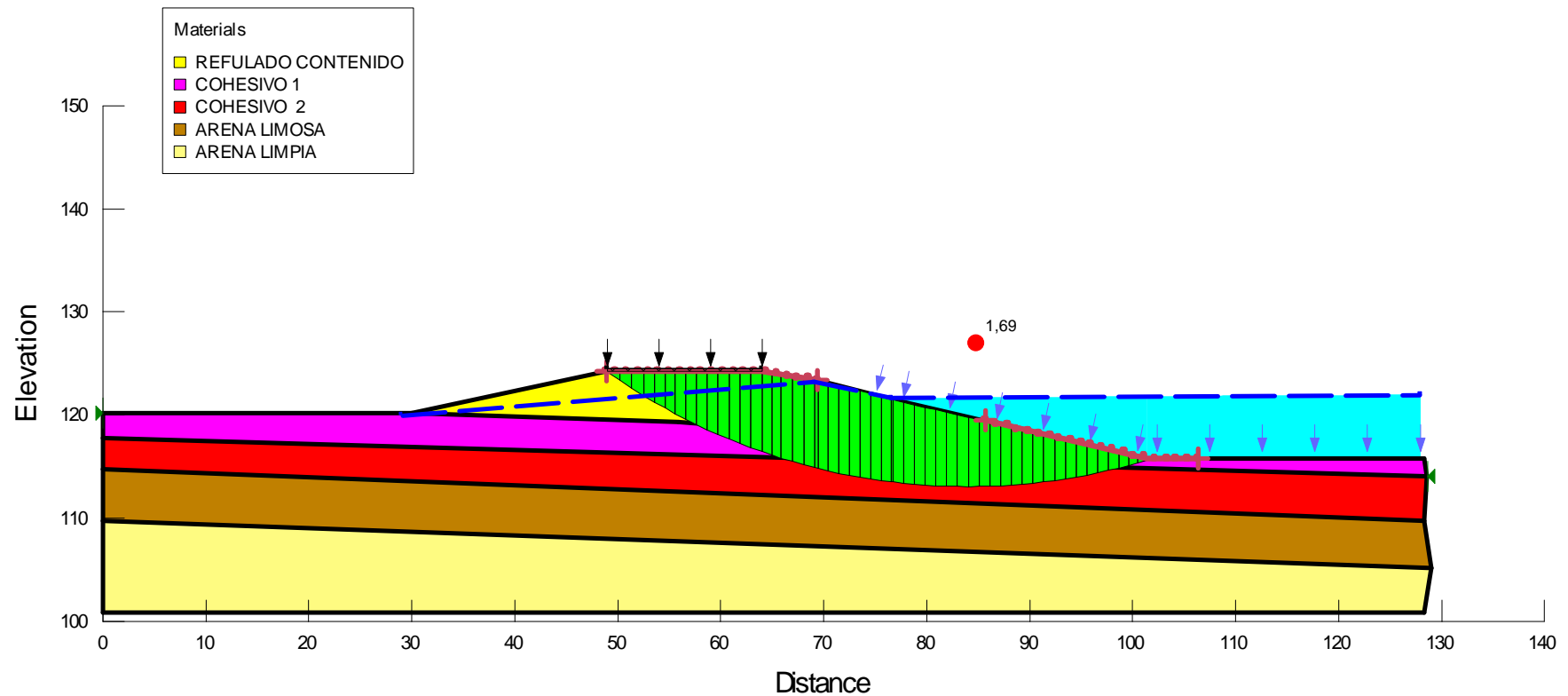
Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18,5 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 20 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16,5 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 20 °

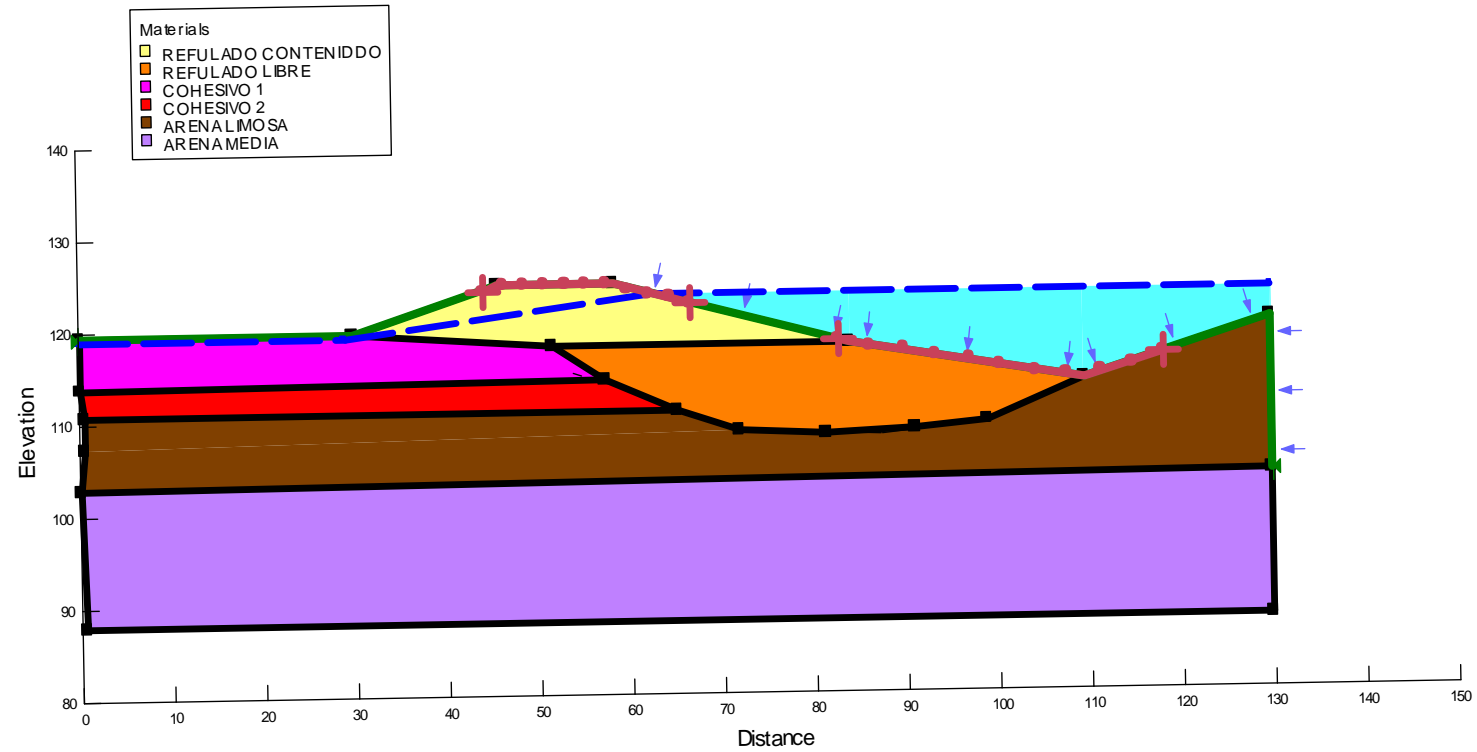
Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °



PERFIL 23

Defensa San Javier
Perfil 23



DEFENSA SAN JAVIER -

PERFIL 23 - FINAL DE CONSTRUCCION NW = 18 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 28 °

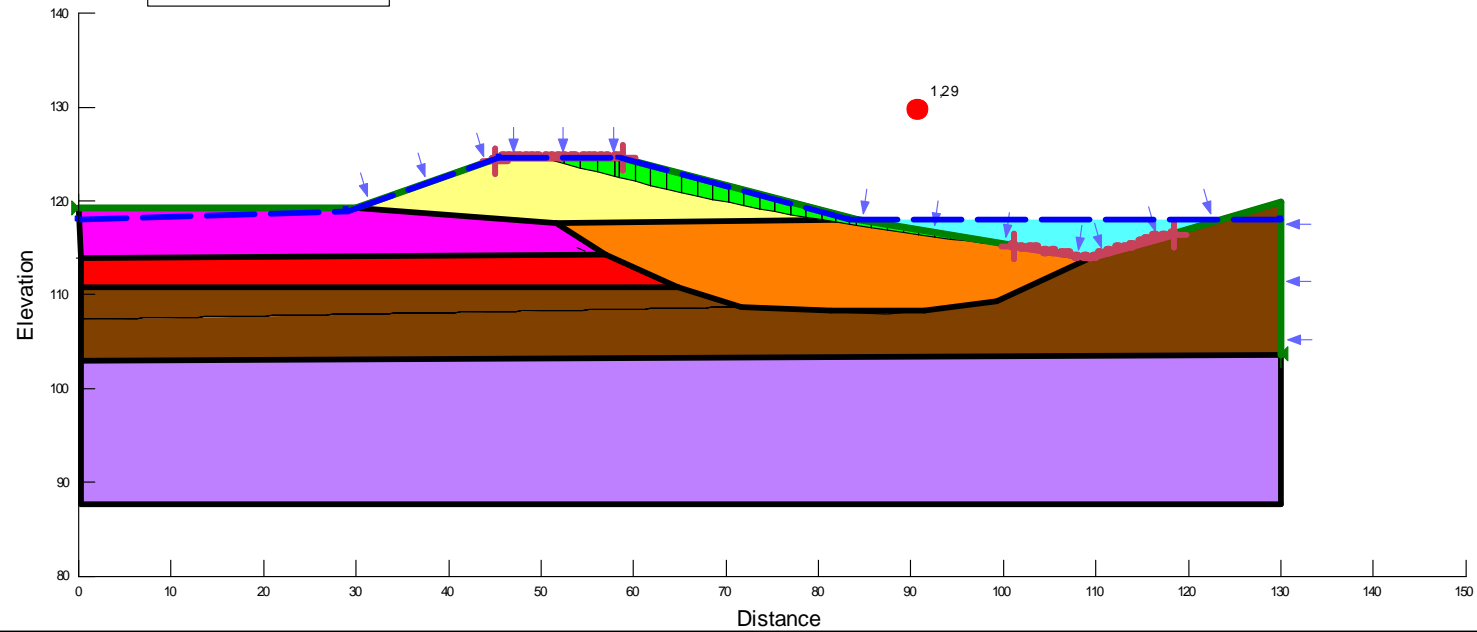
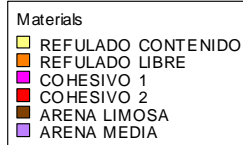
Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17,5 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 26 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 80 KPA Phi: 15 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion: 20 KPA Phi: 5 °

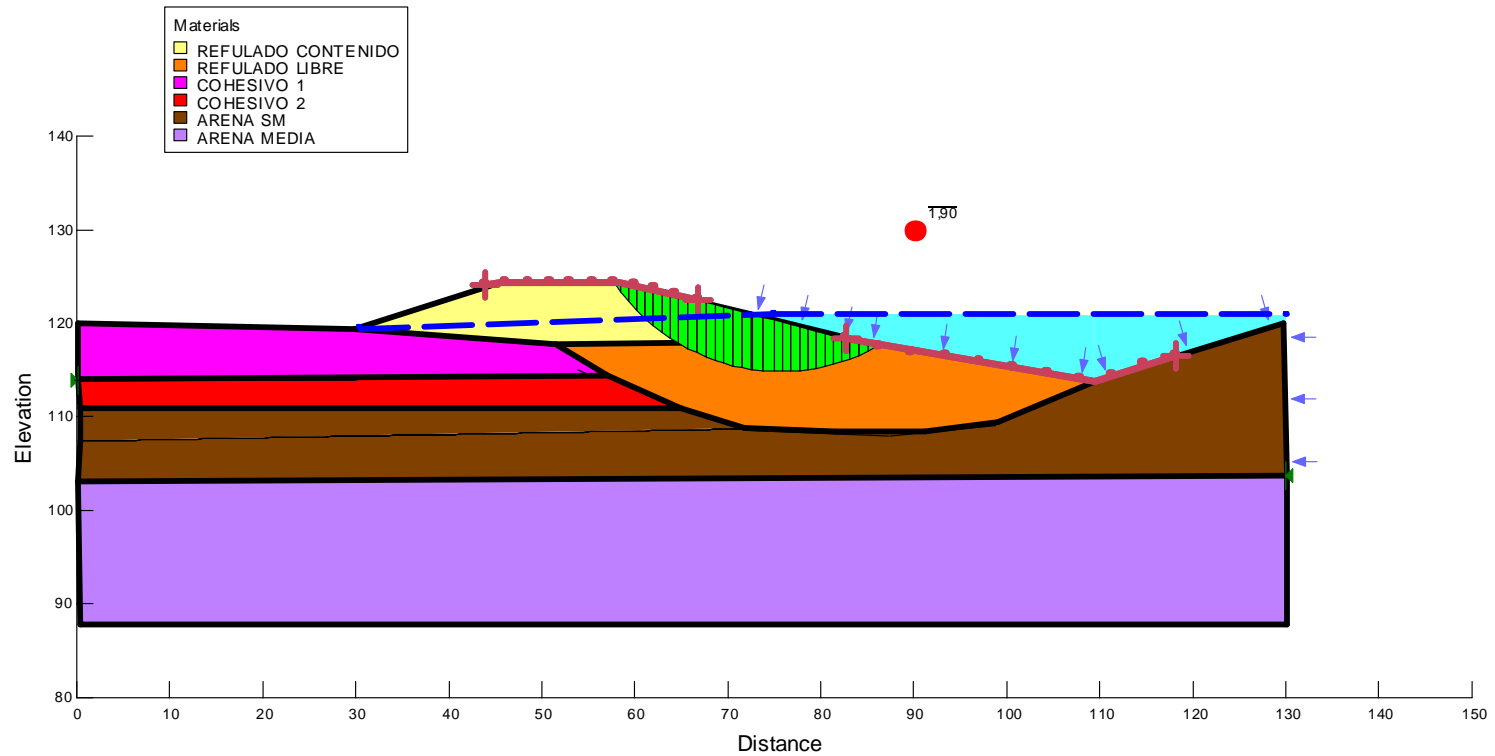
Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 28 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 30 °



DEFENSA SAN JAVIER -
PERFIL 23 - NW= 21 IGN

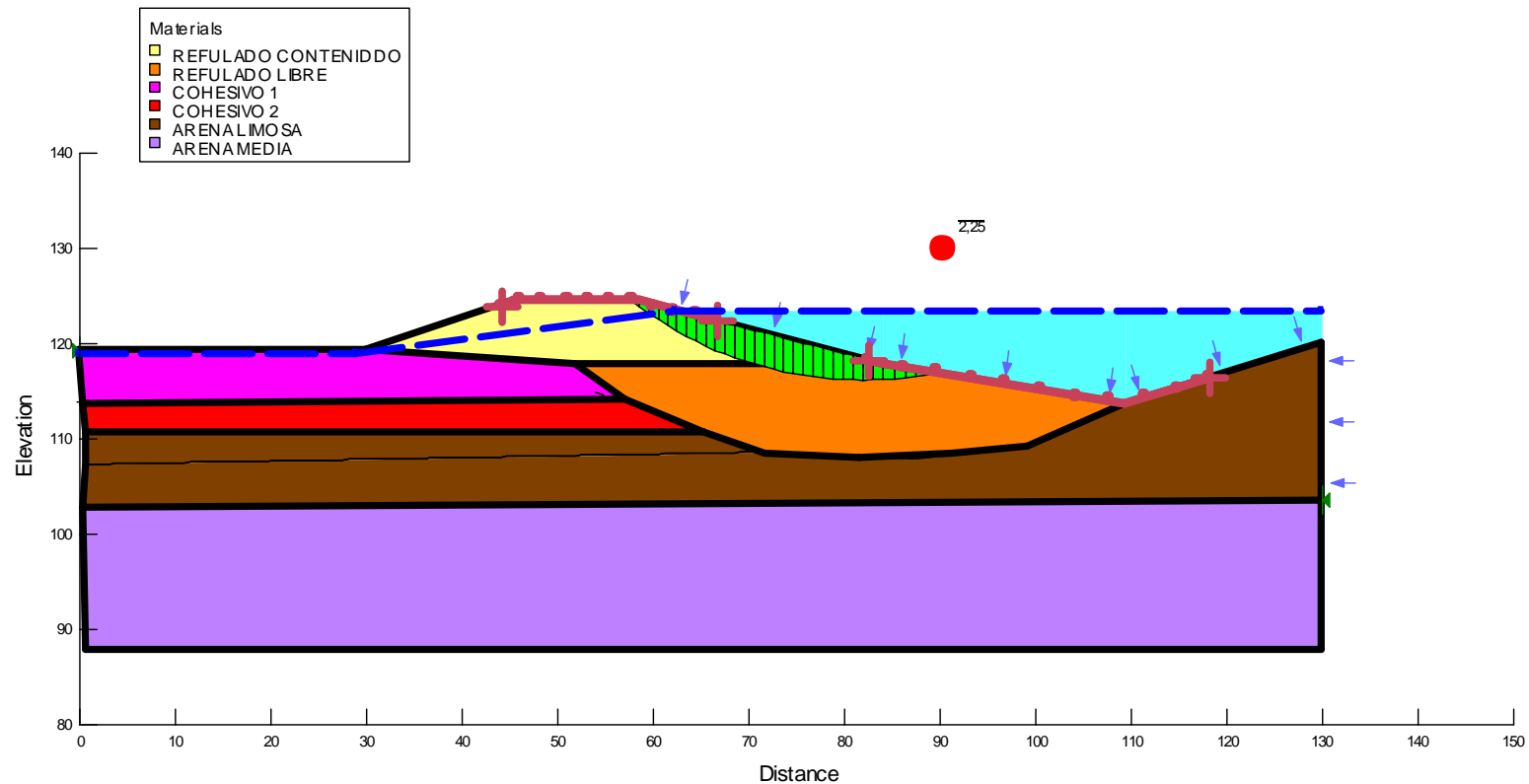
Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 32 °
Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 28 °
Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 80 KPA Phi: 15 °
Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion: 20 KPA Phi: 5 °
Name: ARENA SM Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 30 °
Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18,5 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 32 °



DEFENSA SAN JAVIER -

PERFIL 23 - CRECIDA CENTENARIA NW = 23,45 IGN

| | | | | |
|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------|-------------------------|
| Name: REFULADO CONTENIDDO | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 19 kN/m ³ | Cohesion: 0 KPA | Phi: 32 ° |
| Name: REFULADO LIBRE | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 18 kN/m ³ | Cohesion: 0 KPA | Phi: 28 ° |
| Name: COHESIVO 1 | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 18 kN/m ³ | Cohesion: 80 KPA | Phi: 15 ° Phi-B: 0 ° |
| Name: COHESIVO 2 | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 16 kN/m ³ | Cohesion: 20 KPA | Phi: 5 ° |
| Name: ARENA LIMOSA | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 15 kN/m ³ | Cohesion: 0 KPA | Phi: 28 ° |
| Name: ARENA MEDIA | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 17 kN/m ³ | Cohesion: 0 KPA | Phi: 32 ° |



DEFENSA SAN JAVIER -

PERFIL 23 - DESCENSO RAPIDO NW = 23,45 A 21,45 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

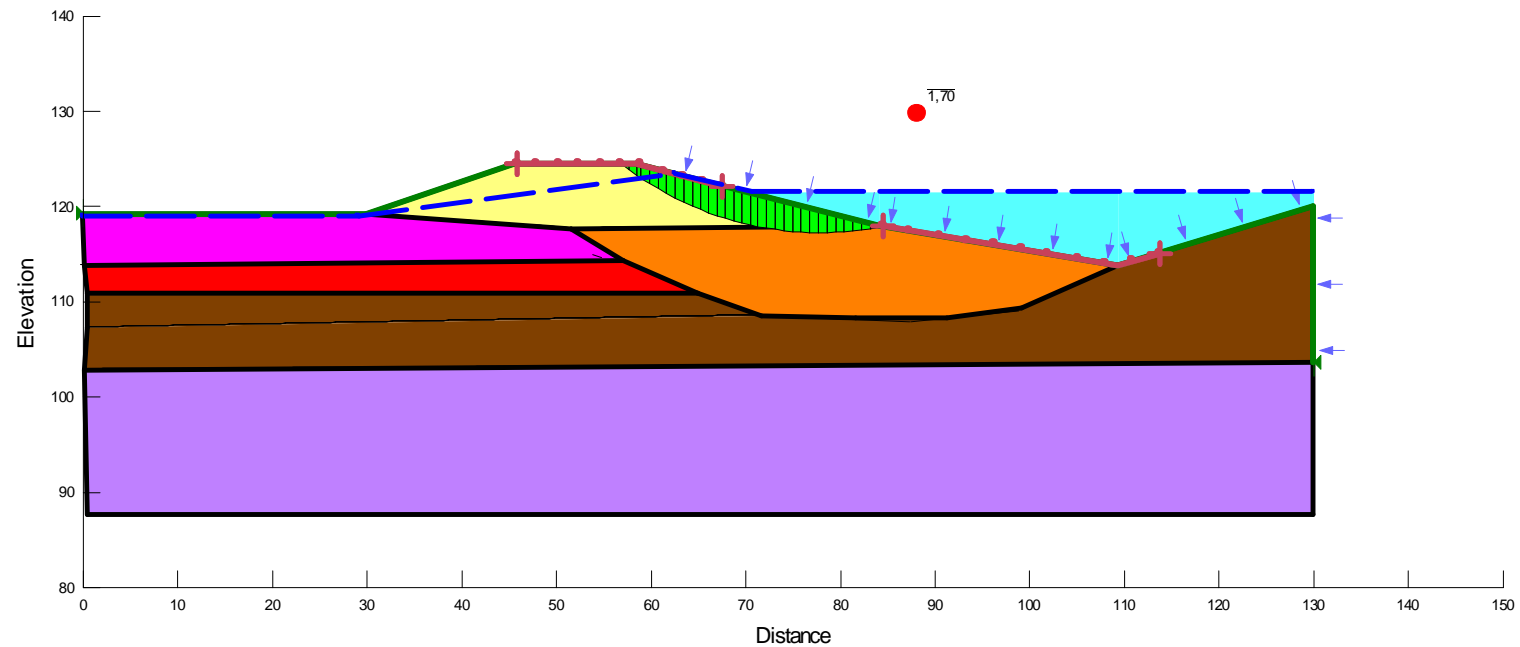
Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 80 KPA Phi': 15 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 20 KPA Phi': 5 °

Name: ARENA SM Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18,5 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °



DEFENSA SAN JAVIER -

PERFIL 23 - Largo Plazo - DESCENSO RAPIDO NW = 23,45 A 21,45 IGN -Sobrecarga 30 kN/m²

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 32 °

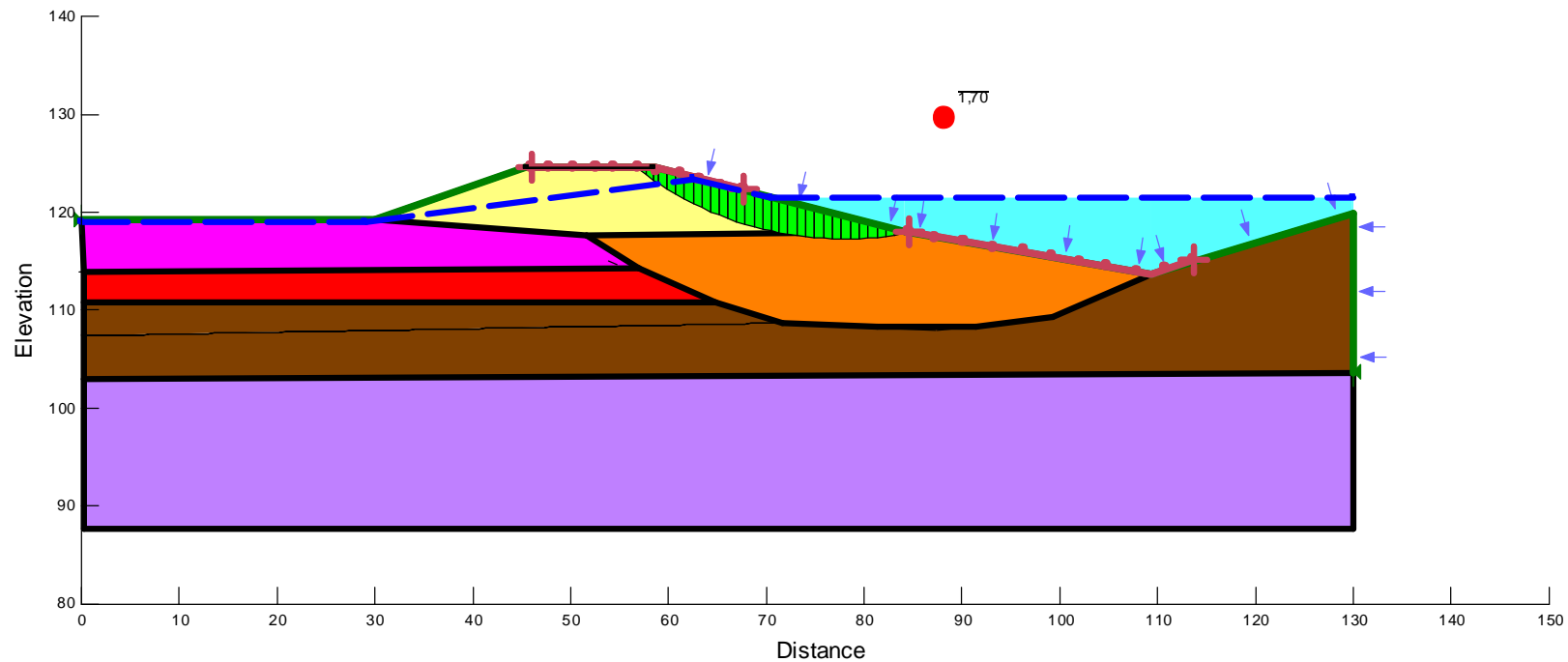
Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 28 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 30 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 20 °

Name: ARENA SM Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 28 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18,5 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 32 °



PERFIL 30

DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 30 - FC NW = 18 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 26 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 25 KPA Phi': 10 °

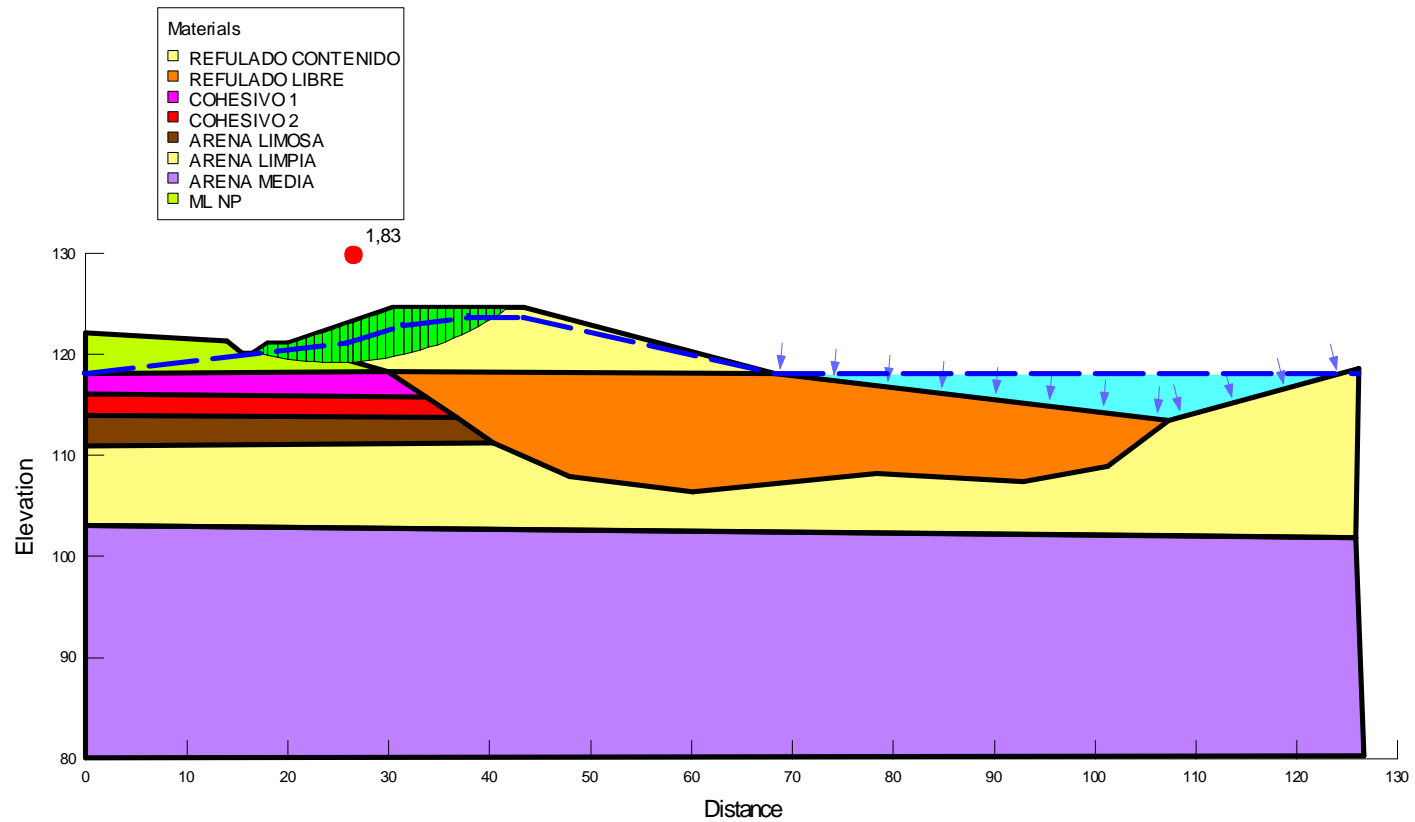
Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 12 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 35 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18,5 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: ML NP Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 15 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 30 - FC NW = 23,5 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 26 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 25 KPA Phi': 10 °

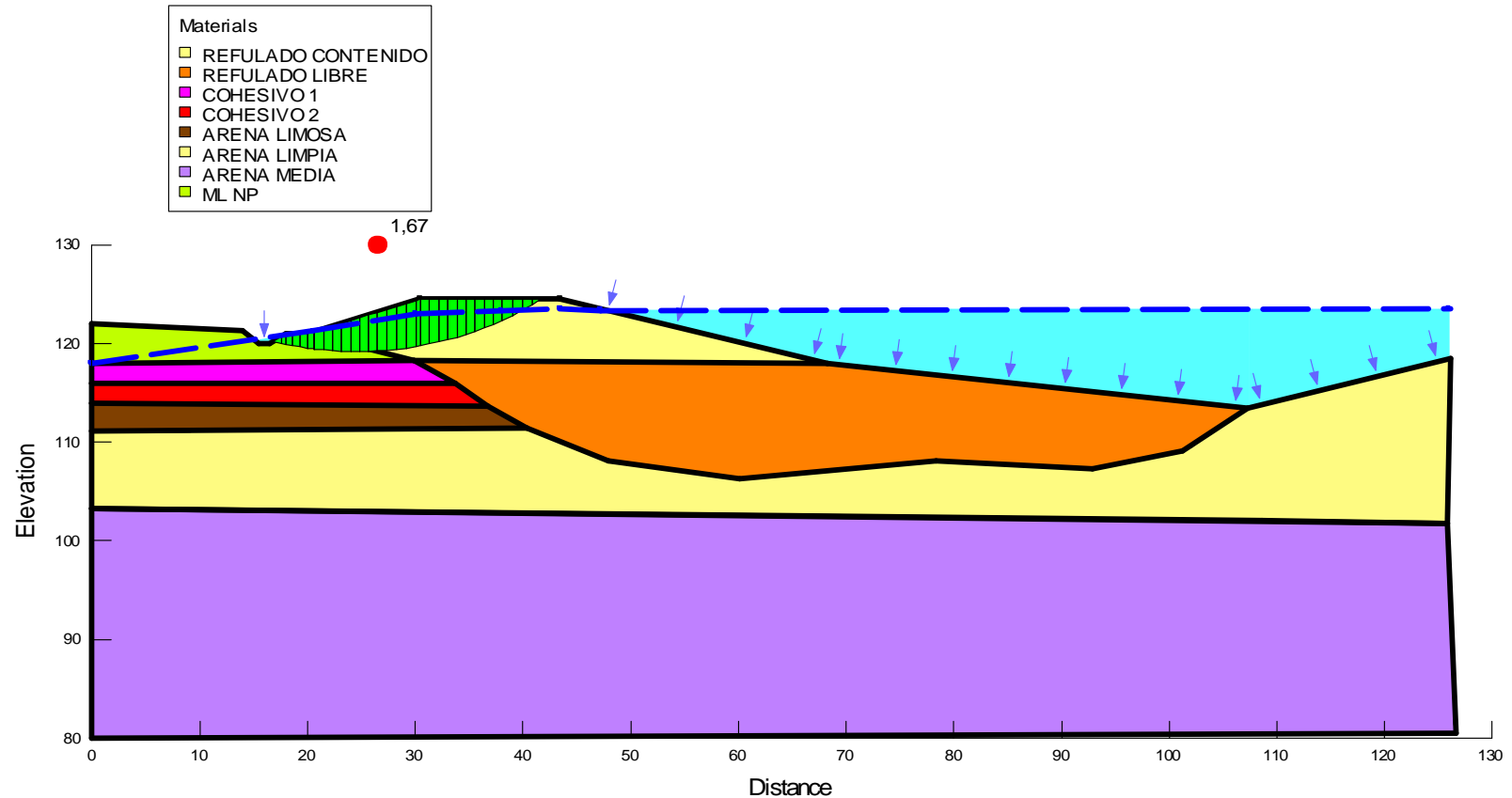
Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 12 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 35 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18,5 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: ML NP Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 15 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 30 - FC NW = 18 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 26 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 25 KPA Phi': 10 °

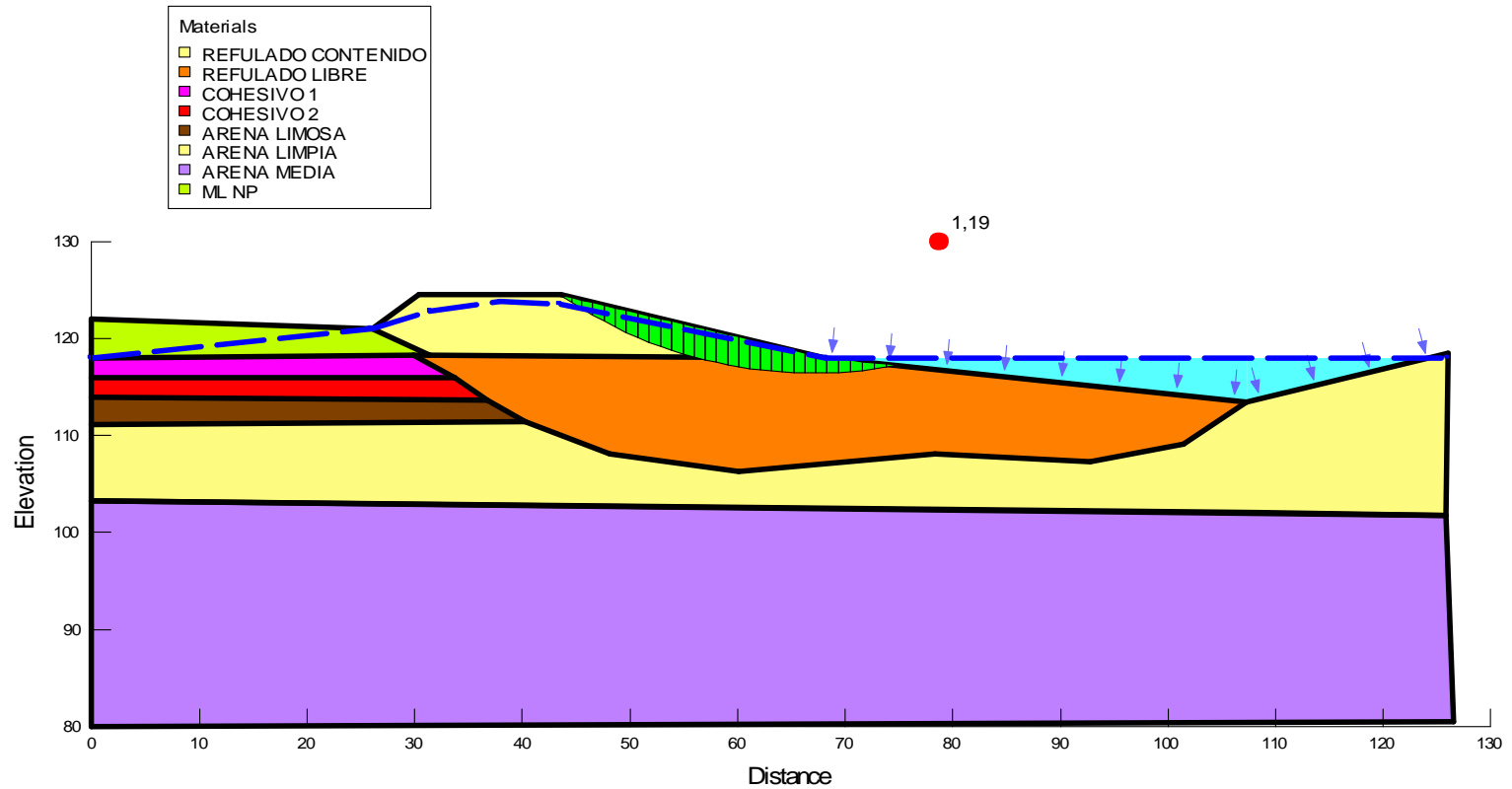
Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 12 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 35 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18,5 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: ML NP Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 15 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 30 - NNM - NW = 21 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 25 KPA Phi': 10 °

Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 12 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

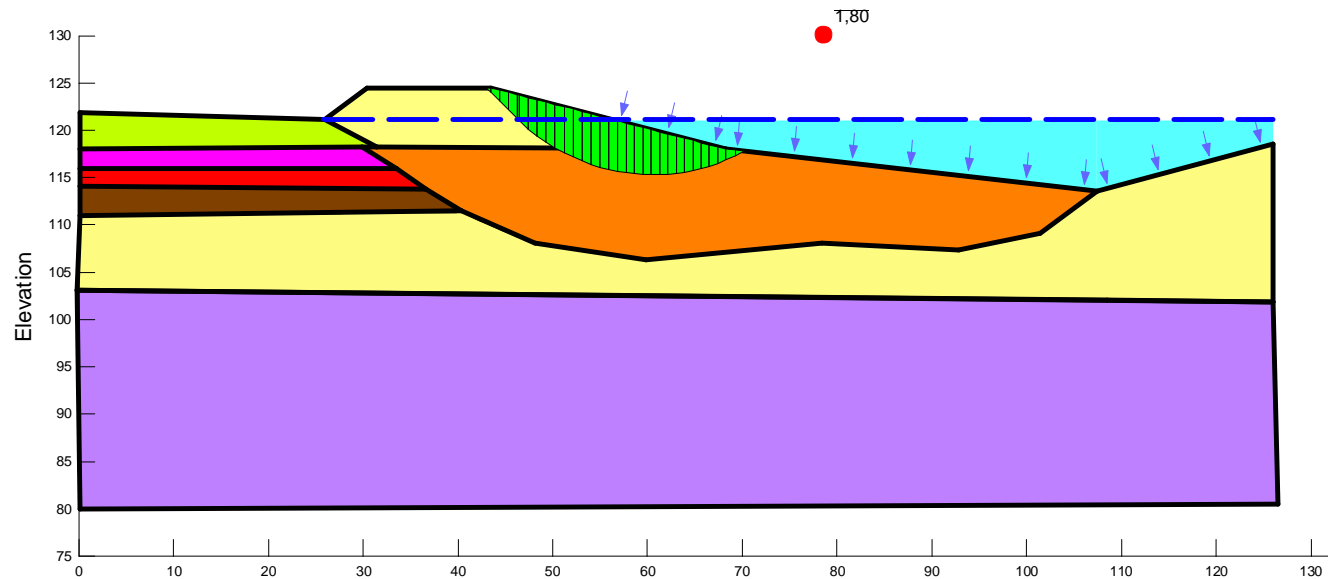
Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 35 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: ML NP Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 15 °

Materials

- REFULADO CONTENIDO
- REFULADO LIBRE
- COHESIVO 1
- COHESIVO 2
- ARENA LIMOSA
- ARENA LIMPIA
- ARENA MEDIA
- ML NP



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 30 - Crecida Centenaria = 23.45 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 25 KPA Phi': 10 °

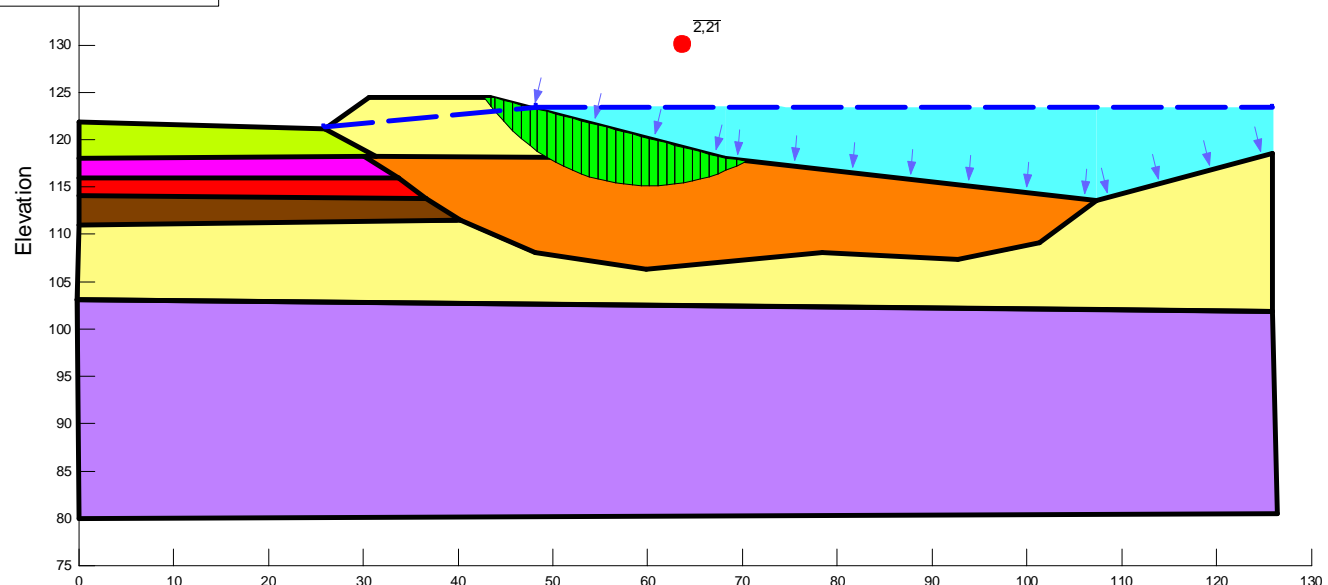
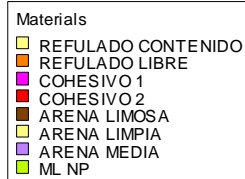
Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 12 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 35 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: ML NP Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 15 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 30 - Descenso Rapido= de 23.45 IGN a 21,45 IGN

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 32 °

Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 30 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 25 KPA Phi: 10 °

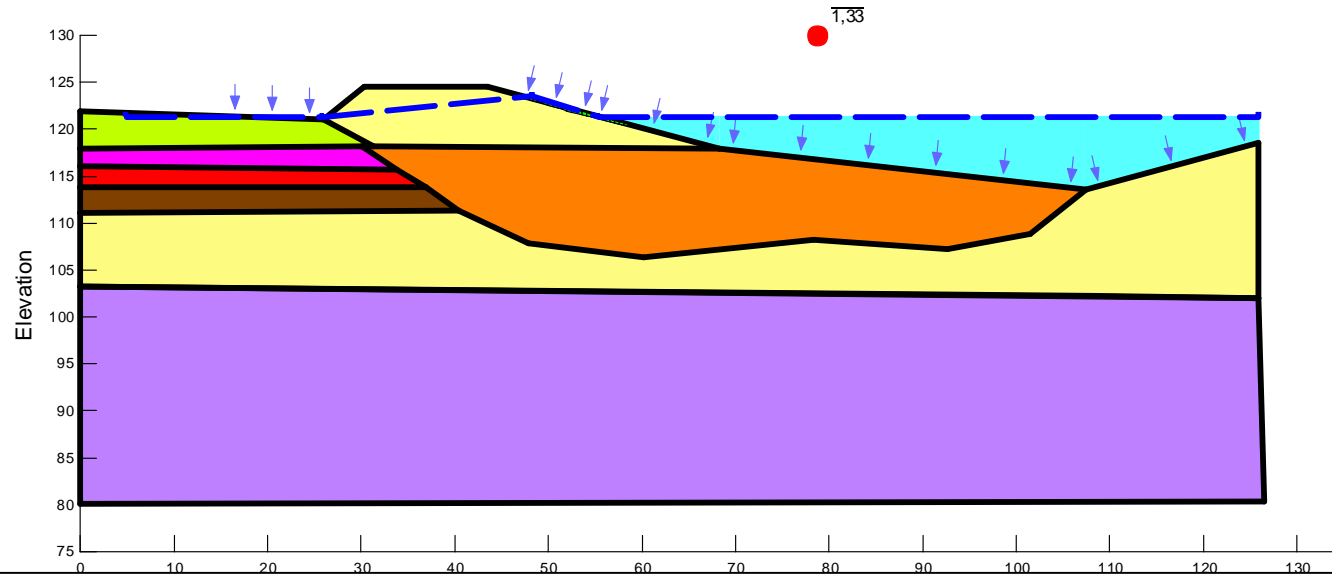
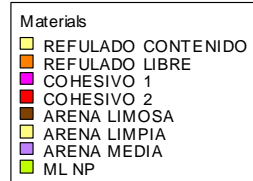
Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion: 30 KPA Phi: 12 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 28 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 35 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 32 °

Name: ML NP Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion: 0 KPA Phi: 15 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 30 - Largo Plazo Descenso Rapido= de 23,45 IGN a 21,45 IGN- Sobrecarga 30 kN/m2

Name: REFULADO CONTENIDO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: REFULADO LIBRE Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

Name: COHESIVO 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 20 °

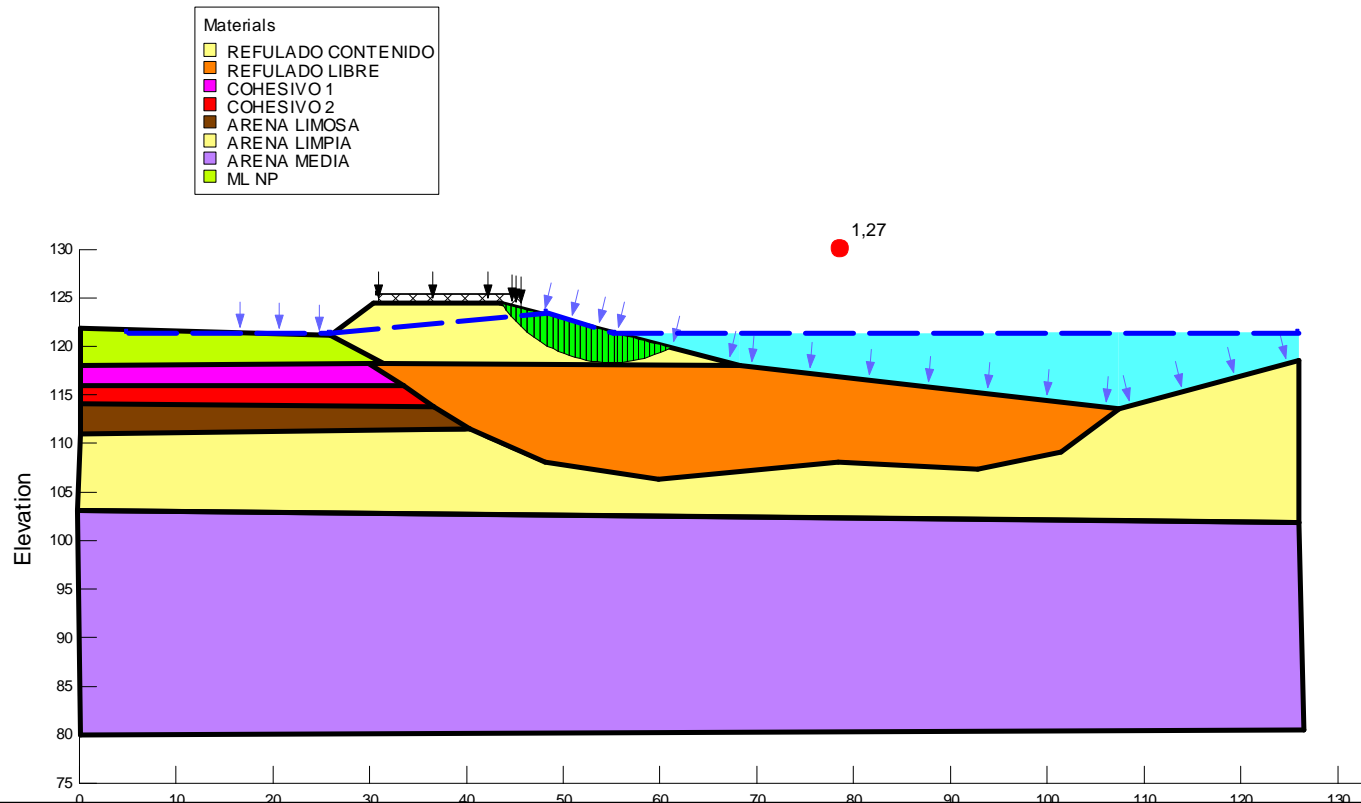
Name: COHESIVO 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: ARENA LIMOSA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 28 °

Name: ARENA LIMPIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 19 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 35 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 32 °

Name: ML NP Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 16 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 15 °



PERFIL 43

DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 43 - Final de Construcción NW= 18 IGN

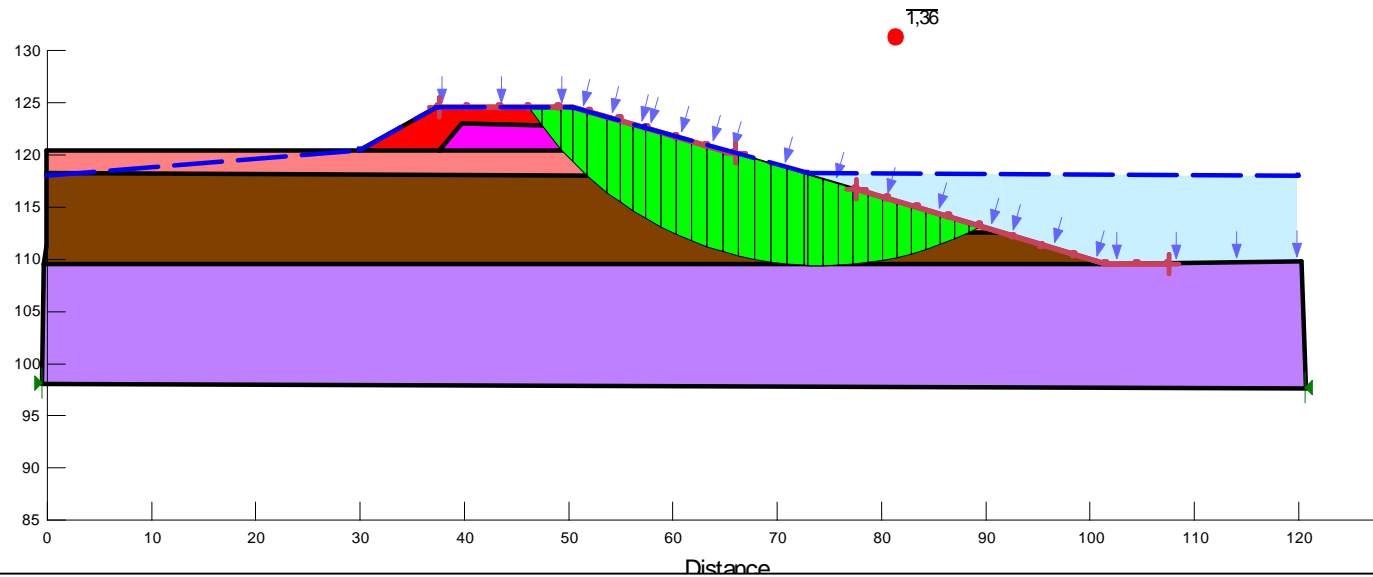
Name: COHESIVO COMP 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 40 KPA Phi': 10 °

Name: COHESIVO COMP 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 50 KPA Phi': 12 °

Name: ARENA SM Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 25 °

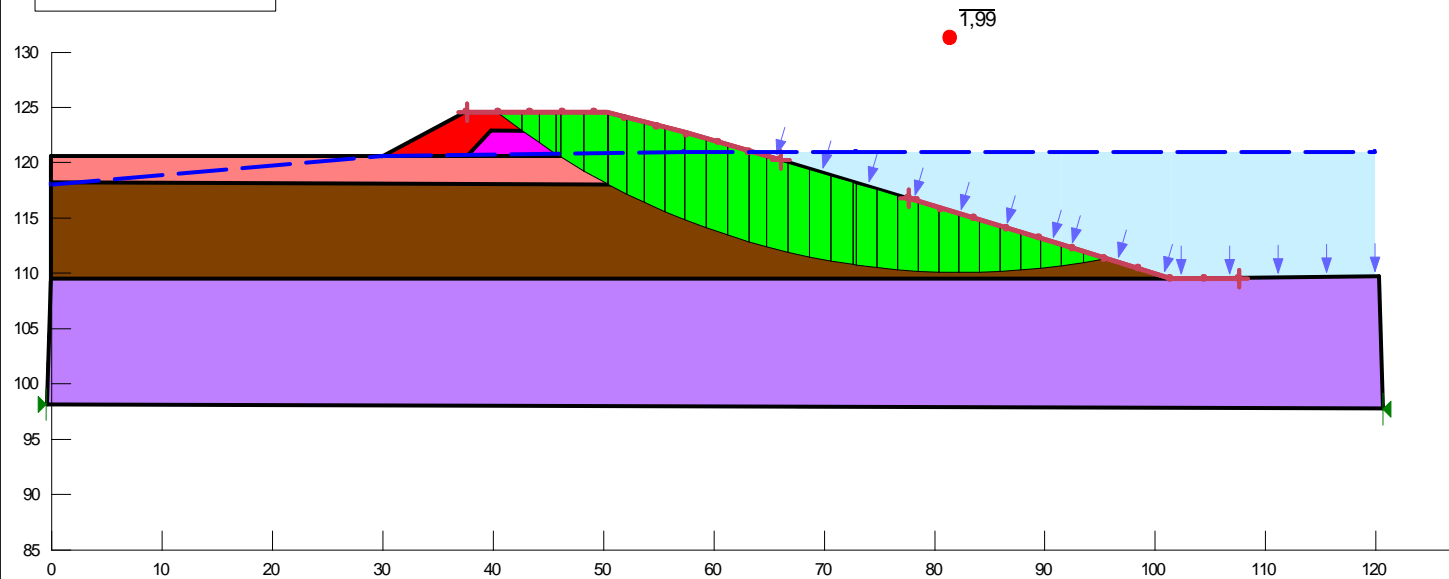
Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

Name: COHESIVO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 7 ° Phi-B: 0 °



DEFENSA SAN JAVIER
PERFIL 43 - NW = 21 IGN

Name: COHESIVO COMP 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 40 KPA Phi': 10 °
Name: COHESIVO COMP 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 50 KPA Phi': 12 °
Name: ARENA SM Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 25 °
Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °
Name: COHESIVO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 7 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 43 - Crecida Centenaria NW = 23,45 IGN

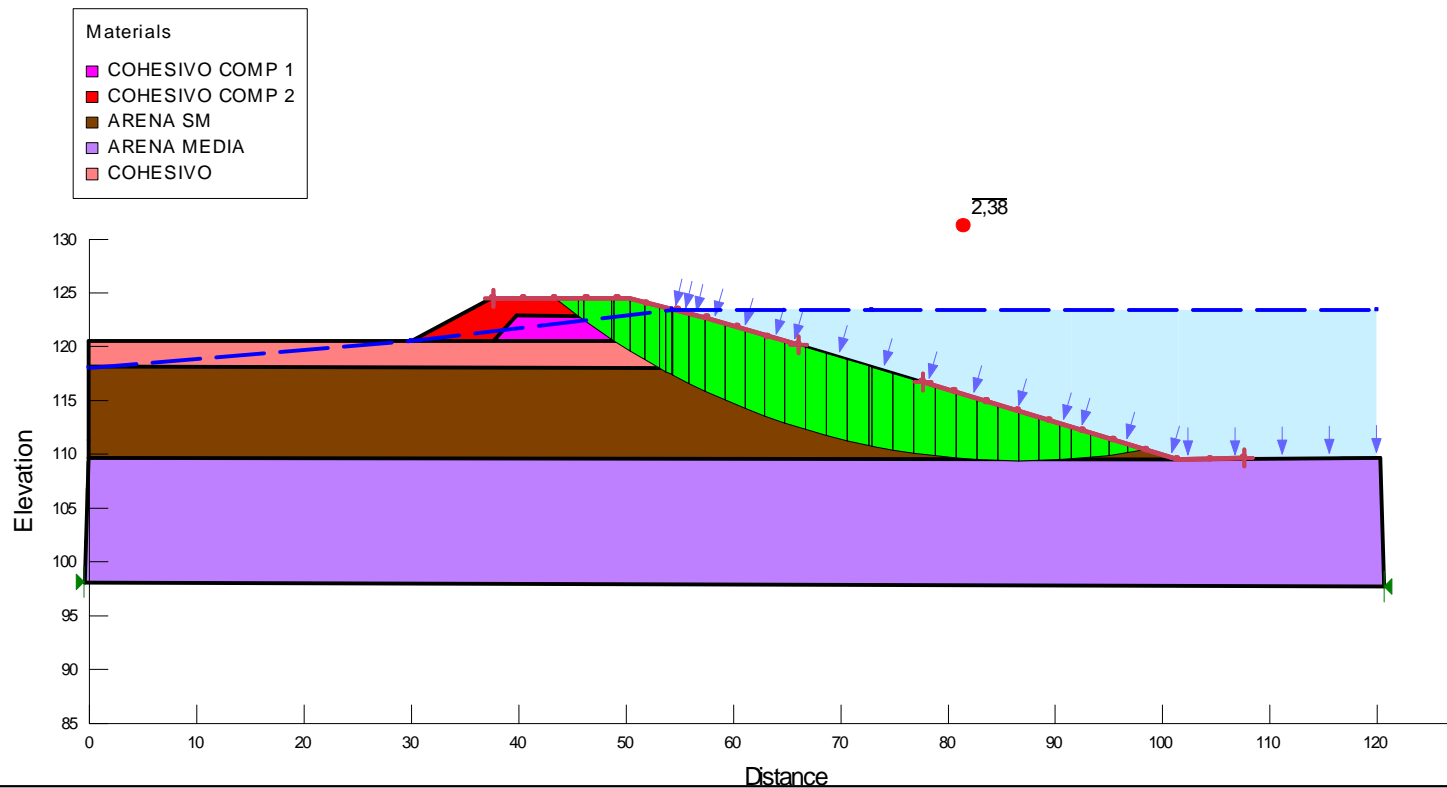
Name: COHESIVO COMP 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 40 KPA Phi': 10 °

Name: COHESIVO COMP 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 50 KPA Phi': 12 °

Name: ARENA SM Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 25 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

Name: COHESIVO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 7 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 43 - Descenso Rapido NW = 23,45 a 21,45IGN

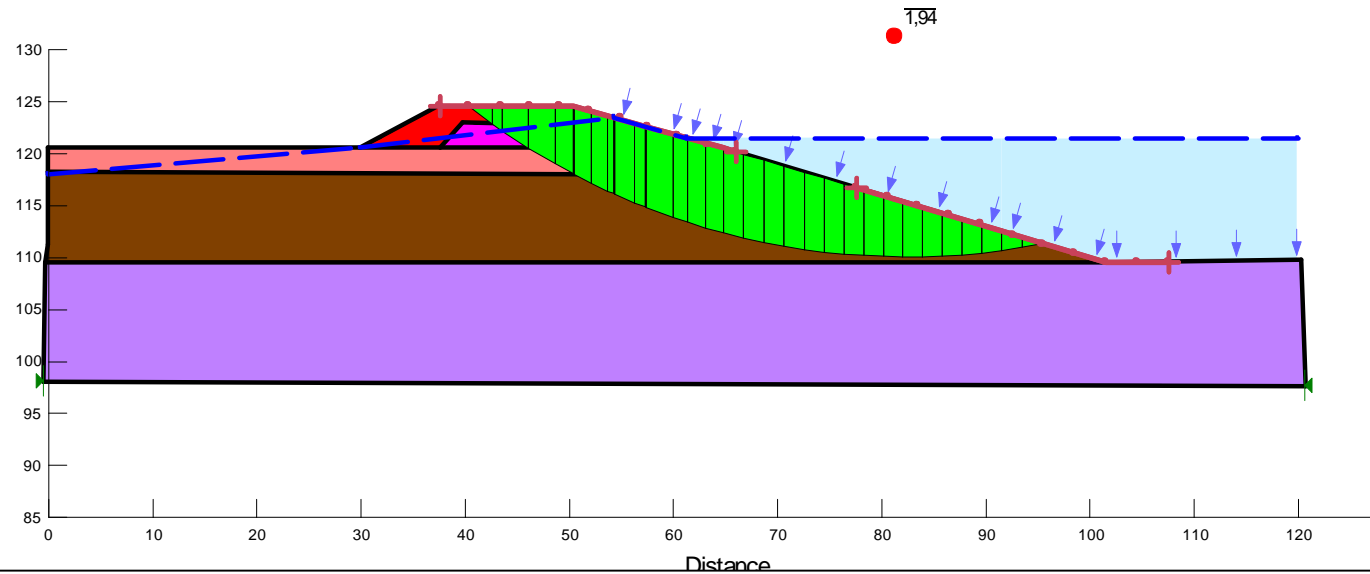
Name: COHESIVO COMP 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 40 KPA Phi': 10 °

Name: COHESIVO COMP 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 50 KPA Phi': 12 °

Name: ARENA SM Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 25 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

Name: COHESIVO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 7 °



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 43 - LP - Descenso Rapido NW = 23,45 a 21,45IGN - Sobrecarga de 30 KN/m2

Name: COHESIVO COMP 1 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 25 °

Name: COHESIVO COMP 2 Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

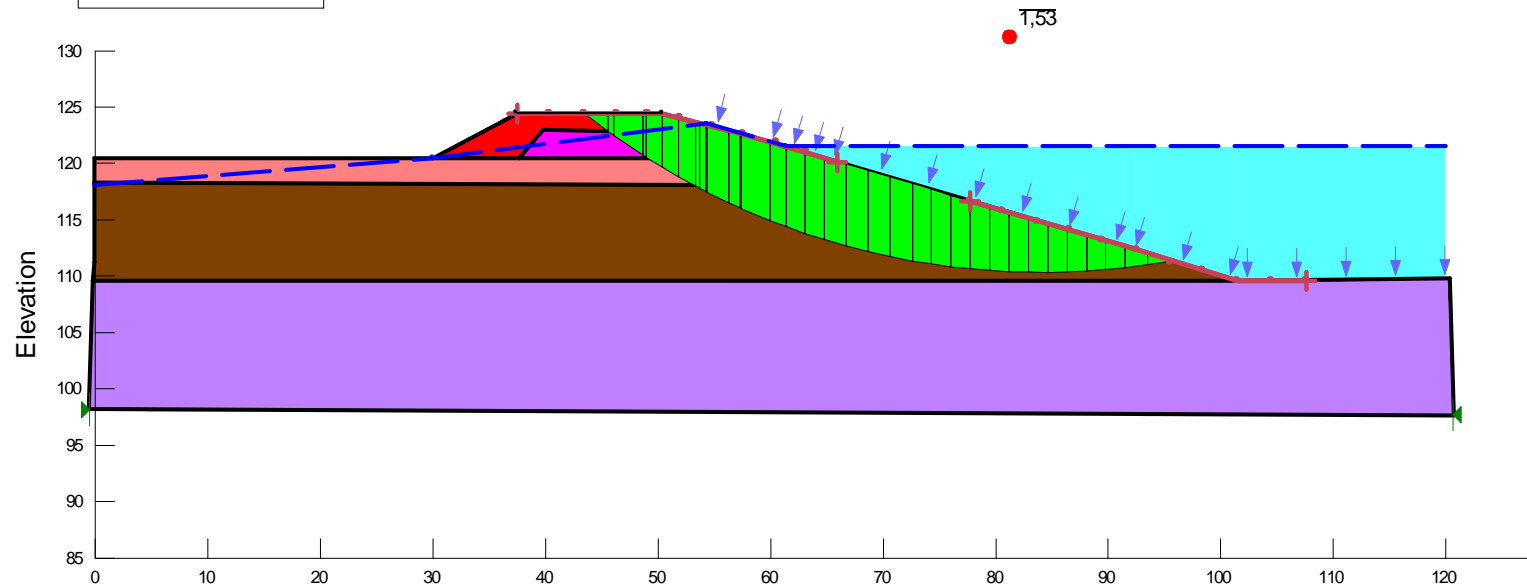
Name: ARENA SM Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 25 °

Name: ARENA MEDIA Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 18 kN/m³ Cohesion': 0 KPA Phi': 30 °

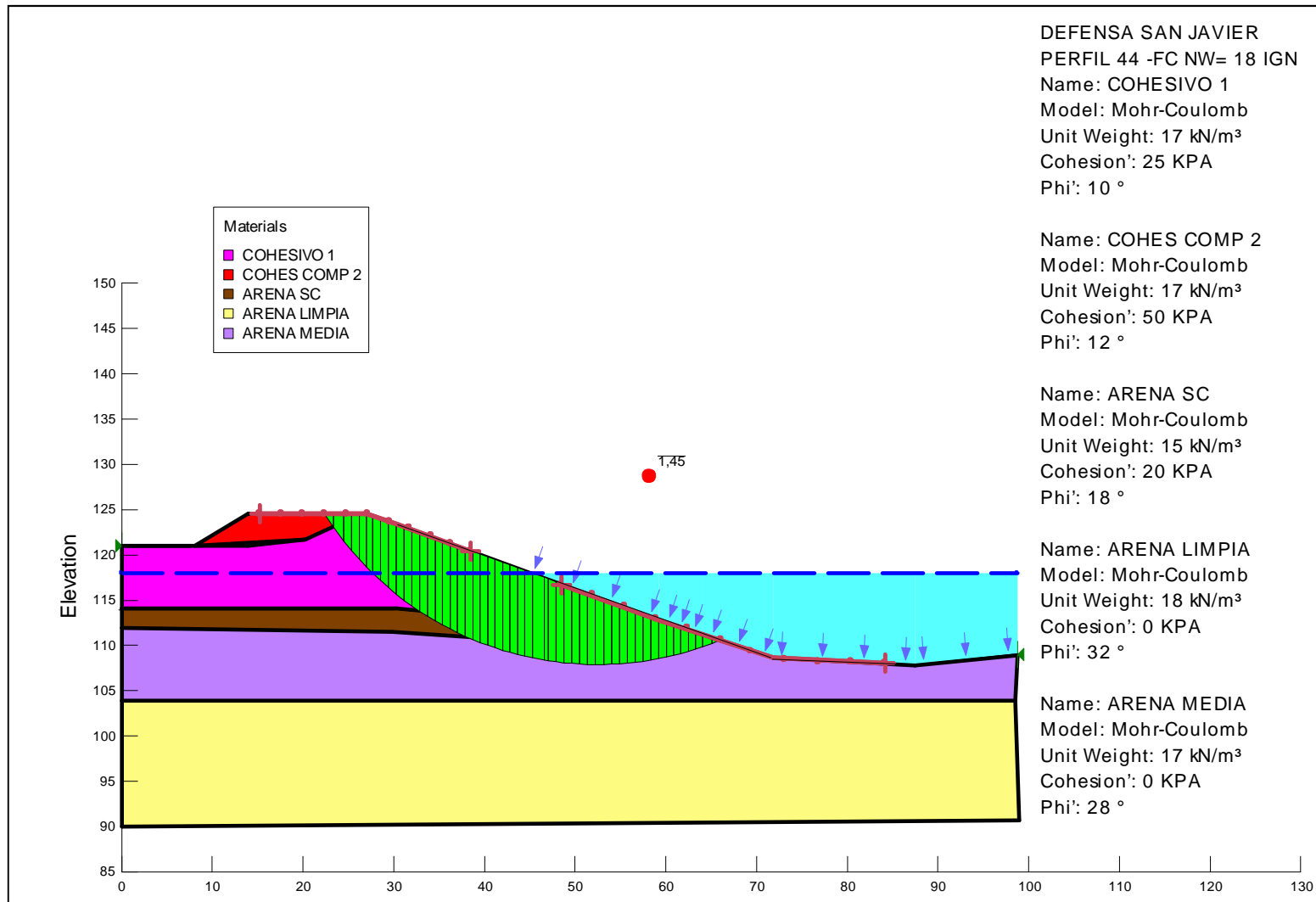
Name: COHESIVO Model: Mohr-Coulomb Unit Weight: 17 kN/m³ Cohesion': 30 KPA Phi': 7 °

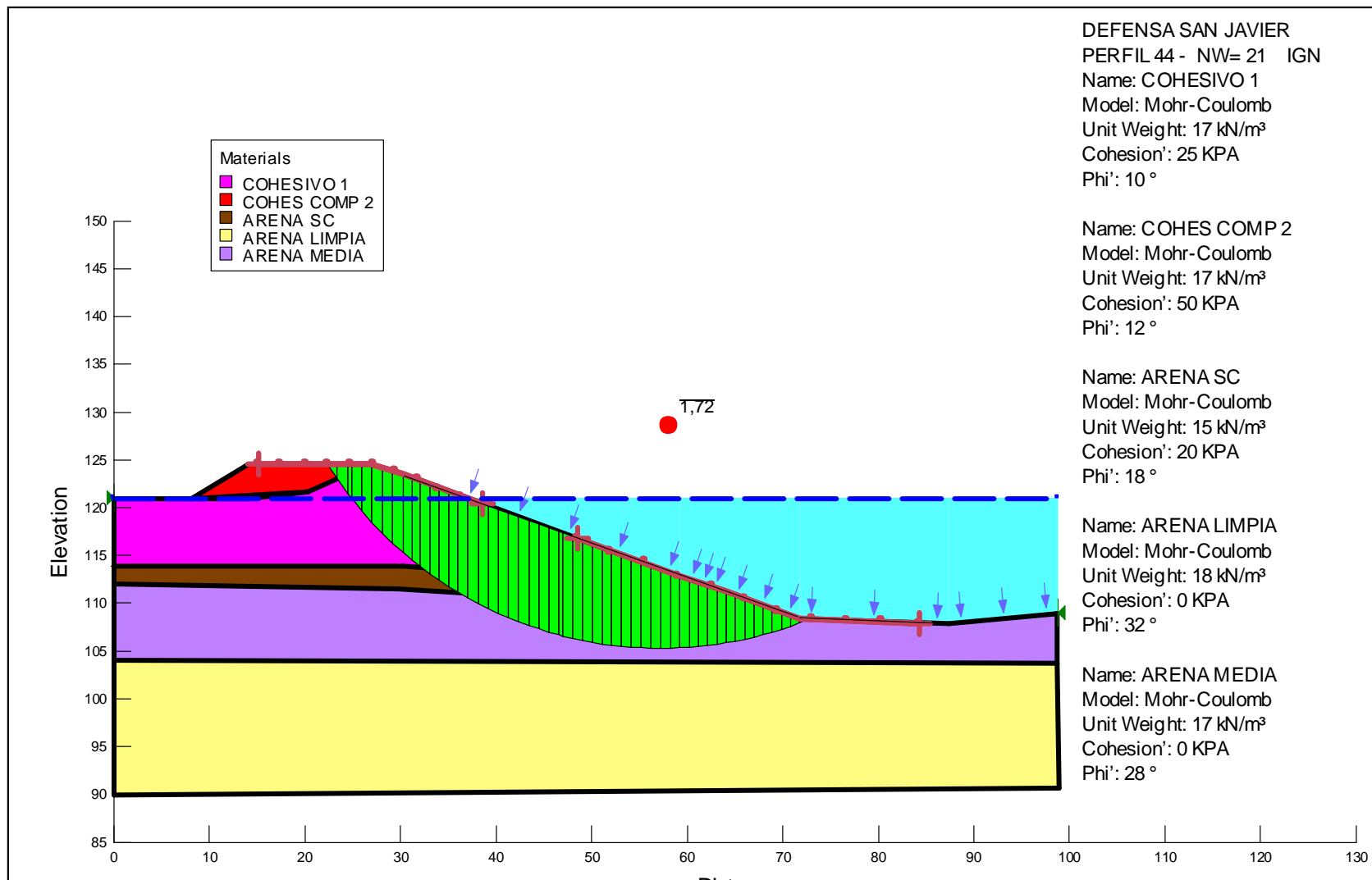
Materials

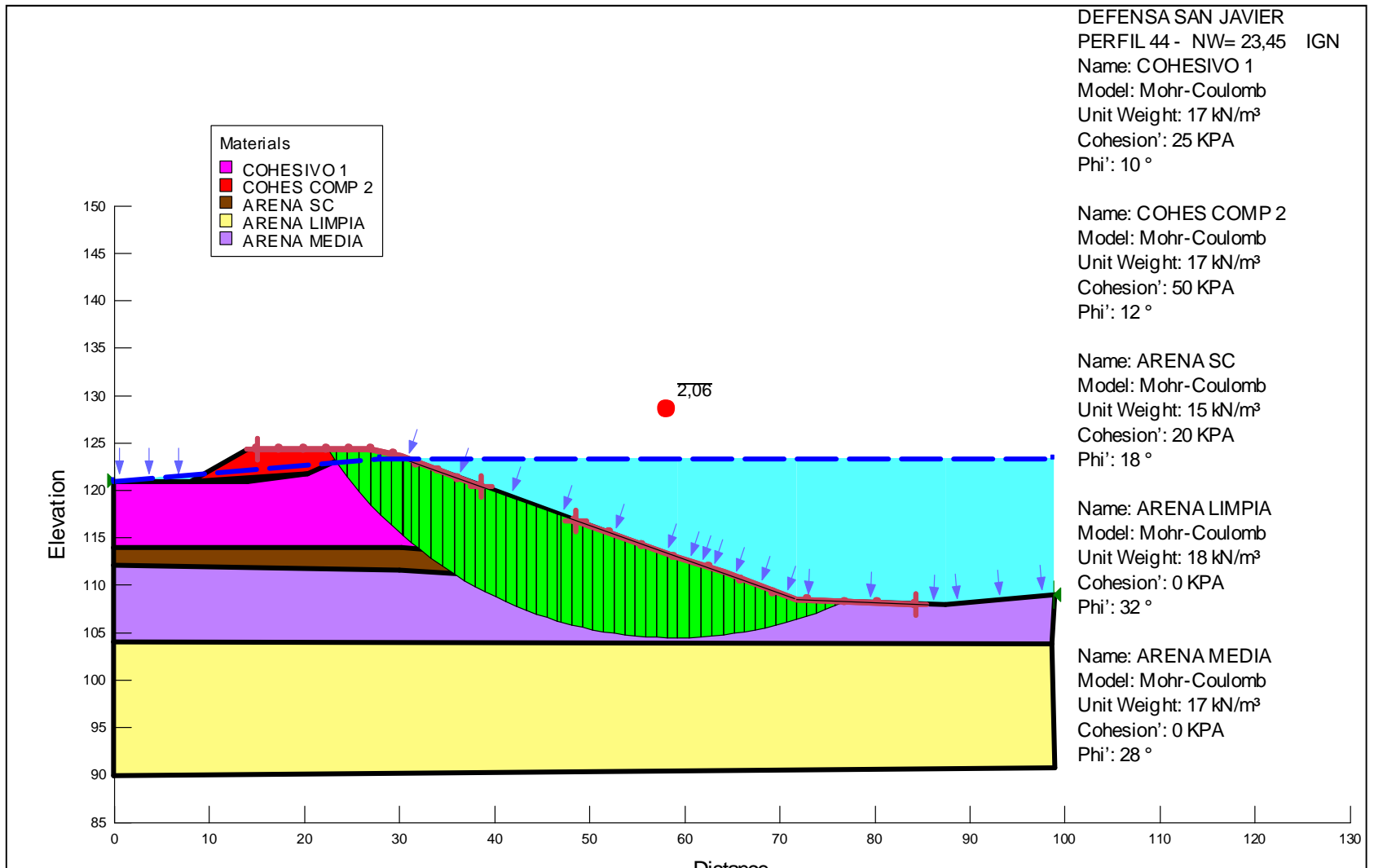
- COHESIVO COMP 1
- COHESIVO COMP 2
- ARENA SM
- ARENA MEDIA
- COHESIVO

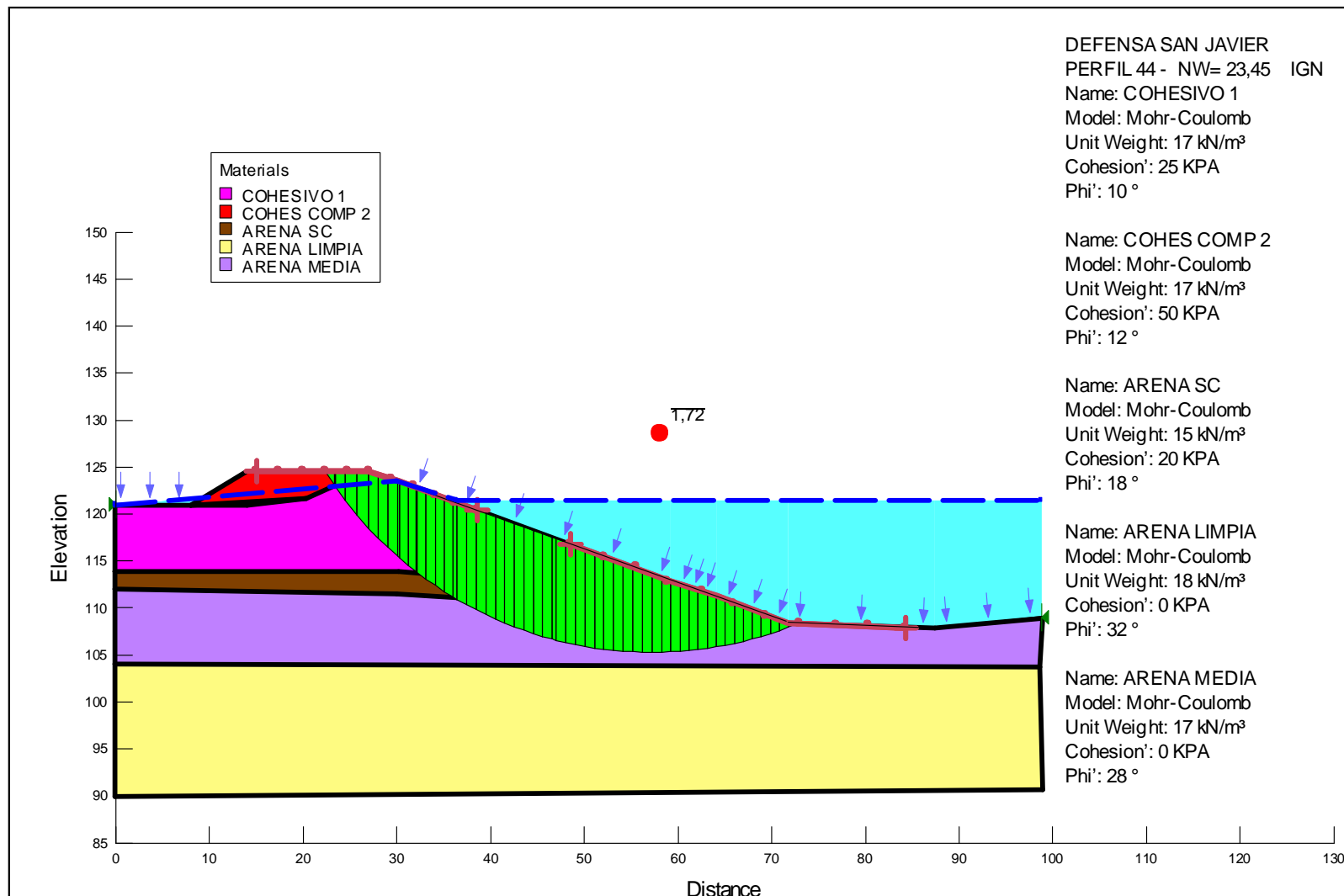


PERFIL 44

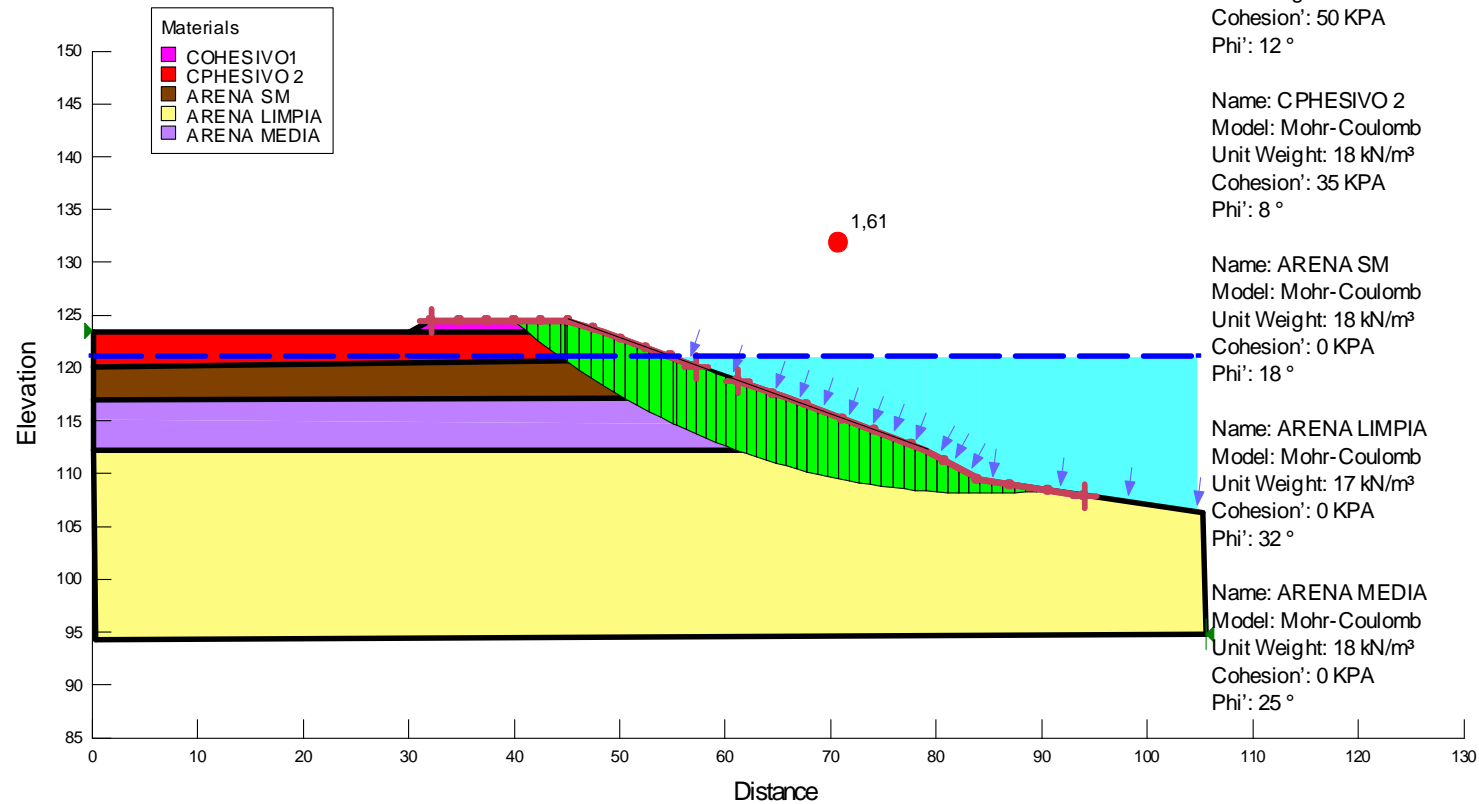


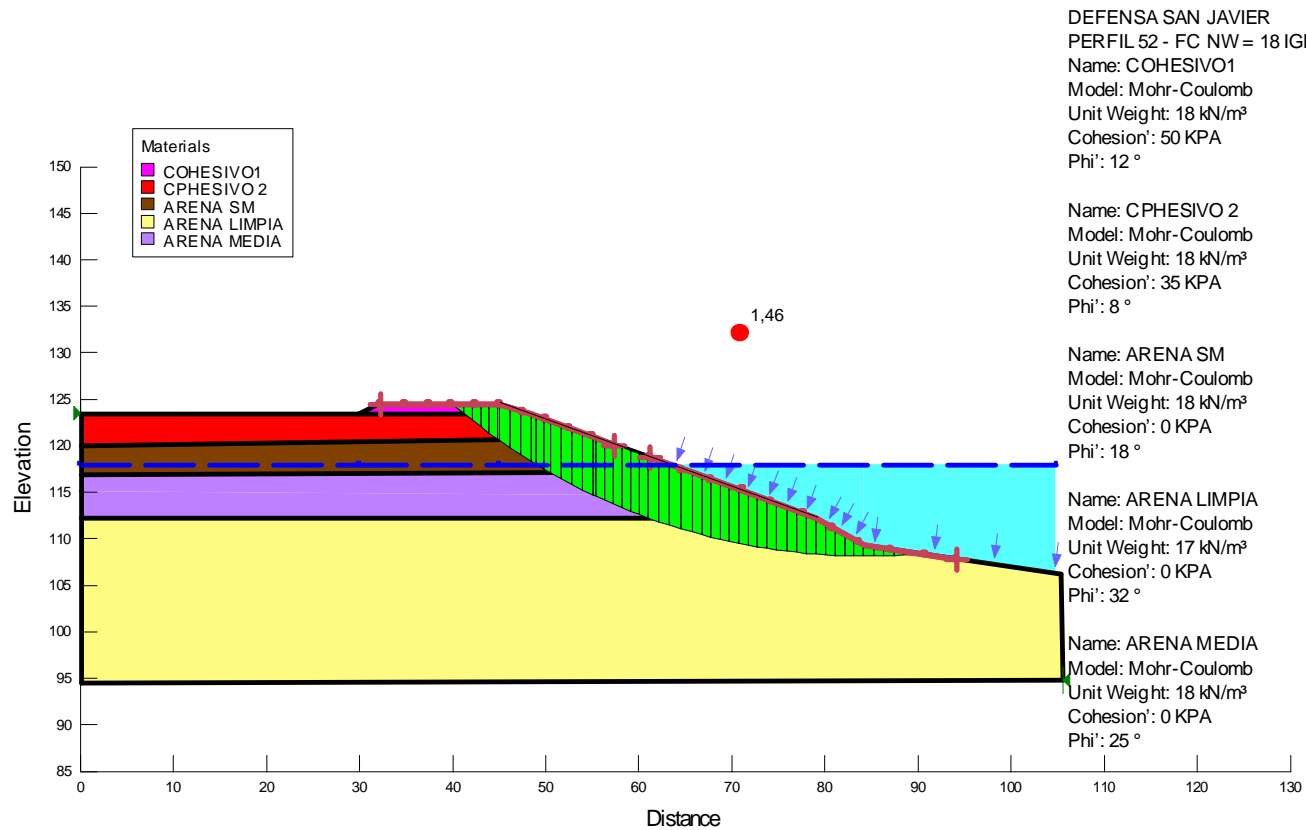


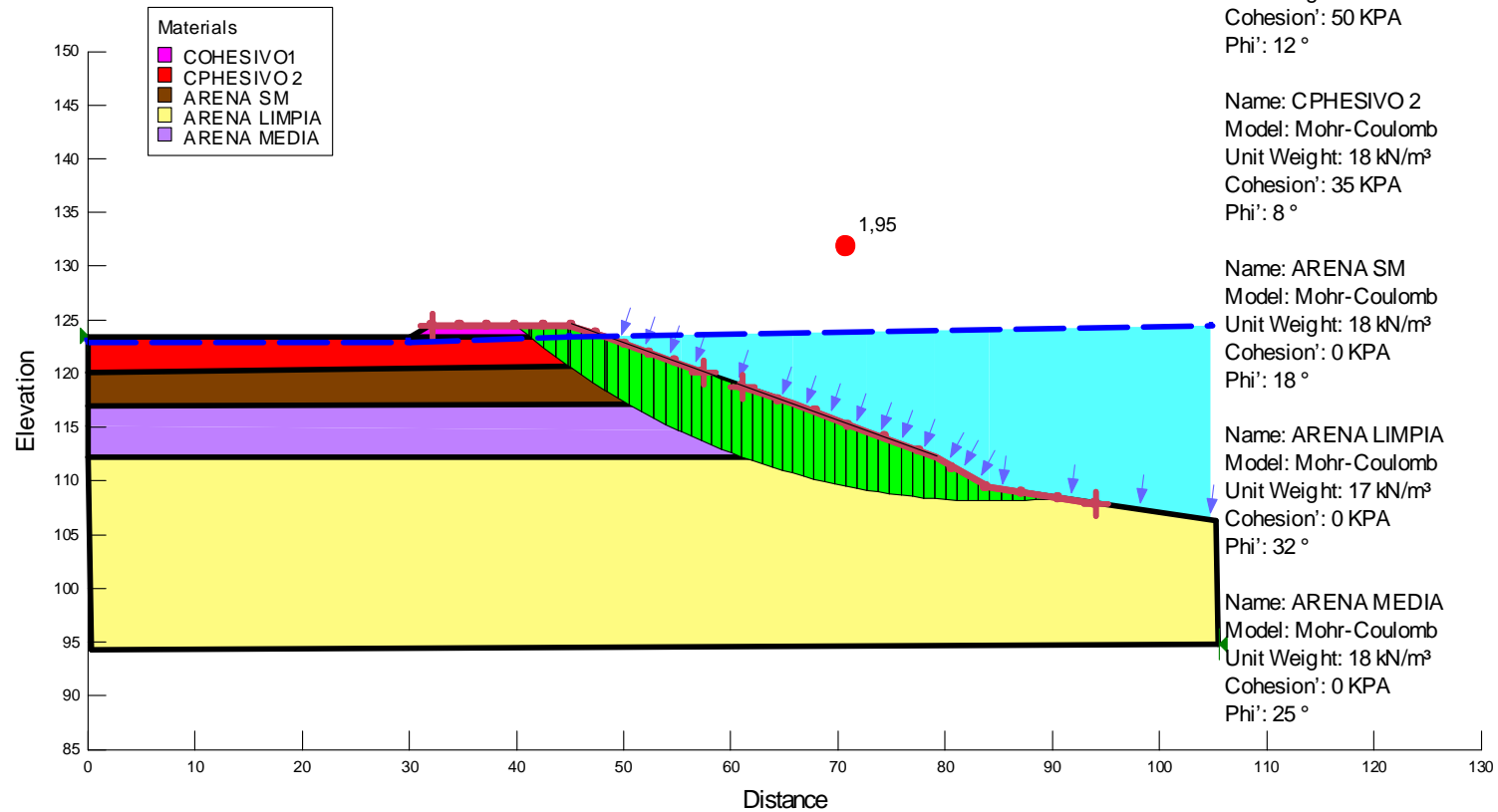


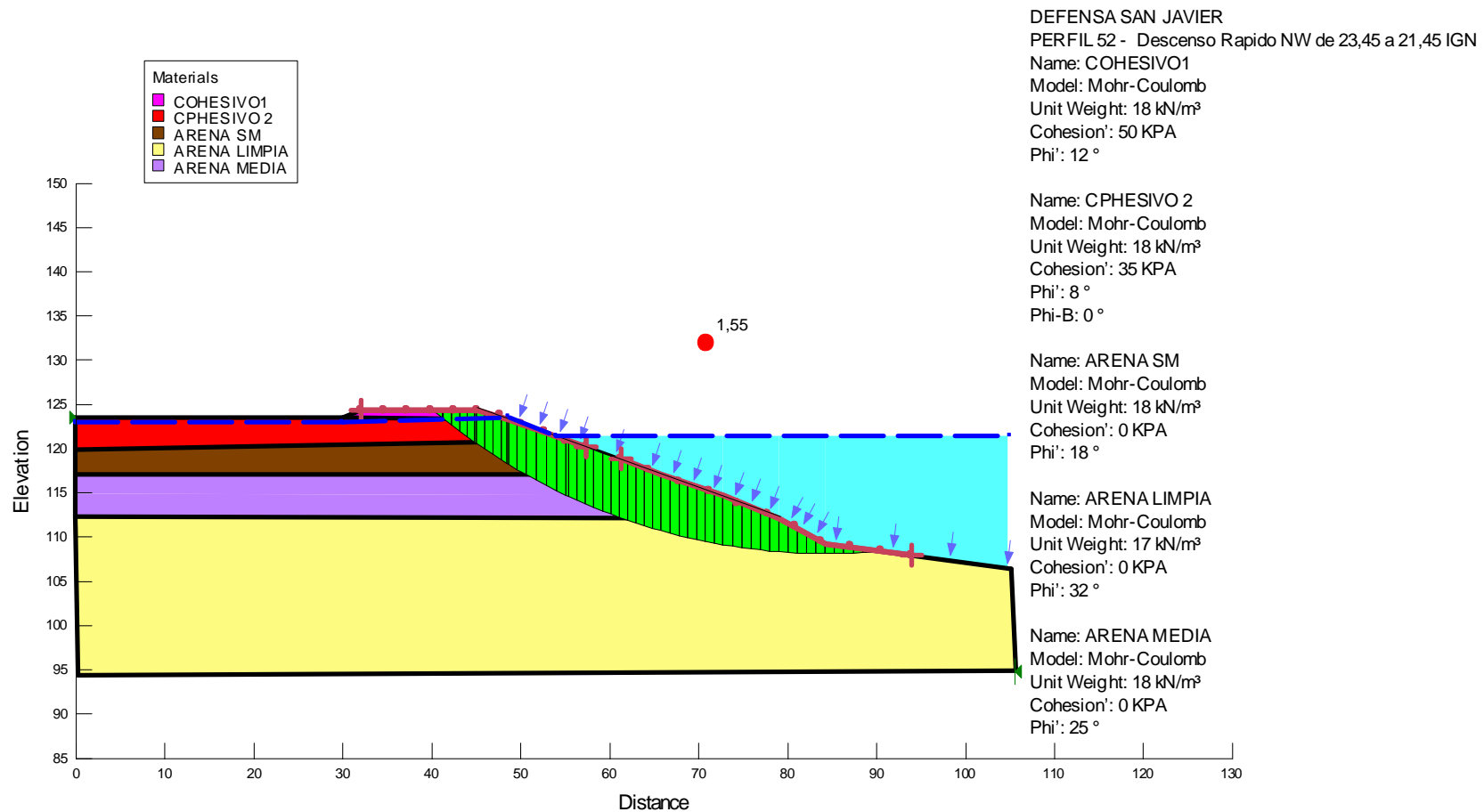


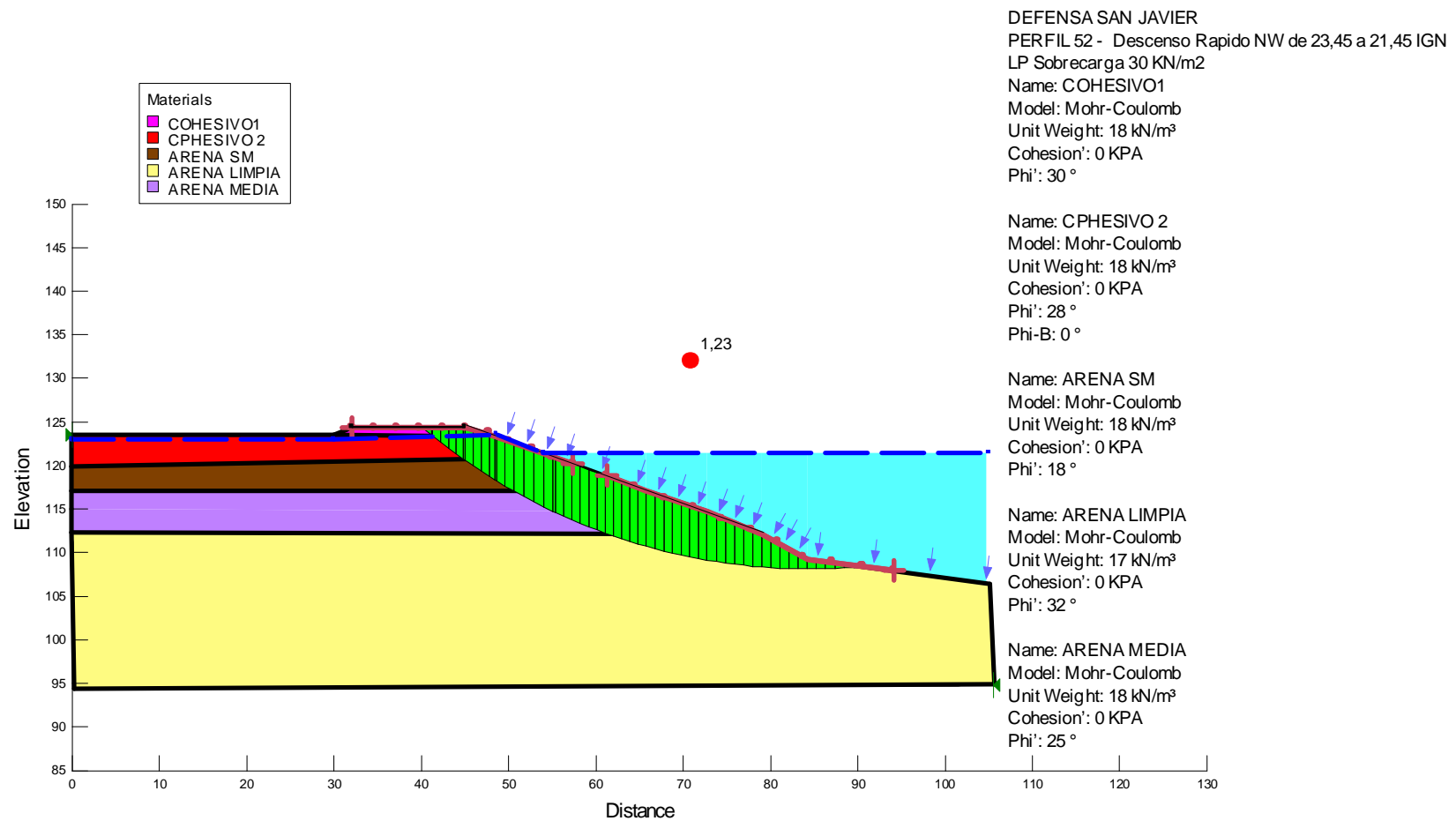
PERFIL 52









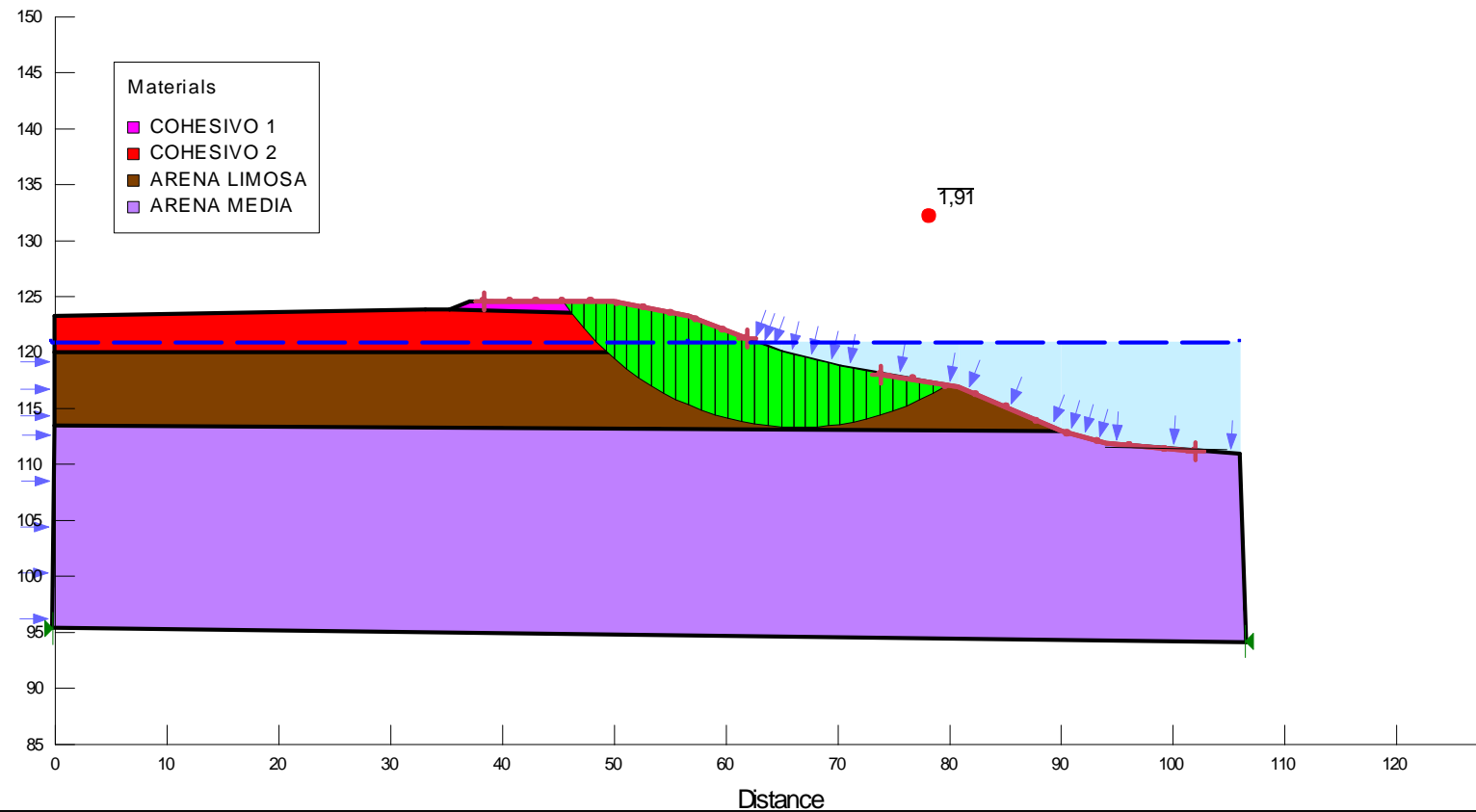


PERFIL 62

DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 62 - NW = 21 IGN

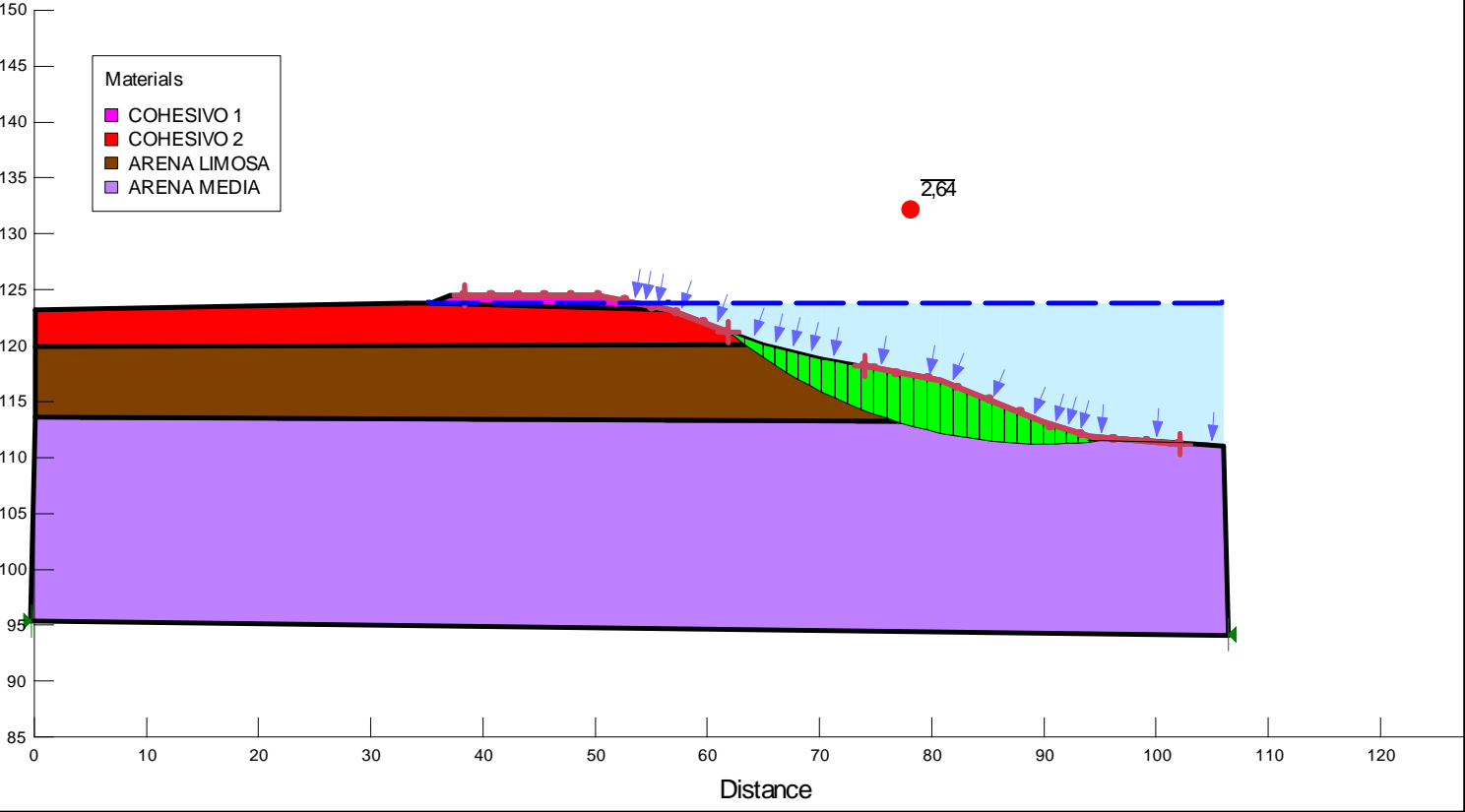
| | | | | |
|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------|------------|
| Name: COHESIVO 1 | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 18 kN/m ³ | Cohesion': 80 KPA | Phi': 15 ° |
| Name: COHESIVO 2 | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 16 kN/m ³ | Cohesion': 20 KPA | Phi': 5 ° |
| Name: ARENA LIMOSA | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 15 kN/m ³ | Cohesion': 0 KPA | Phi': 28 ° |
| Name: ARENA MEDIA | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 17 kN/m ³ | Cohesion': 0 KPA | Phi': 32 ° |



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 62 - Crecida Extraordinaria NW= 23,45 IGN

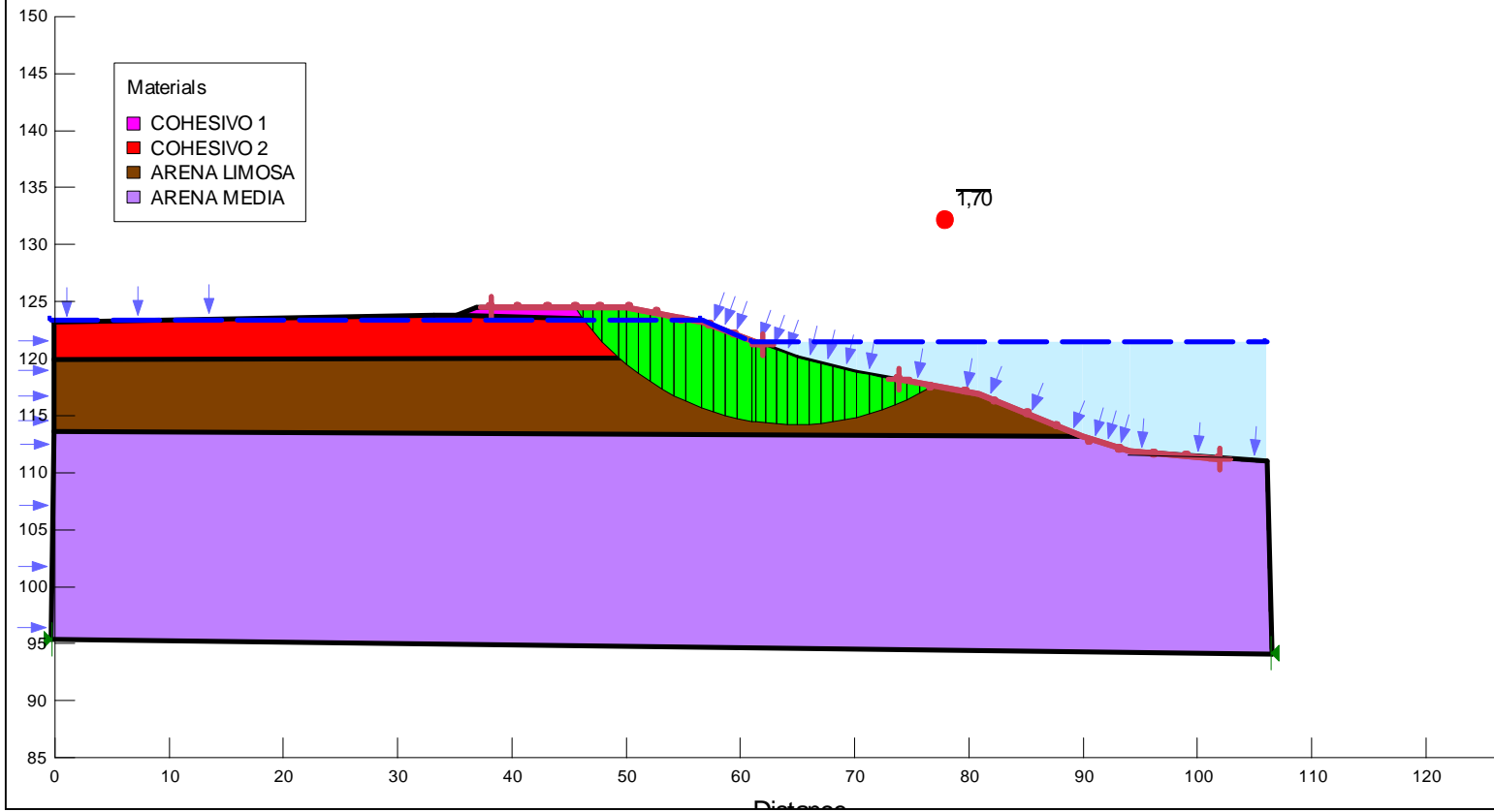
| | | | | |
|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------|------------|
| Name: COHESIVO 1 | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 18 kN/m ³ | Cohesion': 80 KPA | Phi': 15 ° |
| Name: COHESIVO 2 | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 16 kN/m ³ | Cohesion': 20 KPA | Phi': 5 ° |
| Name: ARENA LIMOSA | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 15 kN/m ³ | Cohesion': 0 KPA | Phi': 28 ° |
| Name: ARENA MEDIA | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 17 kN/m ³ | Cohesion': 0 KPA | Phi': 32 ° |



DEFENSA SAN JAVIER

PERFIL 62 - Descenso Rapido = 23,45 a 21,45 IGN

| | | | | |
|--------------------|---------------------|-----------------------------------|-------------------|------------|
| Name: COHESIVO 1 | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 18 kN/m ³ | Cohesion': 80 KPA | Phi': 15 ° |
| Name: COHESIVO 2 | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 16 kN/m ³ | Cohesion': 20 KPA | Phi': 5 ° |
| Name: ARENA LIMOSA | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 15 kN/m ³ | Cohesion': 0 KPA | Phi': 28 ° |
| Name: ARENA MEDIA | Model: Mohr-Coulomb | Unit Weight: 17 kN/m ³ | Cohesion': 0 KPA | Phi': 32 ° |



ANEXO VII

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS – ZONA SUR

| Perforaciones y Lab Mec de Suelos | | | | | | | ESTUDIO: OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | FECHA: 13/11/17 | | | | | NF: 0.95 m | | | | | DESCRIPCION | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------|------------|----------|----------|---------|-------|-----------------------------------------------|-------|------|---------------------|--------------|------|-------|--------|-------|------------------------|------------------------|----------|-------|--------------------|------|------------------|------|-------|----------|---------|-------------|------|-----------|----------|-------------|---------|---------------|----------|------------|--|--|
| WEISS ROBERTO RENE | | | | | | | SONDEO: PA 3 | | | | | | | | | | UBICACIÓN: SAN JAVIER | | | | | LODO BENTONITICO | | | | | DE CAMPAÑA | | | | | | | | | | |
| Tel: (0342) 156307647 / 4908072 | | | | | | | RESPONSABLE: ROBERTO RENE WEISS | | | | | | | | | | METODO PERF: PERCUSION | | | | | PROF FINAL: 10 m | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROFUNDIDA | | ENSAYO SPT | | | | | PLASTICIDAD | | | GRANULOMETRIA ARENA | | | | | | NODULOS Y CONCRECIONES | | | | COLOR (X) TONO (/) | | | | | | HUMEDAD | | | MAT. ORG. | | MUESTRAS | | OBSERVACIONES | | | | |
| DE | A | GOLP | GOLP | GOLP | GOLP | TOTAL | Alta | Media | Baja | Lino arenoso | Arena limosa | Fina | Media | Gruesa | Grava | Gravilla | OFe | Calcareo | Otros | D / B | Gris | Marrón | Rojo | Verde | Amarillo | Claro | Oscuro | Seco | Húmedo | Saturado | Restos veg. | Descom. | | Alterada | Inalterada | | |
| (m) | (m) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | N | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | 0,50 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | / | / | | X | | | | X | | | |
| 0,50 | 0,98 | 1 13 | 1 14 | 1 6 | | 3 | | X | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | | X | | | | X | | | | |
| 1,00 | 1,55 | 4 10 | 4 10 | 5 10 | 6 10 | 13 | | X | | X | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | | X | | | | X | | | | |
| 155 | 2,00 | | | | | | | X | | X | | | | | | | X | | | | | X | | | / | | X | X | X | | | | X | | | | |
| 2,00 | 2,45 | 2 10 | 3 10 | 4 10 | | 9 | | X | | | | | | | | | X | | | | | X | | | / | | X | / | X | | | | X | | | | |
| 2,50 | 3,00 | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | X | / | | / | | X | | / | | | | / | | | | |
| 3,00 | 3,55 | 2 10 | 4 10 | 5 10 | 6 10 | 13 | | X | | | | | | | | | X | | | | | X | / | | / | | X | | X | | | | X | | | | |
| 3,55 | 4,00 | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | | X | / | | / | | X | | X | | | | X | | | | |
| 4,00 | 4,45 | 2 10 | 2 10 | 3 10 | | 7 | 7x | | | | | | | | | | X | | | | | X | / | | / | | X | | X | | | | X | | | | |
| 4,45 | 5,00 | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | | | | X | / | | / | | X | | X | | | | X | | | | |
| 5,00 | 5,45 | 1 10 | 2 15 | 1 5 | | 4 | | | X | X | | | | | | | X | | | | | X | / | | / | | X | | X | | | | X | | | | |
| 5,45 | 6,00 | | | | | | | | X | X | | | | | | | X | | | | | X | | | | | X | | X | | | | X | | | | |
| 6,00 | 6,51 | 6 10 | 6 13 | 2 13 | | 12 | | | X | X | | | | | | | | | | | | X | | | / | | X | | X | | | | X | | | | |
| 7,00 | 7,50 | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | X | | | | X | | | | |
| 7,50 | 8,00 | 11 10 | 13 10 | 12 10 | | 35 | | | | | | | X | X | | | | | | | | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | |
| 8,00 | 8,45 | | | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | X | | | | X | | | X | | | | X | | | | |
| 8,50 | 8,95 | 7 10 | 7 10 | 8 10 | | 22 | | | | | | | X | X | | | | | | | | X | | | X | | | X | | | | | X | | | | |
| 9,00 | 9,55 | | | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | X | | | X | | X | | X | | | | X | | | |
| 9,55 | 10,00 | 5 10 | 3 10 | 5 10 | | 13 | | | | | X | X | X | | | | | | | | | | X | | | | X | | X | | | | | X | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

[illegible]

[illegible]

[illegible]

| ESTUDIO OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | WEISS ROBERTO RENE | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------|--------------------|-------|------------|------|------|------|---------------------------------|-------|------|------|--------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|----------|------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Pozo: PA 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar: OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: dic-17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| POZO N° | PROFUNDIDAD (m) | | ENSAYO SPT | | | | PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ N° | | | | | LIMITE LIQUIDO (%) | INDICE PLASTICO (%) | CLASIF. SUCS | TRIAXIAL | | HUMEDAD NATURAL (%) | Y _h (t/m3) | Y _d (t/m3) | OBSERVACIONES |
| | | | Golp | Golp | Golp | N | | | | | | | | | Ø (°) | C (kg/cm2) | | | | |
| | | | (cm) | (cm) | (cm) | Golp | 4 | 10 | 40 | 60 | 100 | | | | 200 | | | | | |
| P A 4 | 0,00 | 0,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 87,8 | 76,8 | 34,0 | SIN PLAST. | | SM | | | | | |
| | 0,50 | 1,00 | | | | | 100,0 | 99,7 | 97,0 | 95,4 | 87,6 | 57,3 | 22,4 | 3,3 | ML | | 20,0 | | | |
| | 1,00 | 1,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 98,1 | 92,6 | 80,0 | 63,6 | 23,8 | 3,8 | ML | | | | | |
| | 1,50 | 1,95 | | | | | 100,0 | 100,0 | 97,3 | 93,5 | 77,6 | 64,1 | 23,3 | 3,6 | ML | | | | | |
| | 2,00 | 2,45 | | | | | 100,0 | 100,0 | 95,7 | 91,4 | 75,2 | 62,6 | 24,4 | 3,3 | ML | | 24,4 | | | |
| | 2,50 | 3,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 96,8 | 92,4 | 73,1 | 59,6 | 22,4 | 2,9 | ML | | | | | |
| | 3,00 | 3,45 | | | | | 100,0 | 99,6 | 69,2 | 15,9 | 11 | 1,7 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 3,45 | 4,00 | | | | | 100,0 | 99,5 | 97,8 | 79,6 | 7,7 | 3,1 | SIN PLAST. | | SP | | 21,2 | | | |
| | 4,00 | 4,50 | | | | | 99,5 | 99,1 | 96,9 | 78,1 | 7,8 | 2,7 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 4,50 | 4,95 | | | | | 99,7 | 99,0 | 95,7 | 79,3 | 6,9 | 2,4 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 5,00 | 6,00 | | | | | 99,5 | 97,7 | 95,1 | 81,6 | 7,7 | 3,2 | SIN PLAST. | | SP | | 19,4 | | | |
| | 6,00 | 6,45 | | | | | 99,3 | 98,0 | 97,4 | 80,0 | 8,8 | 2,9 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 6,45 | 7,00 | | | | | 98,5 | 97,5 | 96,2 | 77,7 | 7,3 | 2,2 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 7,00 | 7,50 | | | | | 99,1 | 98,0 | 96,6 | 37,6 | 11,0 | 3,0 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 7,50 | 7,95 | | | | | 99,0 | 97,6 | 80,4 | 19,7 | 9,9 | 2,8 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 8,00 | 9,00 | | | | | 99,3 | 96,1 | 78,5 | 17,6 | 8,5 | 2,9 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 9,00 | 9,45 | | | | | 99,5 | 96,8 | 70,4 | 15,9 | 7,3 | 2,2 | SIN PLAST. | | SP | | 17,7 | | | |
| | 9,45 | 10,00 | | | | | 99,5 | 97,2 | 55,6 | 18,7 | 10,2 | 4,2 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 10,00 | 10,50 | | | | | 99,7 | 96,1 | 54,4 | 19,6 | 11,3 | 4,4 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 10,50 | 10,88 | | | | | 99,5 | 94,6 | 51,5 | 17,1 | 10,6 | 3,0 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 11,00 | 11,50 | | | | | 99,3 | 93,8 | 49,6 | 15,3 | 9,1 | 2,8 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 11,50 | 11,93 | | | | | 99,4 | 96,8 | 52,6 | 20,3 | 7,7 | 2,6 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 12,00 | 12,50 | | | | | 99,5 | 96,4 | 56,7 | 21,5 | 6,2 | 2,2 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 12,50 | 12,95 | | | | | 99,6 | 96,8 | 57,1 | 20,3 | 5,6 | 2,0 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 13,00 | 14,00 | | | | | 99,2 | 97,3 | 59,6 | 23,2 | 4,4 | 2,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 14,00 | 14,45 | | | | | 99,0 | 97,6 | 62,5 | 22,7 | 3,3 | 1,7 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | 14,45 | 15,00 | | | | | 98,7 | 97,0 | 61,1 | 24,7 | 3,7 | 1,9 | SIN PLAST. | | SP | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ESTUDIO | | OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | WEISS ROBERTO RENE | | | | | | | |
|-----------|--------------------|--------------------------------------|------------|------|------|------|---------------------------------|-------|------|------|------|------|--------------------------|---------------------------|---------------------|----------|------------|---------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Pozo: | | PA 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar: | | OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: | | dic-17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| POZO N° | PROFUNDIDAD (m) | | ENSAYO SPT | | | | PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ N° | | | | | | LIMITE LIQUIDO (%) | INDICE PLASTICO (%) | CLASIF. SUCS | TRIAxIAL | | HUMEDAD NATURAL (%) | γ h (t/m3) | γ d (t/m3) | OBSERVACIONES |
| | | | Golp | Golp | Golp | N | | | | | | | | | | Ø | C (kg/cm2) | | | | |
| | | | (cm) | (cm) | (cm) | Golp | | 4 | 10 | 40 | 60 | 100 | | | | 200 | | | | | |
| BARRENO 1 | 0,00 | 0,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 99,3 | 97,6 | 93,5 | 42,2 | 19,3 | CL | | | 11,8 | | | |
| | 0,50 | 1,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 98,9 | 98,1 | 93,8 | 40,6 | 17,6 | CL | | | | | | |
| | 1,00 | 1,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 99,2 | 98,4 | 93,2 | 47,4 | 22,5 | CL | | | 14,0 | | | |
| | 1,50 | 2,00 | | | | | 100,0 | 99,7 | 99,2 | 98,3 | 96,6 | 92,2 | 49,6 | 23,3 | CL | | | 17,8 | | | |
| | 2,00 | 2,50 | | | | | 100,0 | 99,5 | 99,0 | 98,7 | 97,4 | 92,4 | 38,7 | 14,9 | CL | | | 18,7 | | | |
| | 2,50 | 3,00 | | | | | 100,0 | 99,6 | 98,7 | 97,3 | 96,2 | 75,7 | 29,4 | 10,6 | CL | | | | | | |
| | 3,00 | 3,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,9 | 99,4 | 92,7 | 73,0 | 26,6 | 9,1 | CL | | | 17,2 | | | |
| | 3,50 | 4,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 99,1 | 74,4 | 42,6 | SIN PLAST. | | SM | | | 19,1 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BARRENO 2 | 0,00 | 0,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 99,2 | 98,0 | 93,7 | 39,8 | 15,2 | CL | | | | | | |
| | 0,50 | 1,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 98,9 | 96,9 | 92,4 | 40,7 | 17,9 | CL | | | 16,2 | | | |
| | 1,00 | 1,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 99,1 | 97,3 | 93,6 | 48,2 | 24,1 | CL | | | | | | |
| | 1,50 | 2,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 98,9 | 98,3 | 92,2 | 48,4 | 23,9 | CL | | | 18,8 | | | |
| | 2,00 | 2,50 | | | | | 100,0 | 99,8 | 99,5 | 98,8 | 97,7 | 91,8 | 36,6 | 13,6 | CL | | | | | | |
| | 2,50 | 3,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 99,0 | 96,9 | 74,4 | 26,9 | 8,8 | CL | | | 18,4 | | | |
| | 3,00 | 3,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 99,2 | 90,7 | 67,4 | SIN PLAST. | | ML | | | | | | |
| | 3,50 | 4,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 99,1 | 90,3 | 40,6 | SIN PLAST. | | SM | | | 18,7 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BARRENO 3 | 0,00 | 0,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,6 | 99,0 | 96,2 | 92,5 | 37,9 | 15,4 | CL | | | 15,0 | | | |
| | 0,50 | 1,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 99,3 | 96,8 | 93,2 | 39,6 | 16,8 | CL | | | | | | |
| | 1,00 | 1,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 99,0 | 97,2 | 93,9 | 47,4 | 23,3 | CL | | | 18,3 | | | |
| | 1,50 | 2,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 99,1 | 96,6 | 93,0 | 48,3 | 23,8 | CL | | | 17,4 | | | |
| | 2,00 | 2,50 | | | | | 100,0 | 99,6 | 99,3 | 99,2 | 97,9 | 93,7 | 37,6 | 14,2 | CL | | | 18,2 | | | |
| | 2,50 | 3,00 | | | | | 100,0 | 99,7 | 99,0 | 97,1 | 92,6 | 70,4 | 27,7 | 9,8 | CL | | | | | | |
| | 3,00 | 3,50 | | | | | 99,5 | 99,2 | 98,8 | 98,6 | 95,9 | 68,8 | SIN PLAST. | | ML | | | 19,0 | | | CALCAREO |
| | 3,50 | 4,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,9 | 99,7 | 88,8 | 39,2 | SIN PLAST. | | SM | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

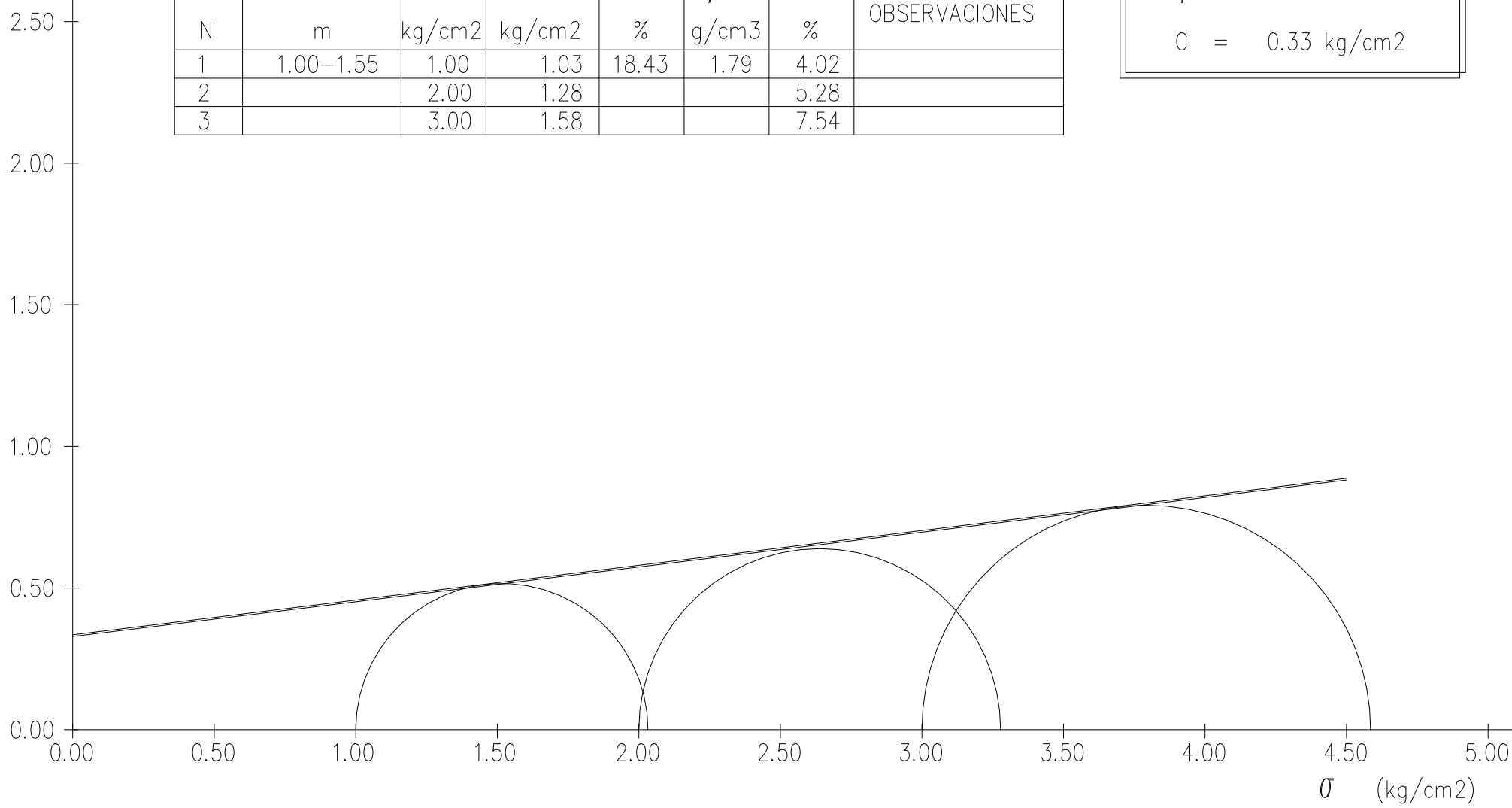
| ESTUDIO OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | WEISS ROBERTO RENE | | | | | | | |
|----------------------------------------------|--------------------|------|------------|------|------|-------|---------------------------------|-------|------|------|------|------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|----------|------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Pozo: PA EBS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lugar: OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha: dic-17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| POZO N° | PROFUNDIDAD (m) | | ENSAYO SPT | | | | PORCENTAJE QUE PASA EL TAMIZ N° | | | | | | LIMITE LIQUIDO (%) | INDICE PLASTICO (%) | CLASIF. SUCS | TRIAxIAL | | HUMEDAD NATURAL (%) | Y _h (t/m3) | Y _d (t/m3) | OBSERVACIONES |
| | | | Golp | Golp | Golp | N | | | | | | | | | | Ø (°) | C (kg/cm2) | | | | |
| | | | (cm) | (cm) | (cm) | Golp | 4 | 10 | 40 | 60 | 100 | 200 | | | | | | | | | |
| PA 1 | 0,00 | 0,50 | | | | | 100,0 | 99,1 | 89,0 | 70,0 | 63,5 | 50,5 | 23,9 | 3,8 | ML | | | 11,0 | | | |
| | 0,50 | 0,98 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 97,7 | 90,6 | 83,6 | 28,4 | 10,6 | CL | | | 18,3 | | | |
| | 1,00 | 1,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,1 | 96,1 | 87,7 | 80,8 | 29,8 | 12,1 | CL | | | | | | |
| | 1,50 | 2,08 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 97,7 | 91,5 | 84,4 | 30,4 | 12,4 | CL | | | 19,6 | | | |
| | 2,10 | 2,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,3 | 96,9 | 89,7 | 83,5 | 30,0 | 12,8 | CL | | | | | | |
| | 2,50 | 2,70 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,0 | 94,8 | 89,7 | 81,4 | 28,6 | 10,2 | CL | | | 22,0 | | | |
| | 2,70 | 3,00 | | | | | 98,4 | 97,8 | 79,5 | 39,0 | 6,0 | 3,4 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 3,00 | 3,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 85,7 | 27,6 | 9,9 | 2,7 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 3,50 | 3,95 | | | | | 100,0 | 99,5 | 83,6 | 24,4 | 8,3 | 2,6 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 4,00 | 4,50 | | | | | 100,0 | 99,7 | 85,1 | 25,7 | 10,2 | 3,4 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 4,50 | 4,95 | | | | | 100,0 | 99,8 | 82,3 | 28,3 | 10,5 | 2,9 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 5,00 | 5,50 | | | | | 100,0 | 99,7 | 81,5 | 32,6 | 9,9 | 2,4 | SIN PLAST. | | SP | | | 18,3 | | | |
| | 5,50 | 5,95 | | | | | 100,0 | 99,5 | 80,1 | 33,5 | 11,4 | 3,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 6,00 | 6,50 | | | | | 98,8 | 97,4 | 84,6 | 50,0 | 6,8 | 2,7 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 6,50 | 6,95 | | | | | 98,1 | 96,6 | 80,1 | 54,3 | 6,2 | 2,9 | SIN PLAST. | | SP | | | 17,7 | | | |
| | 7,00 | 7,50 | | | | | 97,7 | 97,1 | 83,3 | 55,6 | 7,7 | 3,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 7,50 | 7,95 | | | | | 96,8 | 96,3 | 80,5 | 52,9 | 5,6 | 3,0 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| PA 2 | 0,00 | 0,55 | | | | | 100,0 | 99,4 | 98,8 | 96,5 | 94,1 | 60,7 | 26,4 | 7,4 | CL | | | 8,0 | | | |
| | 0,55 | 1,00 | | | | | 100,0 | 99,5 | 97,6 | 95,9 | 92,7 | 57,6 | 23,3 | 3,6 | ML | | | | | | |
| | 1,00 | 1,55 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 98,3 | 64,7 | 41,9 | SIN PLAST. | | SM | | | | | | |
| | 1,55 | 2,00 | | | | | 100,0 | 99,6 | 99,2 | 95,6 | 74,8 | 36,4 | SIN PLAST. | | SM | | | 15,3 | | | |
| | 2,00 | 2,55 | | | | | 100,0 | 100,0 | 93,7 | 50,6 | 25,1 | 8,8 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 2,55 | 3,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 93,5 | 51,1 | 24,7 | 7,6 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 3,00 | 3,55 | | | | | 100,0 | 100,0 | 91,7 | 56,5 | 23,3 | 11,7 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 3,55 | 4,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 89,0 | 52,4 | 20,8 | 10,8 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 4,00 | 4,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 88,1 | 50,2 | 19,9 | 9,8 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 4,50 | 4,95 | | | | | 100,0 | 100,0 | 89,5 | 51,5 | 20,2 | 9,6 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | 18,4 | | | |
| | 5,00 | 5,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 95,7 | 57,3 | 16,6 | 4,8 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 5,55 | 6,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 96,1 | 55,8 | 15,1 | 4,6 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 6,00 | 6,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 95,7 | 56,1 | 14,9 | 3,8 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 6,50 | 6,95 | | | | | 100,0 | 100,0 | 94,4 | 58,5 | 17,6 | 4,2 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 7,00 | 7,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 92,3 | 56,5 | 14,5 | 3,4 | SIN PLAST. | | SP | | | 20,5 | | | |
| | 7,50 | 7,95 | | | | | 100,0 | 100,0 | 98,8 | 93,6 | 19,9 | 4,4 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 8,00 | 8,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 98,4 | 90,5 | 21,7 | 3,8 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| 8,50 | 8,95 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,3 | 93,2 | 19,8 | 3,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | | |
| 9,00 | 9,50 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,1 | 92,7 | 21,6 | 4,2 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | | |
| 9,55 | 10,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 98,5 | 92,8 | 22,5 | 4,9 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | | |

τ 3.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: POZO PAEB5

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)f$ | ω | γ_{di} | ϵ_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|--------------------------|----------|-------------------|--------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 1.00–1.55 | 1.00 | 1.03 | 18.43 | 1.79 | 4.02 | |
| 2 | | 2.00 | 1.28 | | | 5.28 | |
| 3 | | 3.00 | 1.58 | | | 7.54 | |

$\phi = 6 \text{ o } 59'$
 $C = 0.33 \text{ kg/cm}^2$

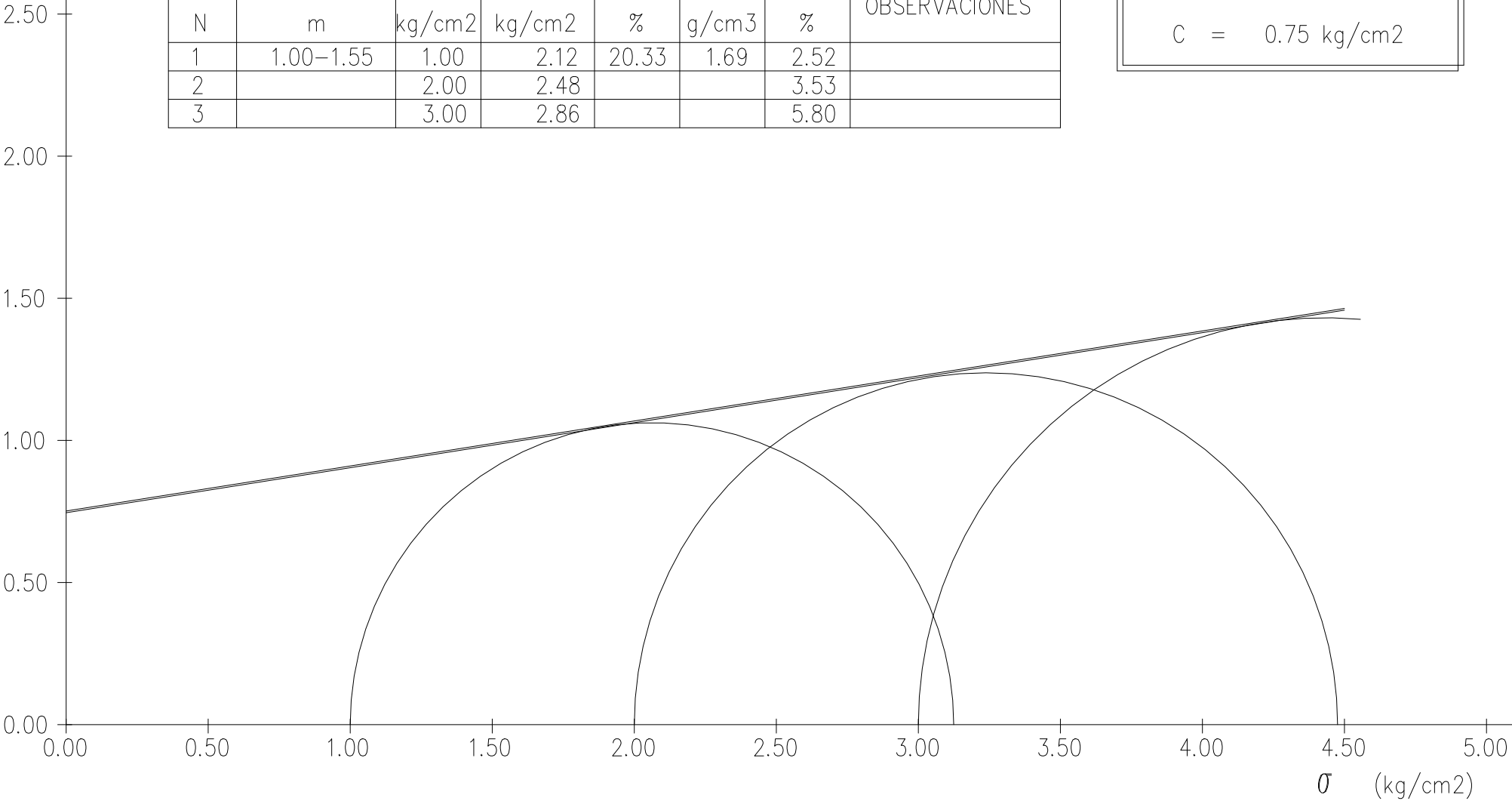


τ 3.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: POZO PA3

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)f$ | ω | γ_{di} | ε_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|--------------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 1.00–1.55 | 1.00 | 2.12 | 20.33 | 1.69 | 2.52 | |
| 2 | | 2.00 | 2.48 | | | 3.53 | |
| 3 | | 3.00 | 2.86 | | | 5.80 | |

$\varphi = 90^{\circ}$ $C = 0.75 \text{ kg/cm}^2$

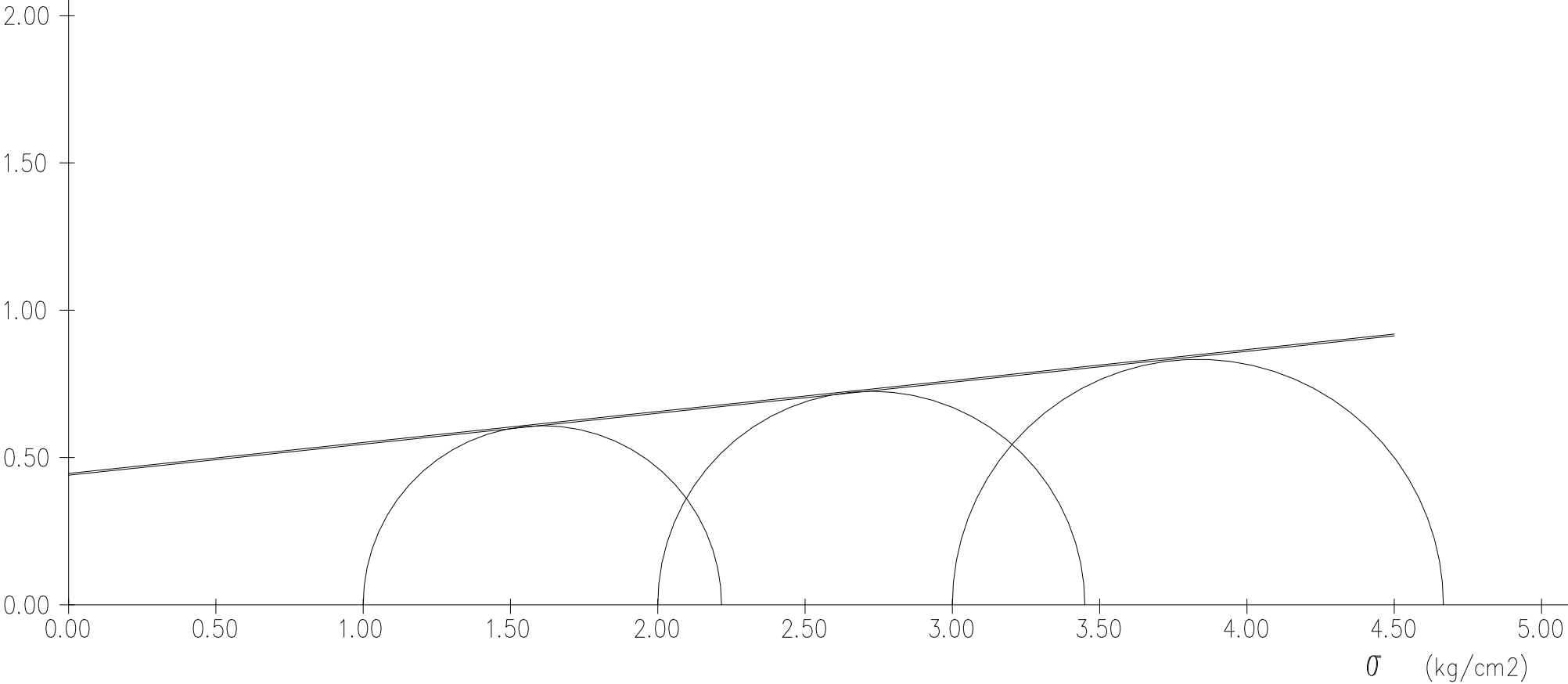


τ 3.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: POZO PA3

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)f$ | ω | γ_{di} | ϵ_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|--------------------------|----------|-------------------|--------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 3.00–3.55 | 1.00 | 1.22 | 23.58 | 1.65 | 3.76 | |
| 2 | | 2.00 | 1.45 | | | 5.01 | |
| 3 | | 3.00 | 1.67 | | | 7.01 | |

$$\varphi = 5 \text{ o } 59'$$
$$C = 0.44 \text{ kg/cm}^2$$



ESTUDIOS GEOTECNICOS COMPLEMENTARIOS SAN JAVIER 2017

Primera etapa Actualización PE – Perforaciones en seco

| Progresiva Aprox. | Tipo | Profundidad | Metros perforación | CTN IGN |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 0 - 400 | 3 barrenos B1-B2-B3 | 4m | 12.00 | 23.00 |
| | 1 calicata | Indicada en plano | | |
| 515 | SPT- PA1 | 8m | 8.00 | 20.50 |
| 625 (EB5) | SPT- PAEB5 | 10m | 10.00 | 21.00 |
| 725 (e/PE-1 y PE-3)) | SPT-PA2 | 10m | 10.00 | 20.70 |
| 1000 | Sacar 2 Shelby- PE3 | Entre boca pozo y 3m todo arena | 3.00 | |
| 1080 (EB4) | SPT-PAEB4 | 10m | 10.00 | 19.50 |
| 1415 (e/PE-4 y PE-5) Perfil 21 | SPT-PA3 | 10m | 10.00 | 20.00 |
| 1725 (Perfil 27), orilla agua | SPT-PA4 | 15m | 15.00 | 18.00 |

Ubicación de las perforaciones ver en planos SJ-PE-02 y SJ-PE-03

ANEXO VIII

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS – ZONA NORTE

[illegible]

| Perforaciones y Laboratorio de suelos | | | | | | ESTUDIO: __ OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | FECHA: 23/01/18 | | | | | | NF: _____ | | | | | | NF(esi) 2,50 Mts. | | | | | | DESCRIPCION | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------|------------|------|------|------|--------------------------------------------------|-------------|-------|------|---------------|--------------|------|-------|--------|-------|----------|------------------------|----------|-------|-------|--------------------|---------------------------|------|-------|----------|-------|---------|-----------------------|--------|-----------|-------------|----------|----------|-------------------|--|--|--|--|--|-------------|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| WEISS ROBERTO RENE | | | | | | SONDEO: __ P A 6 | | | | | | | | | | | | | | | | UBICACIÓN: SAN JAVIER | | | | | | LODO BENTONITA | | | | | | DE SUELOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tel: (0342) 156307647 / 4908072 | | | | | | RESPONSABLE: __ WEISS ROBERTO | | | | | | | | | | | | | | | | METODO PERF: __ PERCUSION | | | | | | PROF FINAL: 20,0 Mts. | | | | | | DE CAMPAÑA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROFUNDIDAD | | ENSAYO SPT | | | | | PLASTICIDAD | | | GRANULOMETRIA | | | | | | | NODULOS Y CONCRECIONES | | | | COLOR (X) TONO (/) | | | | | | HUMEDAD | | | MAT. ORG. | | MUESTRAS | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DE | A | GOLP | GOLP | GOLP | GOLP | TOTAL | | | | ARENA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (m) | (m) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (golp/cm) | Alta | Media | Baja | Limo arenoso | Arena limosa | Fina | Media | Gruesa | Grava | Gravilla | Ofe | Calcareo | Otros | D / B | Gris | Marrón | Rojo | Verde | Amarillo | Claro | Oscuro | Seco | Húmedo | Saturado | Restos veg. | Descom. | Alterada | | | | | | | | | Inalterada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | 0,50 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | </ |

| Perforaciones y Laboratorio de suelos | | | | | | ESTUDIO: __ OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | FECHA: 24/01/18 | | | | NF: _____ | | | | NF(est): __ __ 2,60 Mts. | | | | DESCRIPCION | | | |
|---------------------------------------|------------|---------|---------|---------|------|--------------------------------------------------|------|-------|---------------|--------------|--------------|------|-------|--------|-------|------------------------|-----|----------|-------|--------------------|------|---------------------------|------|-------|----------|------------------------|--------|------|-----------|--------------------------|-------------|---------|---------------|-------------|------------|-----------------------------|--|
| WEISS ROBERTO RENE | | | | | | SONDEO: __ P A 7 | | | | | | | | | | | | | | | | UBICACIÓN: SAN JAVIER | | | | LODO BENTONITA | | | | DE SUELOS | | | | | | | |
| Tel: (0342) 156307647 / 4908072 | | | | | | RESPONSABLE: __ WEISS ROBERTO | | | | | | | | | | | | | | | | METODO PERF: __ PERCUSION | | | | PROF FINAL: 18,00 Mts. | | | | DE CAMPAÑA | | | | | | | |
| PROFUNDIDAD | ENSAYO SPT | | | | | PLASTICIDAD | | | GRANULOMETRIA | | | | | | | NODULOS Y CONCRECIONES | | | | COLOR (X) TONO (/) | | | | | | HUMEDAD | | | MAT. ORG. | | MUESTRAS | | OBSERVACIONES | | | | |
| DE | A | GOLP | GOLP | GOLP | GOLP | TOTAL | Alta | Media | Baja | Limo arenoso | Arena limosa | Fina | Media | Gruesa | Grava | Gravilla | Ofe | Calcareo | Otros | D / B | Gris | Marrón | Rojo | Verde | Amarillo | Claro | Oscuro | Seco | Húmedo | Saturado | Restos veg. | Descom. | | Alterada | Inalterada | | |
| (m) | (m) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (golp/cm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | 1,00 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | / | / | X | | | | | | | | Algo de Relleno | |
| 1,00 | 1,45 | 2 10 | 3 10 | 4 10 | | 9 30 | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | / | / | X | | | | | | | | | |
| 1,45 | 2,00 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | | X | | | | | | | | Mat. Seco Duro | |
| 2,00 | 2,45 | 2 10 | 2 10 | 3 10 | | 7 30 | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 2,45 | 3,00 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | / | / | X | | | | | | | | Rel. Seco - Avance Rotacion | |
| 3,00 | 3,45 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | / | / | / | / | | | | | | | Grietas Perdida Inyeccion | |
| 3,45 | 4,00 | 2 13 | 2 7 | 3 10 | | 7 30 | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 4,00 | 4,45 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | | / | / | X | | X | | | | | | | | Interc. Verdoza | |
| 4,45 | 5,00 | 2 10 | 3 10 | 3 10 | | 8 30 | | X | | | | | | | | | X | | | | / | | | / | | X | | X | | | | | | | | | |
| 5,00 | 5,55 | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | | | / | | | / | | X | | X | | | | | | | | | |
| 5,55 | 6,00 | 3 10 | 4 10 | 5 10 | | 12 30 | | X | | | | | | | | | | | | | / | | | / | | X | | X | | | | | | | | | |
| 6,00 | 6,55 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | / | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 6,55 | 7,00 | 2 12 | 2 8 | 3 10 | | 7 30 | | X | | | | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 7,00 | 7,55 | | | | | | | X | / | / | | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 7,55 | 8,00 | 2 10 | 3 10 | 4 10 | | 9 30 | | | X | / | | | | | | | X | | | | X | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 8,00 | 8,55 | | | | | | | X | / | | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 8,55 | 9,00 | 1 10 | 1 10 | 1 10 | | 3 30 | | X | / | | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 9,00 | 9,55 | | | | | | | X | / | | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 9,55 | 10,00 | 2 10 | 2 10 | 3 10 | | 7 30 | | | / | X | | | | | | | X | | | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | |
| 10,00 | 10,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | / | / | | X | | | | | | | | | |
| 10,55 | 11,00 | 5 10 | 5 10 | 6 10 | | 16 30 | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | X | / | | X | | | | | | | | | |
| 11,00 | 11,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | |
| 11,55 | 12,00 | 5 10 | 7 10 | 9 10 | | 21 30 | | | | | / | / | | | | | X | | | | | | / | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 12,00 | 12,55 | | | | | | | | | | / | / | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|------------|------|------|------|--------------------------------------------------|-------------|-------|------|---------------|--------------|------|-------|--------|-------|--------------|-----|----------|-------|-----------|------|--------|------|---------------------------|----------|----------|--------|------|---------|------------------------|-------------|----------|----------|------------|--|-------------------|--|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|
| Perforaciones y Laboratorio de suelos | | | | | | ESTUDIO: __ OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | | | FECHA 24/01/18 | | | | | | NF: _____ | | | | | | NF(est) 2,60 Mts. | | | | | | DESCRIPCION | | | | | |
| WEISS ROBERTO RENE | | | | | | SONDEO: __ P A 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | UBICACIÓN: SAN JAVIER | | | | | | LODO BENTONITA | | | | | | DE SUELOS | | | | | | | | | | | |
| Tel: (0342) 156307647 / 4908072 | | | | | | RESPONSABLE: __ WEISS ROBERTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | METODO PERF: __ PERCUSION | | | | | | PROF FINAL: 18,00 Mts. | | | | | | DE CAMPAÑA | | | | | | | | | | | |
| PROFUNDIDAD | | ENSAYO SPT | | | | | PLASTICIDAD | | | GRANULOMETRIA | | | | | | NODULOS Y | | | | COLOR (X) | | | | | | TONO (/) | | | HUMEDAD | | | MAT. | | MUESTRAS | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | |
| DE A | | GOLP | GOLP | GOLP | GOLP | TOTAL | | | | ARENA | | | | | | CONCRECIONES | | | | | | | | | | | | | ORG. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (m) | (m) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (golg/cm) | Alta | Media | Baja | Limo arenoso | Arena limosa | Fina | Media | Gruesa | Grava | Gravilla | OFe | Calcareo | Otros | D / B | Gris | Marrón | Rojo | Verde | Amarillo | Claro | Oscuro | Seco | Húmedo | Saturado | Restos veg. | Descorn. | Alterada | Inalterada | | | | | | | | | | | | | |
| 12,55 | 13,00 | 7 | 9 | 11 | | 27 | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,00 | 13,55 | | | | | | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,55 | 14,00 | 7 | 9 | 12 | | 28 | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,00 | 14,55 | | | | | | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14,55 | 15,00 | 6 | 8 | 11 | | 25 | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,00 | 15,55 | | | | | | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | / | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15,55 | 16,00 | 7 | 10 | 11 | | 28 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,00 | 16,55 | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16,55 | 17,00 | 9 | 11 | 14 | | 34 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,00 | 17,55 | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,55 | 18,00 | 10 | 13 | 13 | | 36 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Perforaciones y Laboratorio de suelos | | | | | | | ESTUDIO: __ OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | FECHA: 25/01/18 | | | | NF: _____ | | | | NF(es) 3,15 Mts | | | | DESCRIPCION | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|------------|------|------|------|-----------|--------------------------------------------------|-------|------|---------------------|--------------|------|-------|--------|-------|------------------------|-----|----------|-------|--------------------|------|--------|---------------------------|-------|----------|---------|------------------------|------|-----------|----------|-----------------|---------|----------|------------|---------------|--|--|--------------|--|-------------|--|--|--|--|--|--|
| WEISS ROBERTO RENE | | | | | | | SONDEO: __ P A 8 | | | | | | | | | | | | | | | | UBICACIÓN: SAN JAVIER | | | | LODO BENTONITA | | | | DE SUELOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tel: (0342) 156307647 / 4908072 | | | | | | | RESPONSABLE: __ WEISS ROBERTO | | | | | | | | | | | | | | | | METODO PERF: __ PERCUSION | | | | PROF FINAL: 12,00 Mts. | | | | DE CAMPAÑA | | | | | | | | | | | | | | | |
| PROFUNDIDAD | | ENSAYO SPT | | | | | PLASTICIDAD | | | GRANULOMETRIA ARENA | | | | | | NODULOS Y CONCRECIONES | | | | COLOR (X) TONO (/) | | | | | | HUMEDAD | | | MAT. ORG. | | MUESTRAS | | | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | |
| DE | A | GOLP | GOLP | GOLP | GOLP | TOTAL | Alfa | Media | Baja | Limo arenoso | Arena limosa | Fina | Media | Gruesa | Grava | Gravilla | OFe | Calcareo | Otros | D / B | Gris | Marrón | Rojo | Verde | Amarillo | Claro | Oscuro | Seco | Húmedo | Saturado | Restos veg. | Descom. | Alterada | Inalterada | | | | | | | | | | | | |
| (m) | (m) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (golg/cm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | 1,00 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | / | X | | | | | | | | | Relleno Seco | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,55 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | / | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,55 | 2,00 | 3 | 4 | 5 | | 12 | | X | | | | | | | | | | | | | | | / | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,00 | 2,55 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | Disgregable | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,55 | 3,00 | 3 | 3 | 4 | | 10 | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,00 | 3,50 | | | | | | | | | | | / | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,50 | 4,05 | | | | | | | | | | | / | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,05 | 4,55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,55 | 5,00 | 2 | 3 | 4 | | 9 | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,00 | 5,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,55 | 6,00 | 3 | 4 | 5 | | 12 | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,00 | 6,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,55 | 7,00 | 5 | 6 | 7 | | 18 | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | Color Ocre | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,00 | 7,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | Color Ocre | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,55 | 8,00 | 6 | 7 | 9 | | 22 | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | Color Ocre | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,00 | 8,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | Color Ocre | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,55 | 9,00 | 6 | 7 | 8 | | 21 | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,00 | 9,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,55 | 10,00 | 6 | 6 | 9 | | 21 | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,00 | 10,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,55 | 11,00 | 7 | 9 | 11 | | 27 | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | 11,55 | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,55 | 12,00 | 7 | 10 | 11 | | 28 | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Perforaciones y Laboratorio de suelos | | | | | | | ESTUDIO: __ OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | FECH# 25/01/18 | | | | NF: _____ | | | | NF(est): __ __ 3,10 Mts. | | | | DESCRIPCION | | | |
|---------------------------------------|-------|------------|----------|----------|------|-----------|--------------------------------------------------|-------|------|---------------------|--------------|------|-------|--------|-------|------------------------|-----|----------|-------|--------------------|------|--------|---------------------------|-------|----------|---------|------------------------|------|-----------|----------|--------------------------|---------|---------------|----------|----------------|------------------|--|--|
| WEISS ROBERTO RENE | | | | | | | SONDEO: __ P A 9 | | | | | | | | | | | | | | | | UBICACIÓN: SAN JAVIER | | | | LODO BENTONITA | | | | DE SUELOS | | | | | | | |
| Tel: (0342) 156307647 / 4908072 | | | | | | | RESPONSABLE: __ WEISS ROBERTO | | | | | | | | | | | | | | | | METODO PERF: __ PERCUSION | | | | PROF FINAL: 12,00 Mts. | | | | DE CAMPAÑA | | | | | | | |
| PROFUNDIDAD | | ENSAYO SPT | | | | | PLASTICIDAD | | | GRANULOMETRIA ARENA | | | | | | NODULOS Y CONCRECIONES | | | | COLOR (X) TONO (/) | | | | | | HUMEDAD | | | MAT. ORG. | | MUESTRAS | | OBSERVACIONES | | | | | |
| DE | A | GOLP | GOLP | GOLP | GOLP | TOTAL | Alta | Media | Baja | Limo arenoso | Arena limosa | Fina | Media | Gruesa | Grava | Gravilla | OFe | Calcareo | Otros | D / B | Gris | Marrón | Rojo | Verde | Amarillo | Claro | Oscuro | Seco | Húmedo | Saturado | Restos veg. | Descom. | | Alterada | Inalterada | | | |
| (m) | (m) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (golp/cm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | 1,00 | | | | | | | X | / | | | | | | | | | | | | | X | | | | | X | X | | | | | | | | Algo D e Relleno | | |
| 1,00 | 1,45 | 4 10 | 6 10 | 7 10 | | 17 30 | | X | | | | | | | | | | | | | | / | X | | | / | X | X | | | | | | | Mat, Duro Seco | | | |
| 1,45 | 1,90 | 3 10 | 4 10 | 5 10 | | 12 30 | / | X | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X | X | | | | | | | | Arcilla Dura | | | |
| 2,00 | 2,55 | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | X | | | | | | | | Arcilla Dura | | |
| 2,55 | 3,00 | 10 10 | 14 10 | 13 10 | | 37 30 | X | X | | | | | | | | | | | | | | X | | / | | X | | X | | | | | | | | Arcilla Dura | | |
| 3,00 | 3,55 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | / | | / | | | X | | X | | | | | | | | | | |
| 3,55 | 4,00 | 9 10 | 11 10 | 13 10 | | 33 30 | | X | | | | | | | | | / | | | | / | | | | / | X | | X | | | | | | | | | | |
| 4,00 | 4,55 | | | | | | | | | | X | X | | | | | / | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 4,55 | 5,00 | 8 10 | 9 10 | 11 10 | | 28 30 | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 5,00 | 5,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 5,55 | 6,00 | 7 10 | 8 10 | 11 10 | | 26 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 6,00 | 6,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 6,55 | 7,00 | 8 10 | 10 10 | 12 10 | | 30 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 7,00 | 7,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 7,55 | 8,00 | 8 10 | 9 10 | 12 10 | | 29 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 8,00 | 8,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 8,55 | 9,00 | 7 10 | 9 10 | 11 10 | | 27 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 9,00 | 9,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 9,55 | 10,00 | 7 10 | 8 10 | 12 10 | | 27 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 10,00 | 10,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 10,55 | 11,00 | 8 10 | 10 10 | 12 10 | | 30 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 11,00 | 11,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| 11,55 | 12,00 | 9 10 | 10 10 | 12 10 | | 31 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Perforaciones y Laboratorio de suelos | | | | | | ESTUDIO: __ OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | | | | | FECHA: 27 - 29/01/18 | | | | | | | | NF: _____ NF(esi 3,15 Mts. | | | | | | | | DESCRIPCION | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|------------|------|------|------|--------------------------------------------------|-------------|-------|------|---------------|--------------|------|-------|--------|-------|----------|------------------------|----------|-------|-------|--------------------|---------------------------|------|-------|----------|-------|---------|------|--------|----------------------------|-------------|----------|----------|---------------|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|
| WEISS ROBERTO RENE | | | | | | SONDEO: __ P A 11 | | | | | | | | | | | | | | | | UBICACIÓN: SAN JAVIER | | | | | | | | LODO BENTONITA | | | | | | | | DE SUELOS | | | | | | | |
| Tel: (0342) 156307647 / 4908072 | | | | | | RESPONSABLE: __ WEISS ROBERTO | | | | | | | | | | | | | | | | METODO PERF: __ PERCUSION | | | | | | | | PROF FINAL: 15,00 Mts. | | | | | | | | DE CAMPAÑA | | | | | | | |
| PROFUNDIDAD | | ENSAYO SPT | | | | | PLASTICIDAD | | | GRANULOMETRIA | | | | | | | NODULOS Y CONCRECIONES | | | | COLOR (X) TONO (/) | | | | | | HUMEDAD | | | MAT. ORG. | | MUESTRAS | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | |
| DE | A | GOLP | GOLP | GOLP | GOLP | TOTAL | | | | ARENA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (m) | (m) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (golp/cm) | Alta | Media | Baja | Limo arenoso | Arena limosa | Fina | Media | Gruesa | Grava | Gravilla | OFe | Calcareo | Otros | D / B | Gris | Marrón | Rojo | Verde | Amarillo | Claro | Oscuro | Seco | Húmedo | Saturado | Restos veg. | Descom. | Alterada | Inalterada | | | | | | | | | | | |
| 0,00 | 1,00 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | / | / | | | | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,55 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | | / | / | / | / | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,55 | 2,00 | 3 | 4 | 6 | | 13 | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | / | / | / | / | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,00 | 2,55 | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2,55 | 3,00 | 3 | 3 | 4 | | 10 | | X | | | | | | | | | | | | | | | X | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,00 | 3,55 | | | | | | | | | | X | / | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,55 | 4,00 | 4 | 5 | 6 | | 15 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,00 | 4,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,55 | 5,00 | 6 | 8 | 10 | | 24 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,00 | 5,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,55 | 6,00 | 8 | 9 | 11 | | 28 | | | | | | X | | | | | | | | | | | / | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,00 | 6,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | / | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,55 | 7,00 | 5 | 7 | 7 | | 19 | | | | | | X | | | | | | | | | | | / | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,00 | 7,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | / | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,55 | 8,00 | 6 | 8 | 9 | | 23 | | | | | | X | | | | | | | | | | | / | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,00 | 8,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,55 | 9,00 | 4 | 6 | 8 | | 18 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,00 | 9,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,55 | 10,00 | 9 | 12 | 14 | | 35 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,00 | 10,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10,55 | 11,00 | 8 | 11 | 12 | | 31 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,00 | 11,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,55 | 11,93 | 12 | 16 | 8 | | 36 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,93 | 12,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Perforaciones y Laboratorio de suelos | | | | | | ESTUDIO: __ OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER | | | | | | | | | | | | FECHA: 26/01/18 | | | | NF: _____ | | | | NF(est): __ 3,70 Mts. | | | | DESCRIPCION | | | | | |
|---------------------------------------|-------|------------|------|------|------|--------------------------------------------------|-------------|-------|------|---------------|--------------|------|-------|--------|-------|------------------------|-----|---------------------------|-------|--------------------|------|------------------------|------|-------|----------|-----------------------|--------|------|-----------|-------------|-------------|---------|----------|---------------|------------|
| WEISS ROBERTO RENE | | | | | | SONDEO: __ P A 12 | | | | | | | | | | | | UBICACIÓN: SAN JAVIER | | | | LODO BENTONITA | | | | DE SUELOS | | | | | | | | | |
| Tel: (0342) 156307647 / 4908072 | | | | | | RESPONSABLE: __ WEISS ROBERTO | | | | | | | | | | | | METODO PERF: __ PERCUSION | | | | PROF FINAL: 15,00 Mts. | | | | DE CAMPAÑA | | | | | | | | | |
| PROFUNDIDAD | | ENSAYO SPT | | | | | PLASTICIDAD | | | GRANULOMETRIA | | | | | | NODULOS Y CONCRECIONES | | | | COLOR (X) TONO (/) | | | | | | HUMEDAD | | | MAT. ORG. | | MUESTRAS | | | OBSERVACIONES | |
| DE | A | GOLP | GOLP | GOLP | GOLP | TOTAL | ARENA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (m) | (m) | (cm) | (cm) | (cm) | (cm) | (golp/cm) | Alta | Media | Baja | Limo arenoso | Arena limosa | Fina | Media | Gruesa | Grava | Gravilla | OFe | Calcareo | Otros | D / B | Gris | Marrón | Rojo | Verde | Amarillo | Claro | Oscuro | Seco | Húmedo | Saturado | Restos veg. | Descom. | Alterada | | Inalterada |
| 0,00 | 1,00 | | | | | | | | | | | X | / | | | | | | | | | | X | | / | | X | | X | | | | | | |
| 1,00 | 1,55 | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | X | | / | | X | | X | | | | | | |
| 1,55 | 2,00 | 2 | 3 | 4 | | 9 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 2,00 | 2,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 2,55 | 3,00 | 3 | 3 | 4 | | 10 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 3,00 | 3,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 3,55 | 4,00 | 5 | 7 | 9 | 10 | 31 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 4,00 | 4,55 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 4,55 | 5,00 | 6 | 7 | 9 | | 22 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 5,00 | 5,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 5,55 | 6,00 | 4 | 6 | 9 | | 19 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 6,00 | 6,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 6,55 | 7,00 | 5 | 7 | 8 | | 20 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 7,00 | 7,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 7,55 | 8,00 | 6 | 8 | 8 | | 22 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 8,00 | 8,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 8,55 | 9,00 | 9 | 9 | 9 | | 27 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 9,00 | 9,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 9,55 | 10,00 | 8 | 9 | 11 | | 28 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 10,00 | 10,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | X | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 10,55 | 11,00 | 7 | 8 | 8 | | 23 | | | | | | X | | | X | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 11,00 | 11,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 11,55 | 12,00 | 6 | 6 | 7 | | 19 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |
| 12,00 | 12,55 | 10 | 10 | 10 | | 30 | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | X | X | | X | | | | | | | |

[illegible]

LABORATORIO
(OBRAS DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y
ESTABILIZACIÓN DE BARRANCA ZONA ESTE DE LA CIUDAD
DE SAN JAVIER)

ESTUDIO OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER

Pozo: P - A 5

Lugar: SAN JAVIER

Fecha: 11/2/2018

RESPONSABLE: ROBERTO WEISS

| POZO N° | PROFUNDIDAD (mts) | | ENSAYO TERSAGHI | | | | | PORCENTAJE QUE | | | | | |
|---------|----------------------|-------|-----------------|--------------|--------------|--|-------------|------------------|-------|------|------|------|------|
| | | | Golp (cm) | Golp (cm) | Golp (cm) | | Tot Golp | PESA EL TAMIZ N° | | | | | |
| | | | | | | | | 4 | 10 | 40 | 60 | 100 | 200 |
| P A 5 | 0,00 | 0,50 | | | | | | 99,6 | 99,0 | 96,3 | 91,7 | 79,2 | 67,4 |
| | 0,50 | 1,00 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 92,2 | 83,6 | 73,6 |
| | 1,00 | 1,50 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 97,3 | 94,1 | 90,6 |
| | 1,50 | 2,00 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,1 | 96,7 | 92,4 | 88,1 |
| | 2,00 | 2,55 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,6 | 98,8 | 94,3 | 91,5 |
| | 2,55 | 3,00 | | | | | | 100,0 | 99,7 | 99,1 | 98,6 | 97,9 | 95,5 |
| | 3,00 | 3,55 | | | | | | 100,0 | 99,8 | 99,3 | 98,4 | 97,6 | 96,4 |
| | 3,55 | 4,00 | | | | | | 100,0 | 99,8 | 99,5 | 99,2 | 98,3 | 95,6 |
| | 4,00 | 4,55 | | | | | | 100,0 | 99,6 | 98,9 | 98,1 | 97,5 | 94,3 |
| | 4,55 | 5,00 | | | | | | 100,0 | 99,7 | 99,1 | 97,3 | 96,6 | 90,2 |
| | 5,00 | 5,55 | | | | | | 100,0 | 99,7 | 98,9 | 98,2 | 97,4 | 88,8 |
| | 5,55 | 6,00 | | | | | | 100,0 | 99,8 | 99,2 | 96,5 | 96,1 | 88,7 |
| | 6,00 | 6,55 | | | | | | 100,0 | 99,6 | 99,4 | 99,2 | 95,3 | 68,6 |
| | 6,55 | 7,00 | | | | | | 100,0 | 99,8 | 99,3 | 97,9 | 97,2 | 68,8 |
| | 7,00 | 7,55 | | | | | | 100,0 | 99,7 | 99,2 | 98,6 | 96,6 | 67,5 |
| | 7,55 | 8,00 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 99,2 | 90,4 | 49,4 |
| | 8,00 | 8,55 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 98,1 | 87,7 | 46,5 |
| | 8,55 | 9,00 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 98,6 | 86,1 | 47,3 |
| | 9,00 | 9,55 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,9 | 99,8 | 87,6 | 48,9 |
| | 9,55 | 10,00 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 95,6 | 83,2 | 40,1 |
| | 10,00 | 10,55 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 93,5 | 82,1 | 41,5 |
| | 10,55 | 11,00 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 94,6 | 80,3 | 42,4 |
| | 11,00 | 11,55 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 90,6 | 12,1 | 4,7 |
| | 11,55 | 12,00 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,9 | 89,7 | 11,4 | 4,8 |
| | 12,00 | 12,55 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 93,6 | 13,1 | 6,7 |
| | 12,55 | 13,00 | | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 94,4 | 11,7 | 6,2 |
| | 13,00 | 13,55 | | | | | | 99,5 | 98,7 | 76,1 | 37,6 | 8,2 | 4,2 |
| | 13,55 | 13,98 | | | | | | 99,1 | 97,9 | 75,3 | 35,1 | 6,9 | 4,4 |
| | 13,98 | 14,55 | | | | | | 97,6 | 96,5 | 72,4 | 30,7 | 7,2 | 3,8 |
| | 14,55 | 15,00 | | | | | | 98,4 | 97,6 | 73,4 | 33,3 | 7,5 | 4,0 |
| | 15,00 | 15,55 | | | | | | 100,0 | 99,7 | 80,6 | 34,1 | 8,8 | 5,5 |
| | 15,55 | 16,00 | | | | | | 100,0 | 99,8 | 77,1 | 32,4 | 7,7 | 5,4 |
| | 16,00 | 16,55 | | | | | | 100,0 | 99,7 | 80,2 | 30,4 | 10,1 | 6,9 |
| | 216,55 | 17,00 | | | | | | 100,0 | 99,5 | 79,0 | 35,6 | 13,0 | 7,4 |
| | 17,00 | 17,55 | | | | | | 100,0 | 99,8 | 80,4 | 36,4 | 14,4 | 8,3 |
| | 17,55 | 18,00 | | | | | | 100,0 | 99,8 | 81,5 | 36,4 | 13,2 | 6,4 |
| | 18,00 | 18,55 | | | | | | 100,0 | 99,7 | 79,6 | 30,2 | 10,1 | 6,2 |
| | 18,55 | 19,00 | | | | | | 100,0 | 99,7 | 78,1 | 29,7 | 12,6 | 5,5 |
| | 19,00 | 19,55 | | | | | | 100,0 | 99,6 | 80,2 | 30,6 | 11,5 | 4,3 |
| | 19,55 | 20,00 | | | | | | 100,0 | 99,8 | 79,6 | 27,5 | 10,1 | 4,9 |

| LIMITE | INDICE | CLASIFICACION | TRIAIXIAL | | HUMEDAD | DENSIDAD | DENSIDAD | OBSERVACIONES |
|------------|----------|---------------|--------------|--|---------|----------|----------|---------------|
| LIQUIDO | PLASTICA | SIST. UNIFIC | Ø C (kg/cm2) | | NATURAL | HUMEDA | SECA | |
| 34,3 | 13,1 | CL | | | | | | |
| 35,5 | 13,7 | CL | | | 12,7 | | | |
| 37,3 | 17,8 | CL | | | | | | |
| 38,4 | 19,7 | CL | | | 19,8 | | | |
| 36,2 | 17,2 | CL | | | 20,3 | | | |
| 38,6 | 18,6 | CL | | | | | | |
| 52,4 | 25,5 | CH | | | 27,8 | | | |
| 57,5 | 29,4 | CH | | | | | | |
| 60,7 | 32,2 | CH | | | | | | |
| 54,4 | 27,1 | CH | | | 32,6 | | | |
| 33,4 | 10,9 | CL | | | | | | |
| 30,6 | 10,3 | CL | | | | | | |
| 25,2 | 9,2 | CL | | | | | | |
| 24,4 | 7,4 | CL | | | | | | |
| 23,6 | 7,2 | CL | | | | | | |
| 25,2 | 8,4 | SC | | | | | | |
| 24,9 | 8,0 | SC | | | | | | |
| 26,4 | 9,3 | SC | | | | | | |
| 26,6 | 9,9 | SC | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM | | | | | | Nod. Limo |
| SIN PLAST. | | SM | | | | | | Nod. Limo |
| SIN PLAST. | | SM | | | | | | Nod. Limo |
| SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SP | | | | | | Gravas |
| SIN PLAST. | | SP | | | | | | Gravas |
| SIN PLAST. | | SP | | | | | | Gravas |
| SIN PLAST. | | SP | | | | | | Gravas |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| SIN PLAST. | | SP | | | | | | |

OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER

P A 8

SAN JAVIER

7/2/2018

[illegible]

OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER

P A 9

SAN JAVIER

7/2/2018

RESPONSABLE. WEISS ROBERTO

[illegible]

OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER

Pozo: P A 10

Lugar: SAN JAVIER

Fecha: 12/2/2018

RESPONSABLE: ROBERTO WEISS

| POZO N° | PROFUNDIDAD (mts) | ENSAYO TERSAGHI | | | | PORCENTAJE QUE | | | | | | LIMITE LIQUIDO | INDICE PLASTICA | CLASIFICACION SIST. UNIFIC | TRIAXIAL | | HUMEDAD | DENSIDAD | DENSIDAD | OBSERVACIONES |
|---------|--------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------|------|------|------|------|-------------------|--------------------|-------------------------------|----------|---|---------|----------|----------|---------------|
| | | Golp (cm) | Golp (cm) | Golp (cm) | Tot. Golp | PESA EL TAMIZ N° | | | | | | | | | C | C | NATURAL | HUMEDA | SECA | |
| | | | | | | 4 | 10 | 40 | 60 | 100 | 200 | | | | | | | | | |
| P A 10 | 0,00 1,00 | | | | | 100.0 | 99,8 | 98,4 | 96,3 | 84,7 | 77.0 | 32,2 | 12,6 | CL | | | | | | |
| | 1,00 1,45 | | | | | 100.0 | 99,7 | 99,1 | 98,5 | 90,6 | 83,7 | 34,1 | 12,9 | CL | | | 9,2 | | | |
| | 1,45 2,00 | | | | | 100.0 | 99,9 | 99,4 | 98,7 | 93,1 | 85,5 | 36,7 | 14,6 | CL | | | | | | |
| | 2,00 2,45 | | | | | 100.0 | 100,0 | 99,5 | 97,9 | 94,8 | 90,3 | 50,8 | 24,9 | CH | | | 27,6 | | | |
| | 2,45 3,00 | | | | | 100.0 | 99,5 | 98,8 | 98,6 | 97,7 | 85,1 | 24,2 | 8.0 | CL | | | | | | |
| | 3,00 3,45 | | | | | 100.0 | 99,7 | 97,5 | 95,1 | 93,3 | 83.0 | 23,3 | 3,7 | ML | | | | | | |
| | 3,45 4,00 | | | | | 100.0 | 99,8 | 96,9 | 93,4 | 92.0 | 80,2 | 23,2 | 3,3 | ML | | | 19,9 | | | |
| | 4,00 4,55 | | | | | 99,7 | 99,1 | 93,3 | 77,5 | 35,6 | 10,4 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | Gravas |
| | 4,55 5,00 | | | | | 99,8 | 99,3 | 94,7 | 70,6 | 32,1 | 8,6 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | Gravas |
| | 5,00 5,55 | | | | | 99,8 | 99.0 | 91,7 | 69,8 | 34,4 | 9,9 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | Gravas |
| | 5,55 6,00 | | | | | 99,6 | 98,7 | 92,6 | 69,6 | 33,9 | 9,6 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | 15,6 | | | Gravas |
| | 6,00 6,55 | | | | | 100.0 | 99,3 | 95,1 | 71,5 | 36,2 | 11,3 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 6,55 7,00 | | | | | 100.0 | 99,6 | 93.0 | 69,4 | 33,4 | 10,4 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 7,00 7,55 | | | | | 100.0 | 99,7 | 92,1 | 68,1 | 29,6 | 8,7 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | 16,3 | | | |
| | 7,55 8,00 | | | | | 100.0 | 99,7 | 90,5 | 66,2 | 31,7 | 9,8 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 8,00 8,55 | | | | | 99,3 | 96,6 | 70,3 | 37,5 | 5,2 | 3,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | Gravas |
| | 8,55 9,00 | | | | | 98,1 | 95.0 | 68.0 | 39,4 | 6,8 | 3,5 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | Gravas |
| | 9,00 9,55 | | | | | 100.0 | 98,9 | 77,6 | 36,5 | 7,1 | 4,2 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 9,55 10,00 | | | | | 100.0 | 99,2 | 78,5 | 34,4 | 9,2 | 4,6 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 10,00 10,55 | | | | | 100.0 | 99,5 | 80.0 | 35,9 | 8,8 | 3,1 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 10,55 11,00 | | | | | 100.0 | 99,7 | 81,7 | 32,6 | 7,7 | 3,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 11,00 11,55 | | | | | 100.0 | 99,3 | 80,6 | 38,4 | 9,4 | 4,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 11,55 12,00 | | | | | 99,5 | 98,5 | 78,2 | 37,1 | 10,6 | 3,5 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | OXFE |
| | 12,00 12,55 | | | | | 99,7 | 97,8 | 79,5 | 40,3 | 11,6 | 4.0 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | OXFE |
| | 12,55 13,00 | | | | | 100.0 | 99,7 | 71,5 | 37,3 | 4,9 | 3,6 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 13,00 13,55 | | | | | 100.0 | 99,6 | 73,4 | 36,2 | 5,8 | 2,7 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 13,55 14,00 | | | | | 100.0 | 99,2 | 75,7 | 47,6 | 7,6 | 3,1 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 14,00 14,55 | | | | | 100.0 | 99,7 | 74,1 | 40.0 | 5,5 | 2,9 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 14,55 15,00 | | | | | 100.0 | 99,7 | 72,4 | 39,3 | 5,2 | 2,6 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBRA DE DEFENSA CIUDAD DE SAN JAVIER

Pozo: P A 11

Lugar: SAN JAVIER

Fecha: 12/2/2018

RESPONSABLE: ROBERTO WEISS

| POZO N° | PROFUNDIDAD (mts) | ENSAYO TERSAGHI | | | | PORCENTAJE QUE | | | | | | LIMITE LIQUIDO | INDICE PLASTICA | CLASIFICACION SIST. UNIFIC | TRIAXIAL | | HUMEDAD | DENSIDAD | DENSIDAD | OBSERVACIONES |
|---------|--------------------------|-----------------|--------------|--------------|-------------|------------------|-------|------|------|------|------|-------------------|--------------------|-------------------------------|------------|---------|---------|----------|----------|---------------|
| | | Golp (cm) | Golp (cm) | Golp (cm) | Tot Golp | PESA EL TAMIZ N° | | | | | | | | | C (kg/cm2) | NATURAL | HUMEDA | SECA | | |
| | | | | | | 4 | 10 | 40 | 60 | 100 | 200 | | | | | | | | | |
| P A 11 | 0,00 1,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,7 | 96,4 | 93,1 | 84,7 | 36,5 | 18,6 | CL | | | 9,9 | | | |
| | 1,00 1,55 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,6 | 97,8 | 94,8 | 88,9 | 37,3 | 18,8 | CL | | | | | | |
| | 1,55 2,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 99,5 | 98,1 | 92,6 | 77,7 | 37,2 | 16,7 | CL | | | | | | |
| | 2,00 2,55 | | | | | 100,0 | 99,8 | 99,0 | 97,7 | 93,3 | 82,2 | 29,5 | 10,6 | CL | | | 19,4 | | | |
| | 2,55 3,00 | | | | | 100,0 | 99,7 | 99,1 | 98,4 | 95,9 | 80,9 | 28,8 | 10,2 | CL | | | | | | |
| | 3,00 3,55 | | | | | 100,0 | 100,0 | 97,8 | 83,5 | 35,1 | 11,8 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | 17,1 | | | |
| | 3,55 4,00 | | | | | 100,0 | 100,0 | 96,6 | 82,4 | 32,8 | 9,7 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 4,00 4,55 | | | | | 100,0 | 99,9 | 95,7 | 73,1 | 20,2 | 9,3 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 4,55 5,00 | | | | | 100,0 | 99,8 | 93,8 | 69,7 | 18,8 | 9,0 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 5,00 5,55 | | | | | 100,0 | 99,7 | 93,4 | 66,5 | 17,6 | 8,8 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | 16,5 | | | |
| | 5,55 6,00 | | | | | 100,0 | 99,5 | 91,1 | 62,6 | 15,4 | 7,5 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 6,00 6,55 | | | | | 100,0 | 99,3 | 90,2 | 68,1 | 17,2 | 8,2 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 6,55 7,00 | | | | | 100,0 | 99,5 | 88,1 | 67,5 | 15,1 | 7,9 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 7,00 7,55 | | | | | 100,0 | 99,7 | 93,2 | 70,6 | 16,6 | 6,6 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 7,55 8,00 | | | | | 100,0 | 99,6 | 95,5 | 73,3 | 20,2 | 6,2 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 8,00 8,55 | | | | | 100,0 | 99,8 | 96,8 | 80,6 | 27,7 | 7,6 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 8,55 9,00 | | | | | 100,0 | 99,7 | 97,9 | 82,3 | 31 | 9,9 | SIN PLAST. | | SM-SP | | | | | | |
| | 9,00 9,55 | | | | | 100,0 | 99,5 | 95,9 | 78,6 | 17,7 | 4,8 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 9,55 10,00 | | | | | 100,0 | 99,7 | 90,5 | 30,6 | 9,9 | 4,4 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 10,00 10,55 | | | | | 100,0 | 99,8 | 90,0 | 24,1 | 10,2 | 4,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 10,55 11,00 | | | | | 100,0 | 99,8 | 88,6 | 22,5 | 6,8 | 3,6 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 11,00 11,55 | | | | | 100,0 | 99,7 | 77,6 | 18,1 | 8,2 | 4,5 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 11,55 11,93 | | | | | 100,0 | 99,8 | 63,5 | 20,6 | 5,7 | 3,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 11,93 12,55 | | | | | 100,0 | 99,7 | 61,5 | 17,7 | 6,2 | 3,8 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 12,55 12,96 | | | | | 100,0 | 99,6 | 55,7 | 16,6 | 7,8 | 4,7 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 12,96 13,55 | | | | | 100,0 | 99,7 | 60,7 | 29,2 | 7,4 | 4,6 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 13,55 14,00 | | | | | 100,0 | 99,5 | 68,6 | 37,3 | 5,3 | 4,4 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 14,00 14,55 | | | | | 100,0 | 99,7 | 70,7 | 33,5 | 6,2 | 5,5 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | 14,55 15,00 | | | | | 100,0 | 99,6 | 69,8 | 38,7 | 8,3 | 5,3 | SIN PLAST. | | SP | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | </ | | |

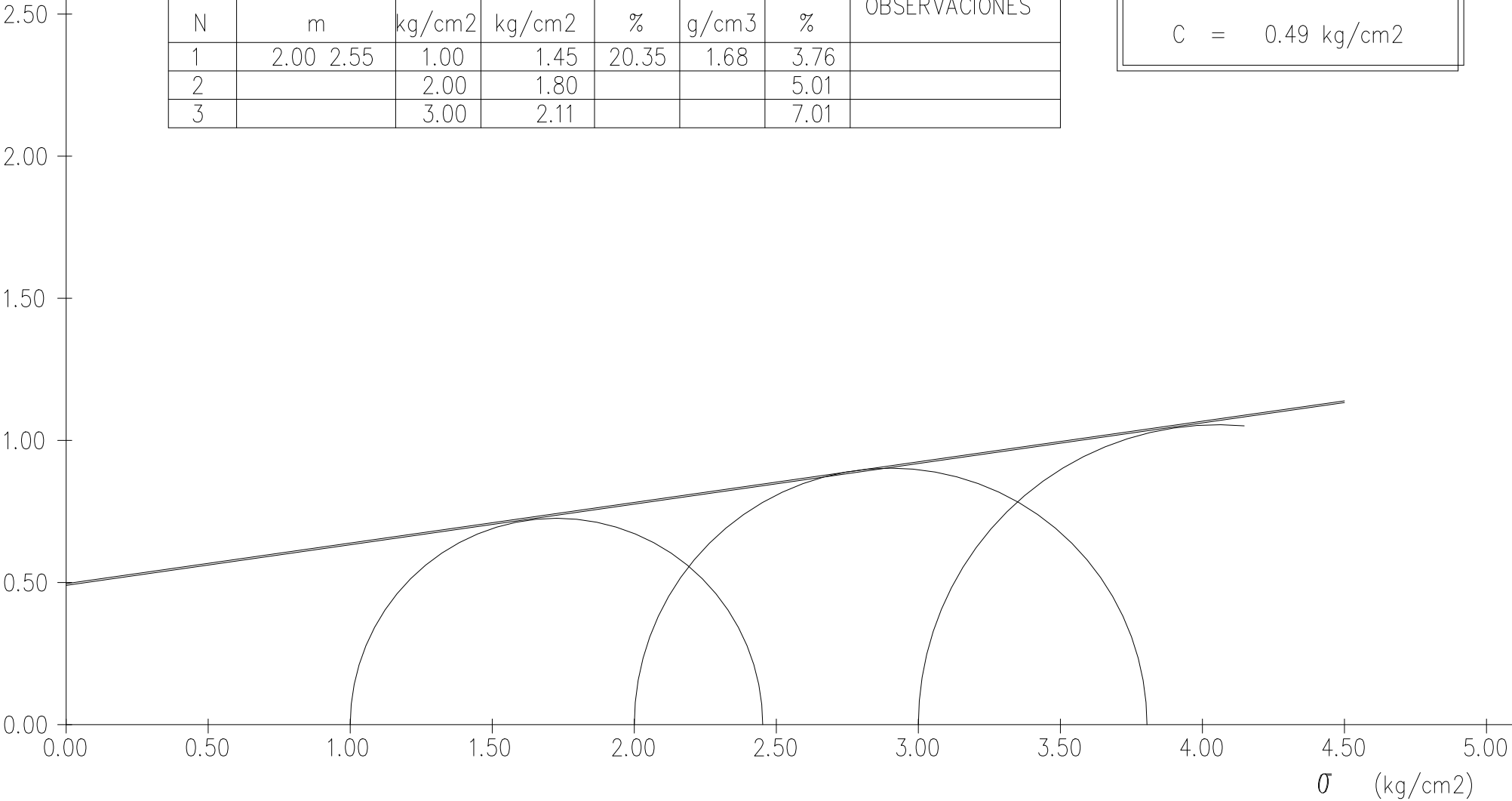
TRIAXIALES
(OBRAS DE DEBENSA CONTRA INUNDACIONES Y
ESTABILIZACIÓN DE BARRANCA ZONA ESTE DE LA CIUDAD
DE SAN JAVIER)

τ 3.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: OBRA DE DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: P A 5

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)f$ | ω | γ_{di} | ε_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|--------------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 2.00 2.55 | 1.00 | 1.45 | 20.35 | 1.68 | 3.76 | |
| 2 | | 2.00 | 1.80 | | | 5.01 | |
| 3 | | 3.00 | 2.11 | | | 7.01 | |

$\varphi = 8 \text{ o } 7'$
 $C = 0.49 \text{ kg/cm}^2$

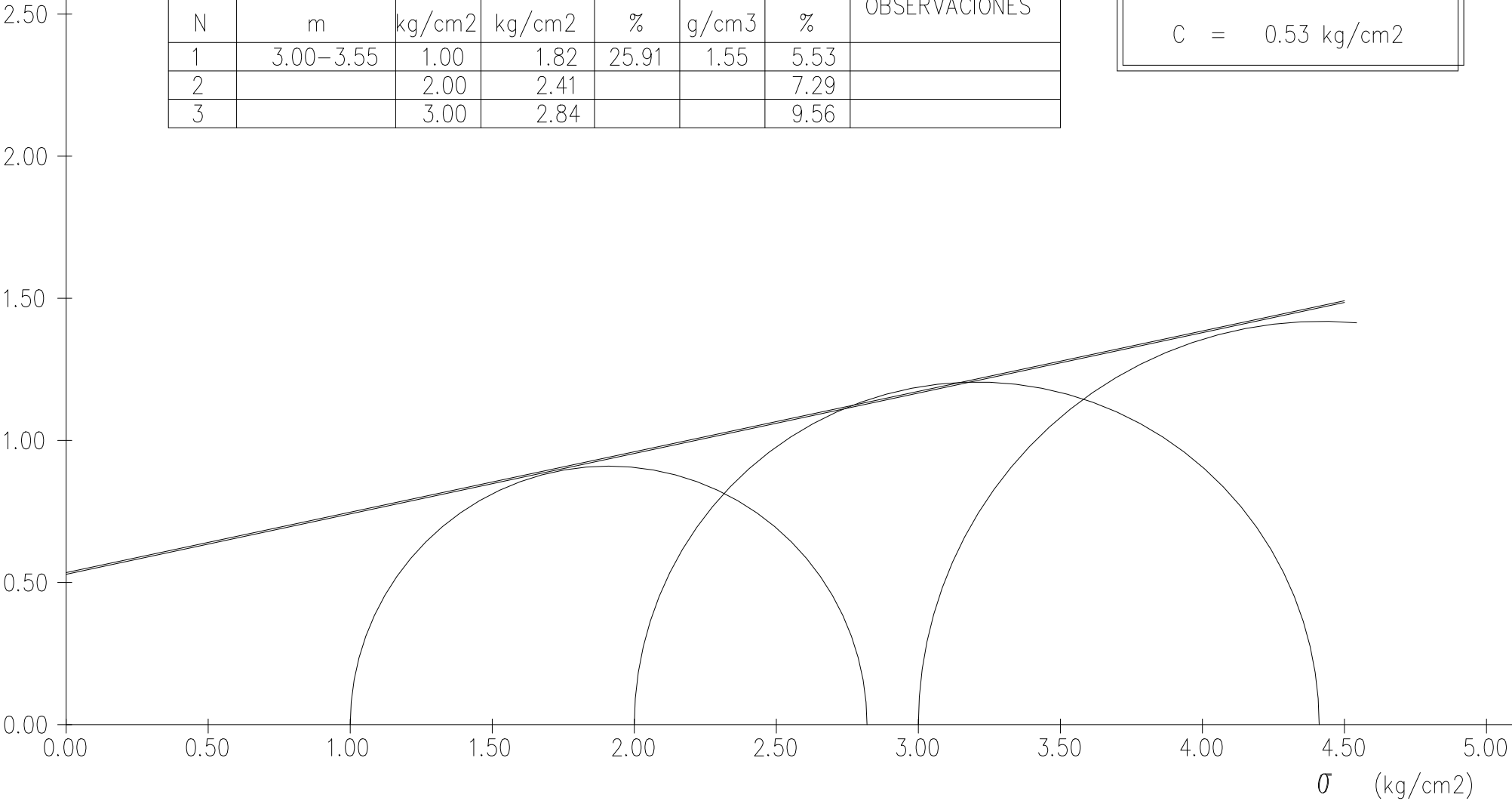


τ 3.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: OBRA DE DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: PA6

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)f$ | ω | γ_{di} | ε_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|--------------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 3.00–3.55 | 1.00 | 1.82 | 25.91 | 1.55 | 5.53 | |
| 2 | | 2.00 | 2.41 | | | 7.29 | |
| 3 | | 3.00 | 2.84 | | | 9.56 | |

$$\varphi = 12^{\circ} 0'$$
$$C = 0.53 \text{ kg/cm}^2$$

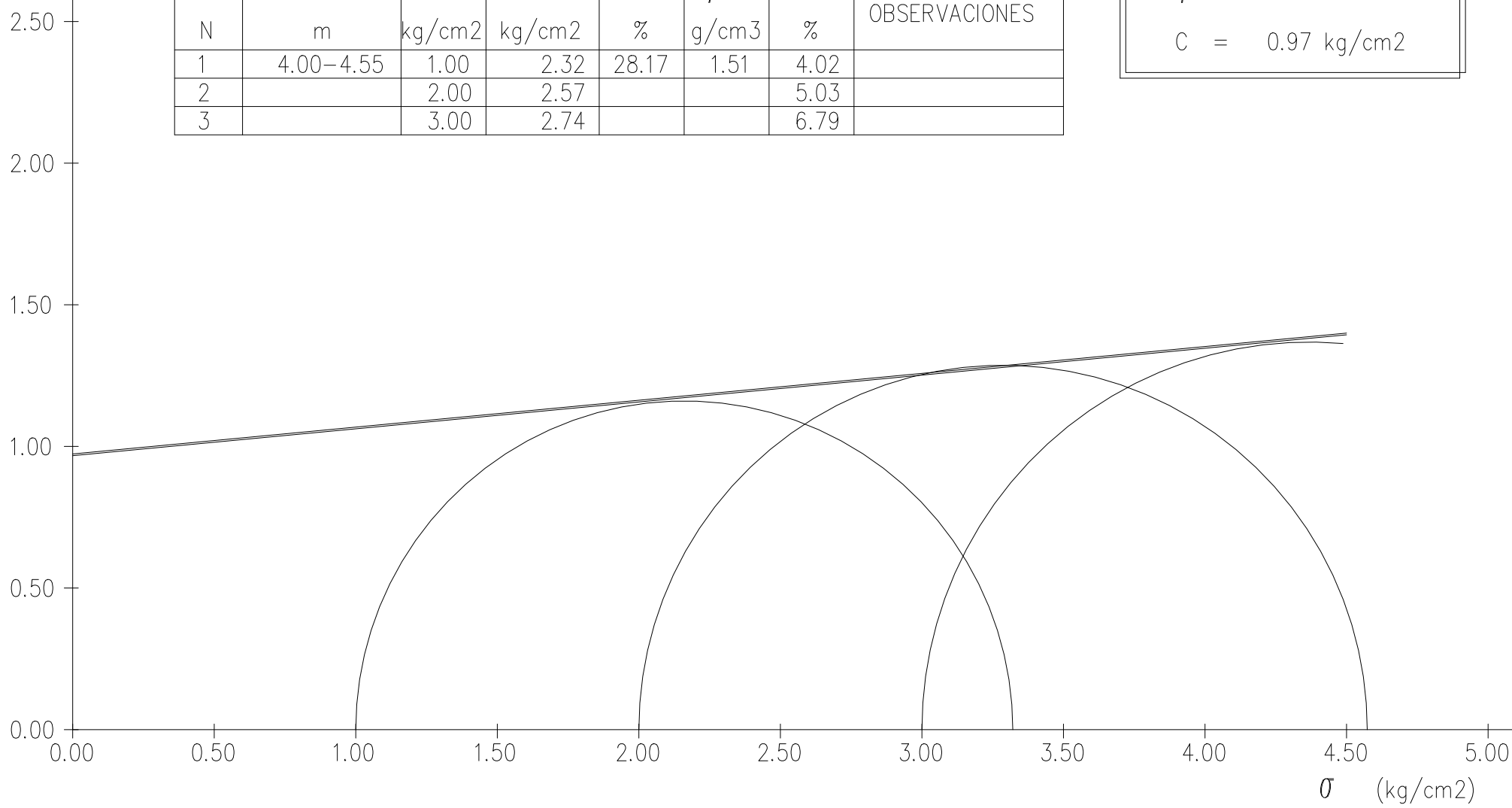


τ 3.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: OBRA DE DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: PA6

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ | ω | γ_{di} | ϵ_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|---------------------------|----------|-------------------|--------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 4.00–4.55 | 1.00 | 2.32 | 28.17 | 1.51 | 4.02 | |
| 2 | | 2.00 | 2.57 | | | 5.03 | |
| 3 | | 3.00 | 2.74 | | | 6.79 | |

$\phi = 5 \text{ o } 24'$
 $C = 0.97 \text{ kg/cm}^2$

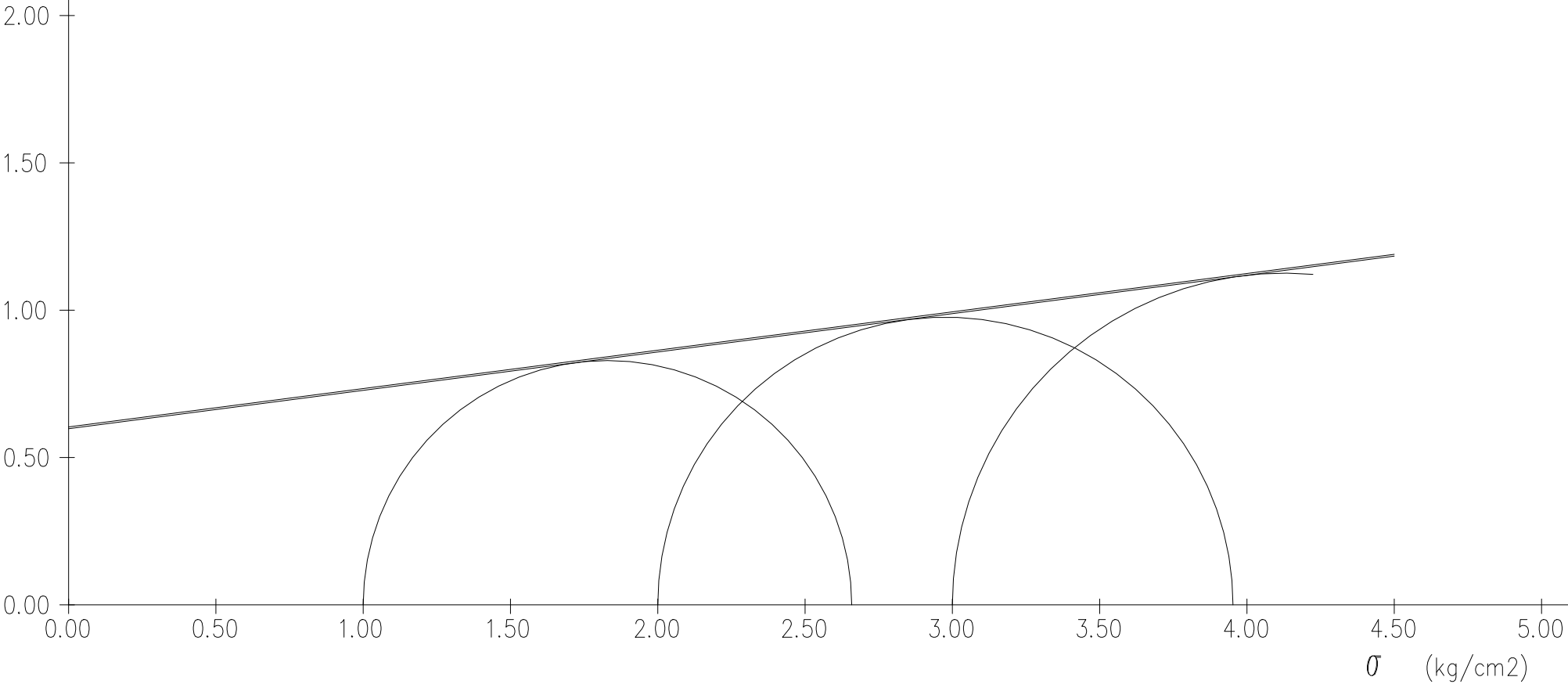


τ 3.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: OBRA DE DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: PA7

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)f$ | ω | γ_{di} | ε_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|--------------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 3.55–4.00 | 1.00 | 1.66 | 28.28 | 1.51 | 5.80 | |
| 2 | | 2.00 | 1.95 | | | 7.50 | |
| 3 | | 3.00 | 2.25 | | | 9.89 | |

$$\varphi = 7 \text{ o } 24'$$
$$C = 0.60 \text{ kg/cm}^2$$

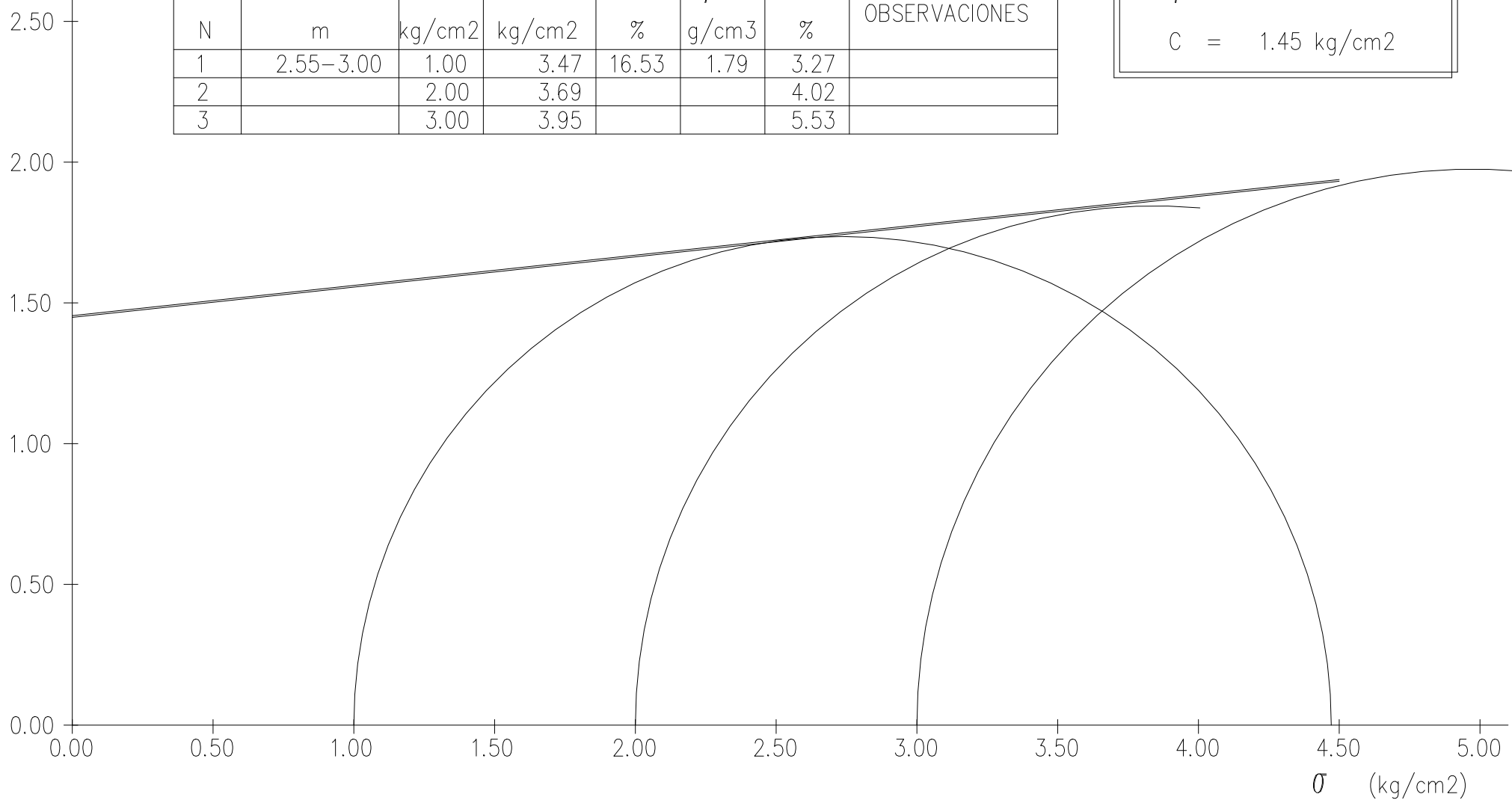


τ 3.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: OBRA DE DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: PA9

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ | ω | γ_{di} | ε_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|---------------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 2.55–3.00 | 1.00 | 3.47 | 16.53 | 1.79 | 3.27 | |
| 2 | | 2.00 | 3.69 | | | 4.02 | |
| 3 | | 3.00 | 3.95 | | | 5.53 | |

$\varphi = 6 \text{ o } 7'$
 $C = 1.45 \text{ kg/cm}^2$

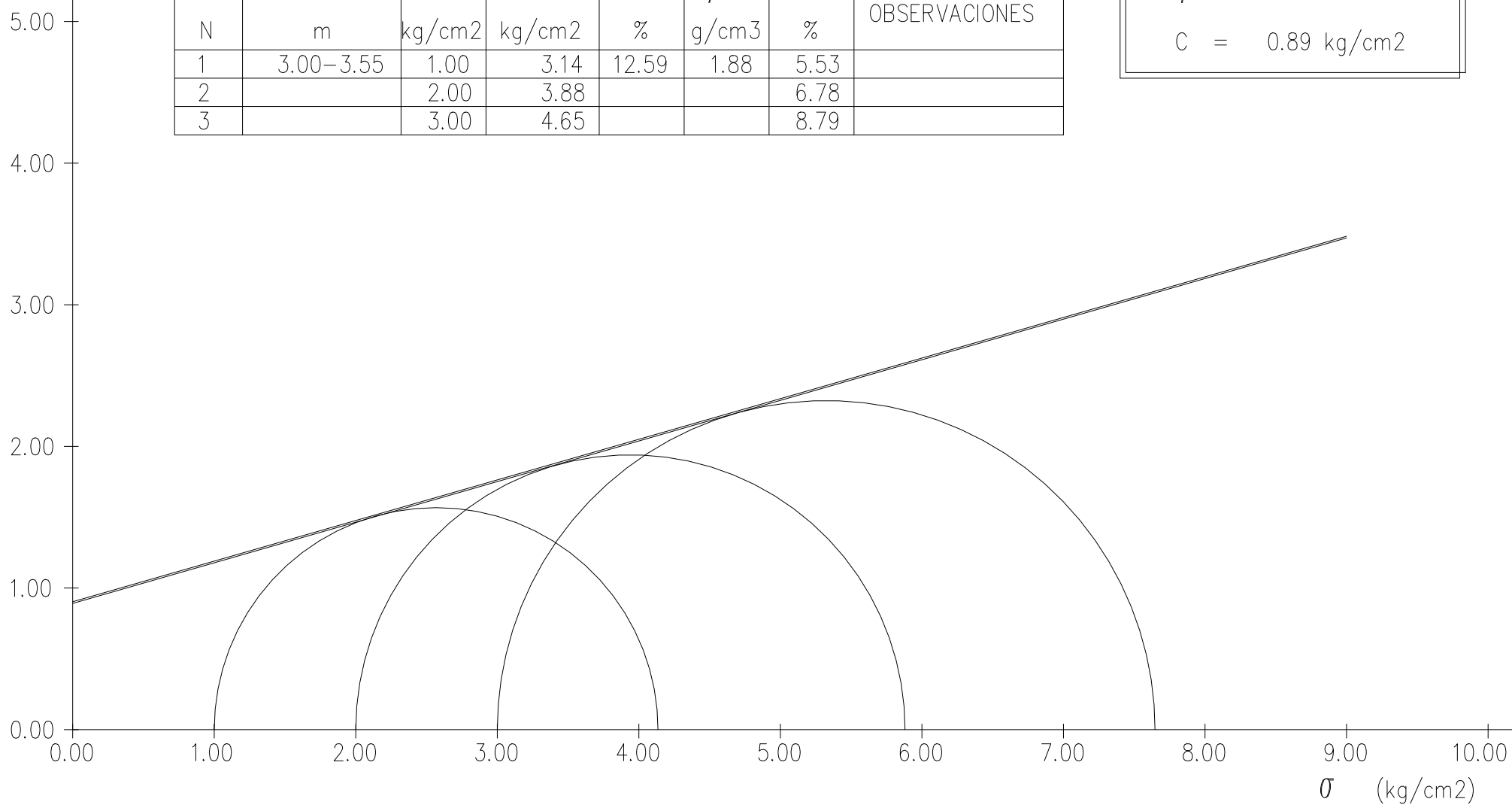


τ 6.00
(kg/cm²)

ESTUDIO: OBRA DE DEFENSA SAN JAVIER
TIPO DE ENSAYO: R – M – CC – HNAT.
UBICACION: PA12

| ESC. | PROFUNDIDAD | σ_3 | $(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ | ω | γ_{di} | ε_f | OBSERVACIONES |
|------|-------------|--------------------|---------------------------|----------|-------------------|-----------------|---------------|
| N | m | kg/cm ² | kg/cm ² | % | g/cm ³ | % | |
| 1 | 3.00–3.55 | 1.00 | 3.14 | 12.59 | 1.88 | 5.53 | |
| 2 | | 2.00 | 3.88 | | | 6.78 | |
| 3 | | 3.00 | 4.65 | | | 8.79 | |

$\varphi = 16^\circ 0'$
 $C = 0.89 \text{ kg/cm}^2$



[illegible]

ANEXO IX
DRENAJE URBANO



MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.2 (Build 5.2.1)

Analysis Options

Flow Units CMS

Process Models:

Rainfall/Runoff YES

RDII NO

Snowmelt NO

Groundwater NO

Flow Routing YES

Ponding Allowed YES

Water Quality NO

Infiltration Method CURVE_NUMBER

Flow Routing Method DYNWAVE

Surcharge Method EXTRAN

Starting Date 10/04/2017 00:00:00

Ending Date 10/06/2017 23:00:00

Antecedent Dry Days 0.0

Report Time Step 00:10:00

Wet Time Step 00:10:00

Dry Time Step 00:10:00

Routing Time Step 5.00 sec

Variable Time Step YES

Maximum Trials 8

Number of Threads 1

Head Tolerance 0.001500 m

| | Volume | Depth |
|----------------------------|-----------|---------|
| Runoff Quantity Continuity | hectare-m | mm |
| ***** | ----- | ----- |
| Total Precipitation | 59.114 | 106.100 |
| Evaporation Loss | 0.000 | 0.000 |
| Infiltration Loss | 22.291 | 40.009 |
| Surface Runoff | 32.982 | 59.197 |
| Final Storage | 3.871 | 6.947 |
| Continuity Error (%) | -0.051 | |

| | Volume | Volume |
|--------------------------|-----------|----------|
| Flow Routing Continuity | hectare-m | 10^6 ltr |
| ***** | ----- | ----- |
| Dry Weather Inflow | 0.000 | 0.000 |
| Wet Weather Inflow | 32.977 | 329.778 |
| Groundwater Inflow | 0.000 | 0.000 |
| RDII Inflow | 0.000 | 0.000 |
| External Inflow | 0.296 | 2.958 |
| External Outflow | 33.089 | 330.892 |
| Flooding Loss | 0.034 | 0.336 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | |
|----------------------------|-------|-------|
| Evaporation Loss | 0.000 | 0.000 |
| Exfiltration Loss | 0.000 | 0.000 |
| Initial Stored Volume | 0.027 | 0.269 |
| Final Stored Volume | 0.150 | 1.497 |
| Continuity Error (%) | 0.084 | |

Time-Step Critical Elements

Link C5-T16 (37.66%)

Highest Flow Instability Indexes

Link 52 (4)

Link 51 (4)

Link EB4-1 (3)

Link 49 (3)

Link 48 (2)

Most Frequent Nonconverging Nodes

Node DescOeste (0.27%)

Node SalEB5 (0.27%)

Node SalEB4 (0.27%)

Node SalEB3 (0.27%)

Node SalEB2 (0.27%)

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step : 0.23 sec

Average Time Step : 4.10 sec

Maximum Time Step : 5.00 sec

% of Time in Steady State : 0.00

Average Iterations per Step : 2.09

% of Steps Not Converging : 0.27

Time Step Frequencies :

5.000 - 3.155 sec : 72.76 %

3.155 - 1.991 sec : 12.82 %

1.991 - 1.256 sec : 14.42 %

1.256 - 0.792 sec : 0.00 %

0.792 - 0.500 sec : 0.00 %

Subcatchment Runoff Summary

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| Subcatchment | Total Precip mm | Total Runon mm | Total Evap mm | Total Infil mm | Imperv Runoff mm | Perv Runoff mm | Total Runoff mm | Total Runoff mm | Peak Runoff 10^6 ltr | Runoff Coeff CMS |
|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| EB1_01 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.57 | 58.05 | 0.46 | 58.51 | 7.09 | 0.51 | 0.551 |
| EB1_02 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 19.64 | 67.18 | 17.32 | 84.50 | 4.12 | 0.53 | 0.796 |
| EB1_03 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.57 | 58.00 | 0.44 | 58.45 | 9.25 | 0.65 | 0.551 |
| EB1_04 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.57 | 57.94 | 0.42 | 58.36 | 9.79 | 0.67 | 0.550 |
| EB1_05 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.57 | 57.89 | 0.41 | 58.30 | 10.16 | 0.67 | 0.549 |
| EB1_06 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.45 | 58.30 | 0.58 | 58.87 | 8.13 | 0.70 | 0.555 |
| EB1_07 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 32.13 | 58.62 | 10.04 | 68.65 | 3.43 | 0.38 | 0.647 |
| EB2_01 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.20 | 58.54 | 0.80 | 59.34 | 5.41 | 0.59 | 0.559 |
| EB2_02 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.45 | 58.14 | 0.50 | 58.64 | 6.50 | 0.50 | 0.553 |
| EB2_03 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 36.66 | 57.35 | 5.42 | 62.77 | 18.46 | 0.94 | 0.592 |
| EB2_04 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 55.05 | 43.62 | 2.63 | 46.26 | 6.66 | 0.49 | 0.436 |
| EB2_05 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.82 | 54.91 | 0.15 | 55.06 | 23.15 | 0.74 | 0.519 |
| EB3_01 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.70 | 57.54 | 0.33 | 57.87 | 12.79 | 0.73 | 0.545 |
| EB3_02 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.32 | 58.47 | 0.72 | 59.19 | 4.15 | 0.42 | 0.558 |
| EB4_01 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.70 | 57.34 | 0.30 | 57.64 | 14.18 | 0.75 | 0.543 |
| EB4_02 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.57 | 58.00 | 0.44 | 58.44 | 11.12 | 0.78 | 0.551 |
| EB4_03 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.70 | 56.99 | 0.26 | 57.25 | 13.27 | 0.63 | 0.540 |
| EB5_01 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.07 | 58.58 | 0.87 | 59.45 | 5.73 | 0.66 | 0.560 |
| EB5_02 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.20 | 58.50 | 0.76 | 59.26 | 6.81 | 0.71 | 0.559 |
| EB5_03 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.70 | 57.22 | 0.28 | 57.51 | 18.02 | 0.92 | 0.542 |
| EB5_04 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 37.13 | 58.72 | 4.81 | 63.54 | 3.39 | 0.47 | 0.599 |
| EB5_05 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.70 | 56.78 | 0.24 | 57.02 | 14.38 | 0.65 | 0.537 |
| EB5_06 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.70 | 57.62 | 0.35 | 57.97 | 14.62 | 0.86 | 0.546 |
| EB5_07 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.45 | 58.28 | 0.57 | 58.85 | 8.33 | 0.71 | 0.555 |
| EB5_08 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.57 | 58.01 | 0.44 | 58.45 | 14.74 | 1.04 | 0.551 |
| EB5_09 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.70 | 57.29 | 0.29 | 57.58 | 23.30 | 1.21 | 0.543 |
| EB5_10 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 34.27 | 56.46 | 7.81 | 64.28 | 6.19 | 0.48 | 0.606 |
| EB5_11 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 41.45 | 58.16 | 0.51 | 58.67 | 6.34 | 0.49 | 0.553 |
| EB5_12 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 20.53 | 77.11 | 0.44 | 77.55 | 12.69 | 0.82 | 0.731 |
| EB5_13 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 33.87 | 57.46 | 3.84 | 61.30 | 22.71 | 1.19 | 0.578 |
| EB5_14 | 106.10 | 0.00 | 0.00 | 33.87 | 58.71 | 7.42 | 66.13 | 4.92 | 0.64 | 0.623 |

Node Depth Summary

| Node | Type | Average Depth Meters | Maximum Depth Meters | Maximum HGL Meters | Time of Max Occurrence days hr:min | Max Depth Meters | Reported Depth Meters |
|------|----------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| N1_1 | JUNCTION | 0.22 | 0.99 | 21.23 | 0 04:31 | 0.96 | |
| N1_2 | JUNCTION | 0.26 | 0.98 | 21.60 | 0 04:00 | 0.98 | |
| N1_3 | JUNCTION | 0.23 | 0.92 | 22.04 | 0 04:00 | 0.92 | |
| N1_4 | JUNCTION | 0.20 | 0.86 | 22.29 | 0 03:53 | 0.86 | |
| N1_5 | JUNCTION | 0.17 | 0.74 | 22.40 | 0 03:48 | 0.74 | |
| N1_6 | JUNCTION | 0.18 | 0.78 | 22.53 | 0 03:37 | 0.78 | |
| N1_7 | JUNCTION | 0.11 | 0.62 | 22.42 | 0 03:47 | 0.62 | |

SWM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | |
|-----------|----------|------|------|-------|---------|------|
| N2_1 | JUNCTION | 0.25 | 0.98 | 20.73 | 0 03:22 | 0.94 |
| N2_2 | JUNCTION | 0.22 | 0.82 | 20.81 | 0 04:12 | 0.80 |
| N2_3 | JUNCTION | 0.27 | 0.82 | 21.45 | 0 03:47 | 0.81 |
| N2_4 | JUNCTION | 0.25 | 0.79 | 21.46 | 0 03:48 | 0.79 |
| N2_5 | JUNCTION | 0.14 | 0.63 | 21.50 | 0 03:41 | 0.63 |
| N3_1 | JUNCTION | 0.17 | 0.65 | 20.30 | 0 03:30 | 0.65 |
| N3_2 | JUNCTION | 0.14 | 0.63 | 20.48 | 0 03:30 | 0.63 |
| N4_1 | JUNCTION | 0.20 | 0.68 | 20.33 | 0 03:39 | 0.67 |
| N4_2 | JUNCTION | 0.15 | 0.60 | 20.40 | 0 03:29 | 0.60 |
| N4_3 | JUNCTION | 0.17 | 0.54 | 20.68 | 0 03:50 | 0.54 |
| N5_1 | JUNCTION | 0.20 | 1.08 | 21.38 | 0 03:44 | 0.97 |
| N5_10 | JUNCTION | 0.84 | 2.78 | 24.67 | 0 06:00 | 2.78 |
| N5_11 | JUNCTION | 0.73 | 2.60 | 24.70 | 0 05:59 | 2.60 |
| N5_12 | JUNCTION | 0.33 | 0.87 | 22.41 | 0 04:41 | 0.87 |
| N5_2 | JUNCTION | 0.16 | 0.69 | 21.44 | 0 03:45 | 0.63 |
| N5_3 | JUNCTION | 0.18 | 0.58 | 21.66 | 0 03:49 | 0.58 |
| N5_4 | JUNCTION | 0.20 | 0.65 | 22.03 | 0 03:53 | 0.65 |
| N5_5 | JUNCTION | 0.32 | 0.92 | 22.57 | 0 04:01 | 0.92 |
| N5_6 | JUNCTION | 0.26 | 0.82 | 22.67 | 0 04:01 | 0.82 |
| N5_7 | JUNCTION | 1.03 | 2.95 | 24.62 | 0 06:00 | 2.95 |
| N5_8 | JUNCTION | 0.80 | 2.72 | 24.67 | 0 05:58 | 2.72 |
| N5_9 | JUNCTION | 0.92 | 2.84 | 24.63 | 0 06:00 | 2.84 |
| N5_13 | JUNCTION | 0.31 | 0.84 | 22.02 | 0 04:11 | 0.84 |
| N5_16 | JUNCTION | 0.21 | 0.58 | 21.30 | 0 03:57 | 0.58 |
| N5_14 | JUNCTION | 0.30 | 0.82 | 21.97 | 0 04:10 | 0.82 |
| N5_15 | JUNCTION | 0.33 | 0.84 | 21.77 | 0 03:55 | 0.84 |
| DescEB5 | JUNCTION | 0.11 | 1.43 | 21.63 | 0 03:44 | 1.14 |
| DescEB4 | JUNCTION | 0.08 | 0.85 | 20.35 | 0 03:27 | 0.77 |
| DescEB3 | JUNCTION | 0.00 | 0.00 | 19.60 | 0 00:00 | 0.00 |
| DescEB2 | JUNCTION | 0.11 | 1.00 | 20.70 | 0 03:40 | 0.95 |
| DescEB1 | JUNCTION | 0.11 | 1.00 | 21.20 | 0 04:30 | 0.99 |
| DescOeste | OUTFALL | 0.17 | 0.50 | 21.20 | 0 03:57 | 0.50 |
| SalEB5 | OUTFALL | 3.25 | 3.25 | 23.45 | 0 00:00 | 3.25 |
| SalEB4 | OUTFALL | 3.95 | 3.95 | 23.45 | 0 00:00 | 3.95 |
| SalEB3 | OUTFALL | 3.85 | 3.85 | 23.45 | 0 00:00 | 3.85 |
| SalEB2 | OUTFALL | 3.75 | 3.75 | 23.45 | 0 00:00 | 3.75 |
| SalEB1 | OUTFALL | 3.25 | 3.25 | 23.45 | 0 00:00 | 3.25 |
| EB1 | STORAGE | 3.25 | 3.72 | 23.92 | 0 05:57 | 3.42 |
| EB2 | STORAGE | 3.75 | 4.31 | 24.01 | 0 05:51 | 4.11 |
| EB3 | STORAGE | 3.85 | 3.86 | 23.46 | 0 03:21 | 3.86 |
| EB4 | STORAGE | 3.95 | 4.25 | 23.75 | 0 04:15 | 4.04 |
| EB5 | STORAGE | 3.25 | 3.43 | 23.63 | 0 04:16 | 3.32 |

Node Inflow Summary

| Node | Type | Maximum | | Lateral Inflow Volume | Total Inflow Volume | Flow Balance Error |
|-----------------|------|------------|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| | | Inflow CMS | Total Inflow CMS | | | |
| | | | | 10^6 ltr | 10^6 ltr | Percent |
| SWMM 5.1 | | | | | | |

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | |
|-----------|----------|-------|-------|---------|------|------|--------|
| N1_1 | JUNCTION | 1.012 | 3.521 | 0 04:03 | 11.2 | 51.8 | 0.022 |
| N1_2 | JUNCTION | 0.652 | 2.715 | 0 03:55 | 9.25 | 40.7 | 0.124 |
| N1_3 | JUNCTION | 0.665 | 2.180 | 0 03:45 | 9.79 | 31.5 | 0.114 |
| N1_4 | JUNCTION | 0.000 | 1.588 | 0 03:37 | 0 | 21.7 | 0.047 |
| N1_5 | JUNCTION | 0.674 | 1.659 | 0 03:30 | 10.2 | 21.7 | 0.063 |
| N1_6 | JUNCTION | 0.700 | 0.700 | 0 03:20 | 8.13 | 8.13 | -0.021 |
| N1_7 | JUNCTION | 0.380 | 0.380 | 0 03:10 | 3.43 | 3.43 | 0.026 |
| N2_1 | JUNCTION | 0.588 | 3.544 | 0 03:25 | 5.41 | 60.1 | 0.020 |
| N2_2 | JUNCTION | 0.497 | 2.628 | 0 03:41 | 6.5 | 54.7 | 0.061 |
| N2_3 | JUNCTION | 0.942 | 2.136 | 0 03:42 | 18.5 | 48.3 | 0.084 |
| N2_4 | JUNCTION | 0.742 | 1.192 | 0 03:42 | 23.1 | 29.8 | 0.016 |
| N2_5 | JUNCTION | 0.494 | 0.494 | 0 03:20 | 6.66 | 6.66 | 0.003 |
| N3_1 | JUNCTION | 0.000 | 1.124 | 0 03:30 | 0 | 16.9 | 0.040 |
| N3_2 | JUNCTION | 1.124 | 1.124 | 0 03:30 | 16.9 | 16.9 | 0.014 |
| N4_1 | JUNCTION | 0.751 | 2.168 | 0 03:40 | 14.2 | 38.6 | 0.043 |
| N4_2 | JUNCTION | 0.783 | 0.783 | 0 03:30 | 11.1 | 11.1 | -0.002 |
| N4_3 | JUNCTION | 0.630 | 0.630 | 0 03:40 | 13.3 | 13.3 | 0.085 |
| N5_1 | JUNCTION | 0.660 | 3.322 | 0 03:47 | 5.73 | 48.2 | 0.029 |
| N5_10 | JUNCTION | 0.493 | 1.095 | 0 03:11 | 6.34 | 19.1 | 0.048 |
| N5_11 | JUNCTION | 0.820 | 0.820 | 0 03:30 | 12.7 | 12.7 | -0.018 |
| N5_12 | JUNCTION | 1.211 | 3.048 | 0 04:41 | 23.3 | 85.9 | 0.028 |
| N5_2 | JUNCTION | 0.711 | 2.382 | 0 03:50 | 6.81 | 42.5 | 0.049 |
| N5_3 | JUNCTION | 0.000 | 1.803 | 0 03:49 | 0 | 35.7 | 0.072 |
| N5_4 | JUNCTION | 0.467 | 1.808 | 0 03:46 | 3.39 | 35.7 | 0.048 |
| N5_5 | JUNCTION | 0.917 | 1.545 | 0 03:50 | 18 | 32.4 | 0.181 |
| N5_6 | JUNCTION | 0.645 | 0.645 | 0 03:50 | 14.4 | 14.4 | 0.076 |
| N5_7 | JUNCTION | 1.552 | 2.813 | 0 09:33 | 22.9 | 63.3 | 0.436 |
| N5_8 | JUNCTION | 1.041 | 1.041 | 0 03:30 | 14.7 | 14.7 | -0.012 |
| N5_9 | JUNCTION | 0.477 | 1.315 | 0 03:27 | 6.19 | 25.8 | 0.225 |
| N5_13 | JUNCTION | 1.195 | 4.123 | 0 04:12 | 22.7 | 109 | 0.012 |
| N5_16 | JUNCTION | 0.000 | 4.462 | 0 03:56 | 0 | 113 | 0.010 |
| N5_14 | JUNCTION | 0.000 | 4.124 | 0 04:13 | 0 | 109 | 0.015 |
| N5_15 | JUNCTION | 0.638 | 4.462 | 0 03:53 | 4.92 | 113 | 0.025 |
| DescEB5 | JUNCTION | 0.000 | 5.860 | 0 04:11 | 0 | 48.2 | 0.007 |
| DescEB4 | JUNCTION | 0.000 | 2.950 | 0 03:37 | 0 | 38.5 | -0.009 |
| DescEB3 | JUNCTION | 0.000 | 1.123 | 0 03:30 | 0 | 16.9 | 0.000 |
| DescEB2 | JUNCTION | 0.000 | 4.412 | 0 03:52 | 0 | 60.1 | 0.001 |
| DescEB1 | JUNCTION | 0.000 | 4.682 | 0 04:05 | 0 | 51.8 | 0.010 |
| DescOeste | OUTFALL | 0.000 | 4.461 | 0 03:57 | 0 | 113 | 0.000 |
| SalEB5 | OUTFALL | 0.000 | 4.600 | 0 03:44 | 0 | 48.5 | 0.000 |
| SalEB4 | OUTFALL | 0.000 | 3.538 | 0 04:15 | 0 | 38.8 | 0.000 |
| SalEB3 | OUTFALL | 0.000 | 1.123 | 0 03:30 | 0 | 17.5 | 0.000 |
| SalEB2 | OUTFALL | 0.000 | 6.633 | 0 05:51 | 0 | 62 | 0.000 |
| SalEB1 | OUTFALL | 0.000 | 6.119 | 0 05:57 | 0 | 53.6 | 0.000 |
| EB1 | STORAGE | 0.000 | 3.952 | 0 06:51 | 0 | 52.8 | 0.329 |
| EB2 | STORAGE | 0.000 | 4.925 | 0 05:51 | 0 | 61.2 | 0.234 |
| EB3 | STORAGE | 0.000 | 1.123 | 0 03:30 | 0 | 17.3 | 0.591 |
| EB4 | STORAGE | 0.000 | 2.352 | 0 03:38 | 0 | 38.7 | 0.067 |
| EB5 | STORAGE | 0.000 | 3.725 | 0 03:44 | 0 | 48.4 | 0.141 |

Node Surcharge Summary

SWMM 5.1 *****

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

| Node | Type | Max. Height | Min. Depth | Meters | Meters |
|-------|----------|-------------------|------------|--------|--------|
| | | Hours Above Crown | Below Rim | | |
| Node | Type | Surcharged | | | |
| N5_10 | JUNCTION | 8.06 | 1.776 | 0.000 | |
| N5_11 | JUNCTION | 7.42 | 1.597 | 0.000 | |
| N5_7 | JUNCTION | 7.06 | 1.455 | 0.000 | |
| N5_8 | JUNCTION | 7.88 | 1.720 | 0.000 | |
| N5_9 | JUNCTION | 6.78 | 1.342 | 0.000 | |

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

| Node | Total Maximum | | | | |
|-------|---------------|-------|------------------------|--------------|--------------|
| | Maximum Hours | Rate | Time of Max Occurrence | Flood Volume | Ponded Depth |
| Node | Flooded | | days hr:min | 10^6 ltr | Meters |
| N5_10 | 8.06 | 1.061 | 0 03:23 | 2.696 | 1.776 |
| N5_11 | 7.42 | 0.775 | 0 03:26 | 2.156 | 1.597 |
| N5_7 | 6.00 | 1.326 | 0 09:33 | 2.970 | 0.955 |
| N5_8 | 7.88 | 0.991 | 0 03:21 | 2.649 | 1.720 |
| N5_9 | 6.77 | 1.315 | 0 03:27 | 3.289 | 1.342 |

Storage Volume Summary

| Storage Unit | Average | Avg | Evap | Exfil | Maximum | Max | Time of Max | Maximum |
|--------------|---------|------|------|-------|---------|------|-------------|---------|
| | Volume | Pcnt | Pcnt | Pcnt | Volume | Pcnt | Occurrence | Outflow |
| Storage Unit | 1000 m³ | Full | Loss | Loss | 1000 m³ | Full | days hr:min | CMS |
| EB1 | 0.034 | 65 | 0 | 0 | 0.039 | 74 | 0 05:57 | 6.119 |
| EB2 | 0.033 | 75 | 0 | 0 | 0.038 | 86 | 0 05:51 | 6.633 |
| EB3 | 0.034 | 77 | 0 | 0 | 0.034 | 77 | 0 03:21 | 1.123 |
| EB4 | 0.035 | 79 | 0 | 0 | 0.037 | 85 | 0 04:15 | 3.538 |
| EB5 | 0.028 | 65 | 0 | 0 | 0.030 | 69 | 0 04:16 | 4.600 |

Outfall Loading Summary

SWMM 5.1

| Flow | Avg | Max | Total |
|------|-----|-----|-------|
|------|-----|-----|-------|

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| Outfall Node | Freq Pcnt | Flow CMS | Flow CMS | Volume 10^6 ltr |
|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|
| DescOeste | 98.77 | 1.212 | 4.461 | 113.392 |
| SalEB5 | 99.61 | 0.522 | 4.600 | 48.542 |
| SalEB4 | 99.54 | 0.414 | 3.538 | 38.754 |
| SalEB3 | 99.43 | 0.186 | 1.123 | 17.538 |
| SalEB2 | 99.89 | 0.639 | 6.633 | 62.037 |
| SalEB1 | 99.86 | 0.591 | 6.119 | 53.586 |
| System | 99.52 | 3.564 | 20.048 | 333.848 |

Link Flow Summary

| Link | Type | Maximum Flow CMS | Time of Max Occurrence days hr:min | Maximum Veloc m/sec | Maximum Full Flow | Max/ Full Depth |
|--------|---------|--------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| C1-T0 | CONDUIT | 4.682 | 0 04:05 | 2.44 | 1.05 | 0.66 |
| C5-T11 | CONDUIT | 1.533 | 0 04:00 | 0.76 | 0.44 | 0.52 |
| C1_T1 | CONDUIT | 2.780 | 0 04:03 | 0.93 | 0.50 | 0.65 |
| C1_T2 | CONDUIT | 2.123 | 0 03:59 | 0.70 | 0.43 | 0.63 |
| C1-T3 | CONDUIT | 1.542 | 0 03:49 | 0.57 | 0.37 | 0.59 |
| C1-T4 | CONDUIT | 1.588 | 0 03:37 | 0.73 | 0.25 | 0.54 |
| C1-T5 | CONDUIT | 0.685 | 0 03:22 | 0.59 | 0.36 | 0.51 |
| C1-T6 | CONDUIT | 0.306 | 0 03:31 | 0.18 | 0.10 | 0.46 |
| C2-T1 | CONDUIT | 4.412 | 0 03:52 | 2.45 | 0.89 | 0.66 |
| C2-T2 | CONDUIT | 2.975 | 0 03:25 | 1.57 | 0.34 | 0.49 |
| C2-T3 | CONDUIT | 2.154 | 0 03:49 | 1.09 | 0.35 | 0.45 |
| C2-T4 | CONDUIT | 1.195 | 0 03:42 | 0.60 | 0.23 | 0.45 |
| C2-T5 | CONDUIT | 0.492 | 0 03:21 | 0.67 | 0.31 | 0.59 |
| C3-T1 | CONDUIT | 1.123 | 0 03:30 | 2.29 | 0.55 | 0.22 |
| C3-T2 | CONDUIT | 1.124 | 0 03:30 | 0.88 | 0.41 | 0.46 |
| C4-T1 | CONDUIT | 2.950 | 0 03:37 | 2.47 | 0.57 | 0.50 |
| C4-T2 | CONDUIT | 0.801 | 0 03:33 | 0.62 | 0.17 | 0.45 |
| C4T3 | CONDUIT | 0.629 | 0 03:50 | 0.54 | 0.18 | 0.44 |
| C5-T1 | CONDUIT | 5.860 | 0 04:11 | 2.43 | 0.83 | 0.82 |
| C5-T10 | CONDUIT | 0.689 | 0 09:33 | 0.35 | 0.55 | 1.00 |
| C5-T12 | CONDUIT | 0.640 | 0 04:01 | 0.34 | 0.26 | 0.58 |
| C5-T2 | CONDUIT | 2.818 | 0 03:47 | 0.89 | 0.23 | 0.58 |
| C5-T3 | CONDUIT | 1.820 | 0 03:51 | 0.81 | 0.20 | 0.42 |
| C5-T4 | CONDUIT | 1.803 | 0 03:49 | 0.85 | 0.24 | 0.41 |
| C5-T5 | CONDUIT | 3.048 | 0 04:43 | 0.99 | 0.40 | 0.57 |
| C5-T6 | CONDUIT | 2.118 | 0 05:54 | 1.39 | 3.97 | 0.79 |
| C5-T7 | CONDUIT | 1.921 | 0 09:33 | 0.31 | 0.56 | 1.00 |
| C5-T8 | CONDUIT | 0.677 | 0 09:34 | 0.44 | 0.61 | 1.00 |
| C5-T9 | CONDUIT | 0.627 | 0 03:11 | 0.40 | 0.56 | 1.00 |
| C5-T15 | CONDUIT | 4.462 | 0 03:56 | 1.18 | 0.35 | 0.47 |
| C5-T16 | CONDUIT | 4.461 | 0 03:57 | 2.06 | 0.45 | 0.36 |
| C5-T13 | CONDUIT | 4.124 | 0 04:13 | 1.42 | 0.55 | 0.46 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | |
|--------|---------|-------|---|-------|------|-------|------|
| C5-T14 | CONDUIT | 4.124 | 0 | 04:14 | 0.89 | 0.32 | 0.55 |
| 48 | CONDUIT | 6.119 | 0 | 05:57 | 1.36 | 12.87 | 1.00 |
| 49 | CONDUIT | 6.633 | 0 | 05:51 | 1.47 | 13.95 | 1.00 |
| 50 | CONDUIT | 1.123 | 0 | 03:30 | 0.50 | 4.93 | 1.00 |
| 51 | CONDUIT | 3.538 | 0 | 04:15 | 1.57 | 9.61 | 1.00 |
| 52 | CONDUIT | 4.600 | 0 | 03:44 | 1.02 | 6.24 | 1.00 |
| EB4-1 | PUMP | 1.178 | 0 | 03:46 | | 0.94 | |
| EB1-3 | PUMP | 1.219 | 0 | 04:31 | | 0.97 | |
| EB2-3 | PUMP | 1.198 | 0 | 03:54 | | 0.96 | |
| EB3-2 | PUMP | 0.000 | 0 | 00:00 | | 0.00 | |
| EB5-1 | PUMP | 1.243 | 0 | 03:44 | | 0.99 | |
| EB5-2 | PUMP | 1.243 | 0 | 03:44 | | 0.99 | |
| EB5-3 | PUMP | 1.242 | 0 | 03:44 | | 0.99 | |
| EB4-2 | PUMP | 1.176 | 0 | 03:38 | | 0.94 | |
| EB2-2 | PUMP | 1.201 | 0 | 03:32 | | 0.96 | |
| EB1-2 | PUMP | 1.223 | 0 | 04:04 | | 0.98 | |
| EB1-1 | PUMP | 1.223 | 0 | 04:04 | | 0.98 | |
| EB2-1 | PUMP | 1.201 | 0 | 03:32 | | 0.96 | |
| EB3-1 | PUMP | 1.123 | 0 | 03:30 | | 0.90 | |

Flow Classification Summary

| Conduit | Adjusted ----- Fraction of Time in Flow Class ----- | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------------------------------------|--------|----------|---------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | /Actual Length | Up Dry | Down Dry | Sub Dry | Sup Crit | Up Crit | Down Crit | Norm Crit | Inlet Ltd | Inlet Ctrl |
| C1-T0 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T11 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C1_T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.66 | 0.00 |
| C1_T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.95 | 0.00 |
| C1-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.88 | 0.00 |
| C1-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.84 | 0.00 |
| C1-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C1-T6 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.85 | 0.00 |
| C2-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.64 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C2-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.92 | 0.00 |
| C2-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| C2-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.29 | 0.00 |
| C2-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 | 0.00 |
| C3-T1 | 1.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.74 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C3-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.89 | 0.00 |
| C4-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.28 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| C4-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 | 0.00 |
| C4T3 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.45 | 0.00 |
| C5-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T10 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.46 | 0.00 |
| C5-T12 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.75 | 0.00 |
| C5-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.98 | 0.00 |
| C5-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.00 |
| C5-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C5-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.00 |
| C5-T6 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| C5-T7 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 |
| C5-T8 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 0.00 |
| C5-T9 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 0.00 |
| C5-T15 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T16 | 1.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T13 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.24 | 0.00 |
| C5-T14 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 | 0.00 |
| 48 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 49 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 51 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 52 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Conduit Surcharge Summary

| Conduit | Hours | | Hours | | Capacity |
|---------|------------|------------|------------|-------------|----------|
| | Hours Full | Hours Full | Above Full | Normal Flow | |
| | Both Ends | Upstream | Dnstream | Normal Flow | Limited |
| C1-T0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T10 | 7.88 | 7.88 | 8.76 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T6 | 0.01 | 7.06 | 0.01 | 9.10 | 0.01 |
| C5-T7 | 6.78 | 6.78 | 7.06 | 0.01 | 0.10 |
| C5-T8 | 8.06 | 8.06 | 8.33 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T9 | 7.42 | 7.42 | 8.06 | 0.01 | 0.01 |
| 48 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 6.57 | 5.18 |
| 49 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 8.28 | 6.57 |
| 50 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 5.57 | 5.55 |
| 51 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 7.18 | 5.71 |
| 52 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 5.28 | 4.15 |

Pumping Summary

| Pump | Percent Utilized | Min | Avg | Max | Total | Power | % Time Off | Pump Curve | |
|-------|------------------|---------------------|----------|----------|----------|-----------------|-------------|------------|------|
| | | Number of Start-Ups | Flow CMS | Flow CMS | Flow CMS | Volume 10^6 ltr | Usage Kw-hr | Low | High |
| EB4-1 | 99.22 | 1 | 0.00 | 0.33 | 1.18 | 31.856 | 323.57 | 0.0 | 0.0 |
| EB1-3 | 1.99 | 4 | 0.00 | 1.20 | 1.22 | 4.048 | 28.45 | 0.0 | 0.0 |
| EB2-3 | 1.49 | 9 | 0.00 | 1.17 | 1.20 | 2.945 | 26.07 | 0.0 | 0.0 |
| EB3-2 | 0.00 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.0 | 0.0 |
| EB5-1 | 99.27 | 1 | 0.00 | 0.37 | 1.24 | 36.204 | 290.42 | 0.0 | 0.0 |
| EB5-2 | 5.31 | 15 | 0.00 | 1.20 | 1.24 | 10.803 | 76.13 | 0.0 | 0.0 |
| EB5-3 | 0.57 | 2 | 0.00 | 1.21 | 1.24 | 1.164 | 8.00 | 0.0 | 0.0 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|----|------|------|------|--------|--------|-----|-----|
| EB4-2 | 3.44 | 85 | 0.00 | 1.15 | 1.18 | 6.689 | 64.63 | 0.0 | 0.0 |
| EB2-2 | 6.87 | 78 | 0.00 | 1.17 | 1.20 | 13.584 | 117.54 | 0.0 | 0.0 |
| EB1-2 | 6.57 | 60 | 0.00 | 1.20 | 1.22 | 13.337 | 95.15 | 0.0 | 0.0 |
| EB1-1 | 99.23 | 1 | 0.00 | 0.36 | 1.22 | 34.443 | 275.94 | 0.0 | 0.0 |
| EB2-1 | 99.40 | 1 | 0.00 | 0.42 | 1.20 | 43.549 | 416.81 | 0.0 | 0.0 |
| EB3-1 | 98.72 | 1 | 0.00 | 0.19 | 1.12 | 16.933 | 177.65 | 0.0 | 0.0 |

Analysis begun on: Tue Aug 23 08:11:25 2022

Analysis ended on: Tue Aug 23 08:11:27 2022

Total elapsed time: 00:00:02

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.2 (Build 5.2.1)

Analysis Options

Flow Units CMS

Process Models:

Rainfall/Runoff YES

RDII NO

Snowmelt NO

Groundwater NO

Flow Routing YES

Ponding Allowed YES

Water Quality NO

Infiltration Method CURVE_NUMBER

Flow Routing Method DYNWAVE

Surcharge Method EXTRAN

Starting Date 10/04/2017 00:00:00

Ending Date 10/06/2017 23:00:00

Antecedent Dry Days 0.0

Report Time Step 00:10:00

Wet Time Step 00:10:00

Dry Time Step 00:10:00

Routing Time Step 5.00 sec

Variable Time Step YES

Maximum Trials 8

Number of Threads 1

Head Tolerance 0.001500 m

| ***** | Volume | Depth |
|----------------------------|-----------|---------|
| Runoff Quantity Continuity | hectare-m | mm |
| ***** | ----- | ----- |
| Total Precipitation | 65.905 | 118.290 |
| Evaporation Loss | 0.000 | 0.000 |
| Infiltration Loss | 24.229 | 43.488 |
| Surface Runoff | 37.742 | 67.741 |
| Final Storage | 3.969 | 7.125 |
| Continuity Error (%) | -0.053 | |

| ***** | Volume | Volume |
|--------------------------|-----------|----------|
| Flow Routing Continuity | hectare-m | 10^6 ltr |
| ***** | ----- | ----- |
| Dry Weather Inflow | 0.000 | 0.000 |
| Wet Weather Inflow | 37.737 | 377.377 |
| Groundwater Inflow | 0.000 | 0.000 |
| RDII Inflow | 0.000 | 0.000 |
| External Inflow | 0.294 | 2.945 |
| External Outflow | 37.848 | 378.489 |
| Flooding Loss | 0.034 | 0.336 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | |
|----------------------------|-------|-------|
| Evaporation Loss | 0.000 | 0.000 |
| Exfiltration Loss | 0.000 | 0.000 |
| Initial Stored Volume | 0.027 | 0.269 |
| Final Stored Volume | 0.151 | 1.506 |
| Continuity Error (%) | 0.068 | |

Time-Step Critical Elements

Link C5-T16 (39.49%)

Highest Flow Instability Indexes

Link 52 (5)

Link 51 (3)

Link 49 (3)

Link 48 (2)

Link EB4-1 (2)

Most Frequent Nonconverging Nodes

Node DescOeste (0.36%)

Node SalEB5 (0.36%)

Node SalEB4 (0.36%)

Node SalEB3 (0.36%)

Node SalEB2 (0.36%)

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step : 0.59 sec

Average Time Step : 4.03 sec

Maximum Time Step : 5.00 sec

% of Time in Steady State : 0.00

Average Iterations per Step : 2.07

% of Steps Not Converging : 0.36

Time Step Frequencies :

5.000 - 3.155 sec : 70.51 %

3.155 - 1.991 sec : 12.45 %

1.991 - 1.256 sec : 17.03 %

1.256 - 0.792 sec : 0.00 %

0.792 - 0.500 sec : 0.00 %

Subcatchment Runoff Summary

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| Subcatchment | Total Precip mm | Total Runon mm | Total Evap mm | Total Infil mm | Imperv Runoff mm | Perv Runoff mm | Total Runoff mm | Total Runoff mm | Peak Runoff 10^6 ltr | Runoff Coeff CMS |
|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| EB1_01 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.45 | 65.37 | 1.49 | 66.85 | 8.10 | 0.61 | 0.565 |
| EB1_02 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 20.51 | 75.13 | 20.72 | 95.84 | 4.67 | 0.62 | 0.810 |
| EB1_03 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.45 | 65.32 | 1.44 | 66.76 | 10.56 | 0.77 | 0.564 |
| EB1_04 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.45 | 65.25 | 1.38 | 66.63 | 11.18 | 0.79 | 0.563 |
| EB1_05 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.58 | 65.20 | 1.34 | 66.54 | 11.59 | 0.80 | 0.563 |
| EB1_06 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.06 | 65.62 | 1.81 | 67.42 | 9.31 | 0.83 | 0.570 |
| EB1_07 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 34.45 | 65.95 | 12.63 | 78.58 | 3.93 | 0.45 | 0.664 |
| EB2_01 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 44.54 | 65.87 | 2.36 | 68.23 | 6.22 | 0.69 | 0.577 |
| EB2_02 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.32 | 65.46 | 1.59 | 67.04 | 7.44 | 0.59 | 0.567 |
| EB2_03 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 39.63 | 64.65 | 7.30 | 71.95 | 21.16 | 1.12 | 0.608 |
| EB2_04 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 59.13 | 49.11 | 5.25 | 54.36 | 7.82 | 0.59 | 0.460 |
| EB2_05 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 46.35 | 62.14 | 0.53 | 62.67 | 26.35 | 0.89 | 0.530 |
| EB3_01 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.71 | 64.84 | 1.11 | 65.96 | 14.58 | 0.86 | 0.558 |
| EB3_02 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 44.67 | 65.79 | 2.16 | 67.95 | 4.76 | 0.49 | 0.574 |
| EB4_01 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.84 | 64.64 | 1.02 | 65.66 | 16.15 | 0.89 | 0.555 |
| EB4_02 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.45 | 65.32 | 1.44 | 66.75 | 12.70 | 0.93 | 0.564 |
| EB4_03 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.97 | 64.28 | 0.89 | 65.17 | 15.11 | 0.75 | 0.551 |
| EB5_01 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 44.41 | 65.91 | 2.50 | 68.41 | 6.59 | 0.78 | 0.578 |
| EB5_02 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 44.67 | 65.83 | 2.25 | 68.08 | 7.82 | 0.83 | 0.576 |
| EB5_03 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.84 | 64.52 | 0.97 | 65.49 | 20.52 | 1.09 | 0.554 |
| EB5_04 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 38.89 | 66.06 | 8.01 | 74.07 | 3.96 | 0.55 | 0.626 |
| EB5_05 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 46.10 | 64.06 | 0.83 | 64.89 | 16.37 | 0.77 | 0.549 |
| EB5_06 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.71 | 64.93 | 1.16 | 66.09 | 16.67 | 1.02 | 0.559 |
| EB5_07 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.06 | 65.60 | 1.78 | 67.37 | 9.53 | 0.84 | 0.570 |
| EB5_08 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.45 | 65.32 | 1.44 | 66.77 | 16.84 | 1.23 | 0.564 |
| EB5_09 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.84 | 64.59 | 1.00 | 65.59 | 26.54 | 1.44 | 0.554 |
| EB5_10 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 36.78 | 63.78 | 10.16 | 73.95 | 7.12 | 0.57 | 0.625 |
| EB5_11 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 45.32 | 65.48 | 1.62 | 67.10 | 7.25 | 0.59 | 0.567 |
| EB5_12 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 22.21 | 86.86 | 1.26 | 88.12 | 14.42 | 0.97 | 0.745 |
| EB5_13 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 33.87 | 64.76 | 6.55 | 71.31 | 26.42 | 1.43 | 0.603 |
| EB5_14 | 118.29 | 0.00 | 0.00 | 33.87 | 66.05 | 11.09 | 77.14 | 5.74 | 0.75 | 0.652 |

Node Depth Summary

| Node | Average Depth Type | Maximum Depth Meters | Maximum HGL Meters | Maximum Time of Occurrence days | Max hr:min | Reported Max Depth Meters |
|------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| N1_1 | JUNCTION | 0.26 | 1.33 | 21.57 | 0 04:30 | 1.33 |
| N1_2 | JUNCTION | 0.28 | 1.14 | 21.76 | 0 04:28 | 1.14 |
| N1_3 | JUNCTION | 0.25 | 1.02 | 22.14 | 0 04:09 | 1.02 |
| N1_4 | JUNCTION | 0.23 | 0.95 | 22.38 | 0 04:02 | 0.95 |
| N1_5 | JUNCTION | 0.18 | 0.83 | 22.49 | 0 03:57 | 0.83 |
| N1_6 | JUNCTION | 0.20 | 0.86 | 22.61 | 0 03:48 | 0.86 |
| N1_7 | JUNCTION | 0.12 | 0.71 | 22.51 | 0 03:56 | 0.71 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | |
|-----------|----------|------|------|-------|---------|------|
| N2_1 | JUNCTION | 0.27 | 1.04 | 20.79 | 0 04:00 | 1.04 |
| N2_2 | JUNCTION | 0.25 | 0.93 | 20.92 | 0 04:00 | 0.93 |
| N2_3 | JUNCTION | 0.30 | 0.92 | 21.55 | 0 03:51 | 0.92 |
| N2_4 | JUNCTION | 0.28 | 0.89 | 21.56 | 0 03:51 | 0.89 |
| N2_5 | JUNCTION | 0.16 | 0.73 | 21.60 | 0 03:49 | 0.73 |
| N3_1 | JUNCTION | 0.19 | 0.82 | 20.47 | 0 03:39 | 0.81 |
| N3_2 | JUNCTION | 0.16 | 0.75 | 20.60 | 0 03:40 | 0.75 |
| N4_1 | JUNCTION | 0.23 | 1.04 | 20.69 | 0 04:15 | 1.00 |
| N4_2 | JUNCTION | 0.17 | 0.89 | 20.69 | 0 04:16 | 0.88 |
| N4_3 | JUNCTION | 0.19 | 0.66 | 20.80 | 0 04:16 | 0.66 |
| N5_1 | JUNCTION | 0.22 | 1.06 | 21.36 | 0 03:36 | 0.99 |
| N5_10 | JUNCTION | 1.00 | 3.23 | 25.12 | 0 06:14 | 3.23 |
| N5_11 | JUNCTION | 0.89 | 3.06 | 25.16 | 0 06:12 | 3.06 |
| N5_12 | JUNCTION | 0.37 | 0.94 | 22.48 | 0 04:46 | 0.94 |
| N5_2 | JUNCTION | 0.18 | 0.70 | 21.45 | 0 03:38 | 0.70 |
| N5_3 | JUNCTION | 0.20 | 0.63 | 21.71 | 0 04:02 | 0.63 |
| N5_4 | JUNCTION | 0.22 | 0.72 | 22.10 | 0 03:59 | 0.72 |
| N5_5 | JUNCTION | 0.35 | 1.01 | 22.66 | 0 04:07 | 1.01 |
| N5_6 | JUNCTION | 0.29 | 0.91 | 22.76 | 0 04:07 | 0.91 |
| N5_7 | JUNCTION | 1.19 | 3.40 | 25.07 | 0 06:13 | 3.40 |
| N5_8 | JUNCTION | 0.96 | 3.18 | 25.13 | 0 06:11 | 3.18 |
| N5_9 | JUNCTION | 1.08 | 3.29 | 25.08 | 0 06:14 | 3.29 |
| N5_13 | JUNCTION | 0.34 | 0.91 | 22.09 | 0 04:16 | 0.91 |
| N5_16 | JUNCTION | 0.23 | 0.63 | 21.35 | 0 04:05 | 0.63 |
| N5_14 | JUNCTION | 0.33 | 0.88 | 22.03 | 0 04:14 | 0.88 |
| N5_15 | JUNCTION | 0.35 | 0.90 | 21.83 | 0 04:04 | 0.90 |
| DescEB5 | JUNCTION | 0.13 | 1.43 | 21.63 | 0 04:12 | 1.33 |
| DescEB4 | JUNCTION | 0.12 | 1.50 | 21.00 | 0 04:14 | 1.42 |
| DescEB3 | JUNCTION | 0.04 | 0.80 | 20.40 | 0 03:32 | 0.78 |
| DescEB2 | JUNCTION | 0.14 | 1.05 | 20.75 | 0 03:59 | 1.05 |
| DescEB1 | JUNCTION | 0.16 | 1.53 | 21.73 | 0 04:28 | 1.44 |
| DescOeste | OUTFALL | 0.19 | 0.55 | 21.25 | 0 04:05 | 0.55 |
| SalEB5 | OUTFALL | 3.25 | 3.25 | 23.45 | 0 00:00 | 3.25 |
| SalEB4 | OUTFALL | 3.95 | 3.95 | 23.45 | 0 00:00 | 3.95 |
| SalEB3 | OUTFALL | 3.85 | 3.85 | 23.45 | 0 00:00 | 3.85 |
| SalEB2 | OUTFALL | 3.75 | 3.75 | 23.45 | 0 00:00 | 3.75 |
| SalEB1 | OUTFALL | 3.25 | 3.25 | 23.45 | 0 00:00 | 3.25 |
| EB1 | STORAGE | 3.25 | 3.68 | 23.88 | 0 07:18 | 3.47 |
| EB2 | STORAGE | 3.75 | 4.22 | 23.92 | 0 07:13 | 3.98 |
| EB3 | STORAGE | 3.85 | 4.38 | 23.98 | 0 03:42 | 4.30 |
| EB4 | STORAGE | 3.95 | 4.24 | 23.74 | 0 05:19 | 4.06 |
| EB5 | STORAGE | 3.25 | 3.44 | 23.64 | 0 04:41 | 3.26 |

Node Inflow Summary

| Node | Type | Maximum | | Lateral | Total | Flow |
|-----------------|------|---------|-------------|----------|----------|---------|
| | | Inflow | Total | | | |
| | | CMS | CMS | Volume | Volume | Balance |
| | | | Occurrence | 10^6 ltr | 10^6 ltr | Error |
| | | | days hr:min | | | Percent |
| SWMM 5.1 | | | | | | |

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | |
|-----------|----------|-------|-------|---------|------|------|--------|
| N1_1 | JUNCTION | 1.194 | 3.963 | 0 03:58 | 12.8 | 59.2 | 0.012 |
| N1_2 | JUNCTION | 0.771 | 3.196 | 0 04:02 | 10.6 | 46.5 | 0.118 |
| N1_3 | JUNCTION | 0.788 | 2.564 | 0 03:52 | 11.2 | 36 | 0.098 |
| N1_4 | JUNCTION | 0.000 | 1.866 | 0 03:45 | 0 | 24.8 | 0.038 |
| N1_5 | JUNCTION | 0.799 | 1.955 | 0 03:37 | 11.6 | 24.8 | 0.057 |
| N1_6 | JUNCTION | 0.828 | 0.828 | 0 03:30 | 9.31 | 9.31 | -0.026 |
| N1_7 | JUNCTION | 0.450 | 0.450 | 0 03:20 | 3.93 | 3.93 | 0.017 |
| N2_1 | JUNCTION | 0.694 | 3.775 | 0 03:26 | 6.21 | 68.9 | 0.017 |
| N2_2 | JUNCTION | 0.590 | 3.106 | 0 03:49 | 7.43 | 62.7 | 0.055 |
| N2_3 | JUNCTION | 1.124 | 2.548 | 0 03:50 | 21.2 | 55.3 | 0.075 |
| N2_4 | JUNCTION | 0.888 | 1.424 | 0 03:50 | 26.3 | 34.2 | 0.015 |
| N2_5 | JUNCTION | 0.589 | 0.589 | 0 03:30 | 7.82 | 7.82 | 0.002 |
| N3_1 | JUNCTION | 0.000 | 1.403 | 0 03:40 | 0 | 19.3 | 0.033 |
| N3_2 | JUNCTION | 1.334 | 1.334 | 0 03:30 | 19.3 | 19.3 | 0.013 |
| N4_1 | JUNCTION | 0.893 | 2.523 | 0 03:41 | 16.2 | 43.9 | 0.014 |
| N4_2 | JUNCTION | 0.926 | 0.926 | 0 03:40 | 12.7 | 12.7 | -0.004 |
| N4_3 | JUNCTION | 0.752 | 0.752 | 0 03:50 | 15.1 | 15.1 | 0.081 |
| N5_1 | JUNCTION | 0.779 | 3.649 | 0 03:39 | 6.59 | 55.1 | 0.019 |
| N5_10 | JUNCTION | 0.585 | 1.214 | 0 03:18 | 7.25 | 21.7 | 0.042 |
| N5_11 | JUNCTION | 0.973 | 0.973 | 0 03:40 | 14.4 | 14.4 | -0.012 |
| N5_12 | JUNCTION | 1.442 | 3.426 | 0 04:47 | 26.5 | 98 | 0.026 |
| N5_2 | JUNCTION | 0.833 | 2.819 | 0 03:51 | 7.82 | 48.5 | 0.044 |
| N5_3 | JUNCTION | 0.000 | 2.152 | 0 03:59 | 0 | 40.7 | 0.066 |
| N5_4 | JUNCTION | 0.546 | 2.157 | 0 03:55 | 3.95 | 40.8 | 0.041 |
| N5_5 | JUNCTION | 1.092 | 1.841 | 0 03:59 | 20.5 | 36.9 | 0.163 |
| N5_6 | JUNCTION | 0.770 | 0.770 | 0 03:50 | 16.4 | 16.4 | 0.068 |
| N5_7 | JUNCTION | 1.836 | 3.133 | 0 03:44 | 26.2 | 72.4 | 0.358 |
| N5_8 | JUNCTION | 1.232 | 1.259 | 0 03:25 | 16.8 | 16.8 | -0.010 |
| N5_9 | JUNCTION | 0.572 | 1.704 | 0 03:25 | 7.12 | 29.5 | 0.200 |
| N5_13 | JUNCTION | 1.431 | 4.712 | 0 04:19 | 26.4 | 124 | 0.010 |
| N5_16 | JUNCTION | 0.000 | 5.124 | 0 04:04 | 0 | 130 | 0.009 |
| N5_14 | JUNCTION | 0.000 | 4.713 | 0 04:20 | 0 | 124 | 0.013 |
| N5_15 | JUNCTION | 0.751 | 5.125 | 0 04:02 | 5.74 | 130 | 0.022 |
| DescEB5 | JUNCTION | 0.000 | 5.821 | 0 04:35 | 0 | 55.1 | 0.011 |
| DescEB4 | JUNCTION | 0.000 | 3.917 | 0 04:13 | 0 | 43.9 | 0.013 |
| DescEB3 | JUNCTION | 0.000 | 2.087 | 0 03:33 | 0 | 19.3 | 0.002 |
| DescEB2 | JUNCTION | 0.000 | 4.380 | 0 04:32 | 0 | 68.9 | 0.001 |
| DescEB1 | JUNCTION | 0.000 | 5.097 | 0 04:33 | 0 | 59.2 | 0.010 |
| DescOeste | OUTFALL | 0.000 | 5.124 | 0 04:05 | 0 | 130 | 0.000 |
| SalEB5 | OUTFALL | 0.000 | 4.709 | 0 04:13 | 0 | 55.5 | 0.000 |
| SalEB4 | OUTFALL | 0.000 | 3.565 | 0 05:19 | 0 | 44.1 | 0.000 |
| SalEB3 | OUTFALL | 0.000 | 4.154 | 0 03:42 | 0 | 20.3 | 0.000 |
| SalEB2 | OUTFALL | 0.000 | 5.981 | 0 07:13 | 0 | 70.6 | 0.000 |
| SalEB1 | OUTFALL | 0.000 | 5.548 | 0 07:17 | 0 | 60.9 | 0.000 |
| EB1 | STORAGE | 0.000 | 3.910 | 0 07:18 | 0 | 60.2 | 0.289 |
| EB2 | STORAGE | 0.000 | 4.095 | 0 07:12 | 0 | 69.9 | 0.204 |
| EB3 | STORAGE | 0.000 | 2.499 | 0 03:42 | 0 | 19.9 | 0.514 |
| EB4 | STORAGE | 0.000 | 2.417 | 0 04:16 | 0 | 44.1 | 0.060 |
| EB5 | STORAGE | 0.000 | 3.725 | 0 04:12 | 0 | 55.4 | 0.122 |

Node Surcharge Summary

SWMM 5.1 *****

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

| Node | Type | Max. Height | Min. Depth | Meters | Meters |
|---------|----------|-------------------|------------|--------|--------|
| | | Hours Above Crown | Below Rim | | |
| Node | Type | Surcharged | | Meters | Meters |
| N5_10 | JUNCTION | 8.88 | 2.230 | 0.000 | |
| N5_11 | JUNCTION | 8.28 | 2.059 | 0.000 | |
| N5_7 | JUNCTION | 7.95 | 1.900 | 0.000 | |
| N5_8 | JUNCTION | 8.71 | 2.176 | 0.000 | |
| N5_9 | JUNCTION | 7.69 | 1.790 | 0.000 | |
| DescEB4 | JUNCTION | 0.01 | 0.001 | 1.999 | |
| DescEB1 | JUNCTION | 0.01 | 0.034 | 1.266 | |

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

| Node | Hours | Maximum Rate | Time of Max Occurrence | Flood Volume | Ponded Depth |
|-------|---------|--------------|------------------------|--------------|--------------|
| | | | | | |
| Node | Flooded | CMS | days hr:min | 10^6 ltr | Meters |
| N5_10 | 8.88 | 1.128 | 0 03:27 | 3.387 | 2.230 |
| N5_11 | 8.28 | 0.904 | 0 03:30 | 2.779 | 2.059 |
| N5_7 | 7.02 | 1.477 | 0 03:44 | 4.310 | 1.400 |
| N5_8 | 8.71 | 1.259 | 0 03:25 | 3.352 | 2.176 |
| N5_9 | 7.69 | 1.592 | 0 03:31 | 4.377 | 1.790 |

Storage Volume Summary

| Storage Unit | Average | Avg | Evap | Exfil | Maximum | Max | Time of Max | Maximum |
|--------------|---------|------|------|-------|---------|------|-------------|---------|
| | Volume | Pcnt | Pcnt | Pcnt | Volume | Pcnt | Occurrence | Outflow |
| Storage Unit | 1000 m³ | Full | Loss | Loss | 1000 m³ | Full | days hr:min | CMS |
| EB1 | 0.034 | 65 | 0 | 0 | 0.039 | 74 | 0 07:18 | 5.548 |
| EB2 | 0.033 | 75 | 0 | 0 | 0.037 | 84 | 0 07:13 | 5.981 |
| EB3 | 0.034 | 77 | 0 | 0 | 0.038 | 88 | 0 03:42 | 4.154 |
| EB4 | 0.035 | 79 | 0 | 0 | 0.037 | 85 | 0 05:19 | 3.565 |
| EB5 | 0.028 | 65 | 0 | 0 | 0.030 | 69 | 0 04:41 | 4.709 |

Outfall Loading Summary

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| Outfall Node | Flow Freq | Avg Flow Pcnt | Max Flow CMS | Total Volume CMS | 10^6 ltr |
|--------------|--------------|---------------------|--------------------|------------------------|----------|
| DescOeste | | 98.61 | 1.421 | 5.124 | 130.095 |
| SalEB5 | | 99.45 | 0.615 | 4.709 | 55.476 |
| SalEB4 | | 99.39 | 0.487 | 3.565 | 44.147 |
| SalEB3 | | 99.19 | 0.223 | 4.154 | 20.261 |
| SalEB2 | | 99.86 | 0.749 | 5.981 | 70.587 |
| SalEB1 | | 99.83 | 0.690 | 5.548 | 60.865 |
| System | | 99.39 | 4.184 | 22.398 | 381.432 |

Link Flow Summary

| Link | Type | Maximum Flow CMS | Time of Max Occurrence days hr:min | Maximum Veloc m/sec | Max/ Full Flow | Max/ Full Depth |
|--------------------|---------|--------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------|
| C1-T0 | CONDUIT | 5.097 | 0 04:33 | 2.38 | 1.14 | 0.94 |
| C5-T11 | CONDUIT | 1.829 | 0 04:06 | 0.80 | 0.52 | 0.57 |
| C1_T1 | CONDUIT | 3.019 | 0 04:04 | 0.90 | 0.54 | 0.82 |
| C1_T2 | CONDUIT | 2.492 | 0 04:06 | 0.73 | 0.50 | 0.71 |
| C1-T3 | CONDUIT | 1.808 | 0 03:57 | 0.60 | 0.44 | 0.66 |
| C1-T4 | CONDUIT | 1.866 | 0 03:45 | 0.77 | 0.29 | 0.59 |
| C1-T5 | CONDUIT | 0.808 | 0 03:32 | 0.61 | 0.42 | 0.56 |
| C1-T6 | CONDUIT | 0.358 | 0 03:39 | 0.18 | 0.12 | 0.51 |
| C2-T1 | CONDUIT | 4.380 | 0 04:32 | 2.44 | 0.88 | 0.70 |
| C2-T2 | CONDUIT | 3.085 | 0 03:26 | 1.59 | 0.35 | 0.55 |
| C2-T3 | CONDUIT | 2.546 | 0 03:52 | 1.15 | 0.41 | 0.51 |
| C2-T4 | CONDUIT | 1.423 | 0 03:50 | 0.63 | 0.27 | 0.50 |
| C2-T5 | CONDUIT | 0.584 | 0 03:30 | 0.69 | 0.36 | 0.68 |
| C3-T1 | CONDUIT | 2.087 | 0 03:33 | 2.46 | 1.02 | 0.54 |
| C3-T2 | CONDUIT | 1.403 | 0 03:40 | 1.01 | 0.52 | 0.55 |
| C4-T1 | CONDUIT | 3.917 | 0 04:13 | 2.48 | 0.75 | 0.83 |
| C4-T2 | CONDUIT | 0.915 | 0 03:30 | 0.65 | 0.19 | 0.68 |
| C4T3 | CONDUIT | 0.743 | 0 04:24 | 0.56 | 0.22 | 0.61 |
| C5-T1 | CONDUIT | 5.821 | 0 04:35 | 2.49 | 0.83 | 0.81 |
| C5-T10 | CONDUIT | 0.695 | 0 03:53 | 0.36 | 0.56 | 1.00 |
| C5-T12 | CONDUIT | 0.763 | 0 04:07 | 0.36 | 0.31 | 0.64 |
| C5-T2 | CONDUIT | 2.980 | 0 04:16 | 0.96 | 0.25 | 0.58 |
| C5-T3 | CONDUIT | 2.150 | 0 04:02 | 0.86 | 0.23 | 0.44 |
| C5-T4 | CONDUIT | 2.152 | 0 03:59 | 0.91 | 0.29 | 0.45 |
| C5-T5 | CONDUIT | 3.426 | 0 04:50 | 1.02 | 0.45 | 0.61 |
| C5-T6 | CONDUIT | 2.347 | 0 06:09 | 1.51 | 4.40 | 0.81 |
| C5-T7 | CONDUIT | 1.839 | 0 10:40 | 0.30 | 0.54 | 1.00 |
| C5-T8 | CONDUIT | 0.711 | 0 05:57 | 0.42 | 0.64 | 1.00 |
| C5-T9 | CONDUIT | 0.678 | 0 03:17 | 0.40 | 0.61 | 1.00 |
| SWMM 5.1 C5-T13 | CONDUIT | 5.124 | 0 04:04 | 1.23 | 0.40 | 0.51 |

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | |
|--------|---------|-------|---|-------|------|-------|------|
| C5-T16 | CONDUIT | 5.124 | 0 | 04:05 | 2.17 | 0.51 | 0.39 |
| C5-T13 | CONDUIT | 4.713 | 0 | 04:20 | 1.50 | 0.63 | 0.50 |
| C5-T14 | CONDUIT | 4.714 | 0 | 04:21 | 0.94 | 0.36 | 0.59 |
| 48 | CONDUIT | 5.548 | 0 | 07:17 | 1.23 | 11.67 | 1.00 |
| 49 | CONDUIT | 5.981 | 0 | 07:13 | 1.33 | 12.58 | 1.00 |
| 50 | CONDUIT | 4.154 | 0 | 03:42 | 1.85 | 18.25 | 1.00 |
| 51 | CONDUIT | 3.565 | 0 | 05:19 | 1.58 | 9.68 | 1.00 |
| 52 | CONDUIT | 4.709 | 0 | 04:13 | 1.05 | 6.39 | 1.00 |
| EB4-1 | PUMP | 1.208 | 0 | 04:16 | | 0.97 | |
| EB1-3 | PUMP | 1.248 | 0 | 04:28 | | 1.00 | |
| EB2-3 | PUMP | 1.200 | 0 | 04:49 | | 0.96 | |
| EB3-2 | PUMP | 1.175 | 0 | 03:38 | | 0.94 | |
| EB5-1 | PUMP | 1.243 | 0 | 04:12 | | 0.99 | |
| EB5-2 | PUMP | 1.243 | 0 | 04:12 | | 0.99 | |
| EB5-3 | PUMP | 1.242 | 0 | 04:12 | | 0.99 | |
| EB4-2 | PUMP | 1.208 | 0 | 04:16 | | 0.97 | |
| EB2-2 | PUMP | 1.202 | 0 | 04:55 | | 0.96 | |
| EB1-2 | PUMP | 1.248 | 0 | 04:28 | | 1.00 | |
| EB1-1 | PUMP | 1.248 | 0 | 04:28 | | 1.00 | |
| EB2-1 | PUMP | 1.202 | 0 | 04:55 | | 0.96 | |
| EB3-1 | PUMP | 1.190 | 0 | 03:43 | | 0.95 | |

Flow Classification Summary

| Conduit | Adjusted ----- Fraction of Time in Flow Class ----- | | | | | | | | | |
|---------|-----------------------------------------------------|--------|----------|---------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|------|
| | /Actual Length | Up Dry | Down Dry | Sub Dry | Sup Crit | Up Crit | Down Crit | Norm Crit | Inlet Ltd | Ctrl |
| C1-T0 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 | 0.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T11 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C1_T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.66 | 0.00 |
| C1_T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.93 | 0.00 |
| C1-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.87 | 0.00 |
| C1-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 0.00 |
| C1-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C1-T6 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.84 | 0.00 |
| C2-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.63 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C2-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 0.00 |
| C2-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| C2-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.27 | 0.00 |
| C2-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 0.00 |
| C3-T1 | 1.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.76 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C3-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.89 | 0.00 |
| C4-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| C4-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.79 | 0.00 |
| C4T3 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.30 | 0.00 |
| C5-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T10 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.45 | 0.00 |
| C5-T12 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.74 | 0.00 |
| C5-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.97 | 0.00 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C5-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 |
| C5-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.00 |
| C5-T6 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| C5-T7 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 |
| C5-T8 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.00 |
| C5-T9 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.66 | 0.00 |
| C5-T15 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T16 | 1.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T13 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.00 |
| C5-T14 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.79 | 0.00 |
| 48 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 49 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 51 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 52 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Conduit Surcharge Summary

| Conduit | Hours | | Hours | | Capacity |
|---------|------------------------|----------|----------|-------------|----------|
| | ----- Hours Full ----- | Upstream | Dnstream | Above Full | |
| | Both Ends | | | Normal Flow | Limited |
| C1-T0 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.15 | 0.01 |
| C3-T1 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| C4-T1 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T10 | 8.71 | 8.71 | 9.54 | 0.01 | 0.02 |
| C5-T6 | 0.01 | 7.95 | 0.01 | 9.84 | 0.01 |
| C5-T7 | 7.69 | 7.69 | 7.95 | 0.01 | 0.11 |
| C5-T8 | 8.88 | 8.88 | 9.14 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T9 | 8.28 | 8.28 | 8.88 | 0.01 | 0.01 |
| 48 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 6.98 | 5.77 |
| 49 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 8.92 | 7.35 |
| 50 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 5.93 | 5.56 |
| 51 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 7.68 | 6.72 |
| 52 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 5.72 | 4.45 |

Pumping Summary

| Pump | Min | | Avg | | Max | | Total | Power | % Time Off | |
|-------|------------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|--------|-------|-------------|---------------------|
| | Percent Utilized | Number of Start-Ups | Flow CMS | Flow CMS | Flow CMS | Flow CMS | | | Usage Kw-hr | Pump Curve Low High |
| EB4-1 | 98.92 | 1 | 0.00 | 0.36 | 1.21 | 33.764 | 332.63 | 0.0 | 0.0 | |
| EB1-3 | 3.79 | 2 | 0.00 | 1.22 | 1.25 | 7.858 | 46.42 | 0.0 | 0.0 | |
| EB2-3 | 3.43 | 8 | 0.00 | 1.18 | 1.20 | 6.840 | 55.49 | 0.0 | 0.0 | |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|----|------|------|------|--------|--------|-----|-----|
| EB3-2 | 0.14 | 9 | 0.00 | 1.14 | 1.17 | 0.276 | 2.76 | 0.0 | 0.0 |
| EB5-1 | 98.96 | 1 | 0.00 | 0.40 | 1.24 | 38.155 | 303.19 | 0.0 | 0.0 |
| EB5-2 | 6.41 | 16 | 0.00 | 1.20 | 1.24 | 13.047 | 90.94 | 0.0 | 0.0 |
| EB5-3 | 1.91 | 4 | 0.00 | 1.21 | 1.24 | 3.897 | 26.35 | 0.0 | 0.0 |
| EB4-2 | 5.15 | 58 | 0.00 | 1.17 | 1.21 | 10.173 | 88.35 | 0.0 | 0.0 |
| EB2-2 | 7.98 | 70 | 0.00 | 1.17 | 1.20 | 15.865 | 133.13 | 0.0 | 0.0 |
| EB1-2 | 7.46 | 52 | 0.00 | 1.21 | 1.25 | 15.270 | 100.65 | 0.0 | 0.0 |
| EB1-1 | 98.92 | 1 | 0.00 | 0.39 | 1.25 | 36.078 | 279.15 | 0.0 | 0.0 |
| EB2-1 | 99.09 | 1 | 0.00 | 0.45 | 1.20 | 46.180 | 436.06 | 0.0 | 0.0 |
| EB3-1 | 98.44 | 1 | 0.00 | 0.22 | 1.19 | 19.060 | 190.79 | 0.0 | 0.0 |

Analysis begun on: Tue Aug 23 08:13:39 2022

Analysis ended on: Tue Aug 23 08:13:41 2022

Total elapsed time: 00:00:02

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

EPA STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.2 (Build 5.2.1)

Analysis Options

Flow Units CMS

Process Models:

Rainfall/Runoff YES

RDII NO

Snowmelt NO

Groundwater NO

Flow Routing YES

Ponding Allowed YES

Water Quality NO

Infiltration Method CURVE_NUMBER

Flow Routing Method DYNWAVE

Surcharge Method EXTRAN

Starting Date 10/04/2017 00:00:00

Ending Date 10/06/2017 23:00:00

Antecedent Dry Days 0.0

Report Time Step 00:10:00

Wet Time Step 00:10:00

Dry Time Step 00:10:00

Routing Time Step 5.00 sec

Variable Time Step YES

Maximum Trials 8

Number of Threads 1

Head Tolerance 0.001500 m

| ***** | Volume | Depth |
|----------------------------|-----------|---------|
| Runoff Quantity Continuity | hectare-m | mm |
| ***** | ----- | ----- |
| Total Precipitation | 76.118 | 136.620 |
| Evaporation Loss | 0.000 | 0.000 |
| Infiltration Loss | 26.636 | 47.807 |
| Surface Runoff | 45.380 | 81.450 |
| Final Storage | 4.146 | 7.441 |
| Continuity Error (%) | -0.057 | |

| ***** | Volume | Volume |
|--------------------------|-----------|----------|
| Flow Routing Continuity | hectare-m | 10^6 ltr |
| ***** | ----- | ----- |
| Dry Weather Inflow | 0.000 | 0.000 |
| Wet Weather Inflow | 45.375 | 453.754 |
| Groundwater Inflow | 0.000 | 0.000 |
| RDII Inflow | 0.000 | 0.000 |
| External Inflow | 0.366 | 3.664 |
| External Outflow | 45.560 | 455.600 |
| Flooding Loss | 0.034 | 0.336 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | |
|----------------------------|-------|-------|
| Evaporation Loss | 0.000 | 0.000 |
| Exfiltration Loss | 0.000 | 0.000 |
| Initial Stored Volume | 0.027 | 0.269 |
| Final Stored Volume | 0.151 | 1.515 |
| Continuity Error (%) | 0.052 | |

Time-Step Critical Elements

Link C5-T16 (42.07%)

Highest Flow Instability Indexes

Link 52 (5)

Link C2-T1 (2)

Link 49 (2)

Link 51 (2)

Link EB5-1 (2)

Most Frequent Nonconverging Nodes

Node DescOeste (0.56%)

Node SalEB5 (0.56%)

Node SalEB4 (0.56%)

Node SalEB3 (0.56%)

Node SalEB2 (0.56%)

Routing Time Step Summary

Minimum Time Step : 0.98 sec

Average Time Step : 3.92 sec

Maximum Time Step : 5.00 sec

% of Time in Steady State : 0.00

Average Iterations per Step : 2.06

% of Steps Not Converging : 0.56

Time Step Frequencies :

5.000 - 3.155 sec : 67.27 %

3.155 - 1.991 sec : 12.18 %

1.991 - 1.256 sec : 20.54 %

1.256 - 0.792 sec : 0.00 %

0.792 - 0.500 sec : 0.00 %

Subcatchment Runoff Summary

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| Subcatchment | Total Precip mm | Total Runon mm | Total Evap mm | Total Infil mm | Imperv Runoff mm | Perv Runoff mm | Total Runoff mm | Total Runoff mm | Peak Runoff 10^6 ltr | Runoff Coeff CMS |
|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------|
| EB1_01 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 50.11 | 76.37 | 4.04 | 80.41 | 9.74 | 0.76 | 0.589 |
| EB1_02 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 21.60 | 87.08 | 26.06 | 113.13 | 5.51 | 0.76 | 0.828 |
| EB1_03 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 50.24 | 76.32 | 3.94 | 80.26 | 12.70 | 0.97 | 0.587 |
| EB1_04 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 50.37 | 76.25 | 3.80 | 80.05 | 13.43 | 0.99 | 0.586 |
| EB1_05 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 50.51 | 76.21 | 3.72 | 79.92 | 13.92 | 1.00 | 0.585 |
| EB1_06 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 49.45 | 76.63 | 4.70 | 81.33 | 11.23 | 1.03 | 0.595 |
| EB1_07 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 37.35 | 76.97 | 17.05 | 94.02 | 4.70 | 0.56 | 0.688 |
| EB2_01 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 48.40 | 76.89 | 5.75 | 82.64 | 7.53 | 0.86 | 0.605 |
| EB2_02 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 49.98 | 76.47 | 4.25 | 80.72 | 8.95 | 0.74 | 0.591 |
| EB2_03 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 43.53 | 75.64 | 10.67 | 86.31 | 25.39 | 1.42 | 0.632 |
| EB2_04 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 59.87 | 57.37 | 10.50 | 67.87 | 9.77 | 0.74 | 0.497 |
| EB2_05 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 52.48 | 73.05 | 1.68 | 74.74 | 31.43 | 1.13 | 0.547 |
| EB3_01 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 51.03 | 75.84 | 3.19 | 79.03 | 17.47 | 1.09 | 0.578 |
| EB3_02 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 48.80 | 76.81 | 5.39 | 82.20 | 5.76 | 0.61 | 0.602 |
| EB4_01 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 51.30 | 75.63 | 2.97 | 78.61 | 19.34 | 1.13 | 0.575 |
| EB4_02 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 50.24 | 76.32 | 3.93 | 80.25 | 15.27 | 1.16 | 0.587 |
| EB4_03 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 51.56 | 75.26 | 2.65 | 77.91 | 18.06 | 0.95 | 0.570 |
| EB5_01 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 48.27 | 76.93 | 6.00 | 82.93 | 7.99 | 0.96 | 0.607 |
| EB5_02 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 48.66 | 76.85 | 5.55 | 82.40 | 9.47 | 1.04 | 0.603 |
| EB5_03 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 51.30 | 75.51 | 2.85 | 78.36 | 24.55 | 1.38 | 0.574 |
| EB5_04 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 40.80 | 77.09 | 13.36 | 90.45 | 4.83 | 0.67 | 0.662 |
| EB5_05 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 51.69 | 75.04 | 2.50 | 77.53 | 19.55 | 0.97 | 0.568 |
| EB5_06 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 50.90 | 75.93 | 3.30 | 79.23 | 19.98 | 1.29 | 0.580 |
| EB5_07 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 49.59 | 76.61 | 4.64 | 81.25 | 11.50 | 1.04 | 0.595 |
| EB5_08 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 50.24 | 76.33 | 3.95 | 80.27 | 20.25 | 1.55 | 0.588 |
| EB5_09 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 51.30 | 75.58 | 2.92 | 78.49 | 31.76 | 1.82 | 0.575 |
| EB5_10 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 40.11 | 74.80 | 14.17 | 88.96 | 8.57 | 0.72 | 0.651 |
| EB5_11 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 49.85 | 76.49 | 4.31 | 80.80 | 8.73 | 0.73 | 0.591 |
| EB5_12 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 24.07 | 101.53 | 3.01 | 104.54 | 17.10 | 1.22 | 0.765 |
| EB5_13 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 33.87 | 75.75 | 11.46 | 87.21 | 32.31 | 1.82 | 0.638 |
| EB5_14 | 136.62 | 0.00 | 0.00 | 33.87 | 77.07 | 17.03 | 94.10 | 7.00 | 0.93 | 0.689 |

Node Depth Summary

| Node | Average Depth Type | Maximum Depth Meters | Maximum HGL Meters | Maximum Time of Occurrence days | Max hr:min | Reported Max Depth Meters |
|------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------|
| N1_1 | JUNCTION | 0.38 | 1.94 | 22.18 | 0 04:49 | 1.94 |
| N1_2 | JUNCTION | 0.37 | 1.67 | 22.29 | 0 04:50 | 1.67 |
| N1_3 | JUNCTION | 0.31 | 1.30 | 22.42 | 0 04:46 | 1.30 |
| N1_4 | JUNCTION | 0.27 | 1.10 | 22.53 | 0 04:33 | 1.10 |
| N1_5 | JUNCTION | 0.22 | 0.96 | 22.62 | 0 03:57 | 0.96 |
| N1_6 | JUNCTION | 0.23 | 0.98 | 22.73 | 0 03:48 | 0.98 |
| N1_7 | JUNCTION | 0.16 | 0.83 | 22.63 | 0 03:55 | 0.83 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | |
|-----------|----------|------|------|-------|---------|------|
| N2_1 | JUNCTION | 0.45 | 2.28 | 22.03 | 0 04:40 | 2.28 |
| N2_2 | JUNCTION | 0.40 | 2.08 | 22.07 | 0 04:40 | 2.08 |
| N2_3 | JUNCTION | 0.39 | 1.59 | 22.22 | 0 04:39 | 1.59 |
| N2_4 | JUNCTION | 0.37 | 1.55 | 22.22 | 0 04:39 | 1.55 |
| N2_5 | JUNCTION | 0.25 | 1.37 | 22.24 | 0 04:39 | 1.37 |
| N3_1 | JUNCTION | 0.21 | 0.87 | 20.52 | 0 03:28 | 0.87 |
| N3_2 | JUNCTION | 0.19 | 0.83 | 20.68 | 0 03:30 | 0.83 |
| N4_1 | JUNCTION | 0.40 | 2.09 | 21.74 | 0 04:52 | 2.09 |
| N4_2 | JUNCTION | 0.33 | 1.95 | 21.75 | 0 04:52 | 1.95 |
| N4_3 | JUNCTION | 0.32 | 1.63 | 21.77 | 0 04:52 | 1.63 |
| N5_1 | JUNCTION | 0.29 | 1.52 | 21.82 | 0 04:21 | 1.52 |
| N5_10 | JUNCTION | 1.28 | 3.97 | 25.86 | 0 06:17 | 3.97 |
| N5_11 | JUNCTION | 1.16 | 3.81 | 25.91 | 0 06:16 | 3.80 |
| N5_12 | JUNCTION | 0.42 | 1.03 | 22.57 | 0 04:38 | 1.03 |
| N5_2 | JUNCTION | 0.23 | 1.12 | 21.87 | 0 04:20 | 1.12 |
| N5_3 | JUNCTION | 0.23 | 0.88 | 21.96 | 0 04:19 | 0.88 |
| N5_4 | JUNCTION | 0.25 | 0.83 | 22.21 | 0 04:09 | 0.83 |
| N5_5 | JUNCTION | 0.39 | 1.13 | 22.78 | 0 04:02 | 1.13 |
| N5_6 | JUNCTION | 0.32 | 1.04 | 22.89 | 0 04:02 | 1.04 |
| N5_7 | JUNCTION | 1.46 | 4.12 | 25.79 | 0 06:17 | 4.12 |
| N5_8 | JUNCTION | 1.23 | 3.91 | 25.86 | 0 06:14 | 3.91 |
| N5_9 | JUNCTION | 1.35 | 4.01 | 25.80 | 0 06:18 | 4.01 |
| N5_13 | JUNCTION | 0.38 | 1.00 | 22.18 | 0 04:10 | 1.00 |
| N5_16 | JUNCTION | 0.26 | 0.71 | 21.43 | 0 03:59 | 0.71 |
| N5_14 | JUNCTION | 0.38 | 0.97 | 22.12 | 0 04:10 | 0.97 |
| N5_15 | JUNCTION | 0.40 | 0.98 | 21.91 | 0 03:58 | 0.98 |
| DescEB5 | JUNCTION | 0.21 | 2.80 | 23.00 | 0 03:39 | 1.59 |
| DescEB4 | JUNCTION | 0.31 | 2.39 | 21.89 | 0 03:36 | 2.21 |
| DescEB3 | JUNCTION | 0.05 | 0.82 | 20.42 | 0 03:34 | 0.79 |
| DescEB2 | JUNCTION | 0.33 | 2.31 | 22.01 | 0 04:40 | 2.31 |
| DescEB1 | JUNCTION | 0.28 | 1.95 | 22.15 | 0 04:49 | 1.95 |
| DescOeste | OUTFALL | 0.22 | 0.62 | 21.32 | 0 03:59 | 0.62 |
| SalEB5 | OUTFALL | 3.25 | 3.25 | 23.45 | 0 00:00 | 3.25 |
| SalEB4 | OUTFALL | 3.95 | 3.95 | 23.45 | 0 00:00 | 3.95 |
| SalEB3 | OUTFALL | 3.85 | 3.85 | 23.45 | 0 00:00 | 3.85 |
| SalEB2 | OUTFALL | 3.75 | 3.75 | 23.45 | 0 00:00 | 3.75 |
| SalEB1 | OUTFALL | 3.25 | 3.25 | 23.45 | 0 00:00 | 3.25 |
| EB1 | STORAGE | 3.25 | 3.59 | 23.79 | 0 07:08 | 3.51 |
| EB2 | STORAGE | 3.75 | 4.25 | 23.95 | 0 07:03 | 4.06 |
| EB3 | STORAGE | 3.85 | 4.76 | 24.36 | 0 03:31 | 4.32 |
| EB4 | STORAGE | 3.95 | 4.21 | 23.71 | 0 06:42 | 4.03 |
| EB5 | STORAGE | 3.25 | 3.45 | 23.65 | 0 05:44 | 3.31 |

Node Inflow Summary

| Node | Type | Maximum | | Lateral | Total | Flow |
|-----------------|------|---------|-------------|----------|----------|---------|
| | | Inflow | Total | | | |
| | | CMS | CMS | Volume | Volume | Balance |
| | | | Occurrence | 10^6 ltr | 10^6 ltr | Error |
| | | | days hr:min | | | Percent |
| SWMM 5.1 | | | | | | |

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | |
|-----------|----------|-------|-------|---------|------|------|--------|
| N1_1 | JUNCTION | 1.484 | 4.399 | 0 03:43 | 15.2 | 71.1 | 0.013 |
| N1_2 | JUNCTION | 0.969 | 3.865 | 0 03:51 | 12.7 | 55.9 | 0.122 |
| N1_3 | JUNCTION | 0.988 | 3.181 | 0 03:50 | 13.4 | 43.3 | 0.073 |
| N1_4 | JUNCTION | 0.000 | 2.313 | 0 03:43 | 0 | 29.8 | 0.016 |
| N1_5 | JUNCTION | 1.001 | 2.435 | 0 03:33 | 13.9 | 29.9 | 0.051 |
| N1_6 | JUNCTION | 1.032 | 1.032 | 0 03:30 | 11.2 | 11.2 | -0.035 |
| N1_7 | JUNCTION | 0.560 | 0.560 | 0 03:20 | 4.7 | 4.7 | 0.008 |
| N2_1 | JUNCTION | 0.862 | 4.108 | 0 03:20 | 7.53 | 83 | 0.011 |
| N2_2 | JUNCTION | 0.740 | 3.733 | 0 03:31 | 8.95 | 75.5 | 0.046 |
| N2_3 | JUNCTION | 1.417 | 3.167 | 0 03:53 | 25.4 | 66.6 | 0.064 |
| N2_4 | JUNCTION | 1.126 | 1.783 | 0 03:52 | 31.4 | 41.2 | 0.012 |
| N2_5 | JUNCTION | 0.743 | 0.743 | 0 03:30 | 9.77 | 9.77 | 0.001 |
| N3_1 | JUNCTION | 0.000 | 1.720 | 0 03:30 | 0 | 23.2 | 0.015 |
| N3_2 | JUNCTION | 1.676 | 1.676 | 0 03:30 | 23.2 | 23.2 | 0.011 |
| N4_1 | JUNCTION | 1.126 | 2.919 | 0 03:30 | 19.3 | 52.7 | -0.028 |
| N4_2 | JUNCTION | 1.164 | 1.164 | 0 03:30 | 15.3 | 15.3 | -0.015 |
| N4_3 | JUNCTION | 0.949 | 0.949 | 0 03:50 | 18.1 | 18.1 | 0.074 |
| N5_1 | JUNCTION | 0.964 | 4.057 | 0 03:37 | 7.99 | 66.3 | 0.018 |
| N5_10 | JUNCTION | 0.733 | 1.368 | 0 03:41 | 8.73 | 26 | 0.032 |
| N5_11 | JUNCTION | 1.221 | 1.221 | 0 03:40 | 17.1 | 17.1 | -0.007 |
| N5_12 | JUNCTION | 1.817 | 4.015 | 0 04:41 | 31.8 | 118 | 0.022 |
| N5_2 | JUNCTION | 1.038 | 3.457 | 0 03:46 | 9.47 | 58.3 | 0.037 |
| N5_3 | JUNCTION | 0.000 | 2.707 | 0 03:54 | 0 | 48.8 | 0.057 |
| N5_4 | JUNCTION | 0.674 | 2.726 | 0 03:52 | 4.83 | 48.9 | 0.033 |
| N5_5 | JUNCTION | 1.376 | 2.326 | 0 03:52 | 24.5 | 44.1 | 0.139 |
| N5_6 | JUNCTION | 0.974 | 0.974 | 0 03:50 | 19.6 | 19.6 | 0.058 |
| N5_7 | JUNCTION | 2.308 | 3.764 | 0 03:35 | 31.5 | 86.9 | 0.306 |
| N5_8 | JUNCTION | 1.548 | 1.567 | 0 03:18 | 20.2 | 20.3 | -0.009 |
| N5_9 | JUNCTION | 0.722 | 2.050 | 0 03:27 | 8.57 | 35.4 | 0.171 |
| N5_13 | JUNCTION | 1.816 | 5.652 | 0 04:12 | 32.3 | 150 | 0.008 |
| N5_16 | JUNCTION | 0.000 | 6.180 | 0 03:58 | 0 | 157 | 0.008 |
| N5_14 | JUNCTION | 0.000 | 5.653 | 0 04:13 | 0 | 150 | 0.011 |
| N5_15 | JUNCTION | 0.933 | 6.181 | 0 03:56 | 7 | 157 | 0.018 |
| DescEB5 | JUNCTION | 0.000 | 6.449 | 0 03:40 | 0 | 66.2 | 0.010 |
| DescEB4 | JUNCTION | 0.000 | 3.365 | 0 03:35 | 0 | 52.7 | -0.001 |
| DescEB3 | JUNCTION | 0.000 | 2.498 | 0 03:29 | 0 | 23.2 | 0.017 |
| DescEB2 | JUNCTION | 0.000 | 3.975 | 0 03:20 | 0 | 83 | -0.001 |
| DescEB1 | JUNCTION | 0.000 | 4.734 | 0 03:29 | 0 | 71.1 | 0.003 |
| DescOeste | OUTFALL | 0.000 | 6.180 | 0 03:59 | 0 | 157 | 0.000 |
| SalEB5 | OUTFALL | 0.000 | 4.702 | 0 05:38 | 0 | 66.6 | 0.000 |
| SalEB4 | OUTFALL | 0.000 | 3.391 | 0 06:42 | 0 | 52.9 | 0.000 |
| SalEB3 | OUTFALL | 0.000 | 5.710 | 0 03:31 | 0 | 25.9 | 0.000 |
| SalEB2 | OUTFALL | 0.000 | 6.254 | 0 07:03 | 0 | 84.7 | 0.000 |
| SalEB1 | OUTFALL | 0.000 | 5.059 | 0 07:08 | 0 | 72.5 | 0.000 |
| EB1 | STORAGE | 0.000 | 3.750 | 0 03:50 | 0 | 71.9 | 0.242 |
| EB2 | STORAGE | 0.000 | 4.423 | 0 07:03 | 0 | 84 | 0.170 |
| EB3 | STORAGE | 0.000 | 3.719 | 0 03:45 | 0 | 24.6 | 0.414 |
| EB4 | STORAGE | 0.000 | 2.494 | 0 04:52 | 0 | 52.8 | 0.051 |
| EB5 | STORAGE | 0.000 | 3.750 | 0 03:37 | 0 | 66.5 | 0.102 |

Node Surcharge Summary

SWMM 5.1 *****

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

Surcharging occurs when water rises above the top of the highest conduit.

| Node | Type | Max. Height | Min. Depth | Meters | Meters |
|---------|----------|-------------------|------------|--------|--------|
| | | Hours Above Crown | Below Rim | | |
| Node | Type | Surcharged | | | |
| N1_1 | JUNCTION | 2.33 | 0.439 | 0.000 | |
| N1_2 | JUNCTION | 1.57 | 0.167 | 0.000 | |
| N2_1 | JUNCTION | 2.04 | 0.484 | 0.000 | |
| N2_2 | JUNCTION | 1.80 | 0.278 | 0.000 | |
| N2_5 | JUNCTION | 1.54 | 0.172 | 0.000 | |
| N4_1 | JUNCTION | 2.36 | 0.592 | 0.000 | |
| N4_2 | JUNCTION | 2.32 | 0.546 | 0.000 | |
| N4_3 | JUNCTION | 1.74 | 0.229 | 0.000 | |
| N5_1 | JUNCTION | 0.43 | 0.023 | 0.000 | |
| N5_10 | JUNCTION | 10.02 | 2.966 | 0.000 | |
| N5_11 | JUNCTION | 9.47 | 2.806 | 0.000 | |
| N5_7 | JUNCTION | 9.15 | 2.621 | 0.000 | |
| N5_8 | JUNCTION | 9.86 | 2.915 | 0.000 | |
| N5_9 | JUNCTION | 8.91 | 2.513 | 0.000 | |
| DescEB5 | JUNCTION | 0.83 | 1.300 | 0.000 | |
| DescEB4 | JUNCTION | 2.58 | 0.886 | 1.114 | |
| DescEB2 | JUNCTION | 2.38 | 0.805 | 0.995 | |
| DescEB1 | JUNCTION | 2.35 | 0.451 | 0.849 | |

Node Flooding Summary

Flooding refers to all water that overflows a node, whether it ponds or not.

| Node | Total | | Maximum | | Ponded |
|---------|---------|-------------|-------------|----------|--------|
| | Maximum | Time of Max | Flood | Volume | |
| Node | Hours | Rate | Occurrence | 10^6 ltr | Depth |
| | Flooded | CMS | days hr:min | | Meters |
| N1_1 | 2.33 | 0.644 | 0 03:57 | 0.978 | 0.439 |
| N1_2 | 1.57 | 0.511 | 0 04:11 | 0.625 | 0.167 |
| N2_1 | 1.83 | 0.290 | 0 03:50 | 0.352 | 0.284 |
| N2_2 | 1.80 | 0.449 | 0 03:52 | 0.562 | 0.278 |
| N2_5 | 1.54 | 0.126 | 0 04:03 | 0.183 | 0.172 |
| N4_1 | 1.27 | 0.243 | 0 04:17 | 0.195 | 0.092 |
| N4_2 | 2.32 | 0.553 | 0 03:50 | 0.662 | 0.546 |
| N4_3 | 1.74 | 0.400 | 0 04:08 | 0.424 | 0.229 |
| N5_1 | 0.43 | 0.097 | 0 04:10 | 0.042 | 0.023 |
| N5_10 | 10.02 | 1.281 | 0 03:20 | 4.504 | 2.966 |
| N5_11 | 9.47 | 1.118 | 0 03:24 | 3.788 | 2.806 |
| N5_7 | 8.31 | 2.067 | 0 03:35 | 6.477 | 2.121 |
| N5_8 | 9.86 | 1.567 | 0 03:18 | 4.489 | 2.915 |
| N5_9 | 8.91 | 1.895 | 0 03:24 | 6.157 | 2.513 |
| DescEB5 | 0.01 | 1.558 | 0 03:39 | 0.006 | 0.000 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

Storage Volume Summary

| Storage Unit | Average Volume 1000 m³ | Avg Pcnt Full | Evap Pcnt Loss | Exfil Pcnt Loss | Maximum Volume 1000 m³ | Max Pcnt Full | Time of Max Occurrence days hr:min | Maximum Outflow CMS |
|--------------|------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------------------|---------------------------|
| EB1 | 0.034 | 65 | 0 | 0 | 0.038 | 72 | 0 07:08 | 5.059 |
| EB2 | 0.033 | 75 | 0 | 0 | 0.037 | 85 | 0 07:03 | 6.254 |
| EB3 | 0.034 | 77 | 0 | 0 | 0.042 | 95 | 0 03:31 | 5.710 |
| EB4 | 0.035 | 79 | 0 | 0 | 0.037 | 84 | 0 06:42 | 3.391 |
| EB5 | 0.028 | 65 | 0 | 0 | 0.030 | 69 | 0 05:44 | 4.702 |

Outfall Loading Summary

| Outfall Node | Flow Freq Pcnt | Avg Flow CMS | Max Flow CMS | Total Volume 10^6 ltr |
|--------------|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| DescOeste | 98.74 | 1.747 | 6.180 | 156.761 |
| SalEB5 | 99.50 | 0.762 | 4.702 | 66.607 |
| SalEB4 | 99.44 | 0.601 | 3.391 | 52.878 |
| SalEB3 | 99.28 | 0.298 | 5.710 | 25.872 |
| SalEB2 | 99.88 | 0.926 | 6.254 | 84.659 |
| SalEB1 | 99.85 | 0.844 | 5.059 | 72.485 |
| System | 99.45 | 5.178 | 25.198 | 459.262 |

Link Flow Summary

| Link | Type | Maximum [Flow] CMS | Time of Max Occurrence days hr:min | Maximum [Veloc] m/sec | Maximum Full Flow | Max/ Full Depth | Max/ Full Depth |
|--------------------------|---------|--------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| C1-T0 | CONDUIT | 4.734 | 0 03:29 | 2.33 | 1.06 | 1.00 | |
| C5-T11 | CONDUIT | 2.313 | 0 04:03 | 0.86 | 0.66 | 0.65 | |
| C1_T1 | CONDUIT | 3.208 | 0 03:57 | 0.86 | 0.57 | 1.00 | |
| C1_T2 | CONDUIT | 2.944 | 0 03:52 | 0.76 | 0.59 | 0.93 | |
| C1-T3 | CONDUIT | 2.228 | 0 03:52 | 0.63 | 0.54 | 0.80 | |
| C1-T4 | CONDUIT | 2.313 | 0 03:43 | 0.81 | 0.36 | 0.68 | |
| C1-T5 | CONDUIT | 1.005 | 0 03:31 | 0.65 | 0.53 | 0.64 | |
| C1-T6 | CONDUIT | 0.438 | 0 03:37 | 0.19 | 0.14 | 0.60 | |
| SWMM 5.1 C2-T1 | CONDUIT | 3.975 | 0 03:20 | 2.36 | 0.80 | 1.00 | |

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | |
|--------|---------|-------|---|-------|------|-------|------|
| C2-T2 | CONDUIT | 3.626 | 0 | 05:37 | 1.54 | 0.41 | 1.00 |
| C2-T3 | CONDUIT | 3.040 | 0 | 03:54 | 1.15 | 0.49 | 0.94 |
| C2-T4 | CONDUIT | 1.759 | 0 | 03:53 | 0.68 | 0.33 | 0.87 |
| C2-T5 | CONDUIT | 0.737 | 0 | 03:30 | 0.72 | 0.46 | 1.00 |
| C3-T1 | CONDUIT | 2.498 | 0 | 03:29 | 2.55 | 1.21 | 0.55 |
| C3-T2 | CONDUIT | 1.720 | 0 | 03:30 | 1.04 | 0.63 | 0.60 |
| C4-T1 | CONDUIT | 3.365 | 0 | 03:35 | 2.44 | 0.65 | 1.00 |
| C4-T2 | CONDUIT | 1.112 | 0 | 03:34 | 0.70 | 0.23 | 1.00 |
| C4-T3 | CONDUIT | 0.974 | 0 | 05:37 | 0.54 | 0.29 | 1.00 |
| C5-T1 | CONDUIT | 6.449 | 0 | 03:40 | 2.42 | 0.92 | 1.00 |
| C5-T10 | CONDUIT | 0.863 | 0 | 03:28 | 0.44 | 0.69 | 1.00 |
| C5-T12 | CONDUIT | 0.966 | 0 | 04:02 | 0.39 | 0.40 | 0.72 |
| C5-T2 | CONDUIT | 3.256 | 0 | 04:11 | 0.93 | 0.27 | 0.87 |
| C5-T3 | CONDUIT | 2.612 | 0 | 04:12 | 0.87 | 0.29 | 0.67 |
| C5-T4 | CONDUIT | 2.707 | 0 | 03:54 | 0.96 | 0.36 | 0.57 |
| C5-T5 | CONDUIT | 4.016 | 0 | 04:43 | 1.07 | 0.53 | 0.68 |
| C5-T6 | CONDUIT | 2.693 | 0 | 06:10 | 1.69 | 5.05 | 0.84 |
| C5-T7 | CONDUIT | 2.147 | 0 | 11:43 | 0.35 | 0.63 | 1.00 |
| C5-T8 | CONDUIT | 0.813 | 0 | 05:58 | 0.46 | 0.73 | 1.00 |
| C5-T9 | CONDUIT | 0.752 | 0 | 03:13 | 0.43 | 0.67 | 1.00 |
| C5-T15 | CONDUIT | 6.180 | 0 | 03:58 | 1.30 | 0.48 | 0.56 |
| C5-T16 | CONDUIT | 6.180 | 0 | 03:59 | 2.31 | 0.62 | 0.45 |
| C5-T13 | CONDUIT | 5.653 | 0 | 04:13 | 1.63 | 0.75 | 0.55 |
| C5-T14 | CONDUIT | 5.655 | 0 | 04:14 | 1.00 | 0.44 | 0.65 |
| 48 | CONDUIT | 5.059 | 0 | 07:08 | 1.12 | 10.64 | 1.00 |
| 49 | CONDUIT | 6.254 | 0 | 07:03 | 1.39 | 13.16 | 1.00 |
| 50 | CONDUIT | 5.710 | 0 | 03:31 | 2.54 | 25.08 | 1.00 |
| 51 | CONDUIT | 3.391 | 0 | 06:42 | 1.51 | 9.21 | 1.00 |
| 52 | CONDUIT | 4.702 | 0 | 05:38 | 1.04 | 6.38 | 1.00 |
| EB4-1 | PUMP | 1.247 | 0 | 04:52 | | 1.00 | |
| EB1-3 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:50 | | 1.00 | |
| EB2-3 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:53 | | 1.00 | |
| EB3-2 | PUMP | 1.202 | 0 | 03:43 | | 0.96 | |
| EB5-1 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:37 | | 1.00 | |
| EB5-2 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:37 | | 1.00 | |
| EB5-3 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:37 | | 1.00 | |
| EB4-2 | PUMP | 1.247 | 0 | 04:52 | | 1.00 | |
| EB2-2 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:53 | | 1.00 | |
| EB1-2 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:50 | | 1.00 | |
| EB1-1 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:50 | | 1.00 | |
| EB2-1 | PUMP | 1.250 | 0 | 03:53 | | 1.00 | |
| EB3-1 | PUMP | 1.202 | 0 | 03:43 | | 0.96 | |

Flow Classification Summary

| ----- | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|--------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | Adjusted | ----- Fraction of Time in Flow Class ----- | | | | | | | | |
| | /Actual | Up | Down | Sub | Sup | Up | Down | Norm | Inlet | |
| Conduit | Length | Dry | Dry | Dry | Crit | Crit | Crit | Crit | Ltd | Ctrl |
| ----- | | | | | | | | | | |
| SWMM 5.1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.80 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | | | | | | |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C5-T11 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C1_T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.64 | 0.00 |
| C1_T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 0.00 |
| C1-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.86 | 0.00 |
| C1-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.83 | 0.00 |
| C1-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C1-T6 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.82 | 0.00 |
| C2-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.63 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C2-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.89 | 0.00 |
| C2-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C2-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.00 |
| C2-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.76 | 0.00 |
| C3-T1 | 1.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.75 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C3-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.88 | 0.00 |
| C4-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 0.88 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C4-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 0.00 |
| C4T3 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 | 0.00 |
| C5-T1 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 0.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T10 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.44 | 0.00 |
| C5-T12 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.72 | 0.00 |
| C5-T2 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.94 | 0.00 |
| C5-T3 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 |
| C5-T4 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T5 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.00 |
| C5-T6 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| C5-T7 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| C5-T8 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.25 | 0.00 |
| C5-T9 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.64 | 0.00 |
| C5-T15 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T16 | 1.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| C5-T13 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.00 |
| C5-T14 | 1.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.99 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.76 | 0.00 |
| 48 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 49 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 50 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 51 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 52 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Conduit Surcharge Summary

| Conduit | Hours | | Hours | | Capacity |
|---------|------------|------------|------------|-------------|----------|
| | Hours Full | Hours Full | Above Full | Normal Flow | |
| | Both Ends | Upstream | Dnstream | Normal Flow | Limited |
| C1-T0 | 2.33 | 2.33 | 2.35 | 0.01 | 0.01 |
| C1_T1 | 1.57 | 1.57 | 2.33 | 0.01 | 0.01 |
| C1_T2 | 0.01 | 0.01 | 1.57 | 0.01 | 0.01 |
| C2-T1 | 2.36 | 2.36 | 2.38 | 0.01 | 0.01 |
| C2-T2 | 1.80 | 1.80 | 2.04 | 0.01 | 0.01 |
| C2-T3 | 0.01 | 0.01 | 1.80 | 0.01 | 0.01 |

SWMM 5.1

MINISTERIO DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y HÁBITAT

| | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|
| C2-T5 | 1.54 | 1.54 | 1.95 | 0.01 | 0.01 |
| C3-T1 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.23 | 0.01 |
| C4-T1 | 2.36 | 2.36 | 2.57 | 0.01 | 0.01 |
| C4-T2 | 2.32 | 2.32 | 2.52 | 0.01 | 0.01 |
| C4T3 | 1.74 | 1.74 | 2.52 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T1 | 0.43 | 0.43 | 0.83 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T10 | 9.86 | 9.86 | 10.64 | 0.01 | 0.03 |
| C5-T2 | 0.01 | 0.01 | 0.43 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T6 | 0.01 | 9.15 | 0.01 | 10.93 | 0.01 |
| C5-T7 | 8.91 | 8.91 | 9.15 | 0.01 | 0.11 |
| C5-T8 | 10.02 | 10.02 | 10.26 | 0.01 | 0.01 |
| C5-T9 | 9.47 | 9.47 | 10.02 | 0.01 | 0.01 |
| 48 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 7.66 | 6.58 |
| 49 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 9.96 | 8.78 |
| 50 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 6.52 | 5.82 |
| 51 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 8.47 | 8.08 |
| 52 | 47.00 | 47.00 | 47.00 | 6.33 | 5.22 |

Pumping Summary

| Pump | Percent Utilized | Min Number of Start-Ups | Avg | Max | Total | Power | % Time Off | Pump Curve | |
|-------|------------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------------------------|-------------|------------|------|
| | | | Flow CMS | Flow CMS | Flow CMS | Volume 10 ⁶ ltr | Usage Kw-hr | Low | High |
| EB4-1 | 98.98 | 1 | 0.00 | 0.40 | 1.25 | 37.066 | 318.91 | 0.0 | 0.0 |
| EB1-3 | 6.75 | 1 | 0.00 | 1.24 | 1.25 | 14.203 | 62.90 | 0.0 | 69.0 |
| EB2-3 | 6.28 | 1 | 0.00 | 1.24 | 1.25 | 13.147 | 66.07 | 0.0 | 56.1 |
| EB3-2 | 0.87 | 50 | 0.00 | 1.14 | 1.20 | 1.673 | 16.90 | 0.0 | 0.0 |
| EB5-1 | 99.03 | 1 | 0.00 | 0.43 | 1.25 | 41.161 | 310.85 | 0.0 | 1.2 |
| EB5-2 | 7.75 | 12 | 0.00 | 1.22 | 1.25 | 15.991 | 97.29 | 0.0 | 14.8 |
| EB5-3 | 4.34 | 2 | 0.00 | 1.24 | 1.25 | 9.083 | 48.05 | 0.0 | 26.4 |
| EB4-2 | 7.55 | 13 | 0.00 | 1.22 | 1.25 | 15.604 | 94.28 | 0.0 | 0.0 |
| EB2-2 | 9.41 | 63 | 0.00 | 1.22 | 1.25 | 19.324 | 120.20 | 0.0 | 37.5 |
| EB1-2 | 8.70 | 40 | 0.00 | 1.23 | 1.25 | 18.130 | 92.85 | 0.0 | 53.5 |
| EB1-1 | 98.99 | 1 | 0.00 | 0.42 | 1.25 | 38.766 | 270.34 | 0.0 | 4.7 |
| EB2-1 | 99.14 | 1 | 0.00 | 0.50 | 1.25 | 50.489 | 431.60 | 0.0 | 3.6 |
| EB3-1 | 98.52 | 1 | 0.00 | 0.25 | 1.20 | 21.551 | 213.61 | 0.0 | 0.0 |

Analysis begun on: Tue Aug 23 08:14:12 2022

Analysis ended on: Tue Aug 23 08:14:14 2022

Total elapsed time: 00:00:02

ANEXO X

OBRA VIAL – MEMORIA DE CÁLCULO PAVIMENTO DE HORMIGÓN





MEMORIA DE CALCULO

PAVIMENTO DE HORMIGON

INDICE

Introducción 2

Consideraciones generales..... 2

Criterio de diseño estructural 2

Tramos de intervención 2

Calculo de pavimento de Hormigón..... 2

 Determinación del espesor requerido de losa para el transito futuro, Df..... 2

 Calculo del módulo de reacción combinado 4

 Criterios de verificación 5

Introducción

La presente memoria corresponde al cálculo estructural para la ejecución de la calzada de hormigón sobre el terraplén de defensa, en la localidad de San Javier, provincia de Santa Fe.

Consideraciones generales

El diseño está basado en los resultados de los estudios de campaña efectuados sobre la futura traza; el tránsito estimado se realizó en base a movimientos locales y en los parámetros que se obtuvieron de los métodos de diseño utilizados.

Criterio de diseño estructural

Para el cálculo del diseño estructural del pavimento se empleó el método de la AASHTO 1993.

Tramos de intervención

Con el fin de evaluar de atender las necesidades específicas de cada tramo en cuestión, se procede por un lado en el tramo N°1 al cálculo del refuerzo de hormigón sobre la calzada existente de concreto asfáltico y por otro lado en el tramo N°2 al cálculo de pavimento nuevo a ejecutarse sobre la base existente.

Calculo de pavimento de Hormigón

El espesor requerido del refuerzo de hormigón es una función de la capacidad estructural requerida para satisfacer las demandas futuras de tránsito.

El espesor requerido responde a esta ecuación:

$$D_{ol} = D_f$$

Siendo D_f el espesor de la losa necesario para soportar el tránsito futuro.

Determinación del espesor requerido de losa para el tránsito futuro, D_f

En base a los estudios de campo realizados y datos de tránsito estimado, se procedió a calcular el espesor de losa necesario para una vida útil de 25 años.

Se adoptaron los siguientes parámetros para la aplicación del método:

- Confiabilidad R: De acuerdo con la clasificación de arteria principal, definida como zona urbana se adoptó una confiabilidad de 80%.
- Dispersión general ($S_o = 0,39$): Tomada según el tipo de pavimento rígido y considerando las posibles variaciones en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito.
- Tránsito: Según datos de estudios de tránsito realizado.

De acuerdo la estimación realizada, se consideró para el diseño estructural el valor del TMDA para el año 2021, con su correspondiente composición vehicular y la tasa de crecimiento.

Se efectuaron las proyecciones para determinar el número de ejes equivalentes de 18.000 lbs. (W18), considerando: tasa de crecimiento promedio hasta el año de inauguración y durante la vida útil (25 años).

Con dicha información, se calcularon los ESALs (Ejes equivalentes de 8.2 toneladas), teniendo en cuenta el factor de incremento para pavimento rígido de 1,5, respecto al flexible. De acuerdo con lo anterior, se concluye con la determinación de los ejes equivalentes para el periodo de análisis de 25 años:

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|--|--|-------|--|---------------|
| San Javier | | | | | |
| W18 | | | | | |
| CALCULO DE EJES EQUIVALENTES DE 10t Y 18000 lbs | | | | | |
| VIDA UTIL (años)= | | | 25 | | "1" |
| ULTIMO AÑO DE TMDA MEDIDO= | | | 2022 | | "2" |
| TMDA DATO= | | | 202 | | "3" |
| AÑO INAUGURACION= | | | 2023 | | "4" |
| TASA DE CRECIMIENTO HASTA EL AÑO DE INAUGURACION= | | | 3,00 | | "5" |
| NUMERO DE AÑOS PARA DETERMINAR EL COEFICIENTE "a"="4"-"2"+1 | | | 2 | | "6" |
| COEFICIENTE "a" = $(1+"5")^{("6"-1)}$ | | | 1,030 | | "7" |
| TMDA PRONOSTICADO PARA EL AÑO DE LA INAUGURACION= | | | 208 | | "8"="7" * "3" |
| TASA DE CRECIMIENTO DURANTE LA VIDA UTIL= | | | 3,00 | | "9" |
| COEFICIENTE "b" PARA LOS AÑOS DE VIDA UTIL= $((1+"9")^{a11}-1)/(("9"*11))$ | | | 1,458 | | "10" |
| TMDA PRONOSTICADO DURANTE LA VIDA UTIL= "8" * "10" | | | 303 | | "11" |
| FACTOR POR NUMERO DE TROCHAS= | | | 1,0 | | "12" |

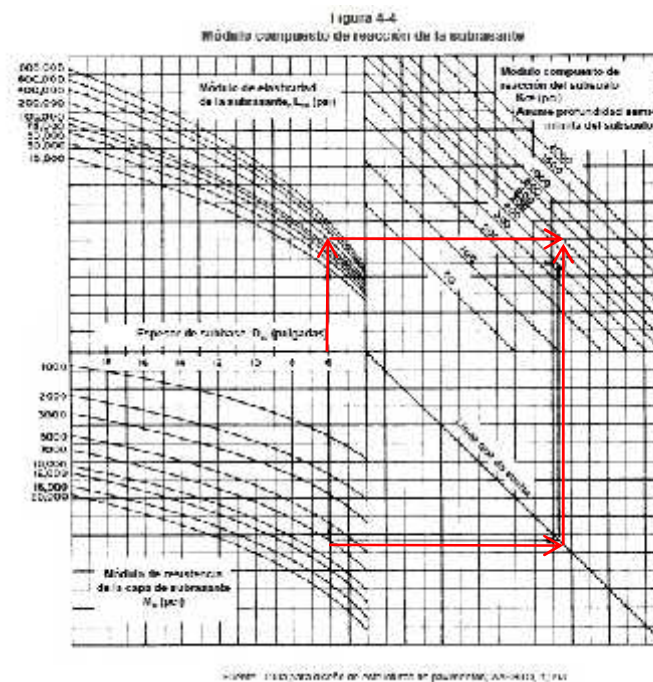
| TIPO DE VEHICULOS | DISTRIBUCION DE LOS EJES | NUMERO DE EJES | TMDA | PORCENTAJE DE CADA TIPO DE VEHICULO (%) | FACTOR C | CT | | |
|---------------------------------|--------------------------|----------------|------|-----------------------------------------|--------------|--------------------|---|----------------|
| | | "13" | | "14" | "15" | "13" * "14" * "15" | | |
| AUTOMOVILES, JEEPS Y CAMIONETAS | 1,1 | 2 | 200 | 99,01 | 0,01 | 0,0198 | | |
| OMNIBUS Y COLECTIVOS | 1,1 | 2 | 2 | 0,99 | 0,07 | 0,0014 | | |
| CAMIONES | 1,1 | 2 | | | | 0,0000 | | |
| SIN ACOPLADO | 1,2 | 3 | | | | 0,0000 | 0 | 0,00 |
| CAMIONES | 11-11 | 4 | | | | 0,0000 | | |
| CON ACOPLADO | 11-12 | 5 | | | | 0,0000 | | |
| | 12-11 | 5 | | | | 0,0000 | | |
| | 12-12 | 6 | | | | 0,0000 | | |
| SEMI-REMOLQUES | 111 | 3 | | | | 0,0000 | | |
| | 112 | 4 | | | | 0,0000 | | |
| | 113 | 5 | | | | 0,0000 | | |
| | 122 | 5 | | | | 0,0000 | 0 | 0,00 |
| | | | 202 | 100,00 | CT SUMA "16" | 0,0212 | 0 | Total camiones |

| | |
|--------------------------------------------------|-----------------------|
| FACTOR DE CONTRIBUCION COMBINADO $C_t =$ | 0,0212 |
| NUMERO DE EJES EQUIVALENTES DE 10t = | 29.333 |
| NUMERO DE EJES EQUIVALENTES DE 18.000lb = | 63.359 |
| Factor PR | 1,5 pav rígido |
| | 95.038 |

Calculo del módulo de reacción combinado

Se calcula mediante la utilización del ábaco que se muestra a continuación, para el cual se necesitan las siguientes variables de entrada:

- Módulo de Elasticidad de la subbase: $E_{sub} = 20000[\text{kg/cm}^2] = 284466,87[\text{psi}]$.
- Módulo Resiliente de la subrasante: $MR = 7500[\text{psi}]$.
- Espesor de la subbase: $h_{sub} = 15,00[\text{cm}] = 5,91[\text{pulg}] \cong 6[\text{pulg}]$



Como resultado final, el módulo de reacción combinado $k_{comb} = 600 \text{ pci}$

El módulo elástico de la losa de hormigón para 28 días $E_c = 3.800.000$ psi

Coeficiente de transferencia de carga (Jd): se adoptó un coeficiente de transferencias de carga $J_d = 2,5$.

Pérdida del Índice de Serviciabilidad Presente:

$$\Delta PSI = PSI(\text{inicial}) - PSI(\text{final})$$

La serviciabilidad inicial P_o para pavimentos rígidos se consideró de 4,5, mientras que la serviciabilidad final P_t (camino importantes) se consideró de 2,0. Como consecuencia, se estableció una pérdida de serviciabilidad de 2,5.

$$\Delta PSI = 4,5 - 2,0 = 2,5$$

Con los valores adoptados y mediante el diseño con A.A.S.H.T.O. 1993 se determinó el espesor de losa necesaria el periodo de análisis:

Criterios de verificación

| San Javier | | | | |
|------------------------------------------------------------|-----------|----------------|-------|-------|
| CÁLCULO DEL PAQUETE ESTRUCTURAL Pavimento Rígido | | | | |
| DESVIÓ STANDARD NORMAL $Z_R =$ | -0,841 | | | |
| DISPERSIÓN GENERAL $S_o =$ | 0,39 | | | |
| CONFIABILIDAD $R(\%) =$ | 80,00 | | | |
| PÉRDIDA DE SERVICIABILIDAD por Heladas $\Delta PSI_{FH} =$ | 0,00 | | | |
| PÉRDIDA DE SERVICIABILIDAD $\Delta PSI =$ | 2,50 | | | |
| PÉRDIDA DE SERVICIABILIDAD Total $\Delta PSI =$ | 2,50 | | | |
| SERVICIABILIDAD $P_t =$ | 2,00 | | | |
| Módulo de Rotura del Hormigón S'_c (psi) = | 640 | | | |
| Coeficiente de Drenaje $C_d =$ | 1 | | | |
| Coeficiente de Transferencia de Carga $J_d =$ | 2,50 | | | |
| Módulo de Elasticidad del Hormigón E_c (psi) = | 3.800.000 | | | |
| $k(pci) =$ | 600,00 | | | |
| LS | 0,00 | | | |
| $k(pci) =$ | 600,00 | | | |
| NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES ESTIMADO $W_{18} =$ | 95,038 | LOG $W_{18} =$ | 4,978 | |
| ESPESOR HORMIGON NECESARIO $D_{necesario}$ | 6,00 | LOG $W_{18} =$ | 6,817 | 15,24 |

Concluyéndose que de acuerdo a las características del terreno existente y en función del tránsito de diseño se adopta un espesor de Losa de hormigón para 25 años de vida útil de 15 cm.

$$D_{ol} = D_f = 15\text{cm}$$

ANEXO XI

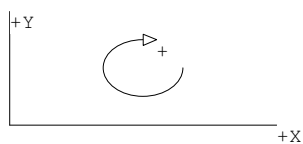
OBRAS DE CONTROL – CELDA ESPIGÓN



GEOMETRIA

Unidades

| | |
|----------|-------|
| Fuerza | : t |
| Longitud | : m |
| Giro | : rad |



13 Nodos

| Nodo | -X- | -Y- | Articulado |
|------|------|-------|------------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | -- |
| 2 | 0,00 | 1,08 | -- |
| 3 | 0,00 | 2,17 | -- |
| 4 | 0,00 | 3,25 | -- |
| 5 | 0,00 | 4,33 | -- |
| 6 | 0,00 | 5,42 | -- |
| 7 | 0,00 | 6,50 | -- |
| 8 | 0,00 | 7,58 | -- |
| 9 | 0,00 | 8,67 | -- |
| 10 | 0,00 | 9,75 | -- |
| 11 | 0,00 | 10,83 | -- |
| 12 | 0,00 | 11,92 | -- |
| 13 | 0,00 | 13,00 | -- |

12 Barras

| Barra | Ai | Aj | L | E | F | J |
|-------|----|----|------|-------------|----------|------------|
| 1 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 2 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 3 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 4 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 5 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 6 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 7 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 8 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 9 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 10 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 11 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |
| 12 | -- | -- | 1,08 | 21000000,00 | 0,014520 | 0,00017000 |

6 Restricciones

| Nodo | R-X | R-Y | R-G | Cor-X | Cor-Y | Cor-G | KApO-X | KApO-Y | KApO-G |
|------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|---------|---------|--------|
| 1 | - | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1083,33 | 1083,33 | 0,00 |
| 2 | - | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1083,33 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | - | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1083,33 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | - | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1083,33 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | X | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | X | - | - | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Estructura

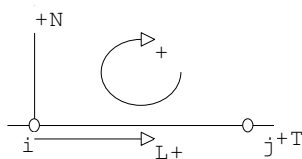
Escala 1: 75



CARGAS

Unidades

Fuerza : t
Longitud : m
Giro : rad



| Cod. | Descripción | L1 | L2 | qN1 | qN2 | qT1 | qT2 |
|------|-------------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 1/2 | Distribuida | X | X | X | X | X | X |
| 3 | Fuerza | X | | X | | X | |
| 4 | Momento | X | | | | | |
| 5 | Temperatura | | | X | X | | |

Hipótesis 1

Cargas en Barras

| Barra | Cod. | L1 | L2 | qN1 | qN2 | qT1 | qT2 |
|-------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,120 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 10 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 11 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 0,120 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |

Cargas en Nodos

| Nodo | F-X | F-Y | Momento |
|------|------|-------|---------|
| 2 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |

Hipótesis 2

Cargas en Barras

| Barra | Cod. | L1 | L2 | qN1 | qN2 | qT1 | qT2 |
|-------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,120 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 10 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 11 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 0,120 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | 9,120 | 7,820 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | 7,820 | 6,520 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | 6,520 | 5,220 | 0,000 | 0,000 |

Cargas en Barras

| Barra | Cod. | L1 | L2 | qN1 | qN2 | qT1 | qT2 |
|-------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | 5,220 | 3,920 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | 3,920 | 2,620 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,620 | 1,320 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 2 | 0,000 | 1,083 | 1,320 | 0,260 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | -7,800 | -6,500 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | -6,500 | -5,200 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | -5,200 | -3,900 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | -3,900 | -2,600 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | -2,600 | -1,300 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | -1,300 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Cargas en Nodos

| Nodo | F-X | F-Y | Momento |
|------|------|-------|---------|
| 2 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |

Hipótesis 3**Cargas en Barras**

| Barra | Cod. | L1 | L2 | qN1 | qN2 | qT1 | qT2 |
|-------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,120 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 10 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 11 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 0,120 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | 7,800 | 6,500 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | 6,500 | 5,200 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | 5,200 | 3,900 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | 3,900 | 2,600 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,600 | 1,300 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | 1,300 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | -5,200 | -3,900 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | -3,900 | -2,600 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | -2,600 | -1,300 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | -1,300 | -0,060 | 0,000 | 0,000 |

Cargas en Nodos

| Nodo | F-X | F-Y | Momento |
|------|------|-------|---------|
| 2 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |

Cargas en Nodos

| Nodo | F-X | F-Y | Momento |
|------|------|-------|---------|
| 13 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |

Hipótesis 4**Cargas en Barras**

| Barra | Cod. | L1 | L2 | qN1 | qN2 | qT1 | qT2 |
|-------|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,120 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 10 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 11 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 0,120 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,431 | 0,431 | 0,000 | 0,000 |

Cargas en Nodos

| Nodo | F-X | F-Y | Momento |
|------|------|-------|---------|
| 2 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |

Hipótesis 5**Cargas en Barras**

| Barra | Cod. | L1 | L2 | qN1 | qN2 | qT1 | qT2 |
|-------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | 0,120 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 4,528 | 0,000 | 0,000 |
| 10 | 2 | 0,000 | 1,083 | 4,528 | 2,264 | 0,000 | 0,000 |
| 11 | 2 | 0,000 | 1,083 | 2,264 | 0,120 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 2 | 0,000 | 1,083 | -4,732 | -4,732 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 5 | 0,000 | 1,083 | 0,000 | 0,000 | 10,000 | 20,000 |
| 7 | 5 | 0,000 | 1,083 | 0,000 | 0,000 | 10,000 | 20,000 |
| 8 | 5 | 0,000 | 1,083 | 0,000 | 0,000 | 10,000 | 20,000 |
| 9 | 5 | 0,000 | 1,083 | 0,000 | 0,000 | 10,000 | 20,000 |
| 10 | 5 | 0,000 | 1,083 | 0,000 | 0,000 | 10,000 | 20,000 |

Cargas en Nodos

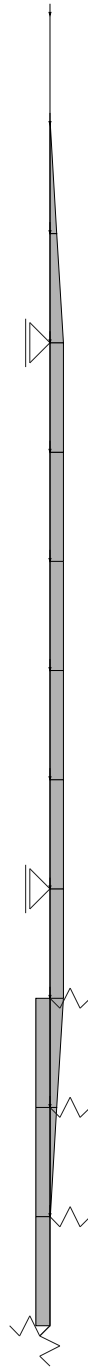
| Nodo | F-X | F-Y | Momento |
|------|------|-------|---------|
| 2 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 5 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 6 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 7 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 9 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 11 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |
| 13 | 0,00 | -0,11 | 0,00 |

Cargas Hipótesis 1

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)

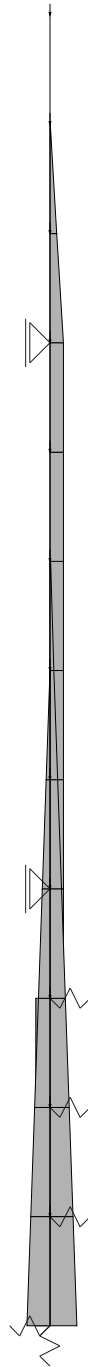


Cargas Hipótesis 2

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)

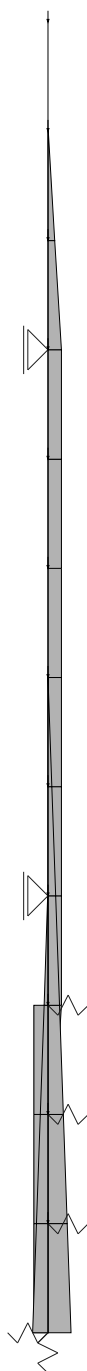


Cargas Hipótesis 3

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)

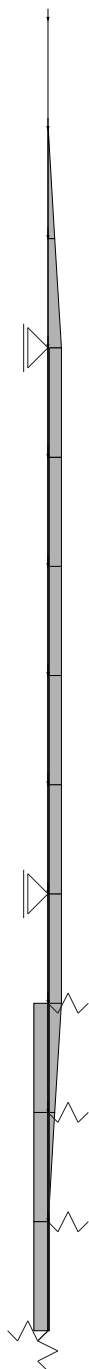


Cargas Hipótesis 4

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)

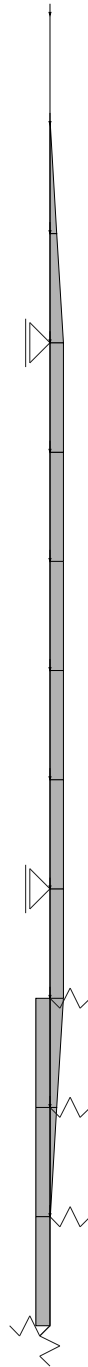


Cargas Hipótesis 5

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

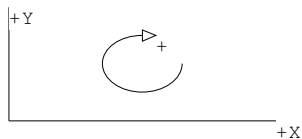
Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)



DESPLAZAMIENTOS Y REACCIONES

CALCULO EN SEGUNDO ORDEN

Unidades Desplazamientos
 Longitud : m
 Giro : rad
Unidades Reacciones
 Fuerza : t
 Longitud : m



13 Nodos

| Nodo | Cor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max |
|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|----|-------|------|
| 1 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 2 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 3 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 4 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 5 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 6 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 7 | X | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | | | | | | -0,01 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 8 | X | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | -0,01 | | | | | | -0,01 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 9 | X | 0,00 | -0,01 | 0,00 | -0,01 | 0,00 | | | | | | -0,01 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 10 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 11 | X | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 12 | X | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | | | | | 0,00 | 0,01 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 13 | X | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | | | | | 0,00 | 0,01 |
| | Y | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | G | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | 0,00 | 0,00 |

6 Nodos Restringidos

| Nodo | Cor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max |
|------|-----|------|------|------|------|------|---|---|---|---|----|-------|------|
| 1 | X | -3,7 | -2,6 | -1,5 | -3,4 | -3,7 | | | | | | -3,73 | 0,00 |
| | Y | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | | | | | | 0,00 | 1,37 |
| | M | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 2 | X | -3,9 | -2,9 | -1,7 | -3,6 | -3,9 | | | | | | -3,91 | 0,00 |
| | Y | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | M | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 3 | X | -3,5 | -2,8 | -1,7 | -3,3 | -3,6 | | | | | | -3,55 | 0,00 |
| | Y | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| | M | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,00 |

6 Nodos Restringidos

| Nodo | Cor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max |
|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|----|-------|-------|
| 4 | X | -2,4 | -2,1 | -1,4 | -2,4 | -2,4 | | | | | | -2,44 | 0,00 |
| | Y | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,01 |
| | M | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 5 | X | 21,2 | 27,1 | 28,2 | 23,7 | 21,3 | | | | | | 0,00 | 28,15 |
| | Y | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,02 |
| | M | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| 10 | X | 16,3 | 16,8 | 16,2 | 17,2 | 16,3 | | | | | | 0,00 | 17,20 |
| | Y | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | -0,02 | 0,00 |
| | M | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,00 | 0,00 |
| Suma | X | 24,0 | 33,4 | 38,0 | 28,2 | 24,0 | | | | | | | |
| | Y | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | | | | | | | |
| | M | 230,9 | 264,7 | 269,5 | 251,4 | 231,3 | | | | | | | |

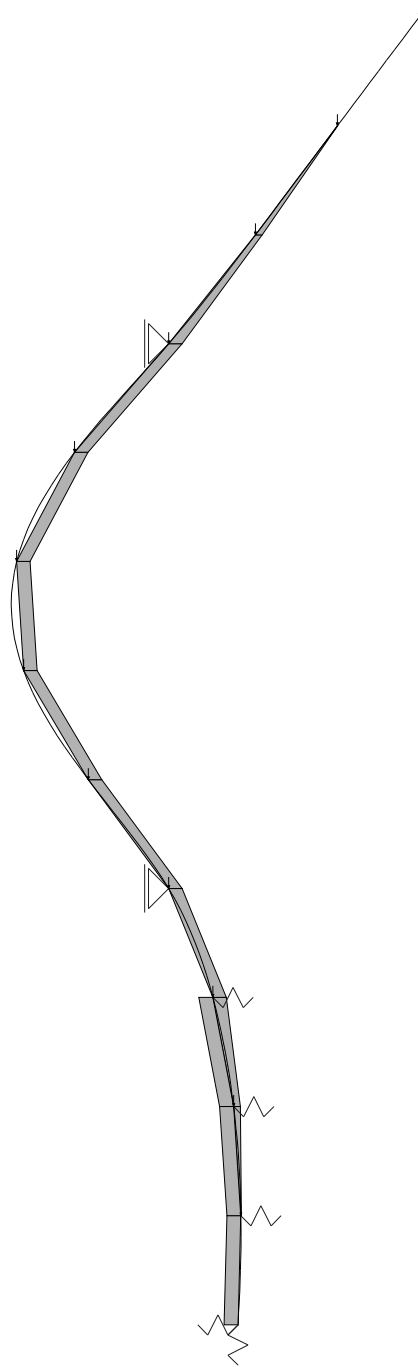
Desplazamientos Hipótesis 1

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Factor Deformada : 200

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)



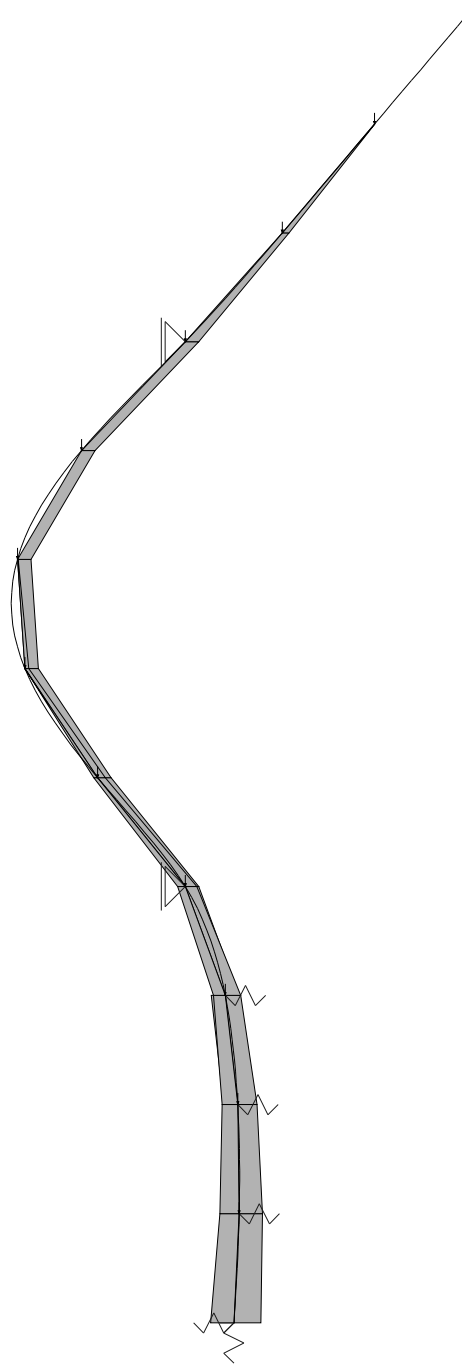
Desplazamientos Hipótesis 2

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Factor Deformada : 200

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)



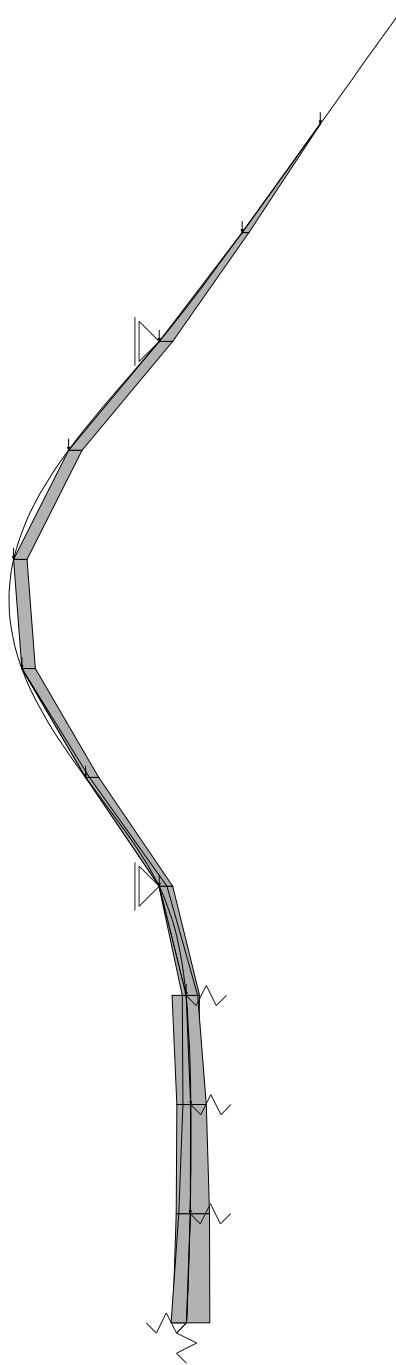
Desplazamientos Hipótesis 3

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Factor Deformada : 200

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)



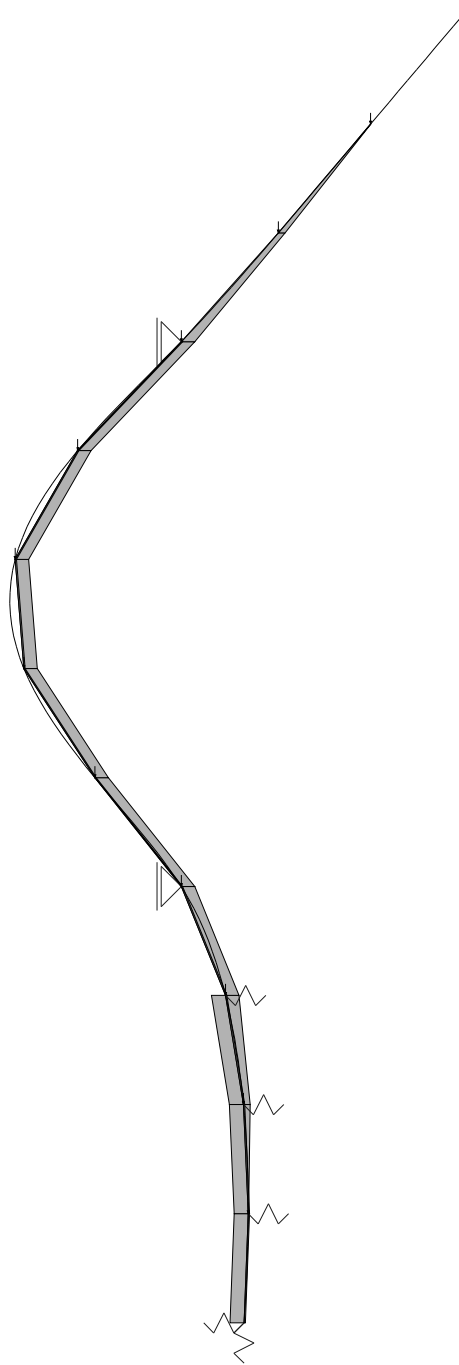
Desplazamientos Hipótesis 4

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Factor Deformada : 200

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)



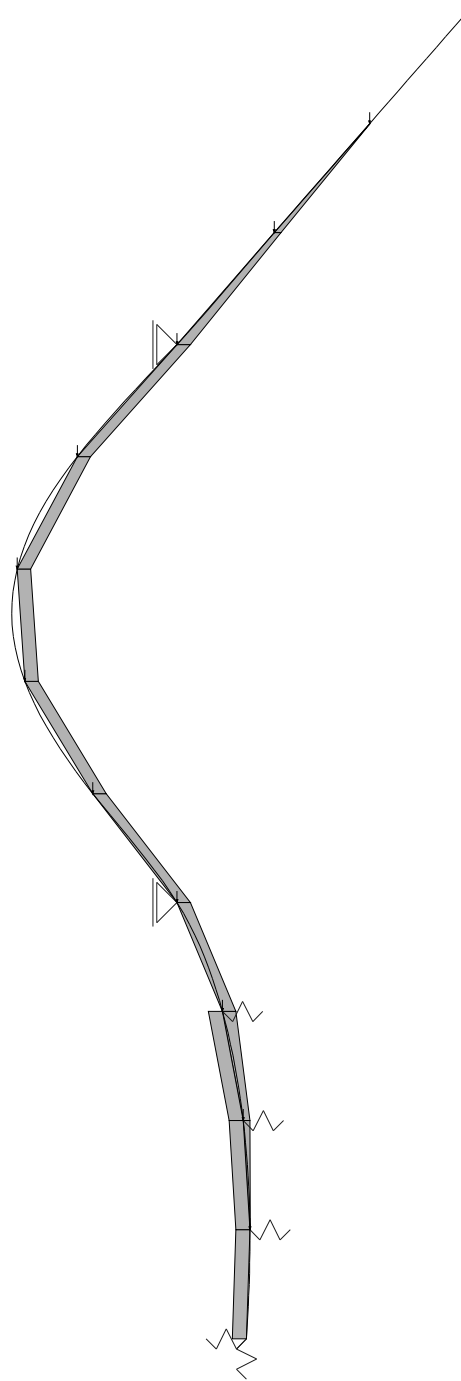
Desplazamientos Hipótesis 5

Escala 1: 75

Cargas Distribuídas: 34,00 (t/m por m)

Factor Deformada : 200

Cargas Concentradas: 1,00 (t por m)

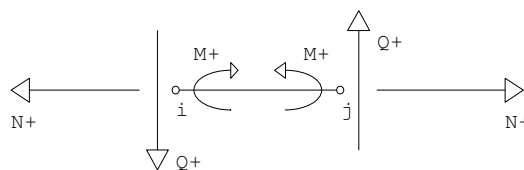


SOLICITACIONES

CALCULO EN SEGUNDO ORDEN

Unidades

Fuerza : t
Longitud : m
Giro : rad



Momento

| Barra | Nodo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|---|---|---|---|----|-------|------|
| 1 | 1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| | -t- | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 1,3 | 1,5 | | | | | | 0,0 | 1,5 |
| | 2 | 1,3 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 1,3 | | | | | | 0,0 | 1,3 |
| 2 | 2 | 1,3 | 0,8 | 0,3 | 1,1 | 1,3 | | | | | | 0,0 | 1,3 |
| | -t- | 2,0 | 1,4 | 0,5 | 1,8 | 2,0 | | | | | | 0,0 | 2,0 |
| | 3 | 1,6 | 1,3 | 0,5 | 1,6 | 1,7 | | | | | | 0,0 | 1,7 |
| 3 | 3 | 1,6 | 1,3 | 0,5 | 1,6 | 1,7 | | | | | | 0,0 | 1,7 |
| | -t- | 2,5 | 2,3 | 1,4 | 2,6 | 2,6 | | | | | | 0,0 | 2,9 |
| | 4 | 2,9 | 3,4 | 2,6 | 3,3 | 3,1 | | | | | | 0,0 | 3,4 |
| 4 | 4 | 2,9 | 3,4 | 2,6 | 3,3 | 3,1 | | | | | | 0,0 | 3,4 |
| | -t- | 5,2 | 6,6 | 6,0 | 6,0 | 5,5 | | | | | | 0,0 | 8,4 |
| | 5 | 8,9 | 11,5 | 11,5 | 10,2 | 9,3 | | | | | | 0,0 | 11,5 |
| 5 | 5 | 8,9 | 11,5 | 11,5 | 10,2 | 9,3 | | | | | | 0,0 | 11,5 |
| | -t- | 2,4 | 3,5 | 3,7 | 3,0 | 2,8 | | | | | | 0,0 | 6,6 |
| | 6 | -2,8 | -2,8 | -2,1 | -2,8 | -2,4 | | | | | | -2,8 | 0,0 |
| 6 | 6 | -2,8 | -2,8 | -2,1 | -2,8 | -2,4 | | | | | | -2,8 | 0,0 |
| | -t- | -6,7 | -7,5 | -6,2 | -7,1 | -6,2 | | | | | | -8,8 | 0,0 |
| | 7 | -9,2 | -10,4 | -8,8 | -9,9 | -8,6 | | | | | | -10,4 | 0,0 |
| 7 | 7 | -9,2 | -10,4 | -8,8 | -9,9 | -8,6 | | | | | | -10,4 | 0,0 |
| | -t- | -10,5 | -11,7 | -10,2 | -11,4 | -9,9 | | | | | | -11,7 | 0,0 |
| | 8 | -10,2 | -11,3 | -10,0 | -11,2 | -9,6 | | | | | | -11,3 | 0,0 |
| 8 | 8 | -10,2 | -11,3 | -10,0 | -11,2 | -9,6 | | | | | | -11,3 | 0,0 |
| | -t- | -8,7 | -9,5 | -8,6 | -9,7 | -8,2 | | | | | | -10,5 | 0,0 |
| | 9 | -5,9 | -6,5 | -5,8 | -6,7 | -5,5 | | | | | | -6,7 | 0,0 |
| 9 | 9 | -5,9 | -6,5 | -5,8 | -6,7 | -5,5 | | | | | | -6,7 | 0,0 |
| | -t- | -1,8 | -2,1 | -1,7 | -2,2 | -1,5 | | | | | | -4,2 | 0,5 |
| | 10 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,9 | | | | | | 0,0 | 3,9 |
| 10 | 10 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | 3,9 | | | | | | 0,0 | 3,9 |
| | -t- | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | | | | | | 0,0 | 2,4 |
| | 11 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | | | | 0,0 | 0,5 |
| 11 | 11 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | | | | | | 0,0 | 0,5 |
| | -t- | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | | | | | | 0,0 | 0,2 |
| | 12 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| 12 | 12 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| | -t- | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| | 13 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |

Corte

| Barra | Nodo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max |
|-------|------|------|------|------|------|------|---|---|---|---|----|------|-----|
| 1 | 1 | -3,7 | -2,6 | -1,5 | -3,4 | -3,7 | | | | | | -3,7 | 0,0 |
| | -t- | -1,2 | -0,8 | -0,3 | -1,0 | -1,2 | | | | | | -2,2 | 0,0 |
| | 2 | 1,4 | 1,1 | 0,8 | 1,3 | 1,4 | | | | | | 0,0 | 1,4 |
| 2 | 2 | -2,5 | -1,8 | -0,8 | -2,3 | -2,5 | | | | | | -2,5 | 0,0 |
| | -t- | -0,3 | -0,3 | 0,2 | -0,3 | -0,3 | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| | 3 | 1,4 | 0,6 | 0,2 | 1,1 | 1,3 | | | | | | 0,0 | 1,4 |
| 3 | 3 | -2,1 | -2,2 | -1,5 | -2,3 | -2,2 | | | | | | -2,3 | 0,0 |
| | -t- | -1,1 | -1,9 | -1,9 | -1,3 | -1,2 | | | | | | -1,9 | 0,0 |
| | 4 | -0,7 | -2,2 | -2,9 | -1,3 | -0,8 | | | | | | -2,9 | 0,0 |

Corte

| Barra | Nodo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max |
|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|----|-------|------|
| 4 | 4 | -3,0 | -4,3 | -4,3 | -3,7 | -3,2 | | | | | | -4,3 | 0,0 |
| | -t- | -5,5 | -7,5 | -8,2 | -6,3 | -5,7 | | | | | | -6,6 | 0,0 |
| | 5 | -7,9 | -10,7 | -12,0 | -9,0 | -8,1 | | | | | | -12,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | 13,2 | 16,5 | 16,2 | 14,6 | 13,2 | | | | | | 0,0 | 16,5 |
| | -t- | 10,8 | 13,3 | 12,5 | 11,9 | 10,8 | | | | | | 0,0 | 13,3 |
| | 6 | 8,3 | 10,1 | 9,1 | 9,3 | 8,3 | | | | | | 0,0 | 10,1 |
| 6 | 6 | 8,3 | 10,1 | 9,1 | 9,3 | 8,2 | | | | | | 0,0 | 10,1 |
| | -t- | 5,9 | 7,0 | 6,2 | 6,6 | 5,7 | | | | | | 0,0 | 7,0 |
| | 7 | 3,4 | 3,8 | 3,5 | 3,9 | 3,3 | | | | | | 0,0 | 3,9 |
| 7 | 7 | 3,4 | 3,8 | 3,5 | 3,9 | 3,4 | | | | | | 0,0 | 3,9 |
| | -t- | 1,0 | 0,8 | 1,1 | 1,2 | 0,9 | | | | | | -0,4 | 1,2 |
| | 8 | -1,5 | -2,0 | -1,4 | -1,5 | -1,5 | | | | | | -2,0 | 0,0 |
| 8 | 8 | -1,5 | -2,0 | -1,4 | -1,5 | -1,4 | | | | | | -2,0 | 0,0 |
| | -t- | -3,9 | -4,4 | -3,8 | -4,2 | -3,8 | | | | | | -3,5 | 0,0 |
| | 9 | -6,4 | -6,9 | -6,3 | -6,9 | -6,3 | | | | | | -6,9 | 0,0 |
| 9 | 9 | -6,4 | -6,9 | -6,3 | -6,9 | -6,2 | | | | | | -6,9 | 0,0 |
| | -t- | -8,9 | -9,3 | -8,7 | -9,5 | -8,6 | | | | | | -8,5 | 0,0 |
| | 10 | -11,3 | -11,8 | -11,2 | -12,2 | -11,1 | | | | | | -12,2 | 0,0 |
| 10 | 10 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,2 | | | | | | 0,0 | 5,2 |
| | -t- | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 3,0 | | | | | | 0,0 | 3,0 |
| | 11 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | | | | | | 0,0 | 1,5 |
| 11 | 11 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | | | | | | 0,0 | 1,3 |
| | -t- | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | | | | | | 0,0 | 0,4 |
| | 12 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| 12 | 12 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| | -t- | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |
| | 13 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | | | 0,0 | 0,0 |

Normal

| Barra | Nodo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max |
|-------|------|------|------|------|------|------|---|---|---|---|----|------|-----|
| 1 | 1 | -1,4 | -1,4 | -1,4 | -1,4 | -1,4 | | | | | | -1,4 | 0,0 |
| | -t- | -1,4 | -1,4 | -1,4 | -1,4 | -1,4 | | | | | | -1,4 | 0,0 |
| | 2 | -1,4 | -1,4 | -1,4 | -1,4 | -1,4 | | | | | | -1,4 | 0,0 |
| 2 | 2 | -1,3 | -1,3 | -1,3 | -1,3 | -1,3 | | | | | | -1,3 | 0,0 |
| | -t- | -1,3 | -1,3 | -1,3 | -1,3 | -1,3 | | | | | | -1,3 | 0,0 |
| | 3 | -1,3 | -1,3 | -1,3 | -1,3 | -1,3 | | | | | | -1,3 | 0,0 |
| 3 | 3 | -1,1 | -1,1 | -1,1 | -1,1 | -1,1 | | | | | | -1,1 | 0,0 |
| | -t- | -1,1 | -1,1 | -1,1 | -1,1 | -1,1 | | | | | | -1,1 | 0,0 |
| | 4 | -1,1 | -1,1 | -1,1 | -1,1 | -1,1 | | | | | | -1,1 | 0,0 |
| 4 | 4 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | | | | | | -1,0 | 0,0 |
| | -t- | -1,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | | | | | | -1,0 | 0,0 |
| | 5 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | -1,0 | | | | | | -1,0 | 0,0 |
| 5 | 5 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | | | | | | -0,9 | 0,0 |
| | -t- | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | | | | | | -0,9 | 0,0 |
| | 6 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | -0,9 | | | | | | -0,9 | 0,0 |
| 6 | 6 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | | | | | | -0,8 | 0,0 |
| | -t- | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | | | | | | -0,8 | 0,0 |
| | 7 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | -0,8 | | | | | | -0,8 | 0,0 |
| 7 | 7 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | | | | | | -0,7 | 0,0 |
| | -t- | -0,7 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | | | | | | -0,7 | 0,0 |
| | 8 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | -0,7 | | | | | | -0,7 | 0,0 |
| 8 | 8 | -0,6 | -0,6 | -0,6 | -0,6 | -0,6 | | | | | | -0,6 | 0,0 |
| | -t- | -0,6 | -0,6 | -0,6 | -0,6 | -0,6 | | | | | | -0,6 | 0,0 |
| | 9 | -0,6 | -0,6 | -0,6 | -0,6 | -0,6 | | | | | | -0,6 | 0,0 |
| 9 | 9 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | | | | | | -0,4 | 0,0 |
| | -t- | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | | | | | | -0,4 | 0,0 |
| | 10 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | | | | | | -0,4 | 0,0 |

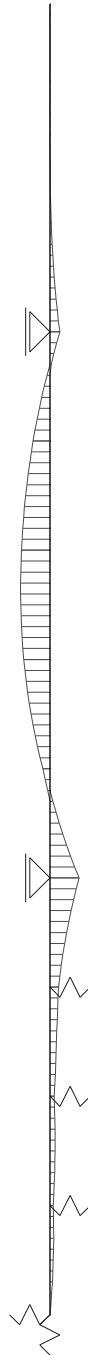
Normal

| Barra | Nodo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Min | Max |
|-------|------|------|------|------|------|------|---|---|---|---|----|------|-----|
| 10 | 10 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | | | | | | -0,4 | 0,0 |
| | -t- | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | | | | | | -0,4 | 0,0 |
| | 11 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | -0,4 | | | | | | -0,4 | 0,0 |
| 11 | 11 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | | | | | | -0,2 | 0,0 |
| | -t- | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | | | | | | -0,2 | 0,0 |
| | 12 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | -0,2 | | | | | | -0,2 | 0,0 |
| 12 | 12 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | | | | | | -0,1 | 0,0 |
| | -t- | -0,1 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | | | | | | -0,1 | 0,0 |
| | 13 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | -0,1 | | | | | | -0,1 | 0,0 |

Momento Envolvente

Escala 1: 75

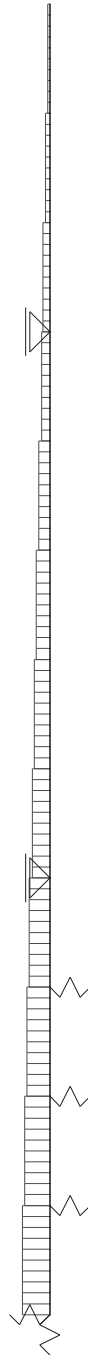
Factor : 40,00 tm por m



Normal Envolvente

Escala 1: 75

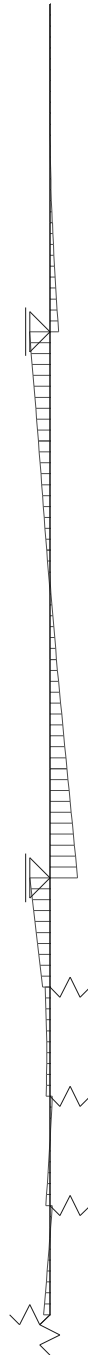
Factor : 5,00 t por m



Corte Envolvente

Escala 1: 75

Factor : 60,00 t por m



OBRAS DE CONTROL

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

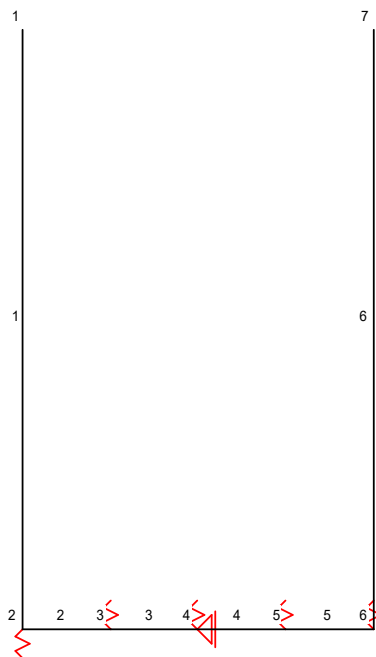
Las configuraciones geométricas adoptadas para las verificaciones estructurales de cada tramo de obra realizada en este informe estructural, han sido adoptadas para todos los casos de obras proyectadas (ver planos específicos) con el fin de poder definir sus dimensiones, volúmenes de obras, cálculos y presupuesto de cada alternativa propuestas en este estudio.

Muros de ala y platea - Embocadura de aducción

Descripción general

El estudio de los muros de embocadura este de la alcantarilla de las Obras de Control se realizó sobre una sección tipo como la de la figura, considerando tanto los muros como la solera.

Modelo – Numeración de nodos y barras



Condiciones de borde

Los muros de ala se proyectaron de 0,22m de espesor, con una altura total de 3,00m, medida desde la cota máxima al plano medio de la platea, que a su vez es de 0,22m de espesor.

Dimensionamiento

Características del hormigón

| | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hormigón H-21 | $\beta_R = 1750 \text{ t/m}^2$ | $\gamma_h = 2,40 \text{ t/m}^3$ |
| Acero ADN – 420 | $\beta_s = 4,20 \text{ t/cm}^2$ | |
| Recubrimiento | $h' = 3 \text{ cm}$ | |

Características del suelo

| | |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| Peso de suelo natural: | $\gamma_s = 2,05 \text{ t/m}^3$ |
| Coefficiente de balasto vertical: | $K_s = 1500 \text{ t/m}^3$ |
| Coefficiente de empuje del suelo en reposo: | $K_0 = 0,30$ (Suelo cohesivo) |

Análisis de cargas

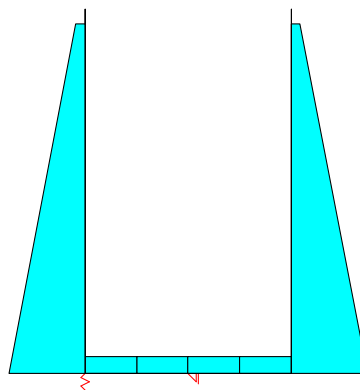
El cálculo se realiza para una sola hipótesis de cargas, esto es, el caso más desfavorable, en el cual se consideran el empuje de suelo en reposo y el empuje lateral adicional producido por una sobrecarga de $0,80 \text{ t/m}^2$ que actúa sobre el suelo.

Al momento del análisis, el empuje lateral muestra un diagrama trapecial en toda la altura del muro, de intensidad correspondiente a un ancho $b = 1,00 \text{ m}$:

Ordenada superior $q_s = k_0 * s_c * b = 0,35 * 0,80 \text{ t/m}^2 * 1 \text{ m} = \mathbf{0,28 \text{ t/m}}$

Ordenada inferior $q_i = q_s + k_0 * h * \gamma_s * b = 0,28 \text{ t/m} + 0,35 * 2,91 \text{ m} * 2,05 \text{ t/m}^3 * 1 \text{ m} = \mathbf{2,36 \text{ t/m}}$

En el estudio se han incluido también los pesos de los elementos estructurales, con lo cual el estado de cargas queda totalmente definido. La figura siguiente muestra la disposición de las cargas.

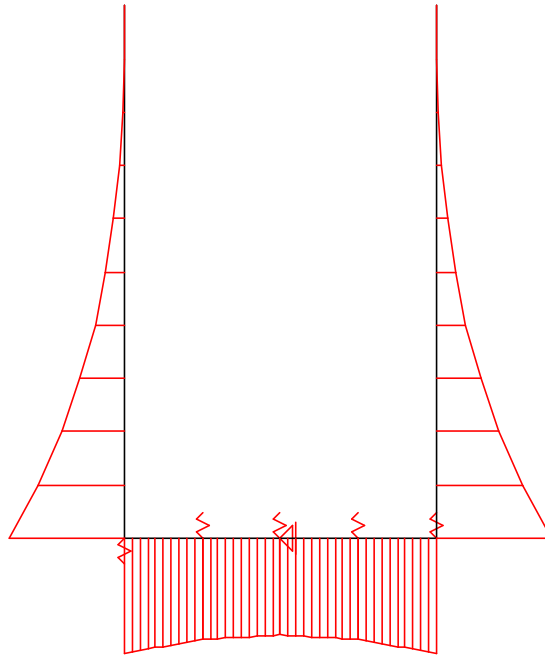


Solicitaciones

Los resultados del análisis empleado en el dimensionamiento se encuentran resumidos en la tabla que sigue:

| Solicitaciones | M | N | $Q_{\text{máx}}$ |
|--------------------------------|------|-------|------------------|
| Sección | tm | t | t |
| 1. Altura media de muro de ala | 0.66 | -0.70 | 1.16 |
| 2. Inferior muro de ala | 4.09 | -1.39 | 3.83 |
| 3. Extrema platea | 4.09 | -3.83 | 1.28 |
| 4. Media platea | 3.40 | -3.83 | 0.53 |

Diagrama de momentos calculado



Dimensionamiento

En la tabla dispuesta a continuación se detallan los cálculos de armadura.

| Sección | Altura útil [m] | Momento [tm] | Normal [t] | Me [tm] | Kh | ks | As _{nec} [cm ² /m] | Barras | As [cm ² /m] |
|---------|-----------------|--------------|------------|---------|-------|-------|----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1 | 0.16 | 0.66 | -0.70 | 0.72 | 18.91 | 0.435 | 1.78 | φ 8 c/12.5cm | 4.02 |
| 2 | 0.19 | 4.09 | -1.39 | 4.22 | 9.25 | 0.455 | 9.77 | φ 8 c/12.5cm φ 10 c/12.5cm | 10.30 |
| 3 | 0.19 | 4.09 | -3.83 | 4.45 | 9.00 | 0.457 | 9.80 | φ 10 c/12.5cm φ 12 c/12.5cm | 13.82 |
| 4 | 0.19 | 3.40 | -3.83 | -3.04 | 10.90 | 0.447 | 7.15 | φ 12 c/15cm | 7.54 |

Verificación al corte

Se realiza el control de las tensiones máximas de corte en la estructura, referidas a las secciones indicadas en las secciones anteriores.

Es: $\tau = Q_{\text{máx}} / (0.90 b h)$

Para H21:

$$\tau_{01} = 7.50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{02} = 18.00 \text{ kg/cm}^2$$

| Sección N° | Espesor [m] | Esfuerzo [t] | τ [kg/cm ²] | Estado |
|------------|-------------|--------------|------------------------------|--------------|
| 1 | 0.19 | 1.16 | 0.68 | sin refuerzo |
| 2 | 0.22 | 3.83 | 1.93 | sin refuerzo |
| 3 | 0.22 | 1.28 | 0.65 | sin refuerzo |
| 4 | 0.22 | 0.53 | 0.27 | sin refuerzo |

Nota: Para los cálculos, se adoptó un espesor de muros y de solera de 0,22 m, con lo cual las estructuras verifican adecuadamente y sus cálculos pueden ser adoptados para la determinación de los costos de obra.

Alcantarilla de una celda

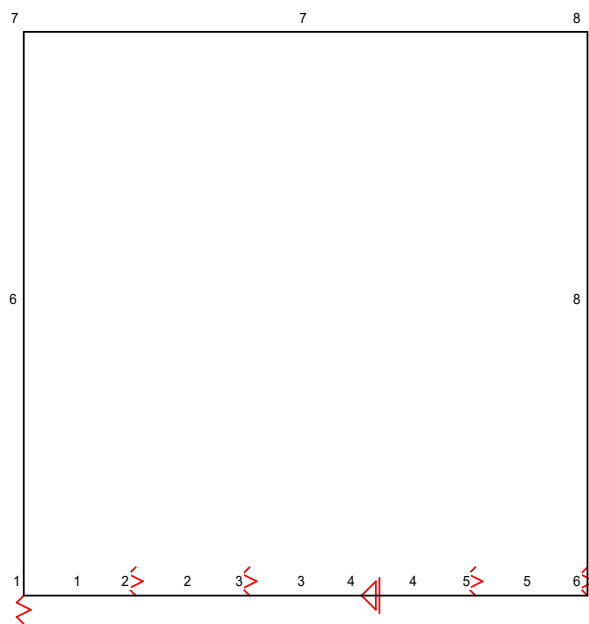
Conducto 1x1.50mx1.50m bajo Defensa (ver planos específicos)

Descripción general

La estructura estudiada es una alcantarilla de hormigón armado de celda única, proyectada bajo el terraplén de defensa del casco urbano de la ciudad de San Javier.

Cálculo en sentido transversal

El cálculo de las solicitaciones para el diseño se realizó aplicando el programa Pplan, sobre un modelo de longitud unitaria sometido a las cargas que se producirán durante la vida útil de la estructura, al cual se aplican las propiedades de material y condiciones de borde correspondientes. La totalidad de los datos se detalla en las secciones siguientes.



Modelo – Numeración de nodos y barras

Características de los materiales

Hormigón Armado

| | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hormigón H-21 | $\beta_R = 1750 \text{ t/m}^2$ | $\gamma_h = 2,40 \text{ t/m}^3$ |
| Acero ADN – 420 | $\beta_S = 4,20 \text{ t/cm}^2$ | |
| Recubrimiento | $h' = 3 \text{ cm}$ | |

Suelo

Coefficiente de balasto vertical: $K_s = 1500 \text{ t/m}^3$

Coefficiente de empuje del suelo $K_0 = 0,20$ ó $0,35$ (Suelo cohesivo)
en reposo*:

* La adopción de uno u otro se relaciona con el caso de carga en estudio.

Análisis de cargas

En todos los casos, las acciones se calculan para una faja de ancho $b = 1\text{m}$.

Estado 1: Acciones permanentes

Peso propio, sobre todos los elementos del modelo se aplica la carga distribuida en dirección – Y, que es:

$$pp = b \cdot d \cdot \gamma_h = 1\text{m} \cdot 0,20\text{m} \cdot 2,4\text{t/m}^3 = \mathbf{0,48 \text{ t/m}}$$

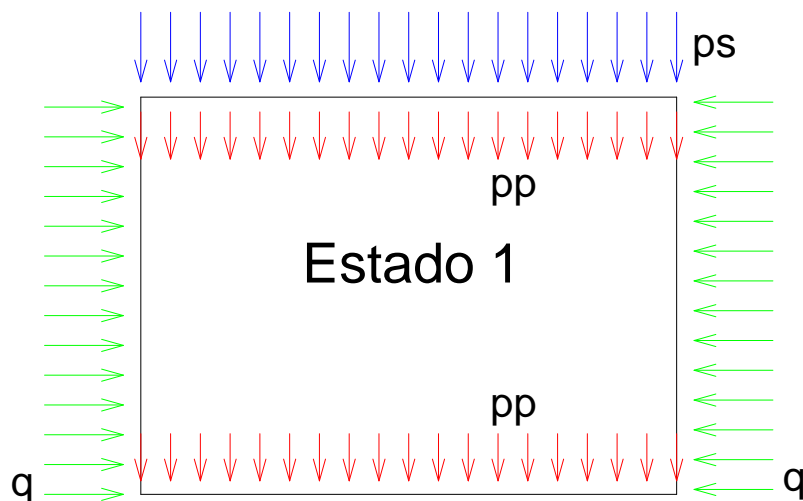
Peso del suelo de tapada, aplicado sobre la losa superior:

$$ps = h_s \cdot \gamma_s \cdot b = 3,40\text{m} \cdot 2,05\text{t/m}^3 \cdot 1\text{m} = \mathbf{6,97 \text{ t/m}}$$

Empuje lateral del suelo, considerado en reposo, como diagrama de presiones laterales uniformes de ordenada:

$$q = k_0 \cdot ps = 0,20 \cdot 6,97\text{m} = \mathbf{1,40 \text{ t/m}}$$

La adopción de un diagrama de presiones laterales constantes responde al tipo de suelo existente en el lugar, de alta cohesión.



Estado 2: Sobrecarga

Si bien no se trata de una obra situada bajo camino, se adopta como criterio de cálculo de sobrecarga la normativa de la Dirección Nacional de Vialidad para caminos de 1º Categoría A-30, que debe calcularse como sigue.

Este criterio se basa en la necesidad de evaluar las cargas de grúas y equipos a montar en la obra de control, que en este caso son sustituidas por cargas viales equivalente.

Características de la aplanadora de diseño: A-30

| | |
|-----------------------------------------------------|---------|
| Ancho de aplicación de la carga | 2,50 m |
| Largo de aplicación de la carga | 6,00 m |
| Distancia entre ejes | 3,00 m |
| Carga total de la aplanadora | 30,00 t |
| Carga en rodillo delantero | 13,00 t |
| Carga por cada rodillo trasero | 8,50 t |
| Carga por eje trasero | 17,00 t |
| En la dirección perpendicular al tránsito | |
| Ancho de contacto de los rodillos traseros | 0,50 m |
| Ancho total de contacto de rodillos traseros | 2,10 m |
| Ancho de contacto de rodillo delantero | 1,20 m |
| En la dirección del tránsito | |
| Ancho de contacto de rodillos traseros y delanteros | 0.10 m |

Aplanadora A-30 sobre la calzada, aplicada sobre medio vano con intensidad:

$$s = P \cdot \varphi \cdot b / (a \cdot b') = 30 \text{ t} \cdot 1,40 \cdot 1 \text{ m} / (3 \text{ m} \cdot 3 \text{ m}) = \mathbf{12,12 \text{ t/m}}$$

Donde:

s = sobrecarga

P = peso del rodillo delantero de la aplanadora

φ = coeficiente de impacto.

a = ancho de influencia de la sobrecarga a cota 18,12m

$$a = 0,10 \text{ m} + 2 S = 0,10 \text{ m} + 2 \cdot 3,40 \text{ m} = 6,90 \text{ m}$$

Pero: por Norma, se adopta a = 3 m

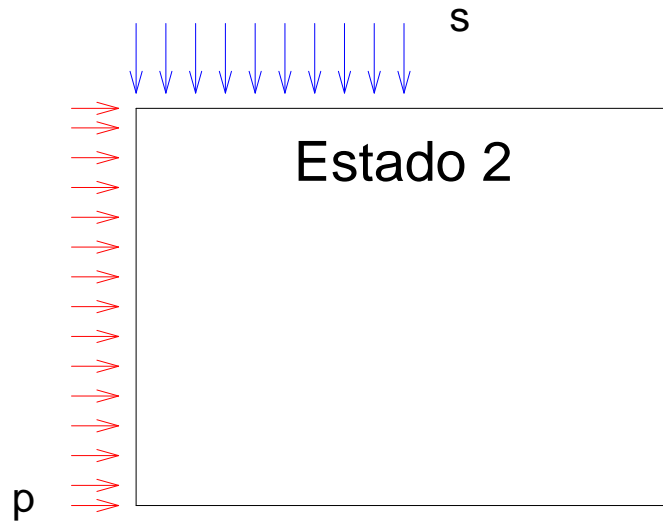
b' = longitud de influencia de la sobrecarga a cota 18,12m

$$b' = 1,20 \text{ m} + 2 S = 1,20 \text{ m} + 2 \cdot 3,40 \text{ m} = 8,00 \text{ m}$$

Pero: por Norma, se adopta b' = 3 m

Además, consecuencia de la sobrecarga, sobre el lateral izquierdo se produce:

$$p = K_0 \cdot s \cdot b = 0.20 \cdot 12,12 \text{ t/m} \cdot 1\text{m} = \mathbf{2,40 \text{ t/m}}$$

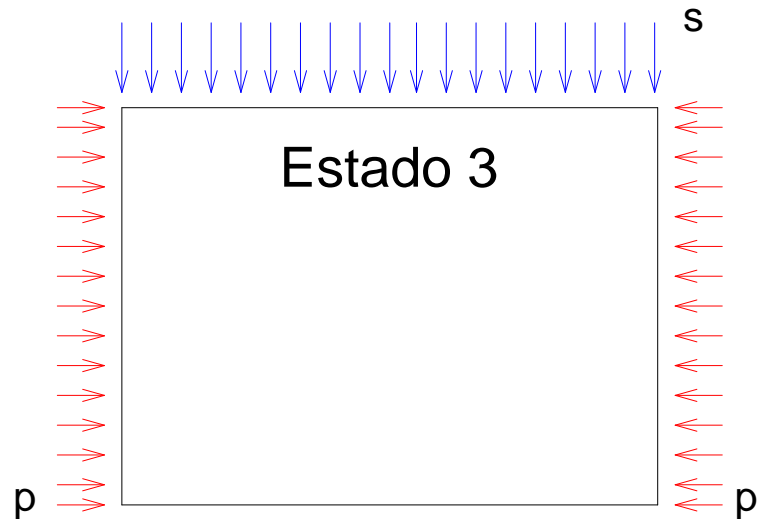


Estado 3: Sobrecarga

Aplanadora A-30 sobre la calzada, aplicada sobre todo el vano:

$$s = \mathbf{12,12 \text{ t/m}}$$

Sobre los tabiques laterales:



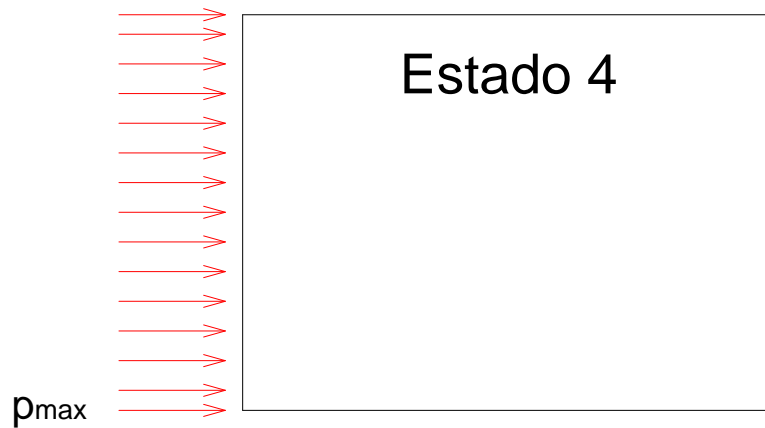
$$p = \mathbf{2,40 \text{ t/m}}$$

Estado 4: Sobrecarga lateral máxima

Sobrecarga lateral máxima, suponiendo una sobrecarga superior ubicada a un costado de la alcantarilla, tal que sobre el tabique lateral de ésta se produce:

$$p = K_0 \cdot s \cdot b = 0.35 \cdot 12.12 \text{ t/m} \cdot 1 \text{ m} = 4,10 \text{ t/m}$$

Este estado produce la máxima sollicitación de flexión sobre los tabiques exteriores.



Hipótesis de cargas

Las hipótesis de combinación de estados son:

$$H - 1 = E_1$$

$$H - 2 = E_1 + E_2$$

$$H - 3 = E_1 + E_3$$

$$H - 4 = E_1 + E_4$$

En las cuales:

E_1 - Cargas permanentes: peso propio, empuje de suelos, peso del suelo de tapada.

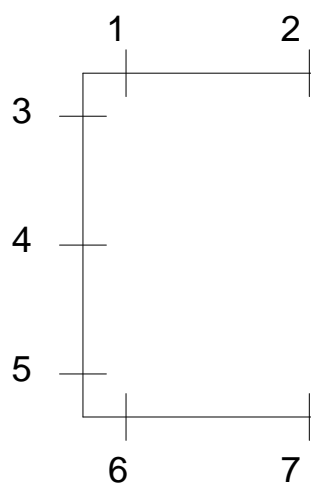
E_2 - Sobrecarga según reglamento DNV, aplanadora A-30, aplicada sobre medio vano.

E_3 - Sobrecarga según reglamento DNV, para aplanadora A-30, aplicada sobre toda la alcantarilla.

E_4 - Sobrecarga según reglamento DNV, para aplanadora A-30, actuando junto a la alcantarilla, generando máximo empuje lateral.

Solicitaciones

Las solicitaciones de diseño obtenidas mediante el análisis de la estructura se resumen en la planilla dispuesta a continuación, según las referencias del esquema:



| Secciones | | Solicitaciones | | | |
|-----------|-----------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Nº | Ubicación | M _{máx} [t m] | N _m [t] | Q _{máx} [t] | N _{máx} [t] |
| 1 | Tablero | 1,80 | -2.12 | 10.33 | -2.84 |
| 2 | | 2,60 | | | |
| 3 | Tabique lateral | 1,81 | -10.33 | 2,84 | -9.90 |
| 4 | | 0,84 | -10.73 | | -10.73 |
| 5 | | 1,93 | -5,81 | 4,09 | -11.13 |
| 6 | Platea de fondo | 1.93 | -4.09 | 8.70 | -4.09 |
| 7 | | 2,51 | -1.84 | | |

Dimensionamiento

Los tableros superior e inferior se dimensionan como elementos solicitados principalmente a flexión, en tanto que para los tabiques se emplean diagramas para elementos flexocomprimidos con armadura simétrica.

Armaduras de tableros

| Sección n | Ubicación | Datos | Dimensionamiento | Armadura adoptada |
|--------------|-----------|-------|------------------|-------------------|
|--------------|-----------|-------|------------------|-------------------|

| | | d [m] | H [m] | M [tm] | N [t] | Me [tm] | Kh | ks | As _{nec} [cm ² /m] | Barras | | As [cm ² /m] |
|----|------------------|----------|----------|-----------|----------|------------|-------|-------|-------------------------------------------|--------|------|----------------------------|
| | | | | | | | | | | d | sep | |
| 1 | Tablero superior | 0.20 | 0.17 | 1.80 | -2.12 | 1.95 | 12.18 | 0.445 | 4.59 | 8 | 10.0 | 5.03 |
| 2 | | 0.20 | 0.17 | 2.60 | -2.12 | 2.75 | 10.25 | 0.450 | 6.77 | 10 | 10.0 | 7.85 |
| 3 | Platea de fondo | 0.20 | 0.17 | 1.93 | -4.09 | 2.22 | 11.42 | 0.447 | 4.86 | 8 | 10.0 | 5.03 |
| 10 | | 0.20 | 0.17 | 2.51 | -1.84 | 2.64 | 10.47 | 0.450 | 6.54 | 10 | 10.0 | 7.85 |

Armaduras de tabiques

| Sección | Ubicación | Datos | | | | Dimensionamiento | | | | Armadura adoptada | | |
|---------|--------------|----------|----------|-----------|----------|------------------|-------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|------|----------------------------------------|
| | | d [m] | r [m] | M [tm] | N [t] | m | N | w ₀₁ w ₀₂ | A _s _{nec} [cm ² /m] | Barras | | A _s [cm ² /m] |
| | | | | | | | | | | d | sep | |
| 4 | Tab. Lateral | 0.20 | 0.03 | 1.81 | -10.33 | 0.03 | -0.03 | 0.050 | 4.17 | 8 | 10.0 | 5.03 |
| 5 | | 0.20 | 0.03 | 0.84 | -10.73 | 0.01 | -0.03 | 0.020 | 1.67 | 8 | 10.0 | 5.03 |
| 6 | | 0.20 | 0.03 | 1.93 | -5.81 | 0.03 | -0.02 | 0.060 | 5.00 | 8 | 10.0 | 5.03 |

Verificación al corte

Se realiza la verificación de las tensiones de corte en las secciones más exigidas de los componentes de la alcantarilla, considerando los parámetros correspondientes a la calidad del hormigón de diseño.

Es: $\tau = Q_{\text{máx}} / (0.90 \text{ b h})$

Para H21:

$$\tau_{01} = 7.50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{02} = 18.00 \text{ kg/cm}^2$$

| Sección | | Espesor [m] | Esfuerzo [t] | ‡1 [kg/cm ²] | Estado |
|---------|--------------|----------------|-----------------|-----------------------------|--------------|
| Nº | Ubicación | | | | |
| 1 | Tablero | 0.20 | 10.33 | 5.74 | sin refuerzo |
| 3 | Tab. Lateral | 0.20 | 2.84 | 1.58 | sin refuerzo |
| 5 | Tab. Lateral | 0.20 | 4.09 | 2.27 | sin refuerzo |
| 6 | Platea | 0.20 | 8.70 | 4.83 | sin refuerzo |

Nota: Para los cálculos, se adoptó un espesor de muros y de solera de 0,22 m, con lo cual las estructuras verifican adecuadamente y sus cálculos pueden ser adoptados para la determinación de los costos de obra.

Vigas y muros de borde de alcantarillas

Descripción general

Las alcantarilla proyectadas cuentan con muros y vigas de borde previstos en sus extremos, los cuales se diseñan de acuerdo con los cálculos previstos en esta memoria.

Dichos muros se han agrupados en dos diseños los que han sido adoptados en las distintas estructuras proyectadas según el caso:

1. Viga de borde de 1,10m de altura y 0,15m de espesor
2. Muros de 3,10m de altura y 0,22m de espesor

En todos los casos, el material y las solicitaciones son los mismos, por lo cual se los agrupa en este resumen, en tanto que los detalles particulares se destacan en los planos correspondientes.

Cálculo

EL trabajo fue realizado mediante una planilla de cálculo, analizando los muros como empotrados en la losa superior de la alcantarilla.

Características de los materiales y el suelo

Hormigón Armado

| | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hormigón H-21 | $\beta_R = 1750 \text{ t/m}^2$ | $\gamma_h = 2,40 \text{ t/m}^3$ |
| Acero ADN – 420 | $\beta_S = 4,20 \text{ t/cm}^2$ | |
| Recubrimiento | $h' = 3 \text{ cm}$ | |

Suelo

| | |
|--------------------------------------------|---------------------------------|
| Peso de suelo natural (suelo cohesivo): | $\gamma_s = 2,05 \text{ t/m}^3$ |
| Coefficiente de empuje del suelo en reposo | $K_0 = 0,25$ |

Cálculo de solicitaciones

En todos los casos, las acciones se calculan para una faja de ancho $b = 1\text{m}$.

El diseño se realiza para el caso de peso propio más empuje de suelo en reposo y sobrecarga máxima, de 0,80t/m².

Viga de borde este h = 1,20m

Dimensiones del muro

| | |
|----------------------|-------------|
| Altura libre | h = 1,10 m |
| Altura a eje de losa | hT = 1,20 m |
| Espesor (constante) | bs = 0.15 m |
| Ancho total | a = 1,90 m |

| Secciones | z = 0,60m | | z = 1,20m | |
|-----------------------------------------|-----------|------|-----------|------|
| Empuje del suelo en reposo | | | | |
| $P_0 = \gamma_s \text{ h } k_0$ | 0.615 | t/m² | 1.230 | t/m² |
| $E_0 = 0.5 \text{ p}_0 \text{ z b}$ | 0.185 | t | 0.738 | t |
| Y_0 | 0.200 | m | 0.400 | m |
| Sobrecarga | | | | |
| $q_0 = 0,80 \text{ t/m}^2 \text{ k}_0$ | 0.400 | t/m² | 0.400 | t/m² |
| $E_q = p_q \text{ z b}$ | 0.240 | t | 0.480 | t |
| Y_q | 0.300 | m | 0.600 | m |
| Esfuerzo normal | | | | |
| $N = \gamma_h \text{ b}_s \text{ z b}$ | 0.216 | t | 0.396 | t |
| Corte | | | | |
| $Q = E_0 + E_q$ | 0.425 | t | 1.218 | t |
| Momento | | | | |
| $M = E_0 \text{ y}_0 + E_q \text{ y}_q$ | 0.109 | tm | 0.583 | tm |

Muros de borde de h = 3,20m

Estos muros se encuentran sobre el extremo oeste de ambos tramos de la alcantarilla, y de borde este de la alcantarilla oeste.

Dimensiones del muro

| | |
|----------------------|-------------|
| Altura libre | h = 3,10 m |
| Altura a eje de losa | hT = 3,20 m |
| Espesor (constante) | bs = 0.22 m |
| Ancho total | a = 1,90 m |

| Secciones | z = 1,60m | | z = 3,20m | |
|-----------------------------------------|-----------|------|-----------|------|
| Empuje del suelo en reposo | | | | |
| $P_0 = \gamma'_s \text{ h } k_0$ | 0.794 | t/m² | 1.589 | T/m² |
| $E_0 = 0.5 \text{ p}_0 \text{ z b}$ | 0.616 | t | 2.463 | T |
| Y_0 | 0.517 | m | 1.033 | M |
| Sobrecarga | | | | |
| $q_0 = 0,80 \text{ t/m}^2 \text{ k}_0$ | 0.200 | t/m² | 0.200 | t/m² |
| $E_q = p_q \text{ z b}$ | 0.310 | t | 0.620 | T |
| Y_q | 0.775 | m | 1.550 | M |
| Esfuerzo normal | | | | |
| $N = \gamma_h \text{ b}_s \text{ z b}$ | 0.766 | t | 1.531 | T |
| Corte | | | | |
| $Q = E_0 + E_q$ | 0.926 | t | 3.083 | T |
| Momento | | | | |
| $M = E_0 \text{ y}_0 + E_q \text{ y}_q$ | 0.558 | tm | 3.506 | tm |

Dimensionamiento

Viga de borde este h = 1,20m

| Sección | Altura útil [m] | Momento [tm/m] | Normal [t/m] | Me [tm/m] | Kh | ks | Asnec [cm ² /m] | Barras | As [cm ² /m] |
|-----------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------|-------|-------|-------------------------------|------------|----------------------------|
| z = 0.60m | 0.12 | 0.11 | 0.22 | 0.12 | 34.38 | 0.427 | 0.38 | φ 8 c/15cm | 3.35 |
| z = 1.20m | 0.12 | 0.58 | 0.40 | 0.61 | 15.40 | 0.438 | 2.12 | φ 8 c/15cm | 3.35 |

Muros de borde de h = 3,20m

| Sección | Altura útil [m] | Momento [tm/m] | Normal [t/m] | Me [tm/m] | Kh | ks | Asnec [cm ² /m] | Barras | As [cm ² /m] |
|-----------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------|-------|-------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|
| z = 1.60m | 0.19 | 0.56 | -0.77 | 0.49 | 27.27 | 0.427 | 1.27 | φ 8c/15cm | 7.07 |
| z = 3.20m | 0.19 | 3.51 | -1.53 | 3.36 | 10.37 | 0.450 | 8.32 | φ 8c/15cm φ10c/15cm | 8.59 |

Verificación al corte

Se realiza la verificación de las tensiones de corte en las secciones indicadas de cada uno de los muros, mediante la comparación con las tensiones admisibles para la calidad de hormigón adoptada.

Es: $\tau = Q_{\text{máx}} / (0.90 b h)$

Para H21:

$$\tau_{01} = 7.50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{02} = 18.00 \text{ kg/cm}^2$$

Viga de borde este h = 1,20m

| Sección | Ancho d [m] | Corte [t] | τ [kg/cm ²] | Estado |
|-----------|----------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| Z = 0.60m | 0.12 | 0.42 | 0.39 | sin refuerzo |
| Z = 1,20m | 0.12 | 1.22 | 1.13 | sin refuerzo |

Muros de borde de h = 3,20m

| Sección | Ancho d [m] | Corte [t] | τ [kg/cm ²] | Estado |
|-----------|----------------|--------------|---------------------------------|--------------|
| z = 1,60m | 0.19 | 0.93 | 0.54 | sin refuerzo |
| z = 3,20m | 0.19 | 3.08 | 1.80 | sin refuerzo |

Nota: Para los cálculos, se adoptó un espesor de muros y de solera de 0,22 m, con lo cual las estructuras verifican adecuadamente y sus cálculos pueden ser adoptados para la determinación de los costos de obra.

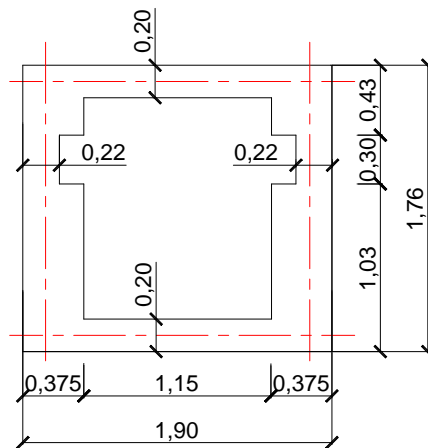
Obras de compuertas

Descripción general

Las estructuras de izaje de compuertas proyectadas, sobre el sistema de alcantarilla adoptado, está conformada por tabiques perimetrales de 0,20m y 0,22m de espesor, y una losa superior de 0,20m, con cota máxima a nivel de coronamiento de obra.

Obra de compuertas

Sección horizontal



El dimensionamiento de la losa superior y de los tabiques perimetrales se realiza por separado; la primera, mediante un cálculo directo, y los restantes en base a los resultados obtenidos con Pplan.

Cálculo de la losa superior

La losa se analiza en voladizo, teniendo en cuenta la luz mayor a eje de tabique y para ancho unitario.

Características del hormigón

La calidad del material seleccionado para la losa es:

| | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hormigón H-21 | $\beta_R = 1750 \text{ t/m}^2$ | $\gamma_h = 2,40 \text{ t/m}^3$ |
| Acero ADN – 420 | $\beta_S = 4,20 \text{ t/cm}^2$ | |
| Recubrimiento | $h' = 3 \text{ cm}$ | |

Dimensiones

| | |
|------------------|----------------------|
| Ancho de cálculo | $b = 1.00 \text{ m}$ |
| Espesor | $d = 0.20 \text{ m}$ |
| Voladizo | $l = 0.93 \text{ m}$ |
| Recubrimiento | $d = 0.03 \text{ m}$ |

Cargas

| | |
|-------------|--------------------------|
| Peso propio | $g = 0.48 \text{ t/m}^2$ |
| Sobrecarga | $p = 0.80 \text{ t/m}^2$ |

Solicitaciones

Sección en el empotramiento:

Momento máximo: $M = (p+q) \cdot l^2 / 2 = 0.55 \text{ tm/m}$

Corte máximo: $Q = (p+q) \cdot l = 1.19 \text{ t/m}$

Dimensionamiento de la armadura de flexión

$$K_h = h / M^{0.5} = 16.13$$

Para H21 y $K_h = 16.13$ resulta:

$$k_s = 0.44$$

$$A_s \text{ necesaria} = 2.01 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Armadura adoptada: barras ϕ 8mm cada 15cm, que totalizan $3.35 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Control de tensiones de corte

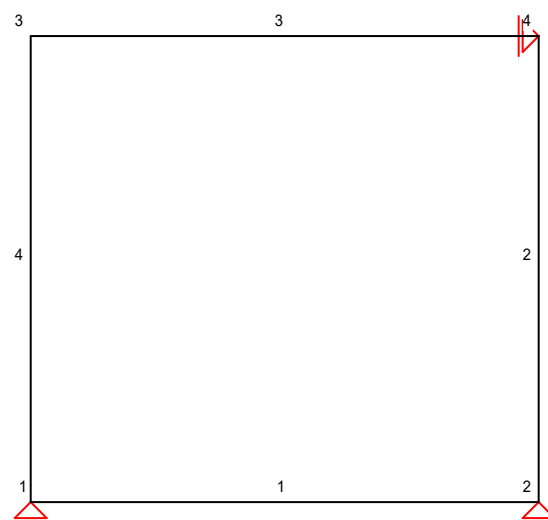
Para H21: $\tau_{01} = 7,50 \text{ kg/cm}^2$

$\tau_{02} = 18,00 \text{ kg/cm}^2$

Tensión máx. de corte $\tau_{\text{máx}} = Q / (b \cdot 0.85 \cdot d) = 0.70 \text{ kg/cm}^2 < \tau_{01} \Rightarrow \text{Sin refuerzo.}$

Cálculo de los tabiques

El análisis de los tabiques que conforman las dos celdas se realiza sobre un modelo estudiado a través de Pplan, representado en la figura siguiente.



Modelo – Numeración de nodos y barras Condiciones de borde

El espesor de cada tabique adoptado para el análisis es el mínimo en cada caso, esto es, 0,22 m en los tabiques exteriores de menor longitud y 0,20 en los exteriores transversales al eje de la alcantarilla.

Característica del hormigón

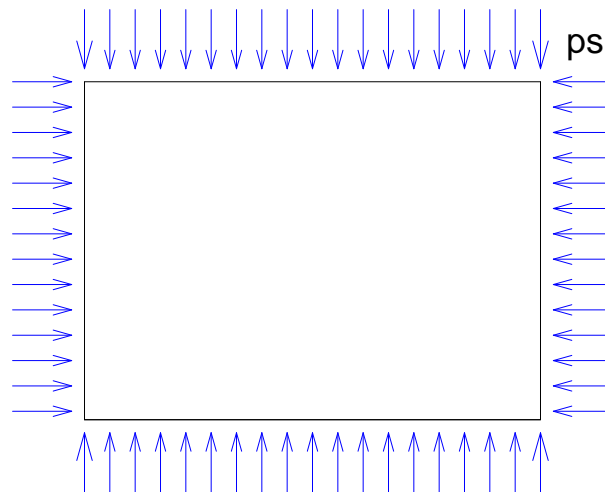
| | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hormigón H-21 | $\beta R = 1750 \text{ t/m}^2$ | $\gamma h = 2,40 \text{ t/m}^3$ |
| Acero ADN – 420 | $\beta S = 4,20 \text{ t/cm}^2$ | |
| Recubrimiento | $h' = 3 \text{ cm}$ | |

Análisis de cargas

En todos los casos, las acciones se calculan para una faja de altura $b = 1\text{m}$.

Por las características de su ubicación, las solicitaciones de mayor intensidad se producen debido a la presión lateral del suelo y la sobrecarga de servicio, de 0.80t/m^2 . Dicha carga se asigna a todos los tabiques, con valor uniforme calculado como:

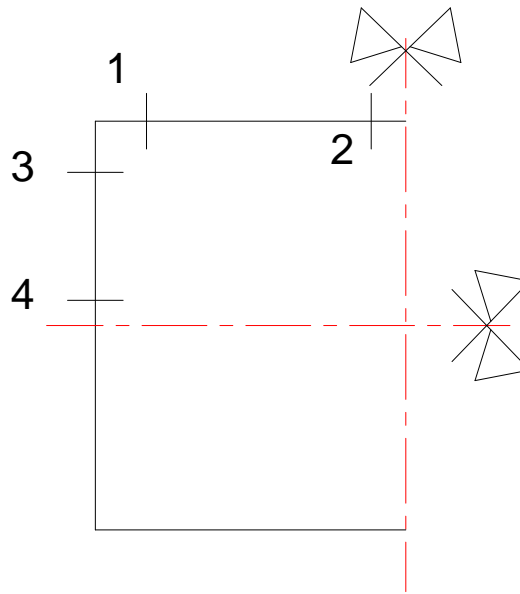
$$p = \gamma_s h k_0 b + q k_0 b = 2.05\text{t/m}^3 * 3.10\text{m} * 0.25 * 1.00\text{m} + 0.80\text{t/m}^2 * 0.25 * 1.00\text{m} = 1.80 \text{ t/m}$$



Solicitaciones

Del análisis realizado con el programa Pplan, se obtuvieron los resultados resumidos en la planilla siguiente, cuyas secciones se encuentran referidas a la figura adjunta.

| Secciones | | Solicitaciones | | |
|-----------|-------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Nº | Ubicación | $M_{\text{máx}}$ [t m] | $N_{M\text{máx}}$ [t] | $Q_{\text{máx}}$ [t] |
| 1 | Tabique principal | 0.41 | -1.40 | 1,53 |
| 2 | Tabique principal | 0.24 | -1.40 | |
| 3 | Tabique lateral | 0.41 | -1.53 | 1,40 |
| 4 | Tabique lateral | 0.14 | -1.53 | |



Dimensionamiento

Armaduras de elementos perimetrales

| Sección | Ubicación | Datos | | | | Dimensionamiento | | | | Armadura adoptada | | |
|---------|-------------------|-------|------|------|-------|------------------|-------|-------|----------------------|-------------------|------|----------------------|
| | | d | H | M | N | Me | Kh | ks | As _{nec} | Barras | | As |
| | | [m] | [m] | [tm] | [t] | [tm] | | | [cm ² /m] | d | sep | [cm ² /m] |
| 1 | Tabique principal | 0.20 | 0.17 | 0.41 | -1.40 | 0.51 | 23.85 | 0.430 | 0.95 | 8 | 15.0 | 3.35 |
| 2 | Tabique principal | 0.20 | 0.17 | 0.24 | -1.40 | 0.34 | 29.24 | 0.427 | 0.52 | 8 | 15.0 | 3.35 |
| 3 | Tabique lateral | 0.22 | 0.19 | 0.41 | -1.53 | 0.53 | 26.04 | 0.427 | 0.83 | 8 | 15.0 | 3.35 |
| 4 | Tabique lateral | 0.22 | 0.19 | 0.14 | -1.53 | 0.26 | 37.09 | 0.425 | 0.22 | 8 | 15.0 | 3.35 |

Verificación al corte

Se realiza el control de las tensiones de corte, a fin de confirmar que son de escasa magnitud.

Es: $\tau = Q_{\text{máx}} / (0.90 b h)$

Para H21:

$$\tau_{01} = 7.50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{02} = 18.00 \text{ kg/cm}^2$$

| Sección | | Espesor [m] | Esfuerzo [t] | τ [kg/cm ²] | Estado |
|---------|-------------------|----------------|-----------------|---------------------------------|--------------|
| Nº | Ubicación | | | | |
| 1 | Tabique principal | 0.20 | 1.53 | 0.77 | sin refuerzo |
| 3 | Tab. Lateral | 0.22 | 1.40 | 0.64 | sin refuerzo |

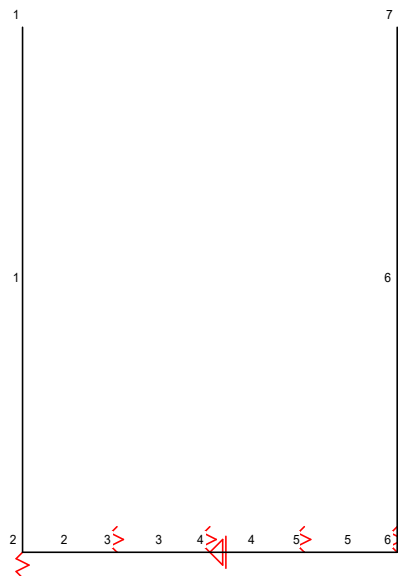
Nota: Para los cálculos, se adoptó un espesor de muros y de solera de 0,22 m, con lo cual las estructuras verifican adecuadamente y sus cálculos pueden ser adoptados para la determinación de los costos de obra.

Muros de ala y platea - Embocadura de descarga

Descripción general

Las embocaduras de descargas de estas obras de control, se encuentra conformada por muros de ala y solera en forma de “U”, cuyo esquema estructural se muestra a continuación.

Modelo – Numeración de nodos y barras



Tanto la platea como los muros de ala se han propuesto de 0,22m de espesor, constantes en toda la estructura.

Por lo demás, la altura del muro en la sección estudiada es de 3,90m, medida a eje de platea.

Dimensionamiento

Características del hormigón

| | | |
|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hormigón H-21 | $\beta_R = 1750 \text{ t/m}^2$ | $\gamma_h = 2,40 \text{ t/m}^3$ |
| Acero ADN – 420 | $\beta_S = 4,20 \text{ t/cm}^2$ | |
| Recubrimiento | $h' = 3 \text{ cm}$ | |

Características del suelo

| | |
|---------------------------------------------|---------------------------------|
| Peso de suelo natural: | $\gamma_s = 2,05 \text{ t/m}^3$ |
| Coefficiente de balasto vertical: | $K_s = 1500 \text{ t/m}^3$ |
| Coefficiente de empuje del suelo en reposo: | $K_0 = 0,25$ |

Análisis de cargas

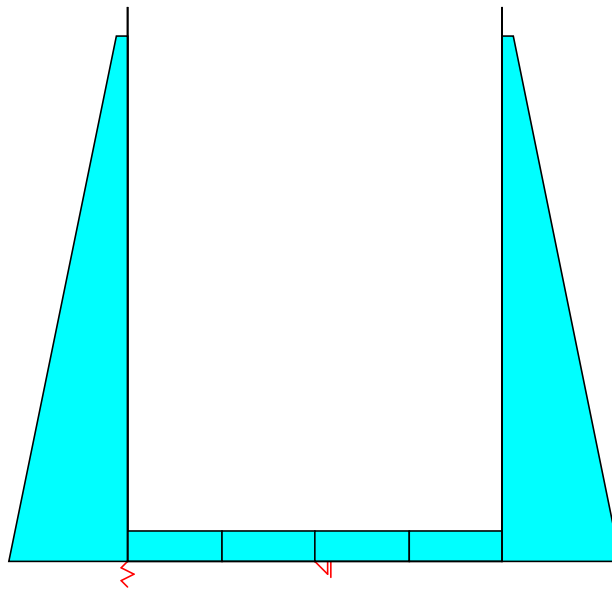
El estudio se planteó para el caso de cargas más desfavorable, en el que actúan el empuje del suelo en reposo, y el empuje lateral producido por la sobrecarga, de $0,80 \text{ t/m}^2$, sobre la superficie del terreno.

Se propone, en función de lo dicho, un diagrama de empuje lateral trapecial, cuyas ordenadas son:

$$\text{Superior } q_s = k_0 * s_c * b = 0.25 * 0.80 \text{ t/m}^2 * 1\text{m} = 0,20 \text{ t/m}$$

$$\text{Inferior } q_i = q_s + k_0 * h * \gamma_s * b = 0.20 \text{ t/m} + 0.25 * 3,70 \text{ m} * 2.05 \text{ t/m}^3 * 1\text{m} = 2,10 \text{ t/m}$$

El peso propio de la estructura también se incluye en el análisis, con lo cual se completa la configuración de cargas de la figura.



Solicitaciones

Los resultados del análisis empleado en el dimensionamiento se encuentran resumidos en la tabla que sigue:

| Solicitaciones | M | N | $Q_{\text{máx}}$ |
|--------------------------------|------|-------|------------------|
| Sección | tm | T | t |
| 1. Altura media de muro de ala | 0.89 | -0.98 | |
| 2. Inferior muro de ala | 5.74 | -1.96 | 4.27 |
| 3. Extrema platea | 5.74 | -4.27 | 2.10 |
| 4. Media tramo platea | 4.00 | -4.27 | 0.93 |

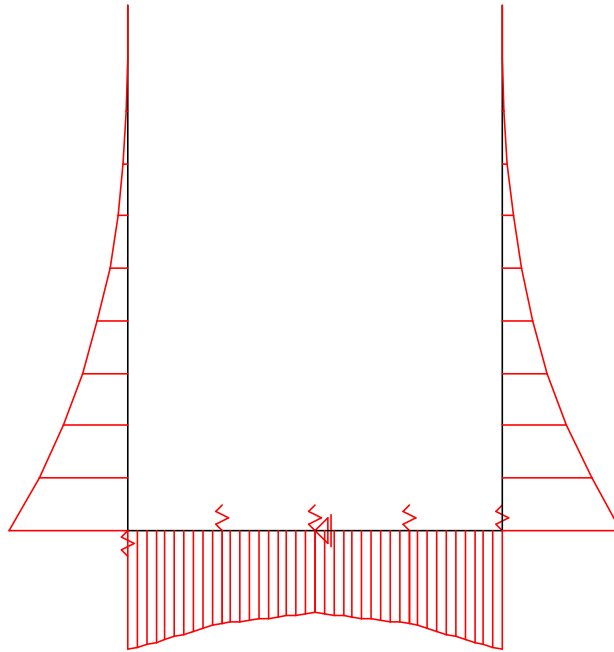


Diagrama de momentos calculado

Dimensionamiento

Los pasos para el dimensionamiento de la estructura se incluyen en la tabla:

| Sección | Altura útil [m] | Momento [tm] | Normal [t] | Me [tm] | Kh | ks | As _{nec} [cm ² /m] | Barras | As [cm ² /m] |
|---------|--------------------|-----------------|---------------|------------|-------|-------|-------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| 1 | 0.19 | 0.89 | -0.98 | 0.98 | 19.16 | 0.433 | 2.00 | ϕ 10 c/12.5cm | 6.28 |
| 2 | 0.19 | 5.74 | -1.96 | 5.93 | 7.80 | 0.467 | 14.09 | ϕ 10 c/12.5cm ϕ 12 c/12.5cm | 15.33 |
| 3 | 0.19 | 5.74 | -4.27 | 6.15 | 7.66 | 0.467 | 14.08 | ϕ 10 c/12.5cm ϕ 12 c/12.5cm | 15.33 |
| 4 | 0.19 | 4.00 | -4.27 | -3.59 | 10.02 | 0.452 | 7.54 | ϕ 12 c/12.5cm | 9.05 |

Verificación al corte

A manera de control, se calculan las tensiones máximas de corte en las secciones de interés, según la designación antes dada.

Es: $\tau = Q_{\text{máx}} / (0.90 b h)$

Para H21:

$$\tau_{01} = 7.50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{02} = 18.00 \text{ kg/cm}^2$$

| Sección N° | Espesor [m] | Esfuerzo [t] | τ [kg/cm ²] | Estado |
|------------|-------------|--------------|------------------------------|--------------|
| 2 | 0.22 | 4.27 | 2.50 | sin refuerzo |
| 3 | 0.22 | 2.10 | 1.23 | sin refuerzo |
| 4 | 0.22 | 0.93 | 0.54 | sin refuerzo |

Nota: Para los cálculos, se adoptó un espesor de muros y de solera de 0,22 m, con lo cual las estructuras verifican adecuadamente y sus cálculos pueden ser adoptados para la determinación de los costos de obra.

Diseño de la cámara de bombeo

Descripción General

Se trata de una cámara de sección rectangular de hormigón armado de aproximadamente 8.85 mts de largo x 5.60 de ancho para tres bombas, de 7,35 en el caso de cuatro bombas y de 3,95 en los casos de dos bombas, con una profundidad variable desde cota de entrada a cota de fondo en zona donde se ubican las bombas hasta la cota coronamiento, esta zona esta dividida por dos (o uno según el caso) tabiques de 0.15mts de espesor, formando de esta manera los compartimentos para las bombas.

Cálculo

Un cálculo preliminar se adopta una estación de bombeo para tres bombas desarrollándose dos modelos estructurales con el software Pplan, en el cual se definen las acciones exteriores y características geométricas, de material y de vinculación acordes con la estructura y el suelo en el que será construida, para una sección transversal de 1 m de ancho. En el modelo “A” se analizo la zona de menor profundidad y sin los tabiques divisorios, en el modelo “B” se analizo la zona de mayor profundidad que esta rigidizada por los tabiques divisorios. Las citadas características se detallan a continuación.

Características de los materiales

Hormigón Armado

| | | |
|-----------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| Hormigón H-21 | $\beta_R = 1750 \text{ t/m}^2$ | $\gamma_{h^{\circ}a^{\circ}} = 2,40 \text{ t/m}^3$ |
| Acero ADN – 420 | $\beta_S = 4,20 \text{ t/cm}^2$ | |
| Recubrimiento | $h' = 3 \text{ cm}$ | |

Suelo

Peso de suelo saturado: $\gamma_h = 2,00 \text{ t/m}^3$

Peso de suelo seco: $\gamma_s = 1,68 \text{ t/m}^3$

Coefficiente de balasto vertical: $K_s = 650 \text{ t/m}^3$

Coefficiente de empuje de suelo: Debido a los valores de cohesión del suelo el empuje real resulta casi nulo, por lo que se toma como mínimo un empuje para un suelo granular con un coeficiente de empuje activo $K_a = 0,20$

Análisis de cargas

En todos los casos, las acciones se calculan para una faja de ancho $b = 1\text{m}$.

Peso propio:

Para la losa de fondo se aplica sobre los elementos del modelo la carga distribuida –Y, que es:

$$pp = 0,25 \times 2,4 = 0,60 \text{ t/m}$$

Para los tabiques laterales una carga puntual –Y, que es:

$$pp = 5,4 \times 0,25 \times 2,4 = 3,24 \text{ t}$$

Para el tabique divisor al medio una carga puntual –Y, que es:

$$pp = 5,4 \times 0,15 \times 2,4 = 1,95 \text{ t}$$

Para la losa de tapa se aplica sobre los elementos del modelo la carga distribuida –Y, que es:

$$pp = 0,20 \times 2,4 = 0,48 \text{ t/m}$$

Empujes de suelo:

Para los tabiques se aplicara sobre los elementos del modelo la carga trapezoidal en x, que es

Para el suelo seco:

En cota 20: $ps = 1 \times 0,20 = 0,20 \text{ t/m}$ (1t/m² es la sobrecarga)

En la fundación: $ps = 1 \times 0,20 + 5,4 \times 1,68 \times 0,20 = 2,01 \text{ t/m}$

Para el suelo saturado:

En cota 20: $ps = 1 \times 0.2 = 0.20 \text{ t/m}$ (1t/m² es la sobrecarga)

En la fundación: $ps = 1 \times 0.2 + 5.4 \times 2 \times 0.20 = 2.36 \text{ t/m}$

Acciones hidrostáticas:

Se considero un presión de agua por infiltración en caso de una gran crecida del río, esta presión se tomo como una carga hidrostática de 4.10m de altura sobre toda la cámara y con un tirante de agua de h= 0.90m en el interior de la cámara, por lo que la subpresión resulta de 3.2t/m².

Sobrecarga:

Se considerara una sobrecarga de 750kg/m² sobre toda la superficie de la losa de tapa.

Hipótesis de carga

Se definirán las siguientes hipótesis de cargas para el cálculo:

Hipótesis 1: peso propio

Hipótesis 2: Tierra seca + peso propio

Hipótesis 3: Tierra seca + peso propio + sobrecarga

Hipótesis 4: Tierra húmeda + peso propio

Hipótesis 5: Tierra húmeda + peso propio + sobrecarga

Hipótesis 6: Tierra sumergida + peso propio + hidrostática.

Verificación de dimensiones adoptadas

Determinadas las acciones máximas, obtenidas de la envolvente de solicitaciones de Pplan, se controla que los espesores propuestos para las distintas secciones de la estructura sean suficientes para absorber dichos esfuerzos.

Para hormigón H21 y h' = 3cm de recubrimiento.

Se adopta Kh para $\epsilon_{b1} < -0.2 \%$ y $\epsilon_{s2} = +0.5 \%$.

| Sección | Dimens. Propuestas | | Solicitaciones | | Kh | Por Flexo compresión | | | Por Flexión | | |
|------------------|--------------------|------|----------------|-------|------|----------------------|------------------|------|------------------|------------------|------|
| Ubicación | Ancho | Espe | M | N | | h _{mín} | d _{mín} | Ver. | h _{mín} | d _{mín} | Ver. |
| | [cm] | [cm] | [t cm] | [t] | | [cm] | [cm] | | [cm] | [cm] | |
| Losa superior | 100 | 20 | 392 | -2.09 | 7.67 | 14.81 | 18.00 | Sí | 15.18 | 19.00 | Sí |
| Tab Latel arriba | 100 | 20 | 392 | -7.58 | 7.67 | 13.85 | 17.00 | Sí | 15.18 | 19.00 | Sí |
| Tabique lateral | 100 | 20 | 660 | -4.83 | 6.40 | 15.86 | 19.00 | Sí | 16.44 | 20.00 | Sí |
| Losa inferior | 100 | 30 | 660 | -3.09 | 7.67 | 19.18 | 23.00 | Sí | 19.70 | 23.00 | Sí |

(Resumen de las solicitaciones en la Zona”A” y “B”)

Verificación al corte

Teniendo en cuenta los valores para losas y hormigón H21, con armadura continúa:

$$\tau_{011} = 5.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{02} = 18.00 \text{ kg/cm}^2$$

| Sección 1 | Dimens. Propuestas | | Solicitación | Tensiones | |
|--------------------|--------------------|-----------------|--------------|---------------------------------|---------------|
| Ubicación | Ancho [cm] | Espesor [cm] | Q [t] | τ [kg/cm ²] | Estado |
| Losa superior | 100 | 20 | 4.34 | 2.17 | Sin cobertura |
| Tab lateral arriba | 100 | 20 | 6.57 | 3.29 | Sin cobertura |
| Tabique lateral | 100 | 20 | 9.36 | 4.68 | Sin cobertura |
| Losa inferior | 100 | 30 | 6.77 | 2.26 | Sin cobertura |

(Resumen de las solicitaciones en la Zona”A” y “B”)

Dimensionado de armaduras

Cámara de bombeo zona “A”

| Sección | Dimens. Propuestas | | Solicitaciones | | Me | Kh | Ks | Armadura | | | recubrimiento |
|--------------------|--------------------|---------|----------------|-------|------|------|----|--------------------|--------|------|---------------|
| Ubicación | Ancho | Espesor | M | N | | | | As | Φ | Sep | |
| | [cm] | [cm] | [t m] | [t] | | | | cm ² /m | [mm] | [cm] | |
| Losa superior | 100 | 20 | 3.92 | -2.09 | 4.07 | 8.43 | 46 | 10.13 | 12 | 10 | 3 |
| Tab lateral arriba | 100 | 20 | 3.92 | -7.58 | 4.45 | 8.06 | 47 | 9.02 | 12 | 10 | 3 |
| Tabique lateral | 100 | 20 | 4.47 | -4.93 | 4.82 | 7.75 | 47 | 11.26 | 12 | 10 | 3 |
| Losa inferior | 100 | 30 | 6.52 | -3.09 | 6.89 | 10.3 | 45 | 10.20 | 12 | 10 | 3 |

Cámara de bombeo zona “B”

| Sección | Dimens. Propuestas | | Solicitaciones | | Me | Kh | Ks | Armadura | | | recubrimiento |
|--------------------|-----------------------|---------|----------------|-------|------|------|----|--------------------|------|------|---------------|
| Ubicación | Ancho | Espesor | M | N | | | | As | Φ | Sep | |
| | [cm] | [cm] | [t m] | [t] | | | | cm ² /m | [mm] | [cm] | |
| Losa superior | 100 | 20 | 3.35 | -3.24 | 3.58 | 8.99 | 46 | 8.33 | 12 | 10 | 3 |
| Tab lateral arriba | 100 | 20 | 3.5 | -4.83 | 3.84 | 8.68 | 46 | 8.37 | 12 | 10 | 3 |
| Tabique lateral | 100 | 20 | 6.6 | -4.83 | 6.94 | 6.45 | 49 | 17.99 | 16 | 10 | 3 |
| Losa inferior | 100 | 30 | 6.6 | -9.36 | 7.72 | 9.72 | 47 | 9.54 | 12 | 10 | 3 |

Nota: Para los cálculos, se adoptó un espesor de muros laterales y de solera de fondo de 0,25 m, mientras que para los tabiques internos se trabajó con un espesor de 0,15 m. Con estos parámetros las estructuras verifican adecuadamente y sus cálculos pueden ser adoptados para la determinación de los costos de obra.

Hoja en blanco

Estudios Geotécnicos

| Progresiva Aprox. | Tipo | Profundidad | CTN IGN |
|--------------------------------|-------------|-------------|---------|
| 0 - 400 | 3 barrenos | 4m | |
| | B1-B2-B3 | | 23.00 |
| 515 | SPT- PA1 | 8m | 20.50 |
| 625 (EB5) | SPT- PAEB5 | 10m | 21.00 |
| 725 | | | |
| (e/PE-1 y PE-3)) | SPT-PA2 | 10m | 20.70 |
| 1000 | SPT - PE3 | 3m | |
| 1080 (EB4) | SPT-PA EB 4 | 10m | 19.50 |
| 1415 (e/PE-4 y PE-5) Perfil 21 | | | |
| | SPT-PA3 | 10m | 20.00 |
| | | | |
| 1725 (Perfil 27) | SPT-PA4 | 15m | 18.00 |

Resultados de Triaxiales

| Sondeo | Prof | SUCS | γ_d | C | φ |
|--------|-------------|------|---------------------|-----------------------|-----------|
| | (m) | | (t/m ³) | (kg/cm ²) | (°) |
| PAEB 5 | 1,00 – 1,55 | CL | 1,79 | 0,33 | 7 |
| PA3 | 1,00 – 1,55 | CL | 1,69 | 0,75 | 9 |
| | 3,00 – 3,55 | CL | 1,65 | 0,44 | 6 |

ANEXO XII

TOPOBATIMETRÍA



M O N O G R A F I A

PUNTO FIJO N° 1

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

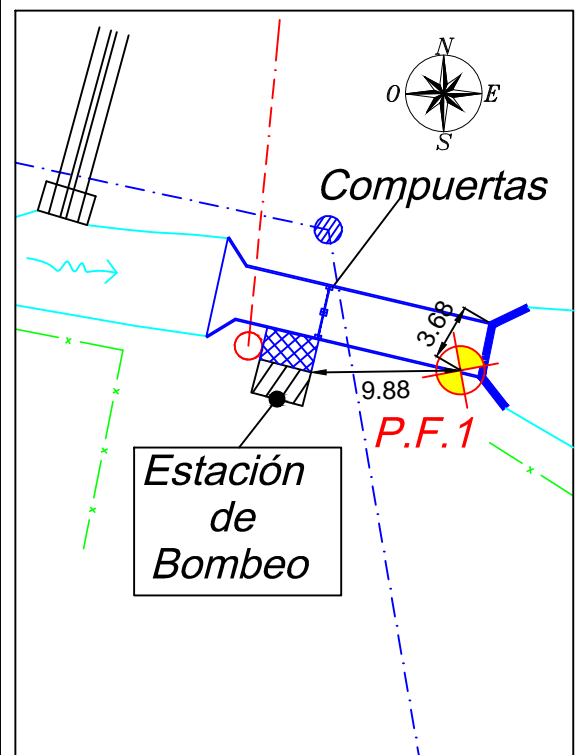
Norte= 6.616.329,883m

Este= 5.505.817,249m

Cota = 23.65 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°2.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

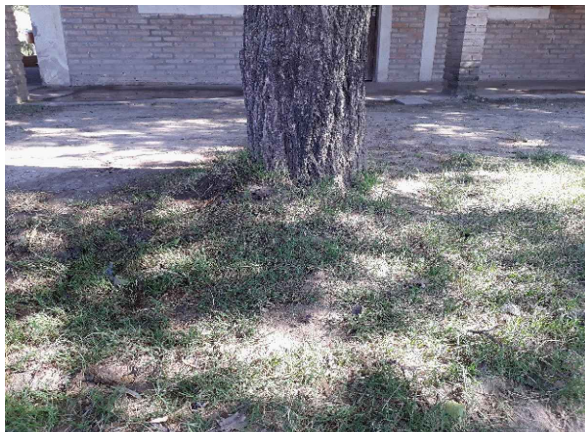
PUNTO FIJO N° 2

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

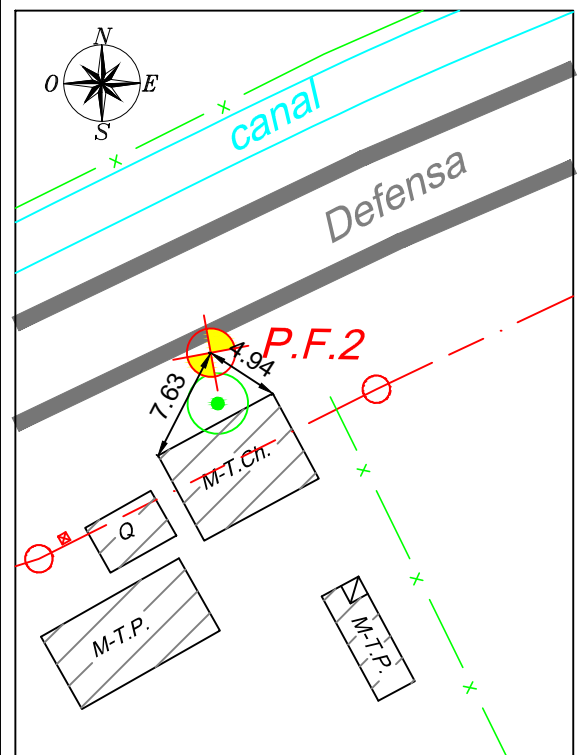
Norte= 6.616.419,701m

Este= 5.505.987,653m

Cota = 23.40 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°2.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

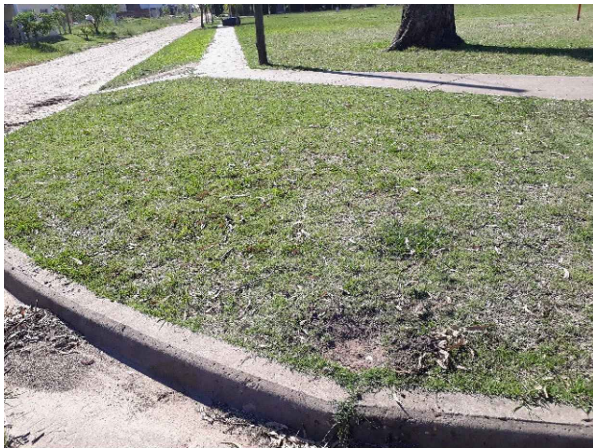
PUNTO FIJO N° 3

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

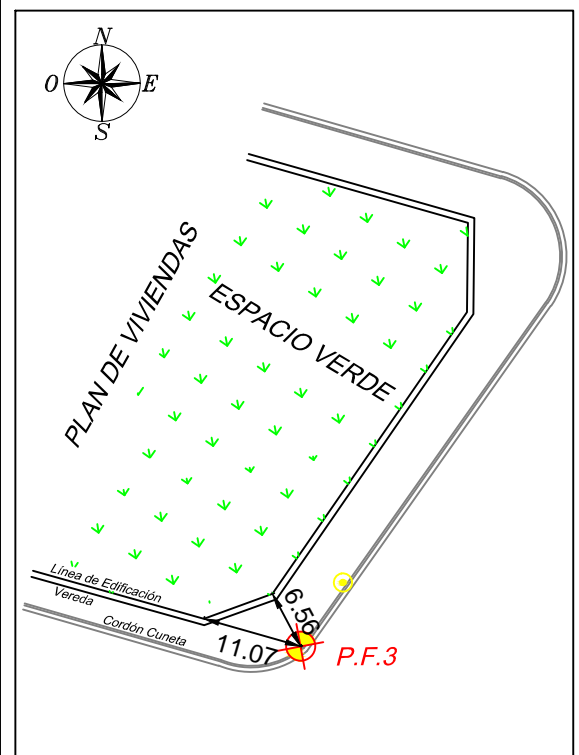
Norte= 6.616.523,020m

Este= 5.506.138,607m

Cota = 23.40 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°3.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

PUNTO FIJO N° 4

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

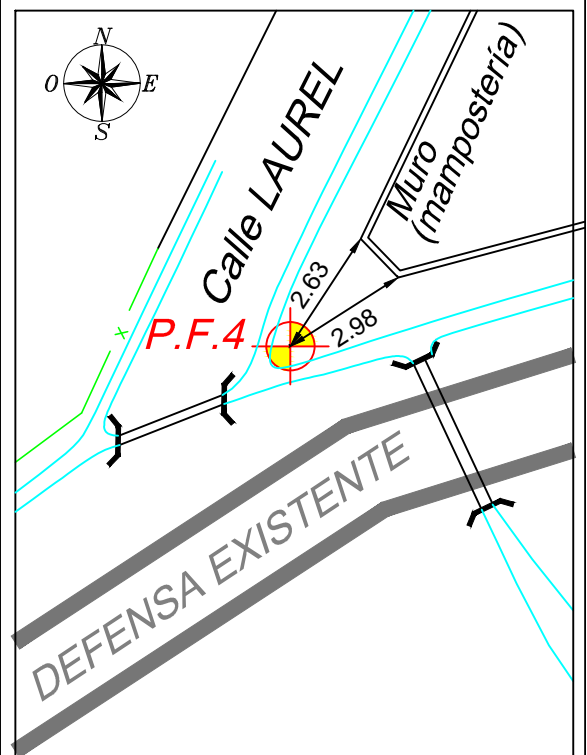
Norte= 6.616.654,795m

Este= 5.506.259,049m

Cota = 23.25 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°4.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

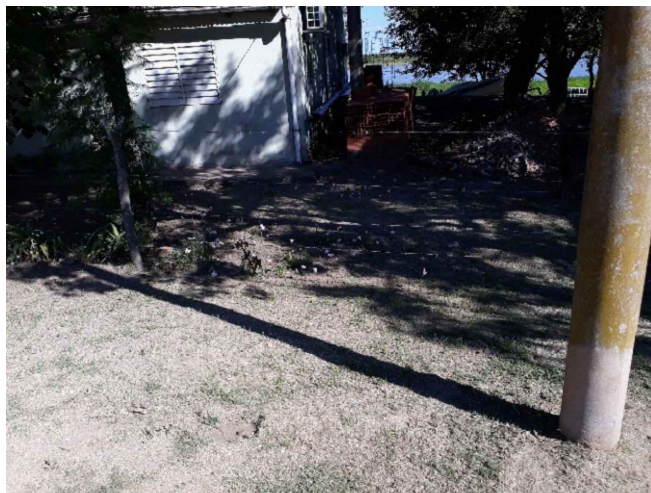
PUNTO FIJO N° 5

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

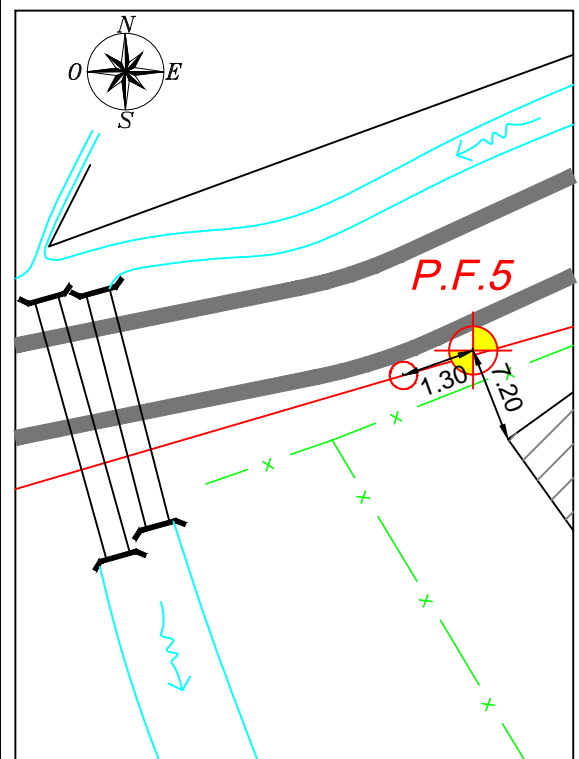
Norte= 6.616.705,616m

Este= 5.506.404,055m

Cota = 23.57 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°5.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

PUNTO FIJO N° 6

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

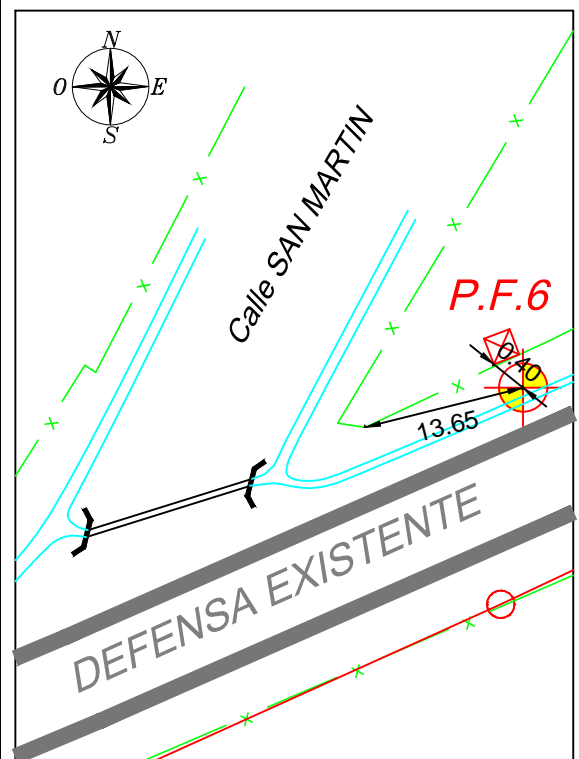
Norte= 6.616.839,990m

Este= 5.506.583,963m

Cota = 23.30 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°6.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

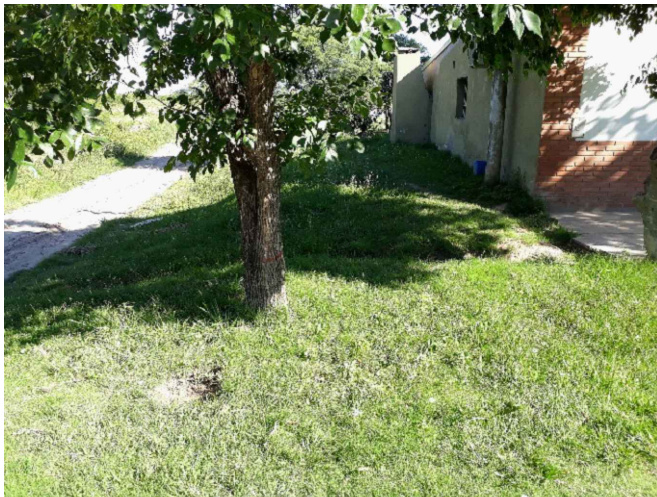
PUNTO FIJO N° 7

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

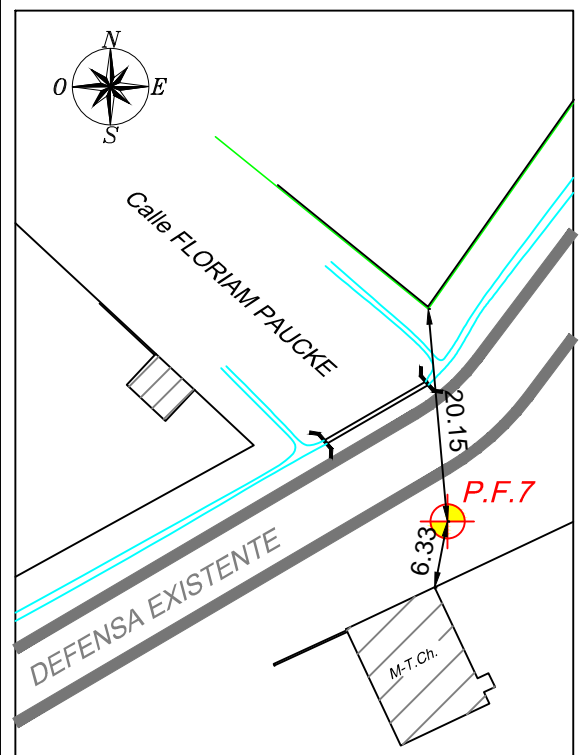
Norte= 6.616.906,032m

Este= 5.506.690,416m

Cota = 22,93 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°7.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

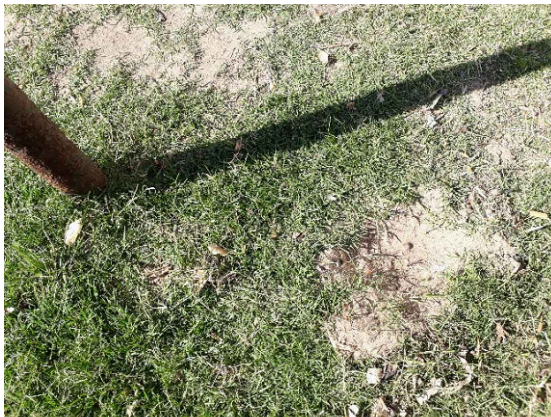
PUNTO FIJO N° 8

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

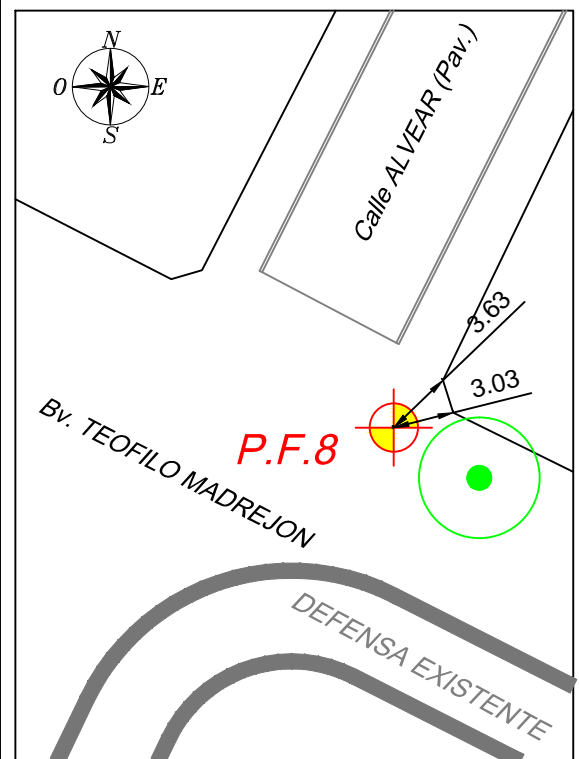
Norte= 6.617.048,570m

Este= 5.506.747,865m

Cota = 23,39 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°8.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

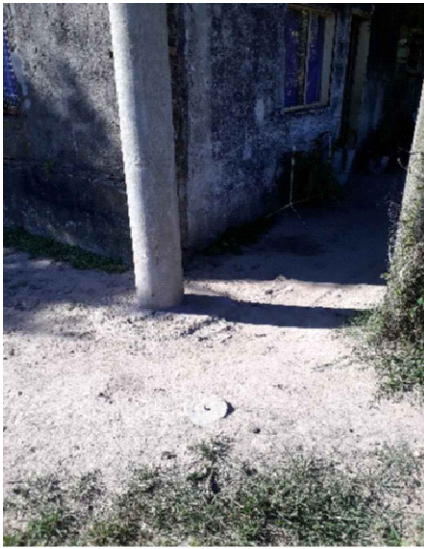
PUNTO FIJO N° 9

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

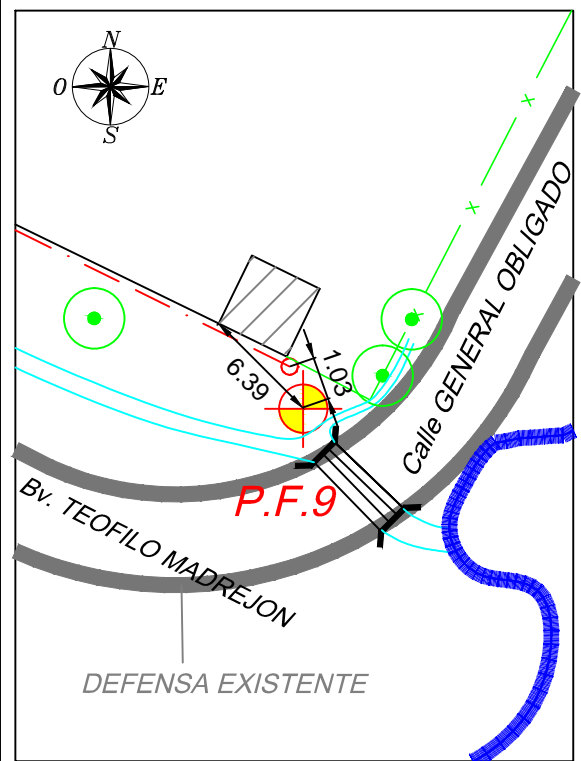
Norte= 6.616.997,821m

Este= 5.506.926,442m

Cota = 23,22 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°9.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

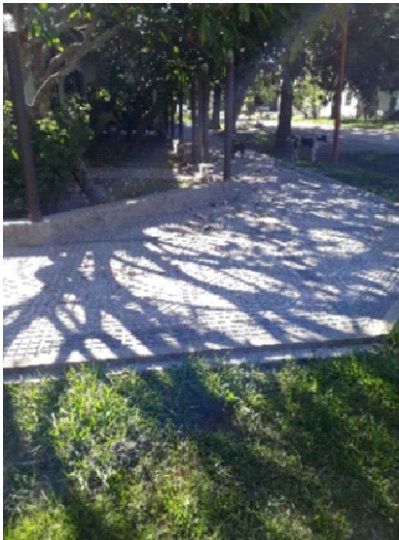
PUNTO FIJO N° 10

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

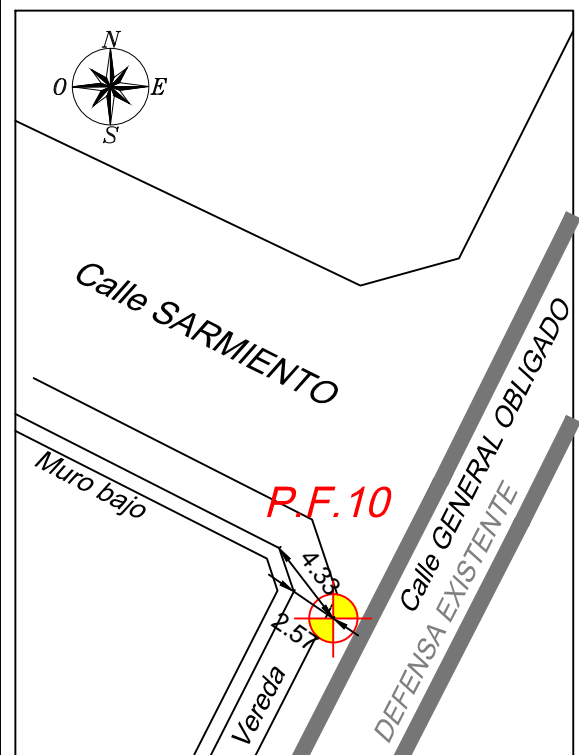
Norte= 6.617.177,904m

Este= 5.506.987,824m

Cota = 23,48 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°10.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

PUNTO FIJO N° 11

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

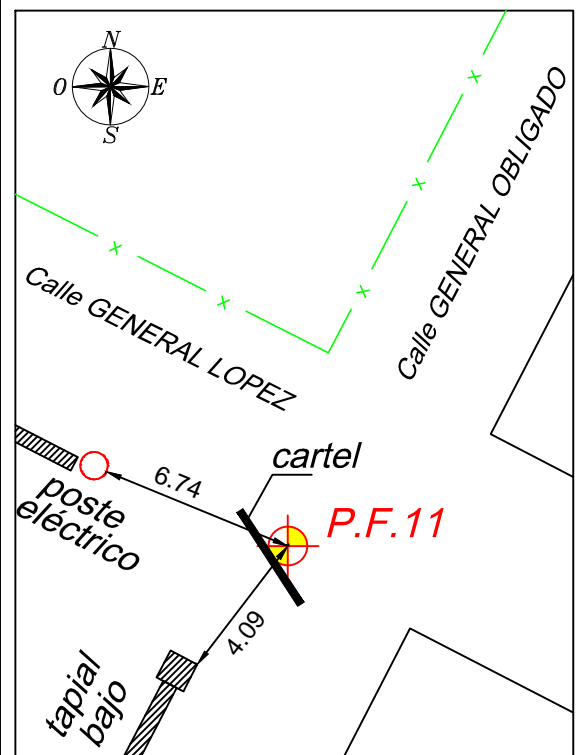
Norte= 6.617.374,871m

Este= 5.507.044,232m

Cota = 22,67 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°11.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

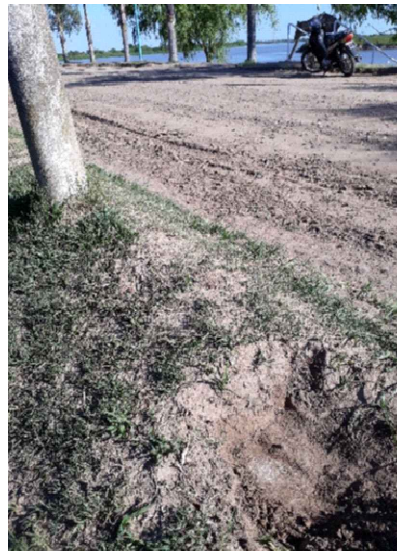
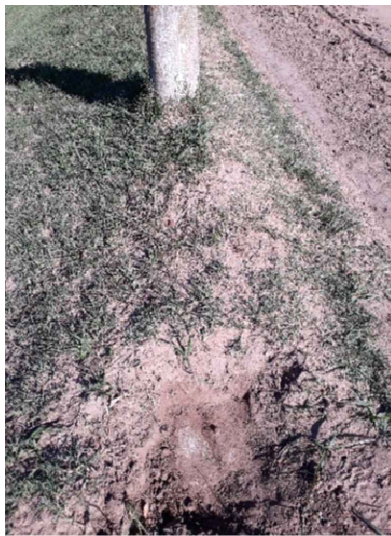
PUNTO FIJO N° 12

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

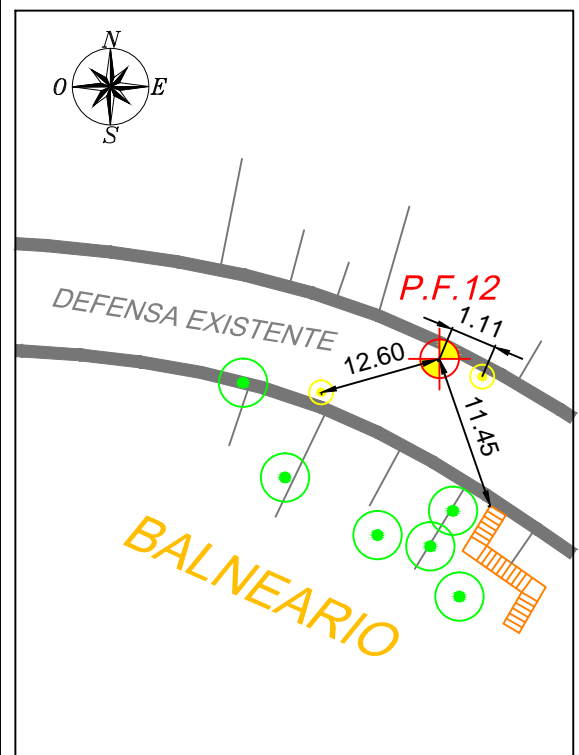
Norte= 6.617.373,596m

Este= 5.507.200,349m

Cota = 23,43 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°12.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

PUNTO FIJO N° 13

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

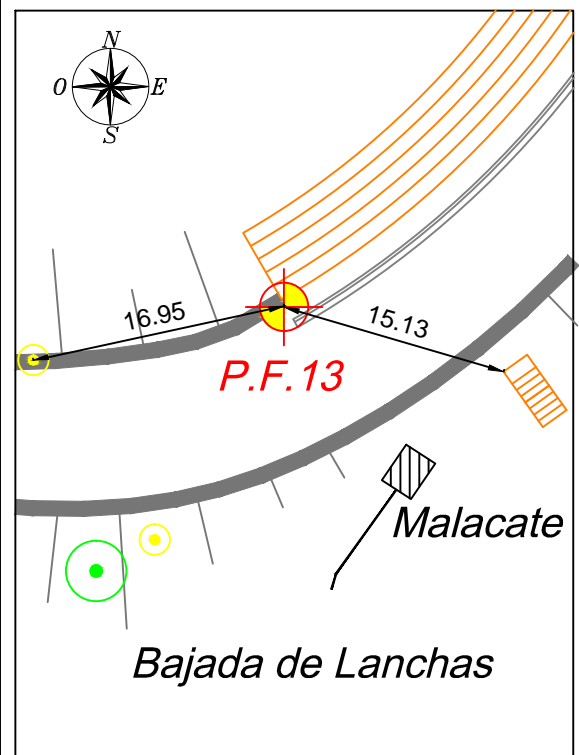
Norte= 6.617.365,920m

Este= 5.507.282,150m

Cota = 23,38 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°13.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

PUNTO FIJO N° 14

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

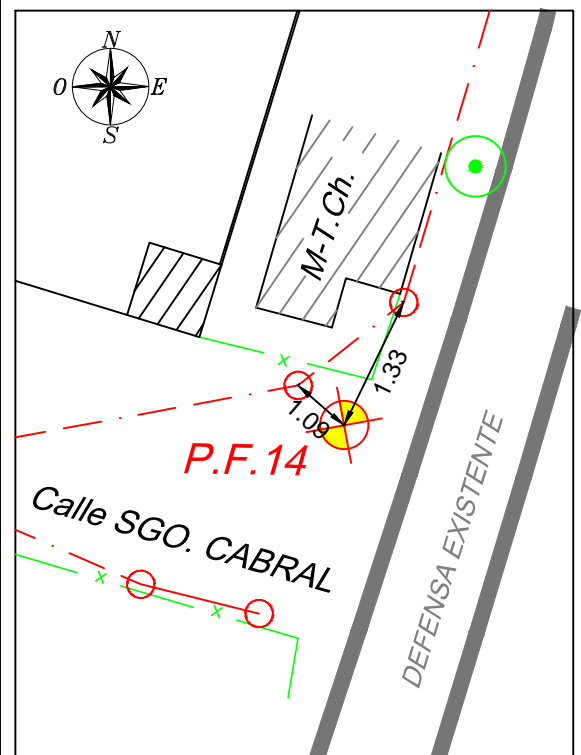
Norte= 6.617.735,116m

Este= 5.507.364,588m

Cota = 23,57 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°14.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

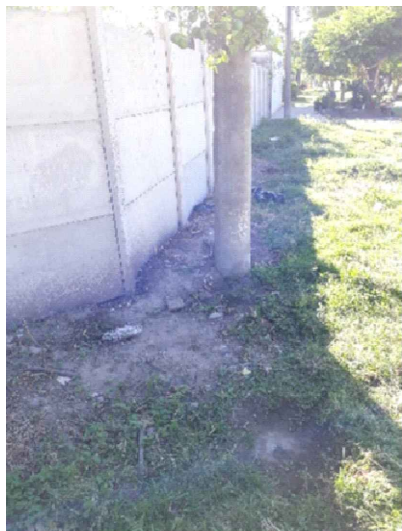
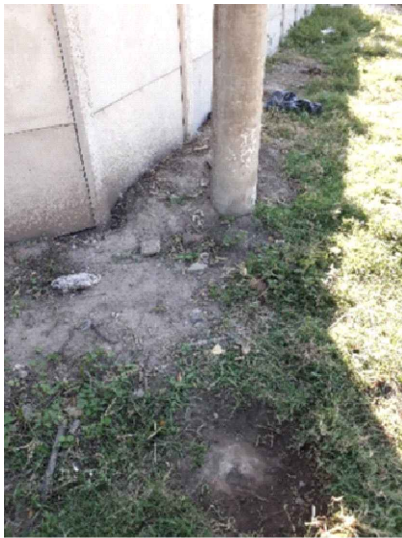
PUNTO FIJO N° 15

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

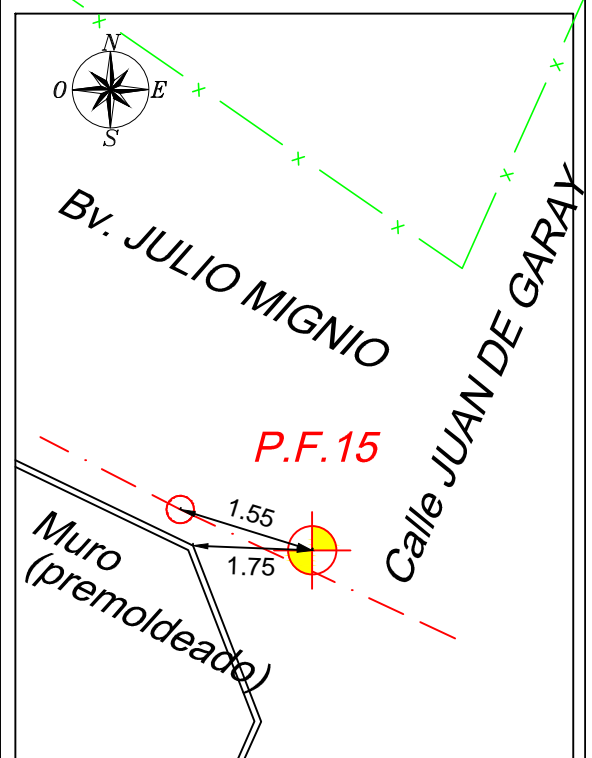
Norte= 6.617.948,250m

Este= 5.507.317,107m

Cota = 23,45 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°15.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

PUNTO FIJO N° 16

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

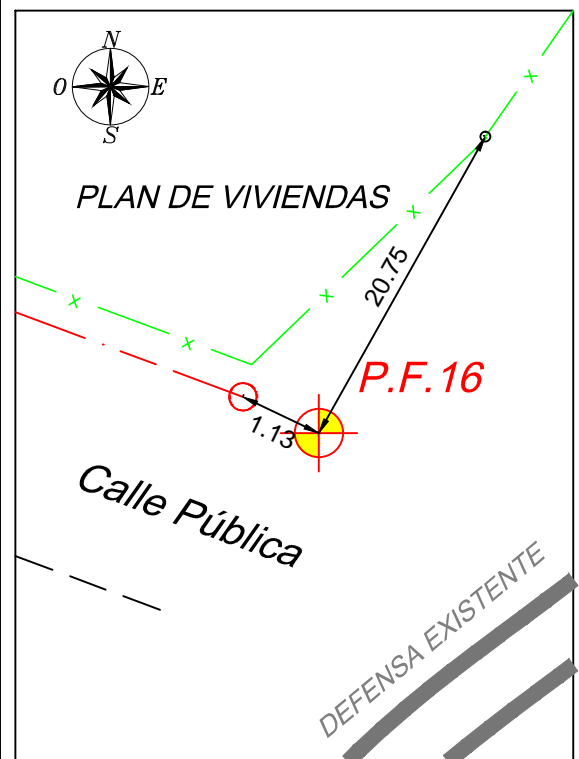
Norte= 6.618.320,625m

Este= 5.507.539,989m

Cota = 23,51 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°16.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

M O N O G R A F I A

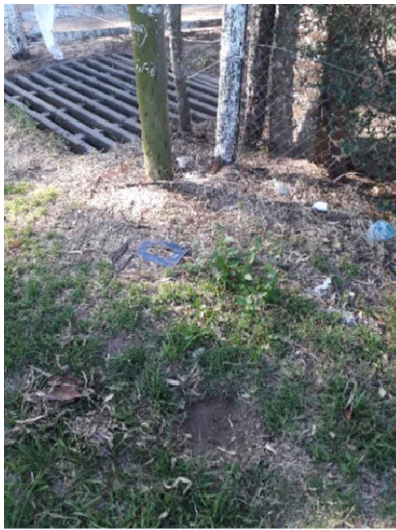
PUNTO FIJO N° 17

Coordenadas WGS 84 Proyección Plana Gauss Krüger Faja 5

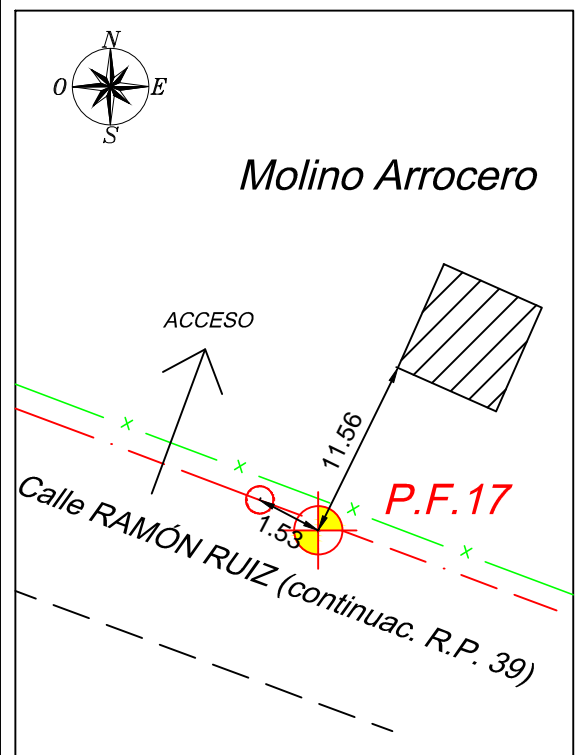
Norte= 6.618.577,151m

Este= 5.507.955,825m

Cota = 23,82 m I.G.N.



Croquis de ubicación



*Materializado mediante
mojón de hierro Ø10mm
y arandela de acero en
la que se impacto el n°17.
Hormigonado a nivel de TN.*

FEBRERO 2018

DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA LOCALIDAD DE SAN JAVIER

ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

ANEXO XIII

URBANISMO



PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE HACIENDA Y FINANZAS
SUBSECRETARIA DE PROYECTOS DE INVERSION Y FINANCIAMIENTO
EXTERNO (SPIFE)

UNIDAD DE PREINVERSION (UNPRE)
PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSION II
PRESTAMO BID 925 OC-AR

**READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN
CONTRA INUNDACIONES
Y ESTABILIZACIÓN DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE
DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER
ESTUDIO 1.EE.213**

Informe Final – Consultor 4

ARQ. ABELARDO LLOSA

Santa Fe, Febrero de 2009

Contenidos

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | INTRODUCCIÓN GENERAL..... | 5 |
| 1.1 | Alcance del presente Informe | 5 |
| 1.2 | Componente 5.5 Análisis de Impactos Ambientales del proyecto..... | 6 |
| 2 | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL | 8 |
| 2.1 | Resumen ejecutivo | 8 |
| 2.2 | Profesionales intervinientes responsables de los estudios | 14 |
| 2.3 | Descripción, objetivos y propósitos generales y justificación del proyecto propuesto | 14 |
| 2.4 | Marco legal, administrativo y político. | 26 |
| 2.5 | Datos de base..... | 34 |
| 2.5.1 | Medio natural. subsistemas biótico y físico. | 34 |
| 2.5.2 | Medio socioeconómico y urbanístico | 37 |
| 2.6 | Análisis de alternativas | 77 |
| 2.7 | Metodología de análisis del impacto ambiental del proyecto | 85 |
| 2.8 | Matriz de Importancia de Impacto Ambiental | 92 |
| 2.9 | Descripción de los impactos identificados..... | 93 |
| 2.9.1 | Etapas Constructiva | 93 |
| 2.9.2 | Etapas operativa | 102 |
| 3 | ANÁLISIS CONCLUSIVO..... | 112 |
| 4 | RECOMENDACIONES PARA LA ETAPA OPERATIVA | 118 |
| 4.1 | Recomendaciones generales..... | 118 |
| 4.2 | Programa de monitoreo para la etapa operativa | 124 |
| 5 | PLAN DE REASENTAMIENTO | 126 |
| 5.1 | Relevamiento de las familias a relocalizar | 126 |
| 6 | RECOMENDACIONES PARA LA ETAPA CONSTRUCTIVA | 142 |
| 6.1 | Recomendaciones particulares para el contratista | 142 |
| 7 | PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA CONSTRUCTIVA | 145 |
| 7.1 | Introducción | 145 |
| 7.2 | Estructura de responsabilidades..... | 145 |
| 7.3 | Programa de instalación y funcionamiento de obradores | 146 |
| 7.4 | Programa de Ordenamiento de la circulación | 147 |
| 7.5 | Programa de manejo del subsistema natural..... | 150 |
| 7.6 | Programa de vigilancia y monitoreo | 156 |
| 7.7 | Programa de atenuación de las afectaciones a la infraestructura, a los servicios urbanos y de relaciones con la comunidad..... | 160 |
| 7.8 | Programa de Gestión de Residuos | 164 |
| 7.9 | Programa de Contingencias..... | 169 |
| 7.9.1 | Plan de contingencia para derrames | 170 |
| 7.9.2 | Plan de contingencia para incendios | 173 |
| 7.9.3 | Plan de Contingencia para Inundaciones | 174 |
| 8 | Bibliografía..... | 178 |
| 9 | Anexo I Formulario de Presentación | 180 |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

Abreviaturas y siglas

| | |
|-------|----------------------------------------------------------|
| Bº | Barrio |
| CNPV | Censo Nacional de Población y Viviendas |
| CIC | Centro de Integración Comunitaria |
| Dpto. | Departamento |
| DPOH | Dirección Provincial de Obras Hidráulicas |
| DPV | Dirección Provincial de Vialidad |
| ET | Estación transformadora de energía eléctrica |
| IGM | Instituto Geográfico Militar |
| INDEC | Instituto Nacional de Estadística y Censos |
| IPEC | Instituto Provincial de Estadística y Censos |
| JMDC | Junta Municipal de Defensa Civil |
| MAH | Ministerio de Asuntos Hídricos |
| NBI | Necesidades Básicas Insatisfechas |
| PPI | Programa de Protección contra Inundaciones |
| RSU | Residuos Sólidos Urbanos |
| RP | Ruta Provincial |
| R y F | Radio y Fracción Censal |
| SJV | San Javier |
| SUPCE | Sub Unidad Provincial de Coordinación para la Emergencia |
| SUCCE | Sub Unidad Central de Coordinación para la Emergencia |

1 INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 Alcance del presente Informe

En el presente documento, que constituye el Informe Final del consultor N°4 ARQ. ABELARDO LLOSA, a cargo de los aspectos ambientales, se desarrollan las siguientes Componentes del Estudio según los Términos de Referencia correspondientes:

-) 5.5 “Análisis de impactos ambientales del proyecto”
-) 5.6 “Programas de mitigación”
-) 5.8 “Análisis conclusivo”

1.2 Componente 5.5 Análisis de Impactos Ambientales del proyecto

El marco legal provincial en materia ambiental es la Ley N° 11.717 y su decreto reglamentario N° 101. Siguiendo lo indicado en el Decreto N° 101/2003, se ha procedido a categorizar el proyecto en base a los criterios establecidos en el ANEXO II del citado Decreto.

El proyecto de readecuación de obras de defensa y estabilidad de barrancas de San Javier, podría encuadrarse en los códigos 452.31 y 452.39 según se muestra en la siguiente tabla.

| Código | Descripción de la actividad | Estándar |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 452.31 | Construcción, reforma y reparación de obras hidráulicas (Incluye obras fluviales y canales, acueductos, diques, etc.) | 3 |
| 452.39 | Construcción, reforma y reparación de obras de infraestructura de transporte n.c.p. excepto los edificios para tráfico y comunicaciones, estaciones, terminales y edificios asociados (Incluye la construcción, reforma y reparación de calles, autopistas, carreteras, puentes, túneles, vías férreas y pistas de aterrizaje, la señalización mediante pintura, etc.) | 2 |

Ello indica que el proyecto tiene un Estándar 3, si se toma el más exigente entre los posibles. En vistas de esta pre categorización, correspondería seguir lo indicado en el Art. 14 de Decreto 101:

Artículo 14°: Los emprendimientos o actividades listadas en el Anexo II con el Standard 3 se considerarán como Categoría 3, debiendo presentar los emprendimientos el Formulario de Presentación y el Estudio de Impacto Ambiental.

El presente Informe Final incluye dos documentos: por un lado el **Formulario de Presentación**, realizado en base a los lineamientos expresados

en el ANEXO I del Decreto N° 101 y por otro lado, el **Estudio de Impacto Ambiental (EIA)** elaborado siguiendo los lineamientos establecidos en el ANEXO III del mismo Decreto.

La presentación del **Formulario de Presentación** debe realizarse ante la Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia por el proponente del proyecto, en este caso el Gobierno provincial o la Municipalidad de San Javier, a fin de obtener el Certificado de Aptitud Ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente e la provincia.

Junto al mencionado formulario el proponente debe presentar el **EIA**.

A continuación, se presenta el Estudio de Impacto Ambiental, elaborado en el marco de la legislación provincial y de los Términos de Referencia citados.

El **Formulario de Presentación** se adjunta como ANEXO I a fin de poder ser desglosado y presentado a la autoridad provincial junto a la documentación requerida.

2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1 Resumen ejecutivo

El componente ambiental ha realizado una identificación y valoración de los potenciales impactos ambientales que generaría el proyecto sobre los medios físico, biológico, social y urbano del ambiente receptor del proyecto, tanto para la etapa constructiva como para la operativa.

Este análisis se ha realizado, previa caracterización del ambiente y sus componentes, mediante una matriz de doble entrada donde se cruzan las acciones del proyecto con los componentes del ambiente. En cada casillero de cruce se identifican los probables impactos, se les asigna una valoración positiva o negativa y una cuantificación dentro de una escala definida entre Nulo, Bajo, Moderado y Alto o Crítico.

Etapas Operativa

Esta etapa presenta generalmente impactos de tipo permanente, tanto de carácter positivo como negativo, dado que la obra ha sido proyectada para transformar la realidad y tener una vida útil de 50 años.

Del análisis se desprende que la obra presentará impactos permanentes positivos altos y muy altos en el medio socio económico y cultural de San Javier en el corto y mediano plazo, focalizándose en aspectos de integración y ordenamiento urbanísticos y de mejora de la actividad económica que redundaran en el desarrollo social y re posicionarán a la ciudad en el contexto regional. Sin embargo, se prevén ciertos impactos negativos moderados en el uso residencial del suelo y en los servicios públicos en el mediano plazo, a partir del aumento de la demanda de alojamiento turístico y del desarrollo urbano inducido. Otro efecto negativo potencial será el incremento del riesgo de anegamiento pluvial en el sector entre calle C.Monzón y el nuevo terraplén (Bº La Flecha) a causa de un probable incremento en la localización de

viviendas a causa de la falsa sensación de seguridad y la vacancia de usos y dominio en esas tierras.

Respecto del medio Físico, la obra generaría impactos positivos altos inmediatos en la hidrología fluvial y el paisaje y un impacto negativo moderado sobre la hidrología urbana en el mediano y largo plazo.

Respecto del medio Biológico, la obra generaría impactos positivos moderados sobre la vegetación al incorporar más de 400 árboles nativos en su diseño paisajístico, sin embargo podrá implicar una mayor presión de uso sobre el ecosistema de islas y humedales y sobre la fauna acuática a causa del incremento esperable del turismo.

Los principales impactos positivos de la etapa operativa son:

-) Protección de la ciudad ante crecidas del río para recurrencias de 100 años.
-) Integración física urbana: mayor accesibilidad a la costa, reestructuración de la red vial primaria urbana, cierre de la malla vial secundaria urbana.
-) Revalorización de la zona este de la ciudad y de las extensiones Norte y Sur a lo largo del albardón, que promoverán la densificación en el casco céntrico y de este modo amortizar más rápidamente los servicios e infraestructuras públicas y minimizar la extensión indiscriminada de la ciudad hacia sectores inundables del Oeste.
-) Mejora de los servicios públicos en el sector costero.
-) Creación de nuevos espacios públicos de calidad frente al río para recreación y turismo (avenida costanera, balneario, muelles de pescadores artesanales, nuevo Parque Candioti, nueva bajada de lanchas y zona de pescadores)
-) Mejora de la oferta turística y reposicionamiento de la ciudad en la escala regional
-) Promoción de la actividad económica vinculada al río y a la tradición e identidad costera
-) Relocalización de familias asentadas en zonas de riesgo y en condiciones precarias
-) Mejora del paisaje costero por saneamiento de pasivos ambientales (retiro de micro basurales, relocalización de la descarga de estación de bombeo del Parque Candioti, relleno de Canales que saldrán de servicio

y que constituyen barreras urbanas y riesgos de accidentes, transformación de lotes particulares con fondo al río a ser lotes frentistas a la costanera,

Podrán existir sin embargo algunos impactos negativos moderados y altos en algunos casos, derivados de la operación de la obra de defensa y de nueva costanera urbana. Los mismos son controlables mediante: una adecuada gestión del espacio público, una adecuada normativa de regulación de usos del suelo y mediante el mantenimiento preventivo de la obra.

Entre los principales probables impactos negativos, cabe mencionar:

-) Generación de áreas con riesgo hídrico dentro del área defendida. En la franja entre la calle Carlos Monzón y el terraplén de defensa, al sur de calle Gral. López se generará una zona baja que ante una falla del sistema de bombeo y condiciones de río crecido con precipitaciones intensas puede sufrir anegamientos. Ante la falsa sensación de seguridad que crean las defensas en la población, podrán incrementarse exponencialmente los asentamientos de viviendas en estas áreas, aumentando así el riesgo ante un anegamiento. Para ello se han previsto medidas de mitigación incorporadas al proyecto ejecutivo de obras y otras medidas no estructurales, de tipo normativo y de control, que se recomiendan en las conclusiones del EIA.
-) Probable aumento de precios de los inmuebles de las zonas cercanas a la nueva defensa. Si bien este efecto debe considerarse como positivo en sí, podrá tener efectos secundarios negativos ya que podrá derivar en una mayor especulación inmobiliaria y en la auto expulsión de familias de medianos y bajos recursos que habiten en la zona y que se trasladen a zonas no aptas ante la posibilidad de vender sus lotes a un precio atractivo para sus pequeñas economías. Estos probables impactos deben preverse desde la gestión local mediante ordenanzas que graven fuertemente los baldíos en la zona defendida y que promuevan la radicación de la población tradicional mediante la regulación de los usos del suelo permitidos y prohibidos en los diferentes sectores de la planta urbana.
-) Existirá una mayor presión de uso sobre la costa fluvial y sobre los espacios públicos, dada por la afluencia estacional de turistas y por el mayor uso para la recreación de la población local. Esto generará mayor cantidad de residuos sólidos urbanos, consumo de alimentos y bebidas,

necesidades fisiológicas y riesgos de accidentes de tránsito y personales. Si bien el proyecto ejecutivo previó la colocación de cestos para residuos y de sanitarios públicos junto al anfiteatro y ha contemplado el mejor modo de ordena las circulaciones vehiculares, estos aspectos deberán ser considerados desde la gestión local para prever los recursos necesarios en materia de recolección de residuos, limpieza urbana y control del tránsito, entre otros.

-) Existirá una mayor presión de uso sobre el ecosistema de islas y humedales y sobre la fauna, dada por la afluencia estacional de turistas pescadores y cazadores. Estos aspectos deberán ser considerados desde la gestión provincial y local para prever los recursos necesarios en materia de control y fiscalización del uso de los recursos naturales.

Otros efectos probables de la etapa operativa son:

-) Afectación a lotes particulares frentistas al río entre calles 25 de Mayo y Bv. Migno. Estos lotes se verán parcialmente afectados por la necesidad de perfilar la barranca para consolidar el perfil de la obra de defensa. Los mismos deberán ser declarados de utilidad pública, expropiados y sus propietarios compensados, según prevén las leyes vigentes. Si bien este mecanismo pretende resolver el daño a través de una compensación económica, existen algunos lotes cuyo uso está asociado al turismo y esta actividad económica se basa en la localización de los mismos frente al río, por lo que no podrá ser recuperada del mismo modo. Dado que las condiciones del borde costero cambiarán significativamente para mejor aumentando el valor de los inmuebles frentistas, se sugiere no expropiar totalmente aquellos lotes cuya superficie no afectada resulte mayor a 250 m². En este tramo. En este sentido existirá la posibilidad para los propietarios de unificar inmuebles o encarar actividades en forma cooperativa sobre un unificado o entonces explotar un lote mínimo con usos previstos en la nueva normativa de usos del suelo que deberá sancionar el municipio.

Las medidas de mitigación correspondientes a la **etapa operativa** se han desdoblado en dos componentes:

Por un lado se han formulado recomendaciones para minimizar estos impactos negativos, que fueron incorporadas al proyecto ejecutivo oportunamente.

Por otro lado, en las conclusiones del EIA se proponen algunas recomendaciones a la Municipalidad de San Javier para minimizar y controlar algunos impactos. Para ello, se ha elaborado un **Programa de Vigilancia y Monitoreo para la Etapa Operativa** de la obra, que aborda de modo preventivo los potenciales impactos detectados durante la vida útil del proyecto.

Etapas Constructiva

Esta etapa presenta generalmente impactos de tipo temporario, tanto de carácter positivo como negativo, ya que los mismos desaparecen cuando terminan las tareas de obra que los generan. Sin embargo algunos efectos de la etapa constructiva pueden extenderse en el tiempo más allá de la ejecución de la obra, como las localizaciones de obradores, la afectación innecesaria a la vegetación, el daño a servicios públicos e infraestructuras, entre otros.

En relación a la etapa constructiva, del análisis se desprende que en general la obra podrá presentar impactos temporarios de tipo negativo críticos y moderados en el medio urbano de San Javier y en el medio físico y biológico inmediato a la costa.

Se prevé también la generación de impactos positivos asociados a la generación de empleo en la construcción de la obra a lo largo de 24 meses y la demanda de bienes y servicios en la localidad durante este período, lo que contribuirá a dinamizar la economía local.

Los principales impactos negativos son:

-) Clausura de las zonas costeras que afectarán las posibilidades laborales para la población local que practica la pesca artesanal y que realiza

actividades asociadas a la actividad turística (bajada de lanchas, zona de llegada de pescadores artesanales en B° La Flecha y B° El Triángulo).

-) Clausura de las zonas de obra que afectarán las posibilidades de recreación para la población local (Parque Candioti, balneario, paseo costanero).
-) Interferencia con la navegación de canoas de pescadores artesanales y chatas de cruce de ganado durante la tarea de refulado.
-) Posible interferencia con la accesibilidad y con la cañería de la toma de agua de la Cooperativa de Servicios Públicos.
-) Posibilidad de modificación de dinámicas hídricas ante el préstamo de arena para refulado en sitios inadecuados.
-) Relocalización de 69 familias del Barrio El triángulo previo al inicio de obras (Este es considerado un impacto negativo en la etapa constructiva sólo a los fines de plantear el correspondiente Plan de Reasentamiento. En el largo plazo de la etapa operativa el impacto de la relocalización es considerado positivo y alto).
-) Posible interferencia con el desplazamiento de los habitantes de calles cercanas a la zona de obras
-) Posibles accidentes con la población que ingrese a la zona de obras.
-) Generación de polvo, ruido y tránsito de máquinas en la zona de obras.
-) Generación de turbidez y sedimentos durante el perfilado de barrancas si los suelos removidos caen al curso de agua.
-) Posibilidad de contaminación de agua y suelos con hidrocarburos ante derrames accidentales.
-) Posibilidad de generar pasivos ambientales ante una inadecuada localización del obrador.

Para estos impactos negativos se ha previsto un Plan de Gestión Ambiental (PGA) para la etapa constructiva, que reúne medidas de mitigación de impactos sistematizadas bajo programas de actuación. Este PGA deberá formar parte del pliego licitatorio de la obra para que sea de cumplimiento obligatorio por parte del contratista y se garantice de ese modo una correcta gestión ambiental.

En relación a las relocalizaciones se ha elaborado un Plan de Reasentamiento que se presenta en el punto 5 del presente trabajo.

2.2 Profesionales intervinientes responsables de los estudios

Arq. Abelardo Llosa

2.3 Descripción, objetivos y propósitos generales y justificación del proyecto propuesto

El proyecto se ubica en torno a la planta urbana de San Javier.

San Javier es un municipio del departamento San Javier, ubicado en el Noreste de la provincia de Santa Fe, Argentina. La ciudad es cabecera de dicho departamento y se localiza 156 km al norte de la ciudad de Santa Fe (capital de la provincia), por la RP 1 y RN 11 con intersección por RP 39.

San Javier es una ciudad histórica, originada en el período colonial a partir de una reducción de indios Mocovíes y Abipones organizada por la Compañía de Jesús. Es una ciudad costera, con una fuerte y compleja relación cultural y física con el río y con su dinámica. La extensión principal de la ciudad se enmarca entre el río y la RP 1, que vertebró el sistema de ciudades costeras entre la ciudad de Santa Fe y la de Reconquista, ambas ciudades de referencia para San Javier. A la vez, San Javier es referencia de localidades menores en un radio de hasta 30 km por la RP N°1, RP N°39 y áreas rurales intermedias. Se trata de colonias como La Brava, Macías, Francesa, California, Teresa, San Joaquín y otras menores del Departamento.

La ciudad de San Javier tenía en 2001 (CNPV y H INDEC) un total de 12.949 habitantes. El casco histórico presenta una extensión de 1,17 Km² y un frente costero urbano sobre el Este de 3.500 metros aproximadamente. En torno al casco histórico se extiende, hacia el Norte, Oeste y Sur, una área con diferentes estados de desarrollo urbano (extensión, consolidación) que comprende unos 3,8 Km². Es destacable el importante incremento de población

en la localidad de San Javier en los últimos 20 años. Entre 1980 y 1991 la variación fue de +15,7% y entre 1991 y 2001 fue de +41,9%.

La historia de San Javier ha estado marcada en diferentes etapas de su desarrollo por emergencias hídricas que han afectado reiteradamente a la comunidad. Prueba de ello son los siguientes datos de afectados en los eventos más recientes:

- 1992: 600 familias (2.650 personas) ¹
- 1996: 1.000 familias (4.000 personas) ²
- 1997: 43 familias (210 personas) ³
- 1998: 127 familias (636 personas) ⁴
- 2003: 200 familias (950 personas) ⁵

Las amenazas de inundación, dada la ubicación y cotas relativas, se deben a dos situaciones:

1. por un lado a las crecidas de los cursos fluviales vecinos que pudieran superar los terraplenes de defensa (por sobrepaso del coronamiento o falla estructural de las obras);
2. por otro lado, a los excesos pluviales que superen la capacidad de evacuación de la red de drenaje urbano existente, o por una situación combinada de las 2 causas anteriores.

Para mitigar esta amenaza, el área urbana y suburbana se halla cerrada por un anillo de defensa, conformado:

a) al norte por la Ruta Provincial N° 39 y el camino comunal que lo continua al Este de la Ruta N°1;

b) al Este por el Terraplén de Defensa Este y,

¹ SUPCE

² Proyecto Impacto. Municipalidad de San Javier.

³ SUPCE

⁴ Minist. Gob. Justicia y Culto de Sta Fe. Subsecretaría Seg. Pública. Dir. Prov. Defensa Civil

⁵ Entrevistas realizadas durante la formulación del Plan ante Emergencias Hídricas. 2003

c) al Oeste y Sur por la Defensa Perimetral Oeste.

El Terraplén de Defensa Este protege a la ciudad contra las crecidas del río San Javier, mientras que la Defensa Perimetral Oeste lo hace contra crecidas de una cañada afluente al Aº Saladillo Dulce. Esta cañada tiene una traza aproximada norte-sur y se ubica a unos 3 km al oeste de la Ruta Provincial Nº1.

A partir de un análisis probabilístico de alturas hidrométricas máximas anuales del río en San Javier, se determinaron las alturas hidrométricas y niveles de agua máximos para recurrencias de interés.

El nivel de coronamiento actual del Terraplén de Defensa Este es 23.50 IGM, sólo 0.05 metros por encima de la máxima crecida registrada (1992). De acuerdo a los niveles de agua maximizados obtenidos para el período 1965/2000, el nivel de coronamiento de la defensa existente no es suficiente para defender la ciudad contra eventos de 100 años de recurrencia (23.64 m IGM).

En vistas de estos antecedentes en la localidad de San Javier se han ejecutado una serie de obras de mitigación del riesgo hídrico: la ex DPOH construyó un canal de derivación en la zona Oeste y a través de la Sub Unidad Provincial de Coordinación para la Emergencia (SUPCE) se han construido terraplenes de defensa mediante el préstamo PREI -BIRF AR 3280; dos refugios para evacuados, y planes de relocalización de viviendas. Se ha desarrollado también el Plan de Acción Ante Emergencias Hídricas, y el Plan de Educación y Sensibilización contra el Riesgo de Inundación a través del PPI BIRF AR 4117.

El Plan de Acción Ante Emergencias Hídricas arriba mencionado (2005) propuso un Plan Integral de Reducción del Riesgo de Inundaciones con cuatro grandes componentes:

1. Fortalecimiento para la atención de la emergencia,

2. Concientización y sensibilización de la población,
3. Regulación de los usos del suelo y
4. Plan de obras de mitigación.

Dentro de las obras de mitigación propuestas en lo que respecta a las obras de defensa y drenaje urbano, fue recomendado el reacondicionamiento del terraplén de defensa Este y el estudio y solución de los procesos erosivos que sufre la barranca del río frente a la ciudad.

Actualmente, a través del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente provincial, se está desarrollando una serie de acciones para mitigar los efectos de las inundaciones en las localidades de la provincia. Entre estas acciones se destaca la necesidad de detener el proceso erosivo que se verifica en la localidad de San Javier.

La Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo (SPIFE) dependiente del Ministerio de Hacienda de la Provincia de Santa Fe ha contratado a Consultores individuales expertos en distintas especialidades para la ejecución de los Estudios de Ingeniería, Económicos, Urbanos, Sociales y Ambientales para la realización del Proyecto Ejecutivo y Pliegos Licitatorios de las Obras de Estabilización de Barranca, Readecuación del sistema de mitigación contra las inundaciones de la zona Este de la ciudad de San Javier, y su integración urbana.

El área defendida por el presente proyecto tiene una extensión de 3,12 Km² e incluye a todo el casco histórico y el frente fluvial urbano, al barrio FONAVI al Este, a los barrios San Antonio, Central, San Francisco Javier y El Triángulo al Norte y, al Sur, a los barrios La Flecha, Jardín y el reciente grupo de 240 viviendas ejecutadas por el Plan Federal, más un área aún sin urbanizar con grandes potencialidades para ello, por su altitud relativa y su vacancia de usos.

Este proyecto de defensa contra inundaciones fluviales (por crecida del río) servirá para afianzar el sistema de mitigación del riesgo de inundación y brindar

una propuesta de solución a la grave problemática del retroceso de las barrancas del río, las que según las informaciones recogidas entre 1972 y 1995 han sufrido un retroceso de entre 8 y 130 metros, siendo numerosas las viviendas e infraestructuras afectadas.

La elaboración del proyecto consistió en formular los estudios de Ingeniería, Económicos, Urbanos, Sociales y Ambientales para la realización del Proyecto Ejecutivo de las obras de estabilización de barranca, readecuación del sistema de mitigación contra las inundaciones de la zona este de la ciudad de San Javier, y su integración urbana.

Durante los estudios se elaboraron alternativas de traza y de resolución tecnológica de las obras de defensa. A partir de la elaboración de una matriz multicriterio (que incluyó los aspectos ambientales) se seleccionó una de ellas, la cual fue desarrollada a nivel de proyecto ejecutivo por el equipo consultor. Para la alternativa seleccionada se realizó el EIA que se presenta, siguiendo los lineamientos del Decreto N° 101.

La alternativa seleccionada consiste en la ejecución de un terraplén refulado de arena en una extensión aproximada de 2.000 metros del frente costero urbano Sur y en el perfilado y protección de las barrancas existentes en unos 1.700 metros del frente costero urbano Norte. El coronamiento de la obra llevará una costanera urbana con equipamiento y con vinculaciones viales a la red de calles de la ciudad a los fines de generar la integración urbana de la obra.

Las distintas etapas del proyecto son:

1. Etapa pre constructiva

Esta etapa incluye las siguientes tareas:

- Preparación de las familias a relocalizar
- Urbanización, tendido de redes de servicios y construcción de viviendas
- Relocalización de familias asentadas en el área a intervenir

- Demolición de viviendas abandonadas

2. Etapa constructiva

Esta etapa incluye las siguientes tareas:

- Instalación de obrador/es
- Limpieza, demoliciones, retiro de pasivos ambientales, reubicación temporaria de servicios públicos (toma de agua, bajada de lanchas, tendido eléctrico, etc.)
- Perfilado mecánico de barrancas en el tramo Norte
- Colocación de protecciones flexibles sobre perfilado
- Ejecución de espigón de HºAº en la boca del Aº San Joaquín
- Dragado y refulado libre para constituir terraplén, playa y relleno en tramo Sur
- Colocación de protección de terraplén (suelo cohesivo, estera y tepes)
- Ejecución de estaciones de bombeo
- Ejecución/adecuación de desagües pluviales urbanos
- Restauración de servicios públicos (tendido de energía, toma de agua,
- Ejecución de calzada, cordón cuneta y veredas sobre coronamiento
- Instalación de equipamiento urbano (arbolado, farolas, cestos, bancos, bajada de lanchas, muelles de pescadores artesanales)

3. Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa incluye las siguientes tareas:

- Monitoreo y mantenimiento del buen estado de conservación de la obra de defensa (terraplén, protecciones, estaciones de bombeo, desagües, reservorios)
- Mantenimiento de playa
- Mantenimiento de los nuevos espacios públicos
- Gestión de residuos
- Operación de las bombas durante precipitaciones intensas

Por las características de la obra, las materias primas e insumos a utilizar resultan relevantes fundamentalmente en la etapa constructiva.

Materias primas e insumos a utilizar para la construcción:

- **Materias Primas**

| Nombre | Cantidad | Unidad |
|-----------------------------|-----------------|---------------|
| Arena de río | 536.910 | M3 |
| Suelo cohesivo (aporte) | 113.367 | M3 |
| Suelo cohesivo (desmonte) | 17.707 | M3 |
| Suelo orgánico (10cm. esp.) | 6.785 | M3 |
| Césped de isla | 67.850 | M2 |

- **Insumos**

| Nombre | Cantidad | Unidad |
|------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
| Mantas de geotextil con bloque de hormigón adheridos | 64.219 | M2 |
| Estera antierosiva tridimensional | 67.850 | M2 |
| Hormigón armado | Global | 1 |
| Caños de HºAº prefabricados | Global | 1 |
| Ladrillos cerámicos huecos y comunes | Global | 1 |
| Acero en barras, planchas, tubos y perfiles | Global | 1 |
| Maderas para encofrados | Global | 1 |
| Pinturas diversas | Global | 1 |
| Materiales para juntas elásticas | Global | 1 |
| Materiales de albañilería | Global | 1 |
| Materiales para instalaciones eléctricas | Global | 1 |
| Combustibles para maquinaria | Global | 1 |
| Lubricantes para maquinaria | Global | 1 |
| Agua para hormigón y morteros | Global | 1 |
| Elementos de equipamiento urbano | Global | 1 |

Residuos

En relación a los residuos generados, tratamiento, disposición y manejo, a continuación se presenta una estimación:

Generación de residuos

- Durante la etapa constructiva existirán residuos a saber:
 - Orgánicos: restos de alimentación, restos vegetales).
 - Inorgánicos: escombros; restos de H⁰; embalajes y envases de papel, plástico y telgopor; chatarra metálica; plásticos; trapos; maderas; cubiertas, correas, mangueras y juntas de goma; restos de geotextiles; papeles de oficina; cartuchos de tinta y otros elementos de oficina.
 - Peligrosos: aceites minerales usados, aceites hidráulicos usados, elementos contaminados con hidrocarburos y pinturas, filtros de aceite usados.
- Durante la etapa de operación se generaran residuos a saber:
 - En las estaciones de bombeo se generarán residuos a partir de los sólidos gruesos retenidos en las cámaras de rejillas .
 - En los reservorios se generarán residuos por acumulación de sólidos depositados en el fondo y las márgenes.
 - Se generarán residuos producto de las nuevas actividades recreativas (bajada de lanchas, balneario, paseo peatonal, reuniones) sobre la nueva costanera urbana (papeles, envases, restos de comida, bolsas de plástico, etc.).

Tratamientos de los residuos

- Durante la etapa constructiva la empresa constructora deberá recolectar y tratar los residuos según el Plan de Gestión Ambiental que se incluye en el Pliego de Licitación.

- Durante la etapa de operación, la responsable de la recolección y tratamiento será la Municipalidad de San Javier.

Disposición final de los Residuos

- Durante la etapa constructiva la empresa constructora deberá disponer los residuos según el Plan de Gestión Ambiental que se incluye en el Pliego de Licitación.
- Durante la etapa de operación, la responsable de la disposición final de los residuos será la Municipalidad de San Javier.

Cambios en el paisaje por la presencia física del proyecto.

En el tramo Sur (Barrio La Flecha), el terraplén costero tendrá un metro más de altura que la actual calle Carlos Monzón por lo que podrá obstaculizar las vistas publicas hacia el Aº San Joaquín, hoy escasas a causa de la barrera que constituyen la viviendas privadas a lo largo de la calle C. Monzón. Sin embargo, la calle nueva sobre el terraplén paralelo a la calle Monzón hacia el Este permitirá obtener nuevas vistas amplias y publicas hacia el río a los transeúntes, ciclistas y peatones locales y turistas. El terraplén costero generará un paseo costanero continuo, de gran extensión y diversidad de situaciones, lo que resultaría atractivo para su recorrido con fines deportivos o de recreación y contemplación del paisaje fluvial.

En la situación sin proyecto en el tramo central, los procesos erosivos tenderán a desestabilizar barrancas y a producir el derrumbe de casas lo que conformará un paisaje de ruinas y degradación ambiental y social. El nuevo terraplén y la calle costanera con su equipamiento generarán un gran cambio positivo en el paisaje del sector. Los fondos de las propiedades dejarán de exhibir elementos en desuso, chatarras y cercos hechos con materiales de rezago. En lugar de ello, existirá una calle pública, arbolada, con veredas y farolas y un talud suave cubierto de césped que se introducirá en el agua. Los

fondos de las propiedades se transformarán en frentes lo que conllevará la gradual mejora estética de los mismos

En la zona del actual balneario la situación sin proyecto tenderá a una mayor degradación del paisaje por la erosión de costas y la afectación a viviendas, servicios y espacios públicos, volviendo a estos últimos cada vez menos deseables. Por otro lado, la situación sin proyecto tenderá a la fragmentación y discontinuidad del borde costero urbano y de la red vial en el sector. Esto implicará una postergación y degradación en el imaginario social del espacio potencialmente más convocante para la integración urbana y social. Ello podrá afectar a los aspectos simbólicos de la identidad local y derivar en una tendencia de crecimiento de la ciudad hacia la RP1 que opera como elemento dinámico y caracterizador creando la sensación de conexión con territorios más desarrollados

La obra proyectada generará una mejora del paisaje corrigiendo dicha tendencia y aportando nuevos elementos que permitirán poner en valor la relación de la ciudad con el río, permitiendo la continuidad de la red vial a partir de un diseño más fluido, más elaborado y que resuelve mejor las circulaciones y la relación con una nueva playa de arena más extensa. Por otro lado resulta un planteo más atractivo y convocante para la recreación, promoviendo la integración social y el encuentro.

El Parque Candiotti, actualmente deprimido, opera como reservorio de muy baja eficiencia ya que se afecta toda su superficie con escasa profundidad y se pierde el uso del mismo durante largos períodos. El mismo será objeto de un relleno escalonado mediante refulado y cobertura con suelo orgánico hasta cotas que permitan integrarlo a la nueva avenida costanera y se definirá una superficie acotada de reservorio que permita acumular eficazmente el excedente pluvial de la microcuenca urbana que atiende.

En el tramo Norte, la obra proyectada generará una mejora del paisaje corrigiendo el escenario tendencial (degradación por erosión de costas y derrumbe y abandono u ocupación irregular de viviendas) y permitiendo nuevas vistas panorámicas públicas desde la nueva calle costanera. Al utilizar el perfilado del terreno natural se estará integrando más armónicamente la obra al paisaje natural de formas orgánicas. Además, la intervención integral sobre los terrenos del ONABE permitirá relocalizar en viviendas dignas y seguras a las familias del barrio El triángulo que actualmente habitan en viviendas en condiciones de extrema precariedad y alto riesgo de desmoronamiento. De este modo se abrirán las vistas públicas desde Bv. Migno hacia el río como fondo escénico, similar al Bv. Madrejón que es su calle simétrica y equivalente del lado Sur y se recuperará para el uso público recreativo un importante espacio frente al río.

Estimación de las personas afectadas y/o beneficiadas con el proyecto.

Se verán beneficiadas en forma directa:

- 69 familias a relocalizar en sectores seguros y en viviendas dignas, que actualmente habitan al borde de la barranca, con riesgo de desmoronamiento y en viviendas de extrema precariedad.
- 7.500 personas potencialmente afectadas ante una crecida del río a cota +23,5 IGM (100 años de recurrencia)

Se verán beneficiadas en forma indirecta:

- 7.500 personas habitantes de San Javier que no resultarían afectadas por la inundación fluvial pero cuyas actividades sociales y económicas se verían afectadas de manera inmediata.

Determinación del área de afectación directa e indirecta del proyecto.

El área de afectación directa del proyecto corresponde al territorio urbano que quedaría comprendido dentro del anillo de defensa:

- El área defendida por el presente proyecto tiene una extensión de 3,12 Km2 e incluye a todo el casco histórico y el frente fluvial urbano, al barrio FONAVI al Este, a los barrios San Antonio, Central, San Francisco Javier y El Triángulo al Norte y, al Sur, a los barrios La Flecha, Jardín y el reciente grupo de 240 viviendas ejecutadas por el Plan Federal, más un área aún sin urbanizar con grandes potencialidades para ello, por su altitud relativa y su vacancia de usos.

El área de afectación indirecta del proyecto corresponde a:

- Las zonas de islas de donde se extraerá por dragado la arena para el refulado.
- El río San Javier como vía navegable de pescadores artesanales y deportivos y chatas de ganado vacuno y areneras, durante la etapa constructiva.
- El Aº San Joaquín como vía navegable de pescadores artesanales.
- El entorno suburbano de San Javier por el eventual movimiento de máquinas y equipos durante la etapa constructiva y por la nueva condición de ciudad con costanera y mayor afluencia y demanda turística durante la etapa operativa.

Vida útil del proyecto

- Se estima una vida útil de 50 años.

Cronograma de trabajo y plan de inversión.

El plazo de obra se estima en 24 meses.

2.4 Marco legal, administrativo y político.

Marco institucional

En la localidad de San Javier se han ejecutado una serie de obras de mitigación del riesgo hídrico: la ex DPOH construyó un canal de derivación en la zona Oeste y a través de la Sub Unidad Provincial de Coordinación para la Emergencia (SUPCE) se han construido terraplenes de defensa mediante el préstamo PREI -BIRF AR 3280; dos refugios para evacuados, y planes de relocalización de viviendas.

Se ha desarrollado también el Plan de Acción Ante Emergencias Hídricas, y el Plan de Educación y Sensibilización contra el Riesgo de Inundación a través del PPI BIRF AR 4117.

El Plan de Acción Ante Emergencias Hídricas arriba mencionado (2005) propuso un Plan Integral de Reducción del Riesgo de Inundaciones con cuatro grandes componentes:

1. Fortalecimiento para la atención de la emergencia,
2. Concientización y sensibilización de la población,
3. Regulación de los usos del suelo y
4. Plan de obras de mitigación.

Dentro de las obras de mitigación propuestas en lo que respecta a las obras de defensa y drenaje urbano, fue recomendado el reacondicionamiento del terraplén de defensa Este y el estudio y solución de los procesos erosivos que sufre la barranca del río frente a la ciudad.

Actualmente, a través del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente provincial, se está desarrollando una serie de acciones para mitigar los efectos de las inundaciones en las localidades de la provincia. Entre estas acciones se destaca la necesidad de detener el proceso erosivo que se verifica en la localidad de San Javier.

La Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo (SPIFE) dependiente del Ministerio de Hacienda de la Provincia de Santa Fe ha contratado a Consultores individuales expertos en distintas especialidades para la ejecución de los Estudios de Ingeniería, Económicos, Urbanos, Sociales y Ambientales para la realización del Proyecto Ejecutivo y Pliegos Licitatorios de las Obras de Estabilización de Barranca, Readecuación del sistema de mitigación contra las inundaciones de la zona Este de la ciudad de San Javier, y su integración urbana.

Marco legal

Marco normativo local

El marco normativo local relacionado con el desarrollo urbano, y el riesgo de inundaciones está compuesto por las siguientes ordenanzas:

-) Código fiscal unificado (1983)
-) Código de edificación
-) Delimitación de barrios. Ord. nº13 (2001)

Define límites de los 14 barrios del área urbanizada. No indica los fines de la delimitación. Sin embargo se reconoce a los barrios como recortes fuertes y reconocidos por la población, lo que los convierte en unidades territoriales de gestión convenientes.

Ordenanza tributaria. Nº 34 (1992)

Zonifica el territorio en planta urbana y rural. El área urbana se acota a los barrios ubicados al Este de la ruta nº1. Zonifica el área urbana en tres categorías: 1ª) zonas con pavimento y sin pavimento del casco histórico. 2ª) zonas sin pavimento y con mejores condiciones de edificación. 3ª) barrios periféricos.

Establece una sobretasa del 200% de la Tasa General de Inmuebles Urbanos a los baldíos en la zona 1ª. Establece eximición de este aumento a propietarios que lo acrediten como único lote y destinado a vivienda familiar. Establece aumento del 200% a viviendas desocupadas en zonas 1ª y 100% en la zona 2ª.

Exceptúa del pago de la TGI a inmuebles que se inundan y mientras dure el anegamiento.

Establece la necesidad de solicitar al municipio la nivelación previa al inicio de obras para no construir debajo del nivel de calzada proyectado.

Marco normativo provincial

Al momento de realización del Relevamiento, el marco normativo provincial aplicable, relacionado con el desarrollo urbano y el riesgo de inundaciones, era básicamente el siguiente:

General

Constitución de la Provincia de Santa Fe

[Ley 2.439](#) Ley Orgánica de Comunas

[Ley 2.756](#) Ley Orgánica de Municipalidades

[Ley 8.173](#) Código Tributario Municipal

[Ley 8.336](#) Uso del Crédito para Obras Públicas y Equipamiento

[Ley 8.896](#) Contribución de Mejoras

[Ley 11.204](#) Concesión de Obras Viales a Municipios y Comunas

[Ley 11.583](#) Adhesión de la Provincia a la Ley Nacional de Tránsito N° 24.449

Defensa Civil

Ley 8.094 (1977) Ley de Defensa Civil

Decreto 4401/78 Aprobación del reglamento de la Ley de DC

Decreto 729/01 Modifica art.Nº1 del Dec.515/97 y constituye junta Prov. De Defensa Civil.

Ambiental

Ley 9.004 Ley de arbolado público. Decreto Reglamentario 763/83

[Ley 10.000](#) Protección de Intereses Difusos. Acción Popular.

Ley 10.552 Conservación y manejo de suelos

Ley 10703 Código de Faltas (Art. 65, 123, 126)

Ley 11.220 Calidad de agua potable y de efluentes (ENRES)

Ley 11.525 Parques y áreas industriales

Ley 11.717 General de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable

Ley 11872 Prohibición de desmalezamiento por quema y quema de basurales a cielo abierto

Ley 12175 Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas

Ley 4830 Caza y Pesca

Ley 11314 Puertos de Fiscalización Pesqueros

Ley 12212 Manejo Sustentable de los Recursos Pesqueros

Ley 12703 Veda de pesca de río, para la que no sea de subsistencia y tanza con anzuelo, durante los meses de noviembre, diciembre y enero cada año.2006

Decreto 0101/03 Impacto Ambiental

Decreto 0592/02 - Residuos Peligrosos

Decreto 1844/02 - Modificatorio Decreto 0592/02 Residuos Peligrosos

Resolución 388/00 Residuos patogénicos

Resolución 1089/82 DIPOS Reglamento control de vertimiento de líq. residuales

Resolución 0094/03 - Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos

Resolución 0124/03 - Modificatoria 0094/03 - Cronograma para presentación de Formularios y Registro de Generadores y Operadores de Residuos Peligrosos

Resolución 0128/04 - Tratamiento y Disposición de Residuos Urbanos

Ordenamiento territorial

Ley 11.730 Ley de uso del suelo en áreas inundables

Decreto 7317/67 Normas mínimas de ordenamiento urbano (usos y parcelamiento)

Decreto 563/78 Ordenamiento urbano

Análisis

Desarrollo urbano

“La Ley Orgánica de Comunas N° 2439 (texto ordenado según decretos reglamentarios N° 66/1985 y N° 8237/1986) expone la necesidad de contar con un plan regulador urbano en el que se expresen las previsiones para la organización y el desarrollo futuro de la ciudad y se instrumenten los reglamentos o normativas necesarias en función de lo previsto por el plan”⁶.

Art. 6 - *Dentro de los dos años de promulgada la presente ley, los municipios presentarán al Poder Ejecutivo un proyecto de plan regulador, estableciendo, dentro del ejido asignado, una zona netamente urbana y otra suburbana o de quintas, el que, previo informe de la Dirección de Obras Públicas, será aprobado.*

Art. 7 - *El proyecto de plan regulador comprenderá el trazado y ensanche de la actual zona urbanizada, debiendo establecerse para la ampliación*

6 Subsecretarías de Municipios y Comunas. Página web.

futura, manzanas cuya longitud máxima sea de doscientos metros; el ancho mínimo de las calles en las zonas aún no edificadas, aunque correspondiesen a trazados aprobados, será de veinte metros; las que fuesen prolongación de los caminos generales previstos por la ley de Vialidad, serán de treinta metros. Deberá asimismo establecerse un camino de circunvalación de treinta metros de ancho y se proveerá la ubicación de plazas y parques, cuya superficie mínima equivaldrá al 10% del área total encerrada por el perímetro comunal. Los pueblos situados en las márgenes de ríos navegables, dejarán libre el camino de sirga, con un ancho de treinta y cinco metros.

Art. 9 - *Aprobado el trazado y plan regulador por el Poder Ejecutivo, las superficies destinadas a ensanche o apertura de calles, caminos, plazas y paseos, se considerarán de utilidad pública y quedarán afectadas a expropiación.*

San Javier no cuenta con un plan de este tipo. La Subsecretaría de Municipios y Comunas indica que las localidades que no tengan ningún instrumento o herramienta que les permita la planificación de su territorio, podrán adoptar las “Normas Mínimas Sobre Ordenamiento Urbano” incluidas en el Decreto N° 7317/67 y el Decreto N° 563/78 (Normas sobre Uso del Suelo y Subdivisión de la Tierra), sancionando las Ordenanzas respectivas.

Loteos y urbanizaciones

”Los Loteos y Urbanizaciones que se proyecten, conforme expresa el Decreto N° 563/78, deberán contar con autorización municipal previamente a su inscripción en el Servicio de Catastro e Información Territorial (Art. 2°). Esta facultad corresponde y debe ser ejercida por la autoridad municipal, ya que conforme lo establece el Art. 107, inc 1° de la Constitución Provincial, las Municipalidades gozan de un gobierno dotado de facultades propias, sin otras injerencias sobre su condición o sus actos que las establecidas en dicho cuerpo de ley.

En tal sentido, tales entes de gobierno pueden organizar su propio régimen catastral de manera que respondan a las necesidades del crecimiento poblacional y considerando los servicios que deberán prestarse a las nuevas zonas a urbanizar. Sobre el particular habrá de tenerse en cuenta lo establecido en el propio Plan de Desarrollo Urbano, o bien lo contenido en Reglamento Tipo de Loteos y Urbanizaciones para Municipios, en aquellos casos de Municipios que no cuenten con instrumento y/o normativa.”⁷

Edificaciones

*”Todo Municipio deberá tener en cuenta la necesidad de ejercer el poder de Policía de Construcción, aplicando su **Reglamento de Edificación contenido en su Plan de Desarrollo Urbano**, en función a las atribuciones y competencias establecidas en la Ley Orgánica de Municipios. De esta manera se velará por la seguridad, estética y saneamiento de las viviendas y cualquier otro tipo de edificación que se realice, verificando también si el destino de los locales está conforme con las normas del uso del suelo establecido en el Decreto N° 7317/67 o en el Plan de Desarrollo Urbano”⁸*

Plan de Acción ante Emergencias

La Ley N° 11.730 prevé en su Art. 21° la elaboración de un plan “para enfrentar situaciones límites. En él participarán todos los sectores de la comunidad involucrados, asignando claramente las responsabilidades tanto del Estado como de los particulares”. La reglamentación de esta Ley, aún en vías de implementación, expresa que “en tal sentido, la Autoridad de Aplicación coordinará con la Dirección Provincial de Defensa Civil las medidas tendientes a anular, evitar o disminuir los efectos derivados de las inundaciones, a través

⁷ Subsecretarías de Municipios y Comunas. Página web.

⁸ Subsecretaría de Municipios y Comunas. Página web.

de relevamientos actualizados, monitoreados y evaluados sistemáticamente, organizando un sistema de información adecuada que ponga a la población en condición de afrontar la emergencia.”

Principales fortalezas

Sanción a los baldíos y viviendas desocupadas en áreas consolidadas

Principales debilidades

Falta de un plan de desarrollo urbano

Falta de normativa específica que zonifique y regule los usos del suelo

2.5 Datos de base

2.5.1 Medio natural. subsistemas biótico y físico.

Ecorregión

La ecorregión en que se inserta la ciudad de San Javier, corresponde a una transición entre el Chaco Húmedo y el Espinal al Oeste y a la ecorregión denominada Delta e Islas del Paraná al Este.

La vegetación de la primera ecorregión corresponde a extensas sabanas con árboles y arbustos aislados en las zonas altas y pastizales en las depresiones y bañados. Junto a los cursos de agua, por los suelos más desarrollados se presentan selvas lineales en galería.

La ecorregión de las islas del Paraná presenta bañados interiores en las islas con extensos pastizales, pajonales y juncuales. En los sectores altos (albardones) se presenta un bosque hidrófilo o monte blanco de árboles como sauce, ceibo, curupí, entre otros.

El clima es templado húmedo. La temperatura media en verano es de 25°C y en invierno es de 15°C. Predominan los vientos cálidos del Norte. También pueden presentarse vientos fríos del sur (pampero).

Las precipitaciones totales anuales se enmarcan entre los 800mm y 1000mm. Actualmente se estima un corrimiento hacia el Oeste de estas isolíneas que indicarían precipitaciones medias anuales de entre 1000mm y 1200mm. Las estaciones más lluviosas según la serie 1970 / 2002 son el verano y el otoño.

El relieve es llano, con suelos arcillosos y arenosos con baja pendiente, que favorecen la formación de bañados y lagunas poco profundas.

El sistema hidrográfico es complejo. Corresponde a la cuenca del Paraná Medio y está caracterizado por un curso principal que es el río San Javier, por los bajos submeridionales al Oeste y por el gran valle fluvial del Paraná al Este con sus múltiples riachos, islas y lagunas.

El río San Javier corre paralelo al Paraná desde Puerto Reconquista hasta desembocar en el Arroyo Leyes al Norte de Santa Fe ciudad. Es un río de llanura, caracterizado por un meandroso recorrido, con profundidades que permiten la navegación de cabotaje. Este río presenta crecientes relacionadas con el sistema del río Paraná.

Características topográficas y geológicas del territorio

Tomado de: "Municipalidad de San Javier", Departamento de cultura, deporte, turismo y promoción comunitaria. Noviembre, 1988.

San Javier está ubicada en una región cuyas características pueden considerarse generales para una faja que se adosa al río Paraná desde el sur del Departamento General Obligado hasta el norte del Departamento La Capital. En ella se pueden considerar físicamente dos sectores:

- **continental**, que abarca los terrenos que otrora constituían el cauce del río Paraná, hoy abandonado;

- **complejos isleños**, que comprende el actual cauce del Paraná con su ambiente insular.

El límite entre el viejo cauce y el actual está marcado por un desnivel en forma de barranca originado por movimientos epirogénicos y la acción erosiva del río, de tres o cuatro metros de altura. Sobre esta ribera se han depositado los sedimentos arenosos de desbordes que, en un espesor de hasta tres metros, la cubren en un ancho variable de dos a ocho kilómetros y constituyen el albardón ribereño. Desde este límite visible y en una extensión que llega a superar los 40 kilómetros, se extiende una llanura baja, cuyas depresiones

máximas están marcadas por los saladillos y la cuenca lacustre de La Pelada y Añapiré, hasta alcanzar los terrenos pampeanos que encuentran a un nivel superior que el de ésta terraza fluvial y que aparecen en el ángulo N.O. del departamento San Javier.

Su origen como viejo álveo fluvial abandonado se revela en las camadas de sedimento arenoso distintas del loes o limo/loessoides pleistocénicos que cubren la pampa, como así también en los restos aeróvicos y de moluscos fluviales que se encuentran en sus estratos. Las desigualdades topográficas nos revelan su similitud con el complejo insular que se extiende en el actual Paraná, con su complicado sistema de albardones, madrejones, lagunas, bajos y riachos.

El albardón costero ha sido nervio propulsor del establecimiento humano en la zona, otrora con moradas indígenas y luego asiento de conquistadores y colonizadores.

Las aguas de la región considerada, se escurren al cauce del Paraná, principalmente a través de la cuenca de los Saladillos Amargo y Dulce. Estas arterias fluviales unen sus aguas a la altura del puente que vincula la localidad de Naré con la Ruta Provincial Nº 1, uniendo ambos cursos se convierten en emisarios de la laguna Guadalupe. En la actualidad (1988) parte del caudal del Saladillo Dulce desagua al San Javier por medio de las lagunas El Dientudo, El Ombú y el canal aliviador construido al Norte de la localidad de Alejandra.

Las cañadas situadas entre el Saladillo Dulce y el San Javier, (La Brava, La Serpiente, Los Ciervos) evidentemente eran cursos que se conectaban al Paraná actual, pero el proceso de encenagamiento que han sufrido las ha aislado, aunque en las crecientes extraordinarias entre el álveo paranaense y el Saladillo establecen conexión.

La distribución de las aguas subterráneas está ligada a las condiciones fisiográficas en lo que concierne al mayor o menor espesor sedimentario, comprendido entre la superficie topográfica y las aguas de fondo.

Las aguas de percolación alcanzan volúmenes aprovechables en el albardón que se eleva sobre el plano de la terraza post-pampeana.

Las aguas cloro-sulfatadas profundas invaden en amplias áreas de los bajos del subsuelo inmediato, creando condiciones desfavorables para la acumulación en acuíferos de percolación, pues si bien las capas superiores pueden presentar escasa salinidad, ella aumenta rápidamente en profundidad.

El área que cubre las islas y el aspecto de la región sufren continuas modificaciones por los procesos sedimentarios y erosivos, que ora construyen islas, ora destruyen otras formadas que emergen de bancos originados cuando por alguna razón física la capacidad de transporte se reduce lo suficiente como para dejar depositados los sedimentos.

El material sedimentario de carácter reciente está constituido por arenas de grano redondeado de naturaleza cuarzosa y por arcillas y limos en el interior de las islas o en aquellos lugares donde el proceso sedimentario se realiza en forma tranquila.

2.5.2 Medio socioeconómico y urbanístico

Departamento San Javier

La ciudad de San Javier es la cabecera del Departamento San Javier. El mismo está ubicado en el Centro-Este de la provincia de Santa Fe, sobre el río San Javier.

Sus límites son:

- Al Norte el Dpto. Gral. Obligado, separado al NE por el Aº Malabrigo.
- Al Sur el Dpto. Garay.
- Al Este el río Paraná.
- Al Oeste los departamentos Vera y San Justo, separados por los arroyos El Toba y Saladillo Amargo.

La superficie total del departamento es de 6.677 km², cifra que incluye a la zona de islas que se extienden a partir del río San Javier hacia el Este, ocupando una superficie aproximada de 3.000 km².

Municipio de San Javier

Criterio de definición de Municipio: “El caso de Santa Fe, tal como surge de su Carta Orgánica, presenta las siguientes particularidades: todo el territorio provincial está dividido en unidades político – territoriales llamadas “comunas”. Cada comuna cuenta con zonas urbanas (llamadas “localidades”) y zonas rurales. Las comunas de más de 10.000 habitantes pasan a tener rango de “municipios”... Los municipios de más de 200.000 habitantes son considerados “municipios de primera categoría” (en esta clasificación sólo entran Rosario y Santa Fe), mientras que los municipios que tienen entre 10.000 y 200.000 habitantes son tomados como “municipios de segunda categoría”.

El Departamento San Javier está constituido por un municipio de más de 10.000 habitantes y cinco comunas de menos de 10.000 habitantes. San Javier es el Municipio cabecera, siendo de 2ª categoría. Las comunas son Romang, Alejandra, Colonia Durán, La Brava y Cacique Ariacaiquín.

Cada Comuna y Municipio está constituido por una ciudad cabecera y un territorio circundante de gestión local. Este territorio se denomina “distrito”.

El municipio de San Javier posee un distrito dividido en siete “colonias”. De Norte a Sur ellas son: Colonia Teresa, San Ignacio, San José, Galense, California, La Criolla, Indígena y Francesa.

Los límites del distrito son:

Al Norte el Distrito Alejandra / Al Sur el Departamento Garay / Al Este el río San Javier / Al Oeste el distrito La Brava.

Los principales parajes o concentraciones de población del distrito San Javier son: Colonia Francesa, Colonia Teresa y Colonia La Brava. Existen otros menores como Cnia. California, Cnia. Galense, Cnia. Indígena, Los Cuervos y Km. 143. Existe también una considerable población dispersa en las islas entre el río San Javier y el río Paraná.

Ciudad de San Javier

La ciudad de San Javier está ubicada a 160 kilómetros al Norte de la capital provincial, Santa Fe, y a 180 kilómetros al Sur de la ciudad de Reconquista, principales localidades de referencia en la micro región NE de la provincia.

San Javier es una ciudad histórica, originada en una reducción de indios Mocovíes y Abipones organizada por Jesuitas el período colonial. El asentamiento original se localizó a la vera del río San Javier, principal vía de comunicación, aprovechando el sector elevado del albardón natural del río.

San Javier es hasta hoy una ciudad costera. Es decir, tiene una intensa relación cultural y física con el río y su dinámica. La localización inicial y el posterior desarrollo urbano en un territorio con dinámicas hídricas complejas y determinantes, ha caracterizado esta relación. Se trata de una relación compleja, que es función de los daños padecidos por la comunidad a causa de las inundaciones a lo largo de más de 200 años, por un lado, y del sostenimiento diario del sentido (trascendencia y subsistencia) de una comunidad histórica en un paisaje de gran belleza que determina un fuerte arraigo espacial y cultural, por el otro.

Hoy la extensión principal de la ciudad se enmarca entre el río SJV y la RP1. Esta ruta, paralela al río San Javier, vertebra todo el sistema de ciudades costeras entre la ciudad de Santa Fe al Sur y la de Reconquista al Norte.

La ciudad de San Javier tenía según el CNPVyH del año 2001, una cantidad de 12.942 habitantes. Es una ciudad pequeña en el sistema urbano provincial, aunque de importancia creciente en el sub-sistema de la micro región costera NE de la Provincia.

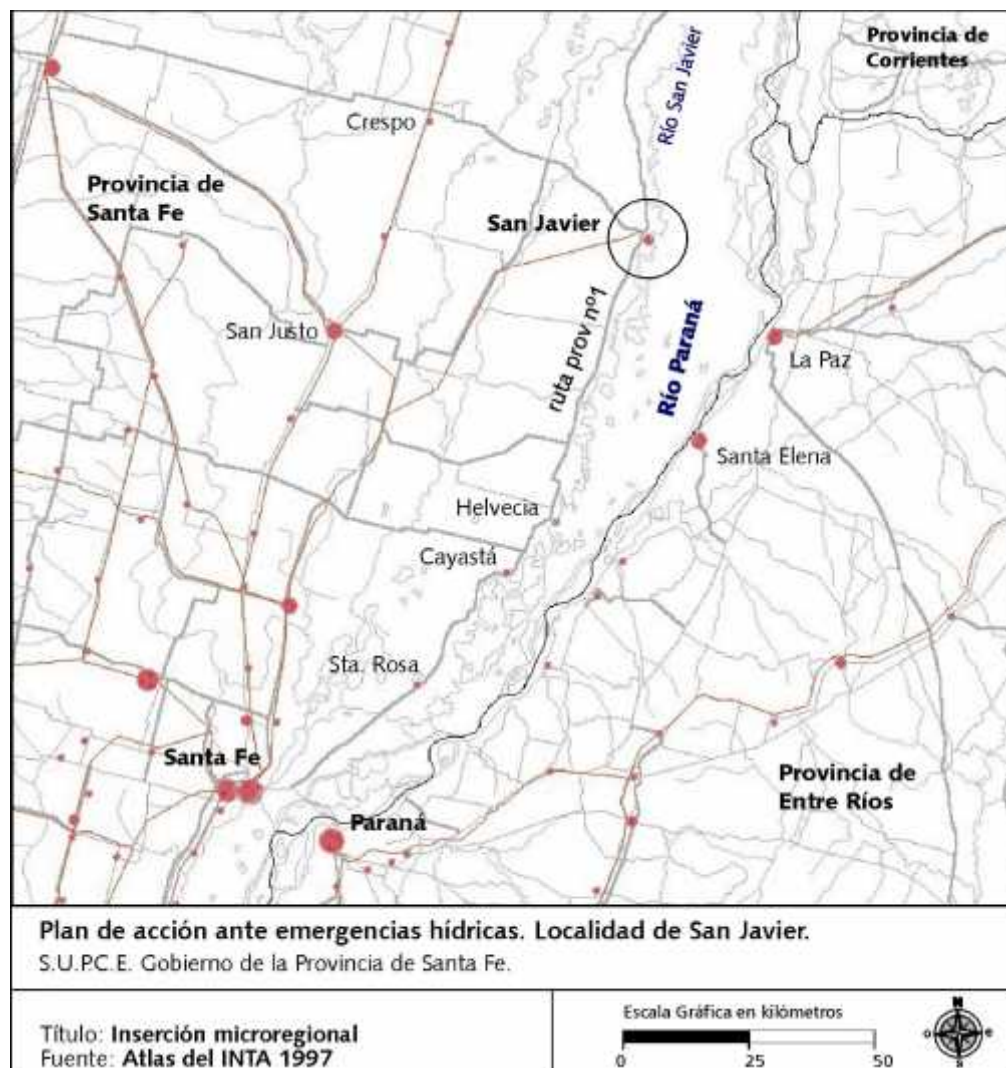
Inserción territorial

La ciudad de San Javier forma parte del sistema lineal de ciudades costeras que se estructura en función del corredor vial formado por la ruta provincial N°1 y la ruta nacional n°11. Este corredor Norte–Sur se extiende por 550 km en las provincias de Santa Fe y Chaco, uniendo por la margen Oeste del Río Paraná, dos grandes áreas metropolitanas como son Santa Fe-Paraná al Sur y Corrientes-Resistencia al Norte. En estos dos polos urbanos se encuentran los únicos puntos de cruce E-O sobre el Río Paraná a lo largo del corredor. Por esos puntos de cruce del río se canaliza el tránsito de dos corredores bioceánicos (Este-Oeste) de escala continental.

El corredor N-S posee una escala interprovincial, y estructura un territorio de escaso desarrollo económico y de baja densidad poblacional. En el tramo correspondiente a la Provincia de Santa Fe la ruta corre paralela y al Oeste del río San Javier y tiene como extremos a las ciudades de Santa Fe al Sur y Reconquista al Norte. Entre estos extremos se localizan varias ciudades, de las cuales San Javier y Helvecia son las de mayor tamaño. La Ruta Provincial N°1 en este tramo es una vía que alcanza gran densidad de tránsito en las épocas de cosecha de arroz.

Este tramo corresponde a la Ruta N°1 y se extiende en una distancia de 329 km. San Javier se ubica en el punto medio del mismo, a 170 km al Sur de Reconquista y a 160km al Norte de la ciudad de Santa Fe. Por ello, para San

Javier la ciudad de referencia inmediata superior en el sistema urbano es Santa Fe, dado que esta es el centro de servicios y gobierno más importante de la mitad Norte de la Provincia. Las derivaciones de salud se realizan directamente a Santa Fe. Los proveedores mayoristas de alimentos, bienes e insumos tecnológicos, aspectos culturales y servicios financieros o profesionales provienen del gran área metropolitana Santa Fe - Santo Tomé – Paraná y en algún caso específico de Rosario.



Por otro lado, San Javier es referencia de localidades menores en un radio de hasta 30 km por la Ruta N°1, Ruta N°39 y áreas rurales intermedias. Se trata de colonias como La Brava, Mascías, Francesa, California, Teresa, San

Joaquín y otras menores del Departamento. La ciudad de San Javier es referencia también de toda la población isleña dispersa al Este de la localidad en el valle de inundación del Paraná que en este punto presenta unos 20km de ancho.

Otros centros urbanos cercanos y de escala similar a San Javier son Helvecia al Sur sobre la Ruta N°1 y San Justo al Oeste sobre la Ruta N°11. Esta última localidad forma parte de otro sistema lineal de ciudades a lo largo de la Ruta N°11 que corre al Oeste y paralela a la N°1 entre Santa fe y Vera. Cabe señalar que entre ambas rutas existen caminos transversales que las unen cruzando el sistema de arroyos y bañados de “Los Saladillos” (bajos submeridionales), donde se localizan pequeñas colonias rurales.

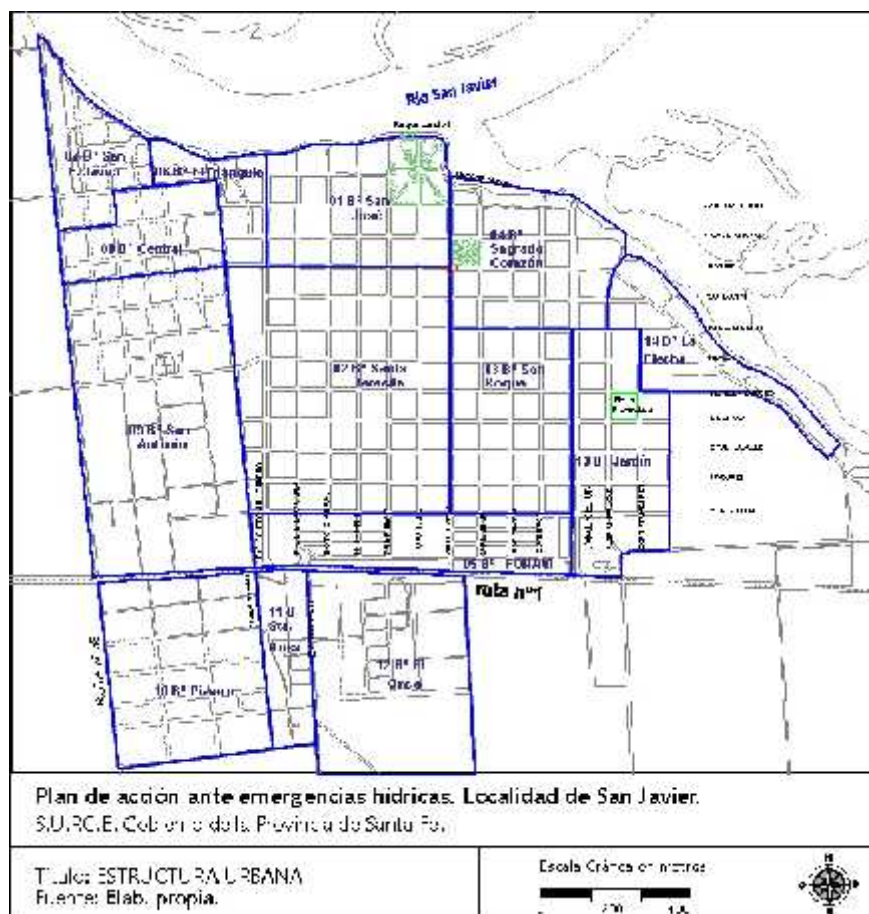
Estructura urbana

La ciudad de San Javier presenta una estructura central basada en un damero de manzanas cuadradas y calles rectas, con calles anchas como bordes. A partir de este trazado cuadrado fundacional, se produjo el completamiento y la extensión más allá de los bordes. Superados los bulevares de borde del trazado, la extensión encontró nuevos elementos estructurantes como la RP N°1, la continuación de la RP N°39 y la traza de las vías del FFCC Gral. Belgrano.

Hoy se reconocen además del damero original: una cuña longitudinal correspondiente al predio del FFCC y más allá un nuevo territorio con amanzanamiento rectangular incipiente y girado respecto del damero fundacional (B° San Antonio y Central). Una extensión siguiendo el damero original hacia el Sur (B° Jardín). Una extensión cruzando la RP N°1, un tanto desordenada en su amanzanamiento y estructurada por la ex RP N°39 (traza vieja) correspondiente a B° Pizarro, Sta. Rosa y El Once. Y finalmente una extensión costera hacia el Sur correspondiente al B°. La Flecha.

Este territorio urbanizado, ha sido estructurado por la Municipalidad en 14 barrios como unidades de gestión pero que definen también identidades, pertenencias sociales y diferentes calidades urbanas.

Ciudad de San Javier y sus barrios



Población

Departamento San Javier

La provincia de Santa Fe tiene una distribución poco uniforme en el territorio. Dos de los 19 departamentos que la componen –La Capital y Rosario– concentran poco más de la mitad de su población total. Así es que la densidad media provincial en 1991 era de 21 habitantes por km² y había, no obstante,

importantes diferencias a nivel departamental. San Javier, en particular, tenía una densidad según el mismo censo, C.N.P.V. 1991, de menos de 4 hab/km².

Por otra parte cabe mencionar que la densidad de población en la provincia muestra una tendencia a la disminución en dirección Centro-Norte, siendo los departamentos de mayor poblamiento aquellos que están ubicados en coincidencia con la región natural de la Pampa Húmeda.

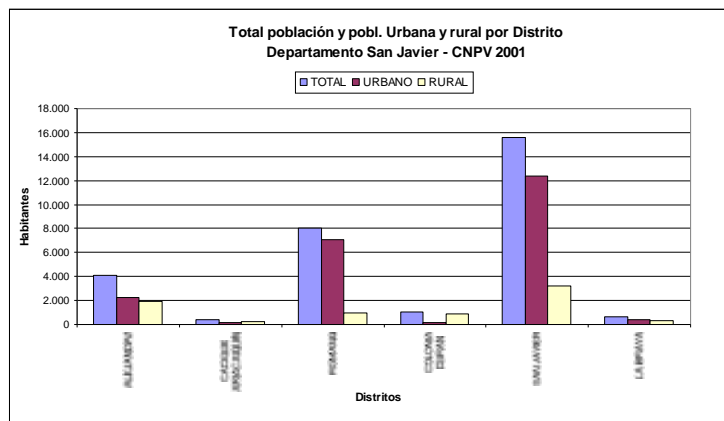
Para el último Censo Nacional de Población y Vivienda (2001), según los datos aún provisorios, aumentó la población en el departamento y se incrementó la tendencia al desplazamiento de los habitantes del sector rural hacia los centros urbanos. El total de la población departamental pasó de 26.369 habitantes en 1991 a 29.851 habitantes en 2001, representando un aumento del 13,2%.

El Departamento San Javier contaba en 1991 con 16.746 habitantes urbanos, los cuales representaban el 63,5 % de la población departamental. Para el año 2001 los habitantes urbanos del Depto. eran 22.324 representando un 74,8% del total departamental.

Esto indica un importante proceso de urbanización que puede basarse en la migración campo ciudad en buena medida.

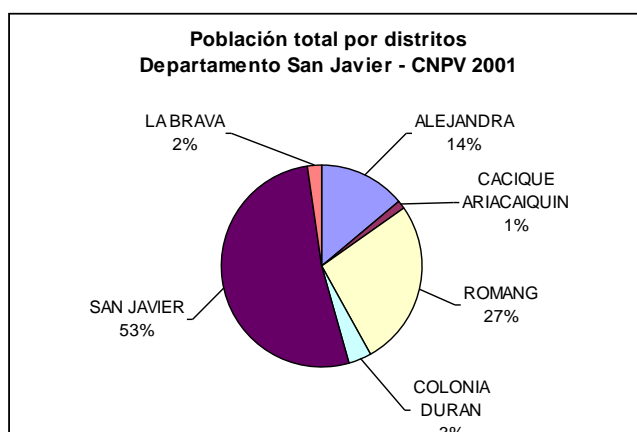
Cantidad de población y pobl. Urbana y rural por Distrito. Depto. SJV. CNPV 2001.

Fuente: CNPV 1980 / CNPV 1991/ CNPV 2001 – INDEC IPEC. Elaboración propia.



La distribución de la población al interior del Departamento presenta una concentración en el Municipio de San Javier. La población total del Distrito San Javier según el CNPV de 2001 era de 15.601 habitantes y representaba el 53% del total departamental. Le seguían en importancia los distritos Romang y Alejandra, constituyendo 27% y 14% respectivamente.

Porcentaje de población por Distrito sobre población total del Dpto. SJV. CNPV 2001



Distrito San Javier

El Municipio de San Javier es el distrito cabecera. Su superficie total es 2.284km².

En 1991 contaba con un total de 13.180 habitantes en su distrito. En la zona urbana residían 8.742 personas (66%). En 2001 la población total del Distrito era de 15.601 habitantes. Los habitantes urbanos eran para esta fecha 12.402 (79,5%).

La densidad poblacional del distrito San Javier para 1980 era de 5,22hab/km², solamente pasó a 5,77 hab/km² en el período 1980 a 1991 y ascendió a 7,09hab/km² para el año 2001, según los datos de los Censos Nacionales de Población y Vivienda respectivos. Si bien hay un aumento importante en la densidad del último período, está aún muy por debajo de la densidad media provincial. En el cuadro siguiente puede verse la evolución,

composición y distribución de la población en sectores urbano y rural, para los diferentes momentos.

Evolución de la población. Distrito San Javier 1980 / 91 / 01.

| | CNPV 1980 | CNPV 1991 | CNPV 2001 |
|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| Total población | 11.497 | 13.180 | 15.601 |
| Sector urbano | 7.557 | 8.742 | 12.402 |
| Sector rural | 3.940 | 4.438 | 3.199 |

Fuente: elaboración propia en base a CNPV 1980 / 91 / 01. INDEC – IPEC

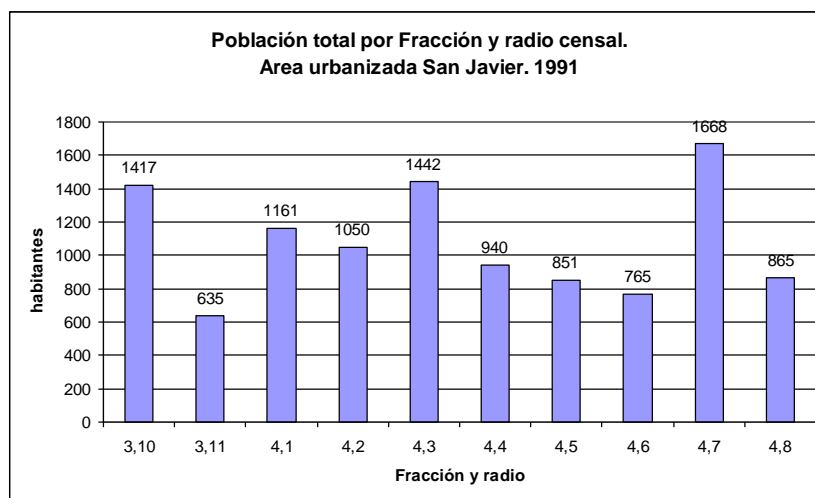
Variación intercensal de la población. SJV 1980/91/01. IPEC

| Tasas de Variación intercensal | 1980/1991 | 1991 / 2001 |
|-----------------------------------|------------------|--------------------|
| Departamento | +10,59% | +13,20% |
| Distrito | +14,64% | +18,37% |
| Sector urbano | +15,68% | +41,87% |
| Sector rural | +12,6% | -27,9% |

El sector urbano del distrito San Javier, según INDEC/ IPEC abarca los radios censales 01 a 08 de la fracción 4. Para la caracterización de la ciudad se incluyeron también los radios 11 y 12 de la fracción censal 3 ya que varios barrios se encuentran contenidos en ellas. Por consiguiente, toda vez que se hace referencia a la ciudad, en el presente informe, se consideran los diez radios censales mencionados.

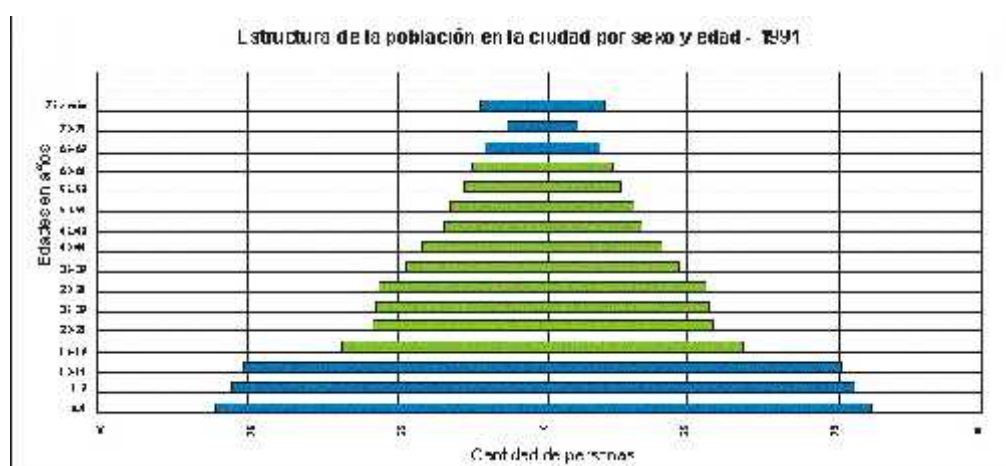
Ciudad de San Javier

Como se expresaba antes, el incremento del sector urbano se asocia en gran medida, a la migración del sector rural a los centros urbanos relacionada a partir de los cambios tecnológicos de la producción agropecuaria. Esta dinámica de crecimiento se acentúa en el período intercensal 1991/2001, durante el cual la población urbana del distrito alcanza el 79,5%; porcentaje levemente superior al del promedio para el departamento.



La ciudad de San Javier presentaba en el año 1991, una población total en el sector urbano de 10.794 habitantes, con una distribución equilibrada en cuanto a su división por sexo y grupos de edad. La población masculina representaba un porcentaje apenas menor que la femenina (49,09%).

La distribución por edad daba lugar a una pirámide con base amplia y discontinuidades como en el grupo de edad de 15 a 19 años, cuya ausencia en la representación puede estar asociada a la residencia de jóvenes en centros urbanos mayores (por razones de estudios superiores u oportunidades de



trabajo).

Índice de dependencia potencial (CNPV 1991)

Este índice se plantea para mostrar la relación entre personas en edad pasiva que, al no participar en las actividades productivas, dependen potencialmente para su subsistencia de aquellas personas en edad activa, o económicamente activas. Cuanto mayor es el índice, mayor es la relación de dependencia y más envejecida es la población. En el cuadro comparativo siguiente puede verse que el departamento tiene un índice mayor al provincial y nacional, que además aumenta si se considera el distrito.

Índice de dependencia potencial. Según jurisdicciones 1991

Fuente: *Situación y evolución social N° 3. INDEC. 1995. Situación demográfica de la Prov. de Santa Fe INDEC. 1999*

| Jurisdicción (valores para 1991) | Personas en edad pasiva (1991) | Personas en edad activa (1991) | INDICE de dependencia potencial |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | menos de 15 y más de 65 años | 15 a 64 años | (por 100) |
| Área urbana San Javier ⁹ | 4937 | 5857 | 84,3 |
| Distrito de San Javier | 6057 | 7123 | 85,0 |
| Dpto. San Javier | 11.713 | 14.656 | 79,9 |
| Pcia. de Santa Fe | 1.122.167 | 1.676.200 | 66,7 |
| Rep. Argentina | 12.883.133 | 19.732.400 | 65,1 |

Este cuadro alerta sobre el muy alto índice de dependencia potencial para el distrito y el área urbana. (Reacción inmediata). Las causas pueden estar asociadas a la emigración de jóvenes entre 15 y 30 años por razones de estudios o en busca de trabajos en otras localidades y al ensanchamiento de la base de la pirámide (niños) en función de las estrategias de sobrevivencia de los sectores socioeconómicos bajos.

⁹ El área urbana incluye el total de la Fracción censal 4 más los radios 10 y 11 de la Fracción 3 por constituir el área de estudio. El Censo Nacional de Población y Vivienda sólo incluye a la Fracción 4 como constitutiva del Sector Urbano.

Pobreza

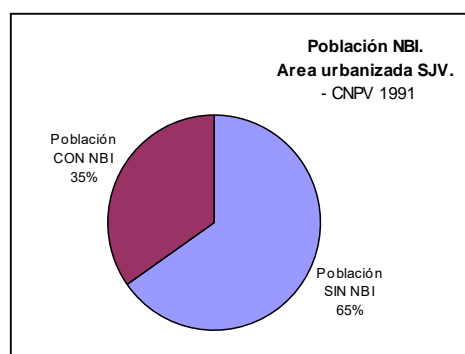
Necesidades básicas insatisfechas

Para evaluar los niveles de pobreza de una población, comúnmente se utiliza el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas. Este indicador está compuesto por los siguientes indicadores simples según el INDEC:

1. Hacinamiento. Población en hogares que tuvieran más de 3 personas por cuarto.
2. Vivienda. Población en hogares que habitaran en una vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria (B o Rancho), u otro.
3. Condiciones sanitarias (retrete). Población en hogares que no tuvieran ningún tipo de retrete
4. Asistencia escolar (escolaridad). Población en hogares que tuvieran algún niño en edad escolar que no asista a la escuela.
5. Capacidad de subsistencia. Población en hogares que tuvieran 4 o más personas por miembro ocupado y, además, cuyo jefe tuviera baja educación.

La expresión “con NBI” indica que posee alguna o varias de estas características.

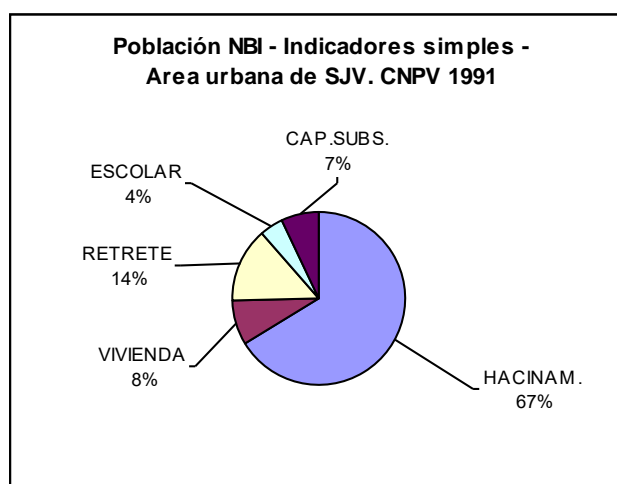
Población NBI. Area urbanizada SJV. 1991.



Puede observarse que en la ciudad, la población con NBI representaba el 34,6% del total para el CNPV de 1991. Este porcentaje era levemente menor al resultante para el departamento San Javier (34,7%) y para el distrito homónimo (37,23%). Por consiguiente, cabe destacar el porcentaje de población con NBI del sector rural (51,6%), que incidía fuertemente en el porcentaje correspondiente al distrito.

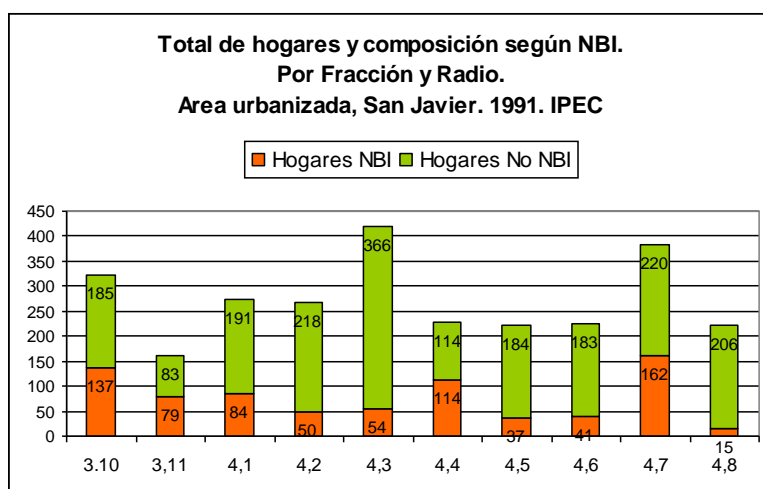
Al considerar los totales absolutos de cada indicador simple por radios censales, se observa que Hacinamiento es el primero en importancia. A él le siguen Retrete, Vivienda y Capacidad de Subsistencia y por último Escolaridad. La distribución de los diferentes tipos de NBI dentro del total de población NBI era la siguiente:

Población NBI. Indicadores simples. SJV. Fuente: CNPV 1991. INDEC – IPEC. Elaboración propia



En el gráfico siguiente se muestran los valores de NBI para los hogares de la ciudad en 1991, por fracción y radio censal.

Total de hogares y hogares NBI. Area urbanizada SJV. 1991.



Fuente: CNPV INDEC/IPEC. Elaboración propia

Se presentaban como críticos, por su alto porcentaje de hogares NBI, los siguientes sectores:

3.10: Bº Pizarro, mitad Norte de San Antonio, mitad Norte de Central y San F. Javier. Borde Norte de la ciudad.

3.11: Mitad sur de Bº Jardín y extremo Norte de Bº La Flecha. Borde Sur de la ciudad.

4.4: Bº El Triángulo, Central y San Antonio. Borde Norte de la ciudad.

4.7. mitad Oeste Bº San Antonio (incluye también Bº FONAVI pero en 1991 el sitio aún estaba sin urbanizar).

Según los datos básicos para el departamento, el porcentaje de población NBI ha disminuido de 34,7 (CNPV 1991) a 30,2 (CNPV 2001) para el Departamento San Javier. Si bien suelen hacerse proyecciones estimativas de los datos censales para períodos siguientes, el Equipo ha considerado que no es conveniente aplicar esta tendencia a la ciudad de San Javier porque la

edificación de barrios de vivienda social ha modificado en los últimos años, seguramente, muchos aspectos de la distribución de la población general.

No obstante, se han conseguido algunos datos provisorios por fracción y radio, con respecto a la población total y hogares con NBI. Ellos permiten observar la variación de la población total, de la relación entre cantidad de habitantes y hogares y de la población y hogares con NBI, tal como se sintetiza en el siguiente cuadro:

Población y hogares por fracción y radio. Ciudad de San Javier
CNPV 1991 / 2001

| | AÑO 1991 | | | | AÑO 2001 | | | | Variación intercensal Tot población (%) CNPV 1991/2001 |
|------|--------------|-------------|------------|------------|--------------|-------------|------------|--------------|--------------------------------------------------------------|
| | población | hogares | hab/hogar | pob NBI | población | hogares | hab/hogar | pob NBI | |
| 3 10 | 1417 | 322 | 4,4 | 730 | 3203 | 691 | 4,6 | 1655 | 73,1 |
| 3 11 | 635 | 162 | 3,9 | 386 | 936 | 211 | 4,4 | 376 | 12,3 |
| 4 01 | 1161 | 275 | 4,2 | 412 | 1184 | 284 | 4,2 | 294 | 0,9 |
| 4 02 | 1050 | 268 | 3,9 | 221 | 1149 | 294 | 3,9 | 244 | 4,1 |
| 4 03 | 1442 | 420 | 3,4 | 224 | 1447 | 412 | 3,5 | 199 | 0,2 |
| 4 04 | 940 | 228 | 4,1 | 543 | 804 | 201 | 4,0 | 304 | -5,6 |
| 4 05 | 851 | 221 | 3,9 | 193 | 769 | 212 | 3,6 | 146 | -3,4 |
| 4 06 | 765 | 224 | 3,4 | 124 | 776 | 228 | 3,4 | 63 | 0,5 |
| 4 07 | 1668 | 382 | 4,4 | 835 | 2178 | 491 | 4,4 | 416 | 20,9 |
| 4 08 | 865 | 221 | 3,9 | 65 | 791 | 226 | 3,5 | 99 | -3,0 |
| | 10794 | 2723 | 4,0 | 373 | 13237 | 3250 | 4,0 | 379,6 | 100% |

Disminución
Sin variación
Aumento

Asistencia social

Hay diferentes programas, planes y proyectos de asistencia implementados o a ejecutar por el gobierno provincial y nacional, entre ellos pueden mencionarse el Programa de Mejoramiento de Barrios (en formulación para el Bº La Flecha y próximo a ejecutarse para el Bº Santa Rosa, según personal de Acción Social de la Municipalidad); Plan Arraigo (implementado en el Bº El Triángulo, con fondos provenientes de la Nación) y Planes Jefes y Jefas de Hogar Desocupados, entre otros.

Con respecto a los últimos, la Municipalidad de San Javier administraba, al momento de efectuar el presente relevamiento, un total de 2.067 planes, asignados a la ciudad de San Javier, así como a otras localidades, colonias y

parajes (Colonia Indígena, Francesa, Teresa, La Criolla, San José, Yatay, California, Los Paraísos; La Brava, Crespo Cacique, Mascías y San Joaquín).

Para la ciudad se ha contabilizado un total aproximado de 1300 planes, que se distribuyen entre los diferentes barrios de la ciudad.

Lamentablemente no se puede establecer una relación entre la población beneficiaria de planes (datos actualizados disponibles en la Municipalidad o en otros organismos oficiales) sobre la población total por la falta de datos actualizados de población. Tampoco puede tomarse como referencia el dato provisorio de población en sector urbano porque no incluye a las los radios 10 y 11 de la fracción 3 y, por lo tanto excluye barrios importantes.

La Municipalidad, por otra parte, atiende las necesidades más urgentes de alimentación a través de comedores comunitarios ubicados en los barrios Santa Rosa; San Antonio y San José.

Principales debilidades

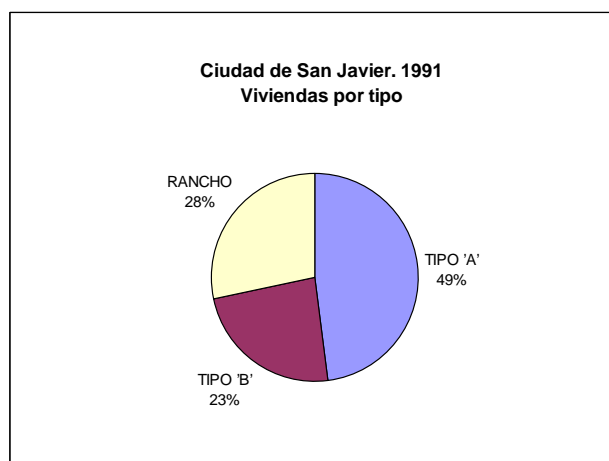
1. Alto porcentaje de hacinamiento de la población (Reacción inmediata – Recuperación básica)
2. Gran dependencia de asistencia social para la subsistencia (Recuperación básica – Reconstrucción)
3. Dificultades para generar oportunidades genuinas de crecimiento. Elevado número de planes de ocupación temporal (Reconstrucción)

Principales fortalezas

1. Sensibilidad de las instituciones para la ayuda social (Protección – Reacción Inmediata – Recuperación)
2. Proyectos de turismo que pueden incrementar y diversificar la oferta laboral.
3. Implementación de programas y proyectos para mejorar la calidad de vida de la población. (Recuperación básica - Reconstrucción)

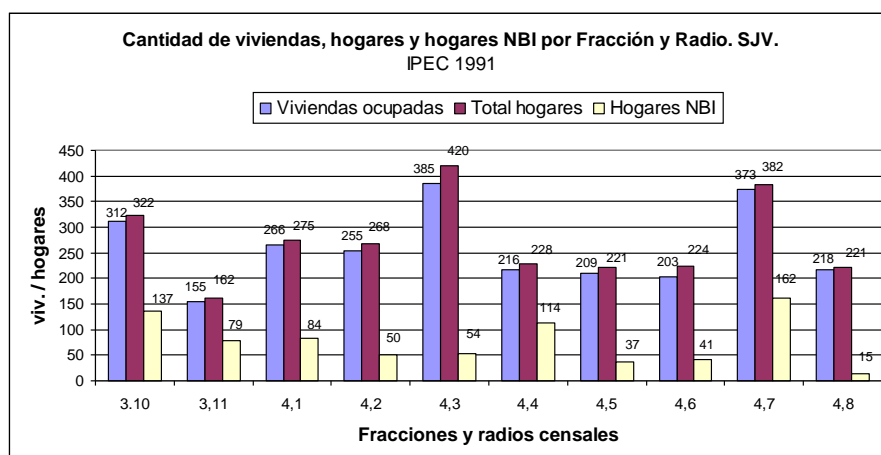
Vivienda

La ciudad de San Javier tenía en 1991 un total de 2.821 viviendas. De ellas se encontraban ocupadas 2.592. Este último total se puede desagregar en viviendas por tipo, según la clasificación del INDEC en viviendas “rancho”, “B” y “A”. En base a esa clasificación, el total se componía de la siguiente forma:



Esta composición indica una alta participación (51%) de viviendas inconvenientes o deficitarias (tipo B y Ranchos).

El total de 2.592 viviendas ocupadas incluye el sector urbano (Fracción Censal nº4 –radios 01 a 08) y los Radios 10 y 11 de la Fracción nº3 que toman los Barrios Central, San Antonio, Pizarro, Sta. Rosa, La Flecha y Jardín.



El grafico anterior muestra la distribución de las viviendas y los hogares en el territorio urbano. Se distinguen por la mayor cantidad, 3 sectores F3R10, F4R3 y F4R7.

3.10: *Bº Pizarro, mitad Norte de San Antonio, mitad Norte de Central y San F.Javier.*

4.3: *Bº San José y Sagrado Corazón.*

4.7. *mitad Sur Bº San Antonio (incluye también Bº FONAVI pero en 1991 el sitio aún estaba sin urbanizar).*

Tipo de vivienda

La localidad presenta particulares características en cuanto al tipo de viviendas. Es común la construcción con tecnologías y materiales típicos de la costa como el techo de paja aún en viviendas que pueden ser caracterizadas como A o B por el INDEC e IPEC.

En las viviendas de menor presupuesto, el uso de paredes de adobe y estructura de troncos de madera es común, aún en viviendas que puedan tener agua en el interior y retretes con descarga de agua. Por ello, se realizó un relevamiento con observaciones de campo y se establecieron categorías de viviendas adaptadas a la realidad de San Javier.

Viviendas resistentes:

Tipo A: viviendas de buena calidad constructiva y con mejoras.

Tipo A-B: Paredes 20cm. esp, techo chapa o losa, revoques parciales, pisos elevados.

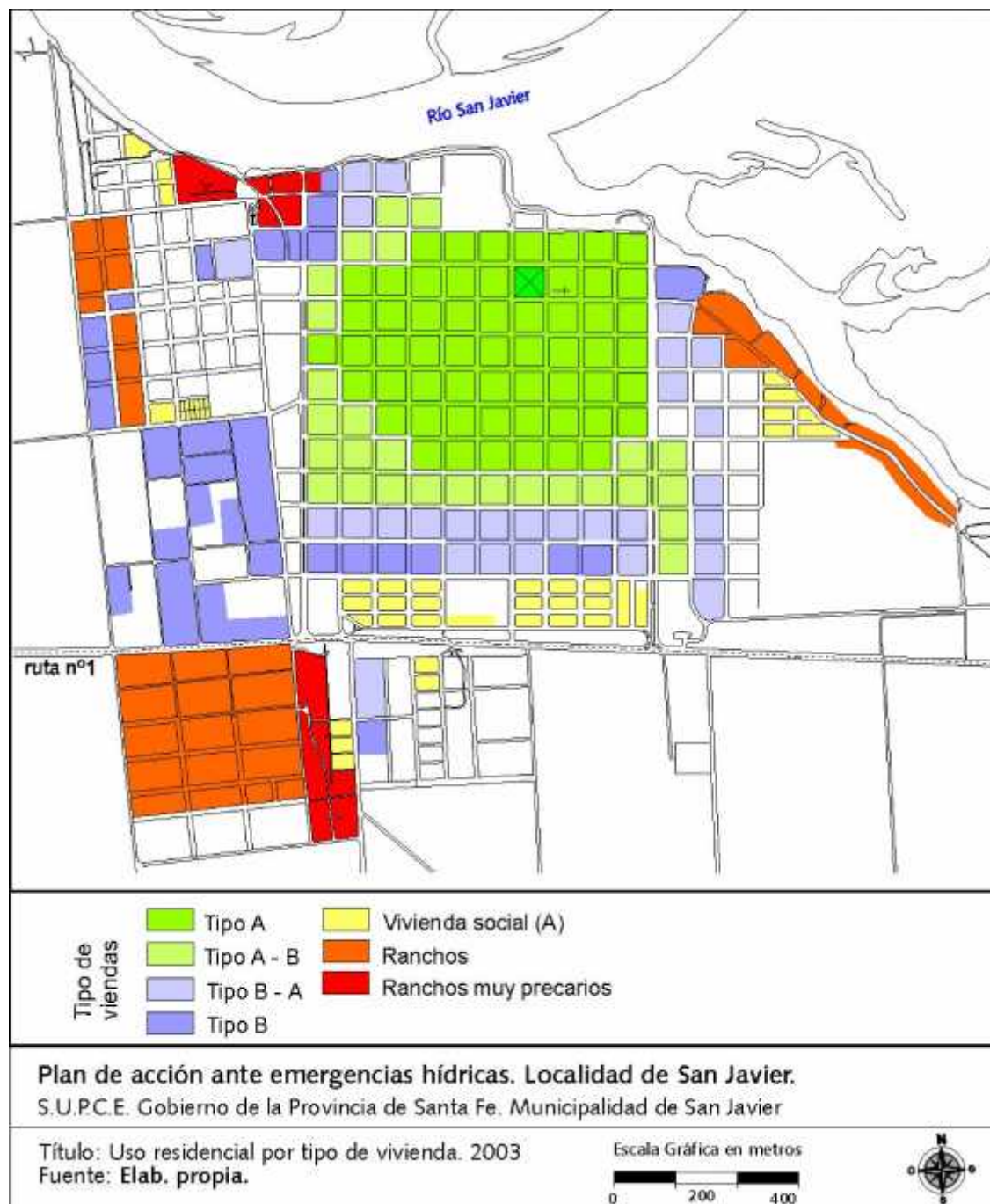
Tipo B-A: Paredes 15cm espesor, techo chapa, revoques parciales.

Viviendas vulnerables:

Tipo B: Paredes 15cm. espesor, techo paja.

Ranchos: Paredes adobe o desechos, techo paja.

A continuación se presenta un plano síntesis de los usos del suelo en el área de estudio.





Vivienda rancho. Bº Santa Rosa y El Triángulo

Principales fortalezas

1. Importante cantidad de vivienda social resistente que redujo la vulnerabilidad desde 1991

Principales debilidades

1. Alto nivel de precariedad constructiva que implica baja protección y baja capacidad de reconstrucción (ranchos de adobe y paja)
2. Alto nivel de exposición por localización en sectores bajos (combinado con el punto anterior resulta altamente vulnerable).
3. Baja capacidad económica de la población para construir viviendas resistentes
4. Déficit de viviendas que genera hacinamiento
5. Falta de planificación y zonificación para el uso residencial

Educación

San Javier en su sector urbano cuenta con cuatro establecimientos escolares de educación formal para el primer nivel (EGB). Las instituciones de enseñanza media son tres, una de ellas es una escuela técnica. Hay un profesorado para la formación de nivel terciario y, actualmente, la ciudad cuenta con un aula satelital para desarrollar educación a distancia.

Según los datos del CNPV 1991, el porcentaje de población alfabetizada del distrito, de 10 años y más era de 90,4%; este porcentaje es menor que el porcentaje total provincial, que era para el mismo año de 96,3%.

El nivel de instrucción alcanzado por la población en edad económicamente activa (15 a 64 años) del distrito se distribuía del siguiente modo:

| Distrito San Javier. Máximo nivel de instrucción alcanzado | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-------------|-------------------|-------------|------------------|------------|----------------------|------------|-----------------|
| Población en edad económicamente activa (15 a 64 años) | | | | | | | | | | |
| | | Primario | | Secundario | | Terciario | | Universitario | | |
| Población | Total | Inc | Comp | Inc | Comp | Inc | Comp | Inc | Comp | Ignorado |
| 15-64 años | 7123 | 1633 | 2138 | 612 | 848 | 48 | 245 | 42 | 69 | 26 |
| | | 22,9 | 30,0 | 8,6 | 11,9 | 0,7 | 3,4 | 0,6 | 1,0 | 0,4 |
| Universe: Población de 15 a 64 años que no asiste pero asistió a algún establecimiento escolar | | | | | | | | | | |
| CNPV 1991 | | | | | | | | | | |

Como puede verse en el cuadro de arriba un 53% de la población en edad económicamente activa apenas alcanza el nivel primario de instrucción (completo e incompleto); el 21% de la población restante alcanzó el nivel secundario y el 6% alcanzó un nivel terciario o universitario.

Estos datos corresponden al distrito y no sólo al área urbanizada pero son porcentajes que alertan sobre un bajo nivel de instrucción alcanzado que incide sobre la capacidad de subsistencia individual.

Principales debilidades

1. Bajo nivel de instrucción alcanzado (Recuperación básica - Reconstrucción)

2. Muy poca incidencia de técnicos o profesionales con estudios superiores
(Recuperación básica – Reconstrucción)
3. Dificultades para la capacidad de subsistencia o calificación laboral
(Recuperación básica)

Principales fortalezas

1. Existen programas de educación no formal para adultos (Recuperación básica – Reconstrucción)
2. La educación a distancia puede permitir el acceso a niveles superiores de educación. (Recuperación – Reconstrucción)
3. Existen instituciones que pueden formar en distintos oficios a las personas.
(Recuperación básica – Reconstrucción)

Cobertura en salud

Si bien no se disponen datos censales específicos del área urbana de San Javier, es importante describir, al menos brevemente, la cobertura de salud de la población del distrito para 1991.

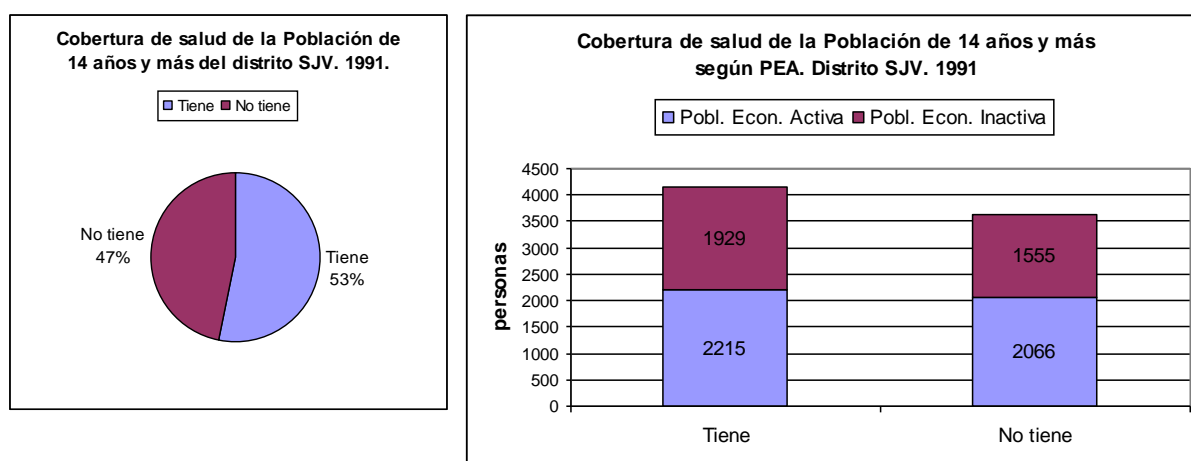
La población de 14 años y más del distrito -según el censo de 1991- era de 8.239 personas. Sólo el 54% de ella tenía algún tipo de cobertura en salud, mientras el 46% no tenía obra social ni plan médico o mutual.

La población económicamente activa sumaba un 55%. De ellos un 95% era población ocupada y 5% desocupada. Sólo el 54% de la población ocupada presentaba cobertura en salud. En lo que respecta a la población desocupada, el 68% no tenía cobertura alguna.

La población no económicamente activa presentaba un 43% sin cobertura en salud. En este grupo están incluidos jubilados y pensionados, que requieren mayor atención en salud; de ellos sólo el 22% no tenía obra social, plan médico

o mutual. También dentro de este grupo el censo incluye a estudiantes y “otra situación”. Los primeros representaban solamente un 9% de la población de 14 años y más; un 36% de los estudiantes no poseían cobertura en salud. El grupo consignado como “Otra situación” constituían el 25% del total de la población considerada. El 53% de las personas incluidas en “Otra situación” no tenían cobertura en salud de ningún tipo.

Cobertura de salud de la población de 14 años y más. Distrito SJV. 1991



Principales debilidades

1. Alto porcentaje de población ocupada y desocupada sin cobertura en salud (Recuperación básica – Reconstrucción)
2. Muy alto porcentaje de personas no económicamente activas en “otra situación” que no posee ningún tipo de cobertura (Exposición – Protección – Recuperación básica)

Principales fortalezas

1. Alto porcentaje de población económicamente activa ocupada (Recuperación básica)

2. Relativamente alto porcentaje de población no económicamente activa - jubilados y pensionados- tiene cobertura en salud (Recuperación básica)

Base económica local

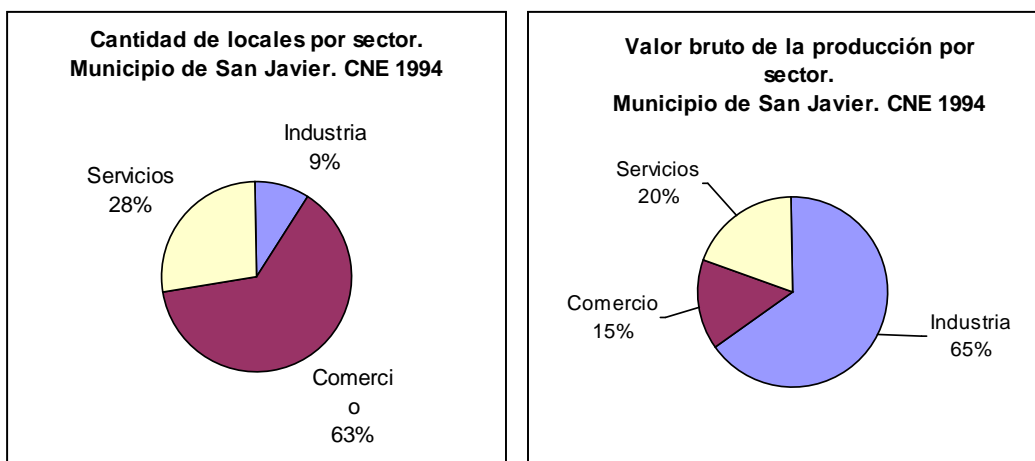
La economía del distrito municipal de San Javier tiene como actividades básicas a las rurales: ganadería (bovinos) y agricultura (arroz y algodón).

En la ciudad de San Javier, están presentes actividades industriales, comerciales y de servicios. Todas estas son complementarias de las básicas.

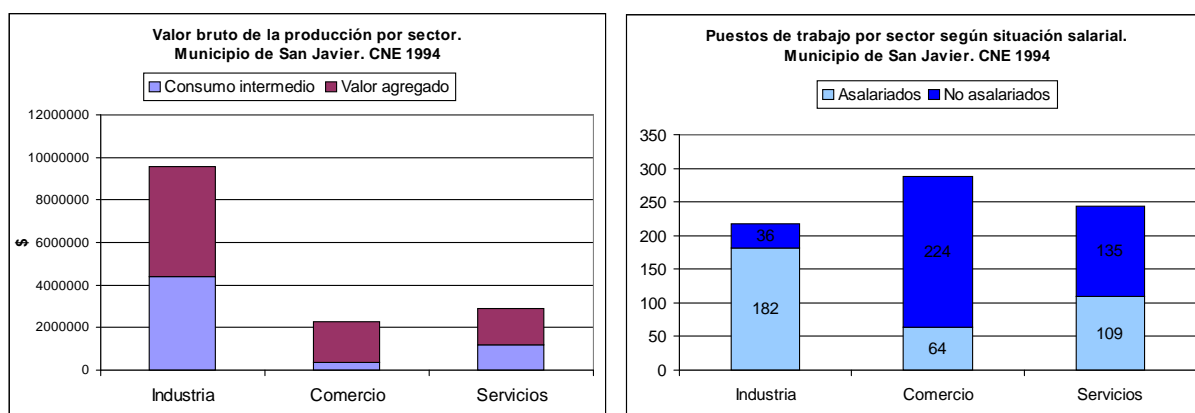
A nivel municipal y según el Censo Económico 1994 la mayor cantidad de establecimientos eran los comerciales, luego los de servicios entre los que se cuentan los servicios del estado (seguridad, educación, gobierno, justicia) y con menos del 10% las industrias.

La riqueza producida por cada sector es inversa a la cantidad de locales. El sector que mayor riqueza produce es el industrial, luego sigue el de servicios y finalmente el comercio.

Cantidad de locales y valor bruto de la producción por sector. SJV 1994

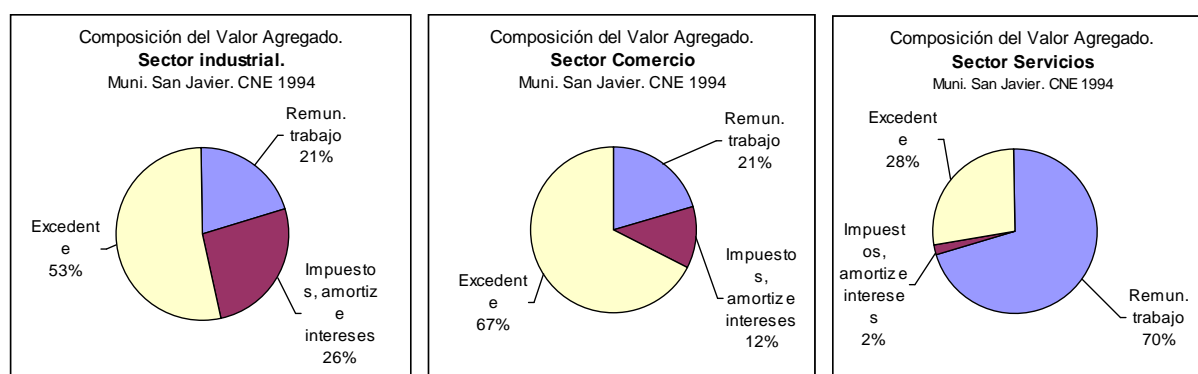


**Valor bruto de la producción desagregado y puestos de trabajo ocupados según situación salarial,
 por sector. SJV 1994**



La industria y los servicios son los sectores que más consumo intermedio tienen, es decir que movilizan actividades complementarias. El comercio es el mayor demandante de mano de obra, le sigue el sector servicios y finalmente el industrial.

Composición del valor agregado por sector. SJV 1994



Industrias

Generan la mayor cantidad de valor agregado y la remuneración al trabajo representa un 20% del VA, esto convierte a la industria en un sector importante y estratégico para la economía local.

Las industrias ocupan menos puestos de trabajo que los otros sectores, pero en su mayoría son puestos fijos o asalariados.

Es un sector estratégico también por la alta generación de actividades complementarias (consumo intermedio). Es sin dudas un sector básico de la economía urbana.

Comercios

El comercio genera poco valor agregado y además la remuneración al trabajo tiene sólo un 20,5% de participación en su composición. El 67,5% es excedente empresarial, que resulta favorable en cuanto se trate de dueños locales.

En cuanto a los puestos de trabajo, el comercio genera la mayor cantidad, aunque la mayoría son no asalariados (posiblemente cuentapropistas) y todo el sector es dependiente de otras actividades básicas.

En general la actividad comercial no fomenta nuevas actividades complementarias pero resulta una fuente de ingresos para un amplio sector de la población local y permite mantener el estatus de centro de abastecimiento de bienes e insumos que caracteriza a la ciudad en su entorno rural. La principal competencia es el hipermercado Wal Mart de Santa Fe.¹⁰

Servicios

Los servicios generan poco valor agregado pero ocupan más puestos de trabajo que el comercio. Su importancia radica en que se trata en gran medida de servicios del estado cuyo producto bruto posee una remuneración al trabajo

¹⁰ Tomado de entrevista con el Pte. Del Centro de comercio y de la producción de SJV. 2003

(sueldos) que representa el 70% y que es garantizada desde el gobierno provincial (docentes, policías, etc.).

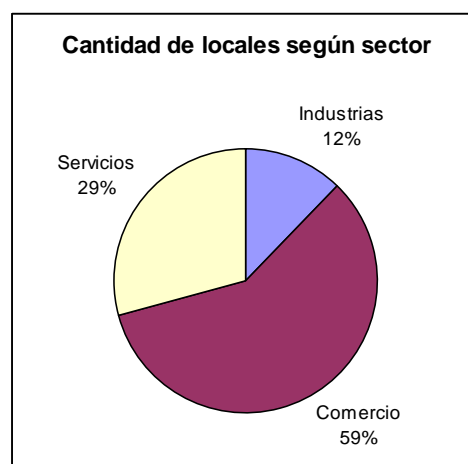
Los servicios generan algunas actividades complementarias. La actividad de transporte de ganado y cereales es una rama importante de este sector y demanda más actividades complementarias locales como talleres e insumos.

El sector servicios es un sector importante en cuanto los servicios del estado garantizan un flujo de dinero permanente y el transporte demanda actividades complementarias.

A escala urbana (área urbanizada San Javier) la cantidad de locales por sector es similar a la del Municipio. La fuente para este análisis es el *Padrón de Registro e Inspección* de actividades económicas registradas y habilitadas en la municipalidad de San Javier en el año 2003 (*Sec. De Hacienda Municipal*).

Cantidad de locales por sector y rama de actividad. Ciudad de SJV 2003.

| Sector | Rama | Cant. Locales | Total |
|-------------------|--------------------------------------|---------------|------------|
| Primario | Arenera | 1 | |
| Industrias | Panaderías | 9 | 34 |
| | Carpinterías | 7 | |
| | Fab. Alimentos y bebidas | 7 | |
| | Heladerías | 6 | |
| | Frigorífico | 2 | |
| | Imprentas | 1 | |
| | Molino arrocero | 1 | |
| | Fab. Ropa | 1 | |
| Comercio | Alimentos minorista | 50 | 162 |
| | Kioscos y bares | 35 | |
| | Distrib. y mayoristas alim.y bebida: | 19 | |
| | Carnicerías y pescaderías | 17 | |
| | Verdulería | 10 | |
| | Venta bicicletas y electrodom. | 7 | |
| | Ferreterías | 5 | |
| | Mat. Construcción | 5 | |
| | Estaciones de servicios | 4 | |
| | Farmacias | 4 | |
| | Supermercados | 3 | |
| | Venta hidrocarburos y agroquímicos | 3 | |
| Servicios | Transporte de cargas | 33 | 81 |
| | Talleres | 18 | |
| | Servicios personales | 18 | |
| | Hoteles y hospedajes | 6 | |
| | Comedores | 4 | |
| | Rádios FM | 2 | |



Las PyMEs más numerosas son las panaderías, carpinterías, heladerías, queserías, soderías, fabrica de pastas y de chacinados. La industria más importante es el molino arrocero. Según fuentes extraoficiales actualmente trabajan unas 1000 personas en el armado de panels de paja para techos. Esta actividad resulta muy vulnerable a las inundaciones por la procedencia de la materia prima.

Elaboración manual de paneles de paja para techos.

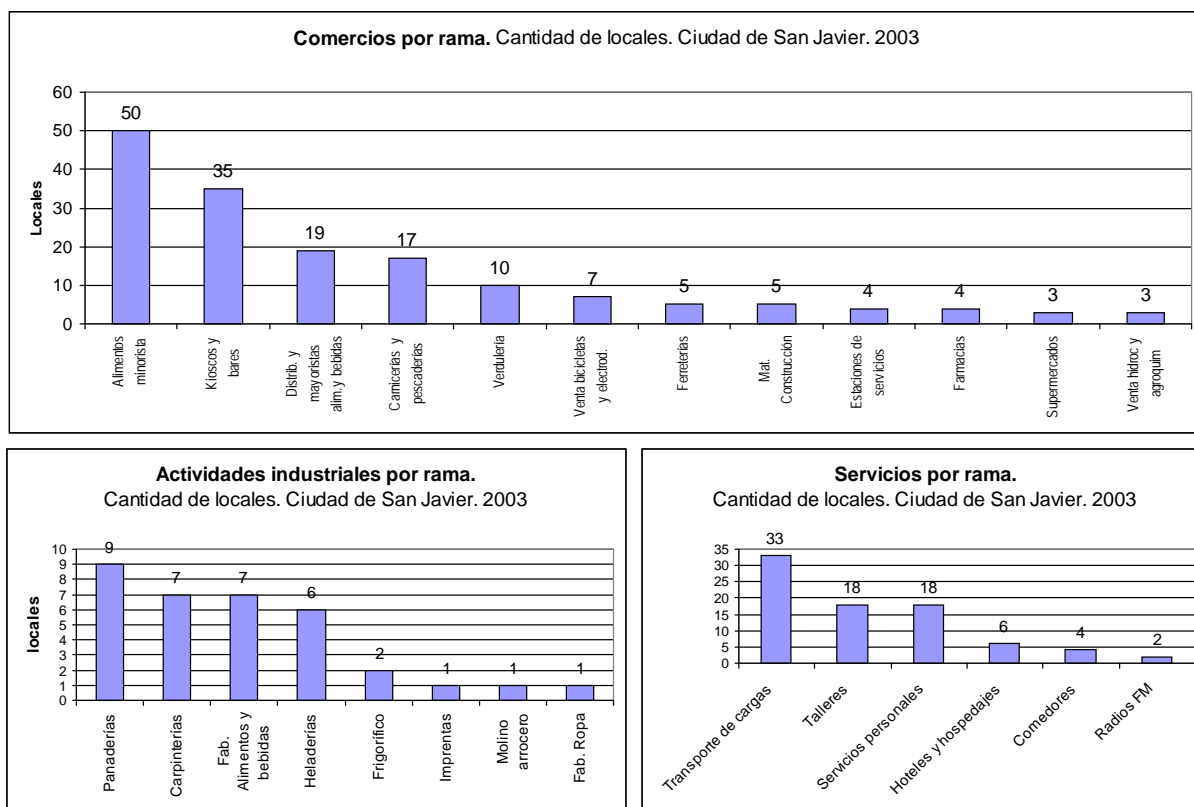


En el sector servicios la mayor participación es la del transporte de cargas y los talleres asociados a las reparaciones de camiones. (no se contabilizan en el gráfico los servicios del estado que representan sin embargo un valor importante por ser San Javier cabecera de Departamento y contar con delegaciones provinciales de Policía, Vialidad, INTA y gran cantidad de docentes).

En el sector comercial la mayor participación es la de venta minorista y mayorista de alimentos y bebidas (despensas, supermercados, distribuidoras)

Ranking de locales por sector y rama de actividad. Ciudad de SJV.

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.
 Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL



Fuente: Padrón de Registro e Inspección 2003. Sec. Hacienda Municipalidad de San Javier.

Del análisis anterior se desprende que las actividades básicas de la economía local están relativamente diversificadas entre el campo, la industria arrocera y las PyMEs locales y los empleos públicos. Las demás son actividades complementarias.

Las actividades agropecuarias son altamente vulnerables a las inundaciones. El impacto económico de sus pérdidas se sufre con gravedad en la ciudad en la merma de las actividades complementarias (transporte, comercio, venta de insumos).

La industria arrocera local se encuentra debilitada. El molino arrocero se localiza en un sector expuesto a inundaciones por lluvias y los accesos desde la ruta se anegan impidiendo el paso. Las PyMES locales son un sector estratégico que sufre afectaciones indirectas por corte de caminos y declinación de la economía urbana en el posdesastre.

Los empleos públicos provinciales resultan el sector más estable y menos vulnerable a las inundaciones ya que si bien puede interrumpirse la actividad, el flujo de dinero para retribuir el trabajo no se vería afectado.

Instituciones

Para analizar a las instituciones de la comunidad se definirá previa y brevemente qué son, en el marco conceptual del proyecto.

No toda organización o grupo de personas que trabajan juntas conforman una institución. Para que un grupo de personas, reunidas voluntariamente con un fin común, sea una institución deben contar con dos condiciones básicas: un conjunto de normas y reglas propias (explícitas o implícitas) y el reconocimiento (legitimación), hacia dentro y fuera, del grupo y de esas reglas. Con base en esta primera definición se establecen tipos de instituciones, clasificadas según sus fines, según el alcance de sus reglas o según el reconocimiento o legitimación social.

En la vida institucional de San Javier se distinguen distintos tipos de instituciones y organizaciones con fines diversos que pueden clasificarse en: **a) Organismos gubernamentales** y **b) Organizaciones No Gubernamentales**.

Dentro de los **Organismos Gubernamentales** se han identificado los siguientes como relevantes para los objetivos del proyecto y para la comunidad.

-) Municipalidad de San Javier
-) Honorable Concejo Deliberante
-) Secretarías, Subsecretarías, Direcciones dependientes de la Municipalidad
-) Unidad Regional XIV de Policía San Javier
-) Dirección General – Seguridad Rural “Los Pumas”
-) Juzgado Circuito N° 26 San Javier

-) Registro Civil San Javier
-) Dirección Provincial de Vialidad – Zona IV
-) Hospital Provincial “Dr. Rawson”
-) S. A. M. Co. San Javier
-) INTA – Agencia San Javier
-) Dirección Provincial de Obras Hidráulicas – Delegación

Para los objetivos del Plan de Acción ante Emergencias Hídricas, los organismos del Estado son fundamentales por ser el nivel de toma de decisiones.

Las **Organizaciones No Gubernamentales** se subdividen en varios grupos:

Organizaciones comunitarias / Comisiones vecinales o agrupaciones informales (9).

-) Asociación Vecinal Barrio FO.NA.VI)
-) Asociación Vecinal Barrio San Antonio y grupo de vecinos
-) Asociación Vecinal Barrio El Triángulo
-) Asociación Vecinal Juntos por un Barrio Mejor
-) Asociación Vecinal Barrio San José
-) Asociación Vecinal Barrio Central Norte
-) Asociación y grupo de vecinos del barrio Santa Rosa
-) Grupo de vecinos del barrio San Francisco Javier
-) Grupo de vecinos del barrio Pizarro

Las organizaciones barriales generalmente son instituciones sólidas, tengan o no formalizada su existencia. Como instituciones sociales pueden tener mayor o menor reconocimiento en el territorio y en la ciudad según su trayectoria, miembros y actividades.

Instituciones educativas públicas y privadas (9)

-)] Esc. Nº 436 “José de San Martín”
-)] Esc. Nº 435 “Juan B. Alberdi”
-)] Esc. Nº 853 “Fray Ermete Costanzi”
-)] Esc. Esp. Nº2038 “Siembra de Amor y Esperanza”
-)] Esc. Particular Incorporada Nº1121 “San José”
-)] Taller Manual Nº 26 “Santos Segovia”
-)] Esc. De Enseñanza Media Nº 242 “Gral. Manuel Belgrano”
-)] Instituto Superior de Profesorado Nº 15 “Dr. Alcides Greca”
-)] Esc. Ens. Técnica Nº 284 “Florián Paucke”

Las educativas son ejemplos claros de institución. Las escuelas tienen requisitos formales y reglas de procedimiento internas y por otro lado tienen un gran reconocimiento por parte de la comunidad.

Instituciones deportivas (2)

-)] Club Atlético Huracán San Javier
-)] Club Atlético Central San Javier
-)] Club Universitario

Las instituciones deportivas generalmente instituyen un sistema de reglas internas (estatuto) y otras reglas no explícitas de pertenencia a la institución. De esta manera son instituciones que suelen generar una importante identificación (adhesión interna y rechazo a las instituciones pares).

Instituciones culturales / centros tradicionalistas, culturales, bibliotecas, museos (7)

-)] Centro Tradicionalista “Lanceros Mocovíes”
-)] Centro Tradicionalista “Julio Migno”
-)] Asociación “Aguas Abiertas de la Costa Filial San Javier”
-)] Biblioteca Popular “Julio Migno” incluye también Centro Cultural

-)] Club de Leones de San Javier
-)] Rotary Club de San Javier
-)] Centro Social de San Javier

Son agrupaciones muy claramente definidas por sus actividades, intereses u objetivos. Si bien pueden tener un conjunto de reglas de funcionamiento y jerarquización, suele ser débil. Su reconocimiento depende en gran medida del alcance de las actividades que realicen.

Instituciones religiosas

-)] Parroquia “San Francisco Javier” y Museo Parroquial
-)] Iglesia Evangélica Metodista
-)] Cáritas San Javier

Las instituciones religiosas tienen una alta inserción en la vida de la ciudad. Sus sistemas de reglas y normas instituyen modos de ver el mundo en grandes sectores de la población. Su reconocimiento social depende en gran medida de la trascendencia de sus acciones hacia la comunidad entera.

Instituciones o empresas de servicios (servicios públicos, medios de comunicación)

-)] Empresa Provincial de Energía (EPE). Sistema Eléctrico San Javier
-)] Cooperativa de Serv. Públicos, Asist. y de Vivienda de San Javier Ltda.
-)] Cuerpo Activo de Bomberos Voluntarios San Javier
-)] Asociación Bomberos Voluntarios San Javier
-)] Canal 2 C.V. San Javier (medio de comunicación)
-)] FM Norte
-)] FM Ideal
-)] FM Ciudad
-)] Diario El Litoral de Santa Fe – Corresponsalía

Partiendo del supuesto que define a la institución como agrupación voluntaria de personas con fines u objetivos comunes, las entidades que

ofrecen o administran estos servicios no son instituciones. Sin embargo se han incluido en este punto por su importancia para el Plan.

Instituciones relacionadas con el comercio y la producción

-) Centro de Comercio y de la Producción
-) Sociedad Rural de San Javier

Estas instituciones se caracterizan claramente por sus objetivos. Suelen ser asociaciones muy importantes para los sectores que agrupan y depende de la institución en cuestión la legitimidad o reconocimiento que tengan en el resto de la comunidad.

Principales debilidades

1. Inexistencia de un organismo oficial local abocado exclusivamente a la gestión del riesgo hídrico (Exposición – Protección – Reacción inmediata – Recuperación básica – Reconstrucción)
2. No todos los barrios tienen comisiones o agrupaciones vecinales (Recuperación – Reconstrucción)
3. Escasa participación de las instituciones en la toma de decisiones importantes para la comunidad (Reconstrucción)

Principales fortalezas

1. Disponibilidad y trabajo intensivo de las principales instituciones en eventos extraordinarios. (Reacción inmediata – Recuperación básica)
2. Creciente consolidación de las organizaciones barriales existentes. (Reacción inmediata – Recuperación básica – Reconstrucción)
3. Experiencia de muchas de las instituciones u organizaciones más importantes; escuelas, policía, bomberos. (Reacción inmediata – Recuperación básica)

Características del territorio costero

San Javier se encuentra en un proceso incipiente de reconversión y diversificación de su base económica a través de la incorporación del turismo como una nueva actividad. Sin embargo, su principal potencialidad para ello, que es el borde costero urbano se encuentra degradado ambientalmente, ocupado irregularmente, poco accesible y discontinuo en su recorrido, todo lo cual lo vuelve poco atractivo para el turismo y sub utilizado para la recreación local.

El parcelario urbano de San Javier presenta un alto porcentaje de terrenos baldíos dentro del casco fundacional o “primer cuadrícula” entre calles Migno, Madrejón, Libertad y el río. Un proyecto de escala urbana en San Javier debería buscar potenciar la ocupación y la densificación del casco original antes que promover la extensión hacia nuevos territorios, que en general presentan riesgo hídrico. Además, de este modo se amortizan más razonablemente las obras de infraestructura pública y se eficientizan los servicios públicos municipales, además de generarse una masa crítica mínima necesaria de población, contribuyentes, clientes y vecinos, para todo tipo de actividades urbanas como el comercio, hotelería, gastronomía, transporte público, servicios especializados, tendido de infraestructura de telecomunicaciones, etc. En este sentido, la obra de defensa contra inundaciones, por su escala poco común en este contexto, debería buscar el mejor modo de aportar activamente a esta visión del desarrollo urbano en San Javier. La intervención sobre el borde costero urbano es una oportunidad para transformar este espacio sub utilizado en un lugar atractivo y más accesible para la población local y deseable para la localización de actividades asociadas al turismo receptivo. Esta dinámica tenderá a promover la ocupación con viviendas particulares, hotelería, actividades comerciales y de servicios los sectores más cercanos al nuevo centro de actividades turísticas y recreativas locales que será el borde costero urbano.

Paralelamente, la localidad presenta un alto porcentaje de viviendas precarias. El borde costero urbano no está exento de esta realidad y presenta situaciones de precariedad habitacional en barrio la Flecha, Barrio El Triángulo y en el sector Norte entre el Canal Central y la ex Ruta Nº 39. Se concentra allí familias sin servicios básicos de saneamiento y en situaciones de gran precariedad habitacional, ambiental y sanitaria y con altos niveles de hacinamiento. Una intervención pública de escala

sobre el borde costero debería buscar, sin perder de vista su objetivo, corregir situaciones de inequidad y postergación social que afectan tanto a las familias directamente involucradas como a toda la comunidad de San Javier indirectamente. En este sentido, debería implementarse la relocalización o consolidación y mejoramiento integral de los asentamientos irregulares costeros existentes.

La ciudad cuenta con una estructura vial primaria fuertemente insinuada pero incompleta en su materialización. Así, los Bulevares Migno y Madrejón son calles más anchas que las demás y enmarcan el casco urbano fundacional definiendo los límites Norte y Sur, y constituyendo las principales vías de penetración en el tejido urbano desde la ruta N° 1 que representa la escala regional. La Ruta N° 1, funciona como límite Oeste del casco fundacional, aunque debería serlo la calle H. Irigoyen y el espacio comprendido entre ambas debería ser un reservorio pluvial. Esta estructura primaria no cuenta con un cierre sobre el borde Este. Allí el límite es el río, pero antes de llegar a él las calles E-O se desdibujan, se enangostan, y pierden su carácter muchas veces sin poder llegar a conectarse con una calle de borde N-S frente al río. La calle Gral. Alvear pasa a ser la última calle consolidada paralela al río y esta se ubica entre 250 y 450 metros del mismo. Por ello, la intervención sobre el borde costero debería intentar recomponer el anillo vial primario en torno al casco fundacional, a fin de ordenar el tránsito y facilitar la circulación perimetral evitando el acceso innecesario de vehículos al casco principal. Además una vía de borde sobre el río, debería dejar planteados los futuros puntos de conexión de nuevas calles primarias de sentido E-O que enmarquen y limiten nuevas extensiones urbanas como las que ya se verifican al Norte de Bv. Migno y al Sur de Bv. Madrejón.

Luego del reconocimiento de campo y el análisis detallado en gabinete de la zona de proyecto (a partir del relevamiento topográfico efectuado) en la ciudad de San Javier, se pueden diferenciar cuatro sectores con características diferentes, y con propuestas particulares de solución.

-) Sector 1: Camino de borde sur / Bv. Madrejón
-) Sector 2 : Bv. Madrejón / Bajada de lanchas
-) Sector 3: Bajada de lanchas / Canal Central
-) Sector 4: Canal central / Ruta n° 39

Sector 1

Todo el sector 1 corresponde al frente costero urbano más tradicional, el que, si bien presenta cierta informalidad e indefiniciones en el modo de ocupación del suelo, es el sector más utilizado para el contacto directo con el río en la ciudad.

En el tramo que se extiende desde Bv. Madrejón hacia el sur, se localiza el tradicional barrio “La Flecha” que es una extensión lineal de viviendas sencillas y muchas veces precarias a lo largo de la costa, por fuera del terraplén de defensa y en pleno contacto con el río. La población que allí habita, presenta en su mayoría, condiciones de pobreza económica que sin embargo se ven contrastadas con una fuerte identidad cultural costera tradicional. Esta población realiza actividades laborales directamente relacionadas con el río (recolección de paja para techos, recolección de madera, pesca, turismo, entre otras). La calle Carlos Monzón, coincidente con el terraplén de defensa existente, es el elemento urbano estructurante del sector.

Se pudo observar en el recorrido la existencia de viviendas que quedan fuera del área defendida, es decir, de la defensa (Calle Carlos Monzón) hacia el río, sin protección ante crecidas importantes.

Asimismo, se pudo ver distintos grados de erosión sufrido por la costa, en especial en lugares como en la intersección de las calles Gral. Obligado y Bv. Madrejón, donde la velocidad del agua ha provocado fuertes procesos de erosión de costas que llega a poner en peligro la trama vial primaria de la ciudad (Bv. Madrejón).

Sector 2

En el Sector 2, el tramo correspondiente al frente del Parque Candiotti presenta usos públicos muy valorados en la ciudad y la microrregión de influencia. El Parque es el principal espacio público abierto luego de la Plaza principal y en el se realizan festivales locales de importancia como la Fiesta de la Juventud. En este tramo, el terraplén de defensa constituye un paseo costanero muy utilizado por la población local y por los turistas para el paseo, aerobismo, ciclismo, y actividades recreativas en general. La principal bajada de lanchas al río se ubica en este tramo así como la playa de río que se utiliza en verano como balneario. La extensión de este paseo es

relativamente corta y su calidad urbano ambiental es precaria, presentando sin embargo grandes potencialidades para constituir un paseo costero de gran belleza que destaque a la ciudad y potencie su relación con el río.

Sector 3

Dentro del Sector 3 puede diferenciarse un tramo, entre las calles Gral. López y Moreno, donde actualmente existe parte de un muro de HºAº a modo de defensa, coincidente con el frente costero del Parque y reservorio Pedro Candiotti. Puede considerarse como una zona con características particulares debido a la presencia de dicho muro, el cual crea una berma intermedia, frente al río y por debajo del coronamiento del terraplén de defensa, que es utilizada por la población local y los turistas como plataforma de pesca, dada la gran profundidad existente frente a él.

Otro tramo particular del Sector 3 se ubica entre calles Moreno y Dr. de la Colina (200m aprox.), que presenta escaso espacio entre la línea de la costa y las edificaciones existentes, ocupado por un estrecho camino de tierra. Frente a él, se ubica el predio del viejo Molino Padoan y sobre la costa se encuentra la toma de agua de la ciudad.

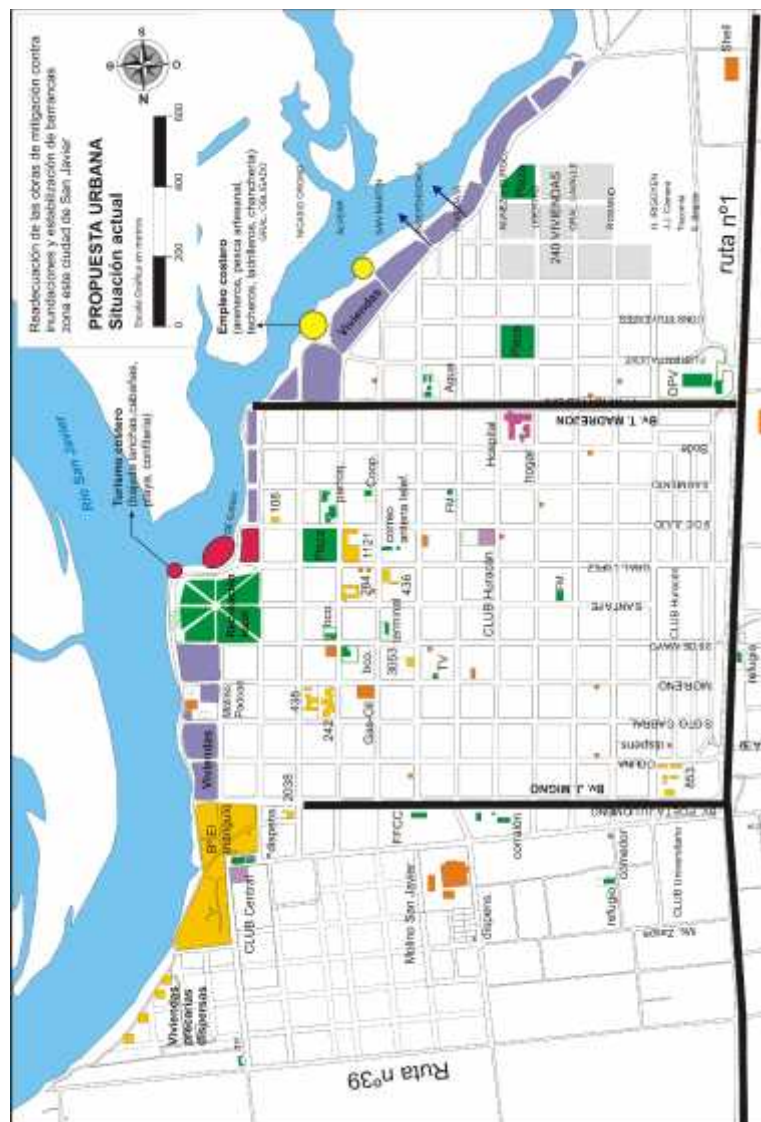
El tramo de unos 300m. de largo aproximadamente, entre calle Dr. De la Colina y la desembocadura del Canal Central (en ejecución), presenta espacio muy escaso entre edificaciones precarias y el borde del río. El inmueble frentista a la costa es propiedad del ONABE y se encuentra intrusado. El sector corresponde al denominado barrio “El triángulo”, que está constituido por población de muy escasos recursos económicos, con problemáticas sociales diversas asociadas a la pobreza económica y a la marginalidad. Las viviendas son en general muy precarias, algunas de ellas se encuentran en situación de riesgo ante la cercanía a la costa donde se verifican fuertes y activos procesos de erosión. En su mayoría carecen de servicios básicos de saneamiento.

Sector 4

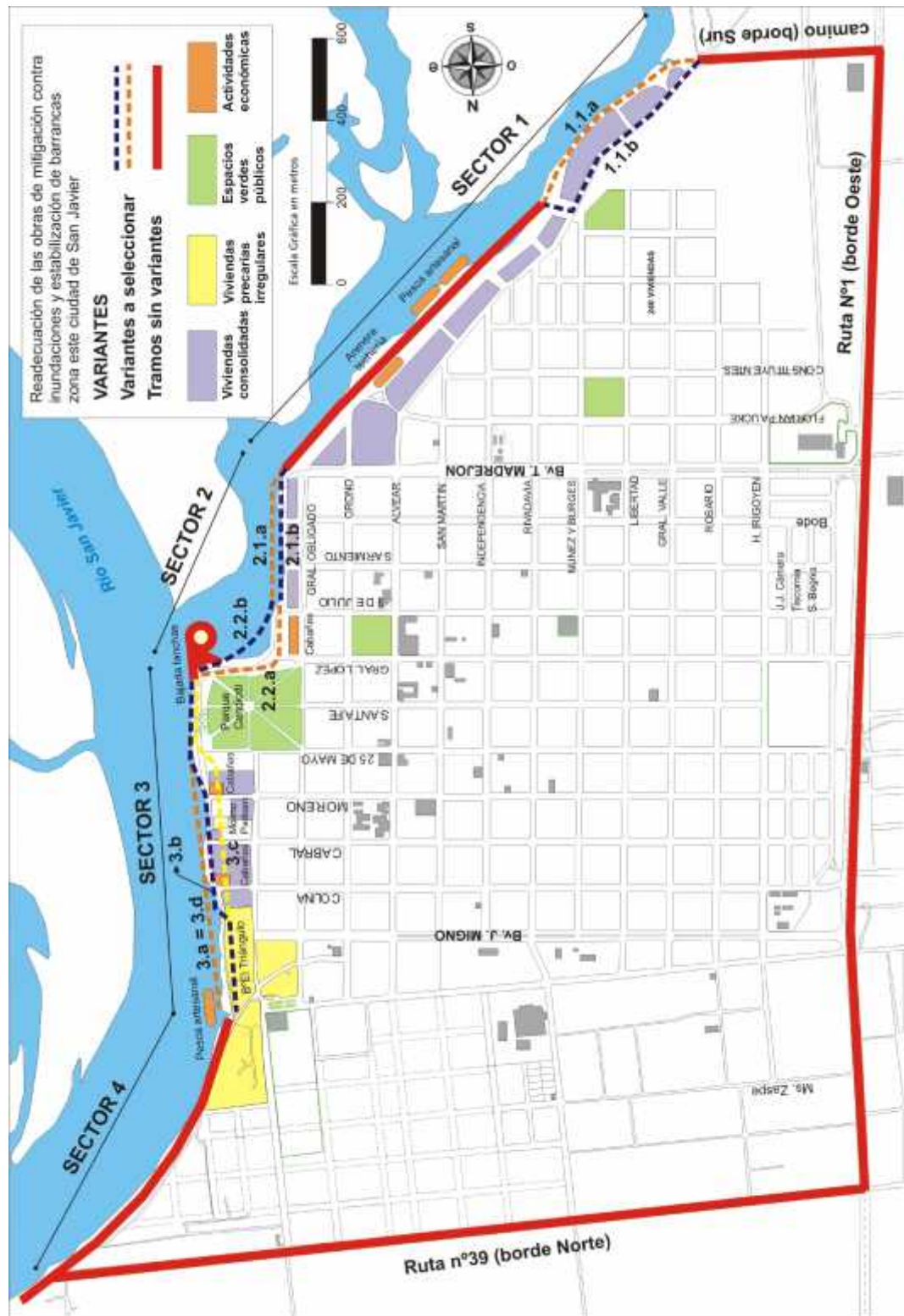
Este tramo presenta barrancas altas y empinadas, extendiéndose hacia el Norte, más allá de la Ruta N° 39.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

En el tramo norte de este sector, la ocupación urbana es de muy baja densidad y se encuentra retirada de la costa, existiendo algunas pocas viviendas precarias aisladas en cercanías del río. Los usos actuales predominantes son de tipo rural y silvestre. Sin embargo se encuentran planificados loteos para la ejecución de planes de vivienda social.



2.6 Análisis de alternativas



Para el análisis ambiental comparativo de alternativas (o variantes) se ha utilizado una lista de chequeo en la que se identifican y valoran los efectos positivos y negativos de las diferentes variantes de proyecto sobre los diferentes factores ambientales del medio receptor del proyecto.

Para cada tramo con variantes se ha completado la lista de chequeo, considerando, en cada tramo, las particularidades del mismo y de las variantes planteadas.

De este modo, se establece un ranking de elegibilidad de variantes por tramo, desde la perspectiva ambiental.

La alternativa final (desde la perspectiva ambiental) será aquella que combine las variantes mejor posicionadas en cada tramo.

La Lista de Chequeo incorpora en las filas (horizontal) tres grandes dimensiones significativas del ambiente receptor del proyecto: la dimensión social, la urbanística y la ecológica. Estas se desagregan en 19 diversos factores ambientales específicos para permitir un análisis más detallado. Por otro lado, en las columnas (vertical) se colocan la situación tendencial o sin proyecto, y las variantes de proyecto planteadas.

En los casilleros de cruce entre factores ambientales y variantes se identifican los efectos potenciales. Cada efecto se valora con un puntaje de entre +3 y -3 puntos.

A continuación se presenta la Lista de Chequeo a utilizar, incluyendo una breve descripción de los Factores Ambientales que se incluyen.

**READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.**

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| Factores ambientales | | Descripciones |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| social | Población defendida | Se refiere a la cantidad de población (relativa a cada tramo) que resultaría incluida dentro de la defensa |
| | Desplazamiento de población | Se refiere a la afectación de viviendas y familias por interferencia con la traza del proyecto |
| | Expropiación | Se refiere a la necesidad de expropiar inmuebles por su interferencia con la traza del proyecto |
| | Ingresos económicos familiares | Se refiere a la posibilidad de generación y aprovechamiento de ingresos producto de actividades económicas de las familias del sector inmediato y de la localidad |
| | Acceso a espacios públicos | Se refiere a la posibilidad de acceder a espacios públicos calificados y cercanos por parte de los habitantes del sector |
| | Acceso a servicios públicos | Se refiere a la posibilidad de acceder a servicios de agua, cloaca, alumbrado, mejorado de calles, recolección de RSU, entre otros, por parte de los habitantes del sector |
| | Acceso a redes sociales | Se refiere a la posibilidad de ampliar la red social conociendo y conectándose con nuevos "nodos" (vecinos, instituciones, turistas), por parte de los habitantes del sector |
| | Acceso a redes económicas | Se refiere a la posibilidad de diversificar las actividades económicas y a la generación de oportunidades de empleo o comercialización de productos, por parte de los habitantes del sector al ampliar la red de contactos. |
| urbanístico | Integración urbana | Se refiere a la articulación del proyecto con el entorno en relación a la conectividad física y complementación funcional o a la fragmentación y obstrucción espacial (barreras, discontinuidades) y a la incompatibilidad funcional. |
| | Espacio público urbano | Se refiere a la creación o mejoramiento o puesta en valor de espacios públicos en el sector |
| | Nuevas áreas de riesgo hídrico | Se refiere a la generación de área de riesgo hídrico por acumulación de excedentes pluviales ante la interrupción del escurrimiento |
| | Paisaje | Se refiere a la afectación negativa o positiva del paisaje en cuanto a la armonía, escala, contraste, de la intervención con el paisaje preexistente y con el paisaje deseado en el imaginario social |
| | Atractivos turísticos | Se refiere a la generación y/o disminución de atractivos turísticos (vistas panorámicas, actividades, circuitos, equipamiento, etc.) |
| | Patrimonio arquitectónico | Se refiere a la afectación negativa o a la puesta en valor de elementos del patrimonio arquitectónico local |
| | Valor de inmuebles | Se refiere a la depreciación o valorización de inmuebles en función de la nueva situación urbanística y de riesgos |
| | Captación pública de la plusvalía | Se refiere a la posibilidad de que el sector público capte parte de la plusvalía urbana que generará la obra, para su redistribución social |
| Ecológico | Artificialización de costas | Se refiere a la incorporación de materiales, texturas y formas extraños que pudieran afectar a la fauna y su hábitat |
| | Afectación de condiciones y recursos | Se refiere a la modificación de las condiciones ecológicas (profundidad, velocidad, turbidez del agua, pendiente de taludes, eliminación/formación de playas, sedimentación, etc.) |
| | Utilización de recursos naturales | Se refiere a la utilización de materiales cuya obtención resultare ambientalmente riesgosa (minería, tala o desmonte, dragado, etc.) y/o a la utilización de recursos no renovables. |

Luego del análisis, que puede observarse en el Anexo I del presente estudio, cabe señalar que todas las alternativas resultan ambientalmente viables ya que no presentan valores totales negativos.

Tabla resumen de puntajes por Sector y variante según factores ambientales

| SECTOR | VARIANTE | | PUNTAJE | | |
|--------|----------|--------------------------------|---------|--------|-----------|
| | | | social | urbano | ecológico |
| 1 | 1.1.a | Terraplén por valle aluvial | 4 | 7 | -3 |
| | 1.1.b | Alteo de calle Monzón | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 2.1.a | Terraplén por valle aluvial | 11 | 12 | -6 |
| | 2.1.b | Muro de Hº Aº | 9 | 5 | -2 |
| | 2.2.a | Terraplén traza recta | 11 | 10 | -2 |
| | 2.2.b | Terraplén traza curva | 15 | 18 | -2 |
| 3 | 3.a | Muro y tablestacado | 1 | 10 | -3 |
| | 3.b | Muro, tablestacado y perfilado | 4 | 14 | -3 |
| | 3.c | Muro y perfilado | 3 | 18 | -3 |
| | 3.d | Pantalla y muro de HºAº | 1 | 10 | -3 |

Realizando las combinaciones posibles entre variantes, pueden definirse 32 Alternativas diferentes. Para cada una de ellas se realizó una suma de los valores por factor ambiental de las variantes que la componen, sin incluir valores para los tramos con alternativas únicas (AU).

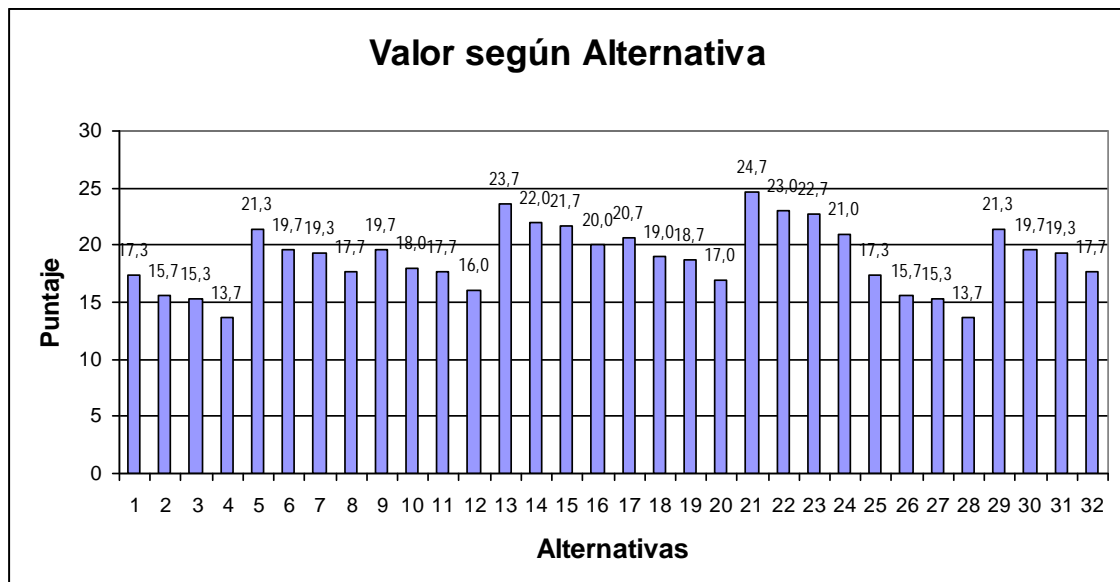
La siguiente tabla permite visualizar esta operación y arroja un ranking de Alternativas en el que resultan más convenientes las de mayor puntaje.

**READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.**

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| Alt. | Composición | social | urbano | ecológico | Promedio |
|------|----------------------------------------------------------|--------|--------|-----------|----------|
| 1 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.a - 3a - AU(57-76) | 27 | 39 | -14 | 17,3 |
| 2 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.a - 3a - AU(57-76) | 25 | 32 | -10 | 15,7 |
| 3 | 1.1.b - AU(10-27) -2.1.a - 2.2.a - 3.a - AU(57-76) | 25 | 32 | -11 | 15,3 |
| 4 | 1.1.b - AU(10-27) -2.1.b - 2.2.a - 3.a - AU(57-76) | 23 | 25 | -7 | 13,7 |
| 5 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.b - 3a - AU(57-76) | 31 | 47 | -14 | 21,3 |
| 6 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.b - 3a - AU(57-76) | 29 | 40 | -10 | 19,7 |
| 7 | 1.1.b -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.b - 3a - AU(57-76) | 29 | 40 | -11 | 19,3 |
| 8 | 1.1.b -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.b - 3a - AU(57-76) | 27 | 33 | -7 | 17,7 |
| 9 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.a - 3b - AU(57-76) | 30 | 43 | -14 | 19,7 |
| 10 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.a - 3b - AU(57-76) | 28 | 36 | -10 | 18,0 |
| 11 | 1.1.b - AU(10-27) -2.1.a - 2.2.a - 3.b - AU(57-76) | 28 | 36 | -11 | 17,7 |
| 12 | 1.1.b - AU(10-27) -2.1.b - 2.2.a - 3.b - AU(57-76) | 26 | 29 | -7 | 16,0 |
| 13 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.b - 3b - AU(57-76) | 34 | 51 | -14 | 23,7 |
| 14 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.b - 3b - AU(57-76) | 32 | 44 | -10 | 22,0 |
| 15 | 1.1.b -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.b - 3b - AU(57-76) | 32 | 44 | -11 | 21,7 |
| 16 | 1.1.b -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.b - 3b - AU(57-76) | 30 | 37 | -7 | 20,0 |
| 17 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.a - 3c - AU(57-76) | 29 | 47 | -14 | 20,7 |
| 18 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.a - 3c - AU(57-76) | 27 | 40 | -10 | 19,0 |
| 19 | 1.1.b - AU(10-27) -2.1.a - 2.2.a - 3.c - AU(57-76) | 27 | 40 | -11 | 18,7 |
| 20 | 1.1.b - AU(10-27) -2.1.b - 2.2.a - 3.c - AU(57-76) | 25 | 33 | -7 | 17,0 |
| 21 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.b - 3c - AU(57-76) | 33 | 55 | -14 | 24,7 |
| 22 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.b - 3c - AU(57-76) | 31 | 48 | -10 | 23,0 |
| 23 | 1.1.b -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.b - 3c - AU(57-76) | 31 | 48 | -11 | 22,7 |
| 24 | 1.1.b -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.b - 3c - AU(57-76) | 29 | 41 | -7 | 21,0 |
| 25 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.a - 3d - AU(57-76) | 27 | 39 | -14 | 17,3 |
| 26 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.a - 3d - AU(57-76) | 25 | 32 | -10 | 15,7 |
| 27 | 1.1.b - AU(10-27) -2.1.a - 2.2.a - 3.d - AU(57-76) | 25 | 32 | -11 | 15,3 |
| 28 | 1.1.b - AU(10-27) -2.1.b - 2.2.a - 3.d - AU(57-76) | 23 | 25 | -7 | 13,7 |
| 29 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.b - 3d - AU(57-76) | 31 | 47 | -14 | 21,3 |
| 30 | 1.1.a -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.b - 3d - AU(57-76) | 29 | 40 | -10 | 19,7 |
| 31 | 1.1.b -AU(10-27) - 2.1.a - 2.2.b - 3d - AU(57-76) | 29 | 40 | -11 | 19,3 |
| 32 | 1.1.b -AU(10-27) - 2.1.b - 2.2.b - 3d - AU(57-76) | 27 | 33 | -7 | 17,7 |



READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.
 Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL

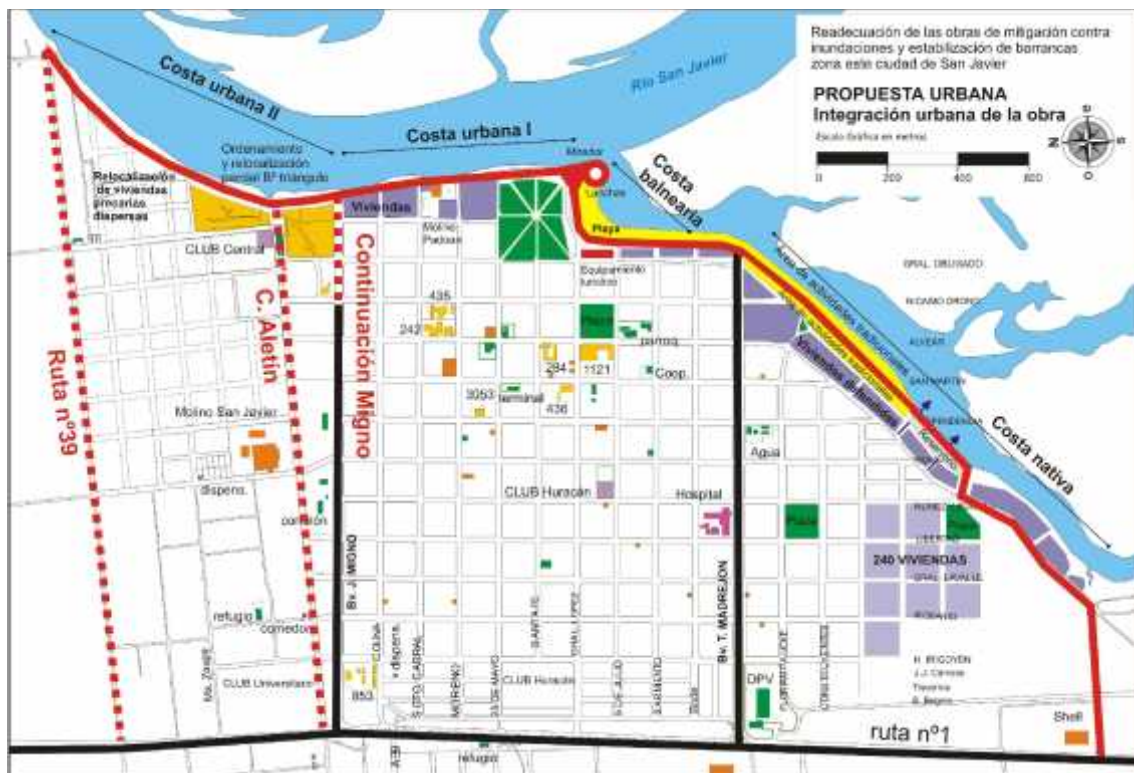
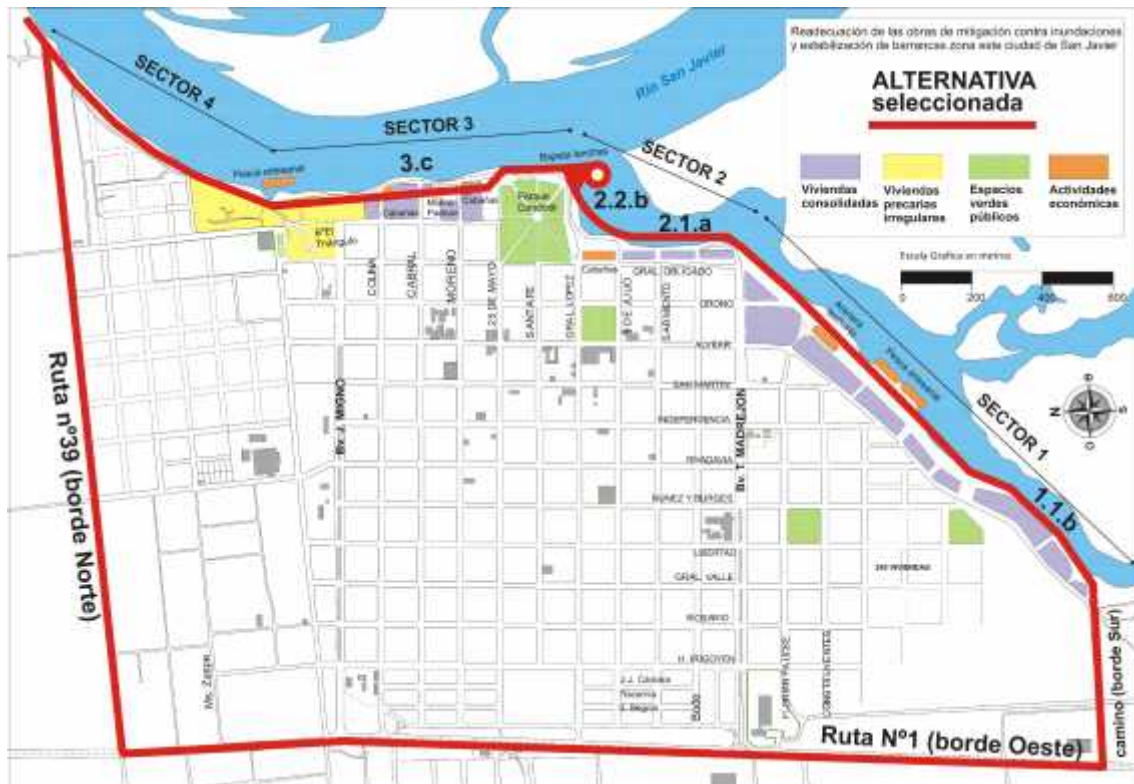
Finalmente la Alternativa preferida en primer lugar desde la perspectiva ambiental (social, urbanística y ecológica integradas) resulta la N° 21 con 24,7 puntos, que se compone de la siguiente manera:

| Sector | Variante | Descripción |
|----------|------------|--------------------------------|
| Sector 1 | 1.a | Terraplén por el valle aluvial |
| Sector 2 | 2.1.a | Terraplén por el valle aluvial |
| | 2.2.b | Terraplén de traza curva |
| Sector 3 | 3.c | Muro y perfilado |
| Sector 4 | Alt. Única | Perfilado |



READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

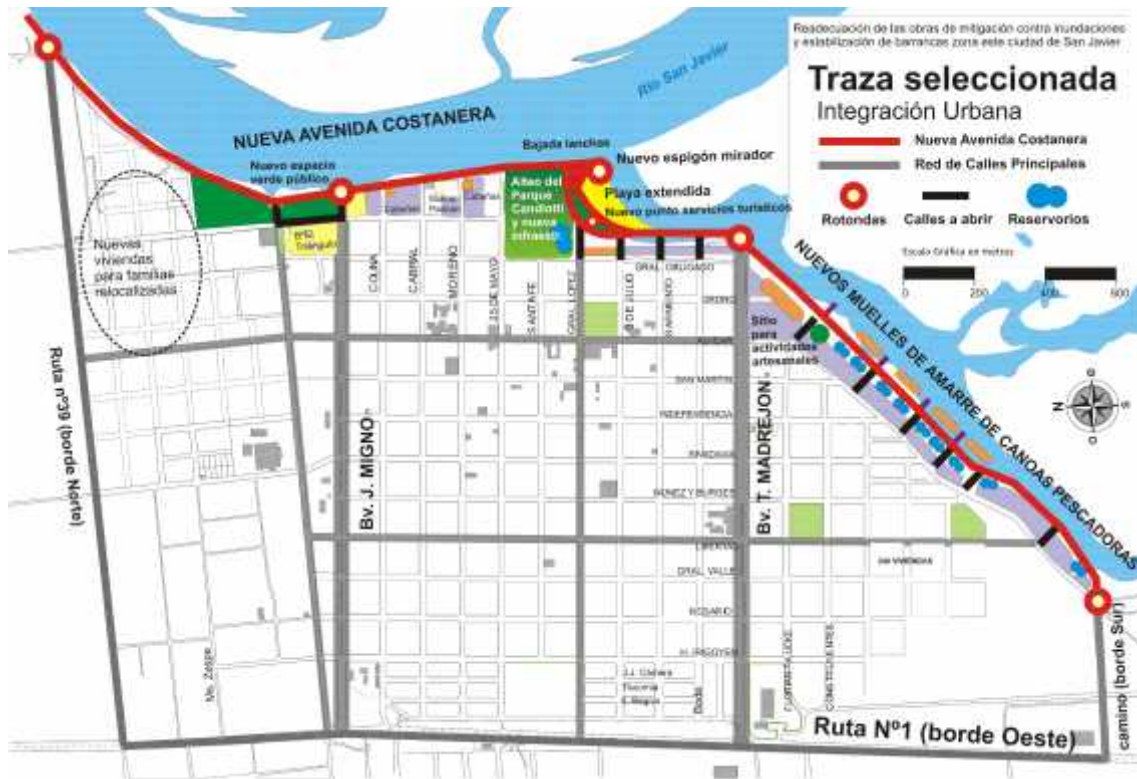
Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL



READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL



2.7 Metodología de análisis del impacto ambiental del proyecto

Para llevar a cabo esta tarea se utilizó una matriz de doble entrada en la que se colocaron en las filas las principales acciones del proyecto y en las columnas los principales factores ambientales del sistema ambiental receptor.

De este modo, se identificaron en los casilleros de cruce de las diferentes filas y columnas, las interacciones potenciales (positivas y negativas) que ocurrirían entre cada acción del proyecto y cada factor ambiental.

Luego de la identificación, se realizó un análisis de la Naturaleza de la interacción (positiva/negativa) y una evaluación de la Importancia de la misma. Ello permitió jerarquizar los efectos según su importancia en función de la sensibilidad del medio receptor. Para ello se utilizó el modelo propuesto por el Dr. Ingeniero Agrónomo Vicente Conesa Fdez-Vitora en el libro “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”. (Ver Bibliografía).

La importancia de cada impacto se establece a través de una fórmula en la que se integran los siguientes parámetros de evaluación:

± = Naturaleza (signo)

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para cada interacción identificada se realiza una valoración de cada uno de los diez parámetros antes indicados. Estas valoraciones se incorporan a la siguiente fórmula polinómica de la que surge el valor de Importancia del efecto.

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

“La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. ... Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes ... ,compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75”.¹¹

La valoración de cada uno de los parámetros de evaluación se llevó a cabo mediante el modelo propuesto por el autor citado en el cuadro de la página siguiente.

¹¹ Extraído de Conesa Fernandez.-Vitora, Vicente. Guía Metodologica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundiprensa 1996. Madrid .Pág. 96

MODELO DE IMPORTANCIA DE EFECTO

| Naturaleza (Signo) | | Intensidad (i) | |
|-----------------------|----|--------------------------------------------------------------|----|
| Beneficioso | + | Baja | 1 |
| Perjudicial | - | Media | 2 |
| | | Alta | 3 |
| | | Muy alta | 8 |
| | | Total | 12 |
| Extensión (EX) | | Momento (MO) | |
| Puntual | 1 | Largo plazo | 1 |
| Parcial | 2 | Medio plazo | 2 |
| Extenso | 4 | Inmediato | 4 |
| Total | 8 | Crítico | 8 |
| Critica | 12 | | |
| Persistencia (PE) | | Reversibilidad (RV) | |
| Fugaz | 1 | Corto plazo | 1 |
| Temporal | 2 | Medio plazo | 2 |
| Permanente | 4 | Irreversible | 4 |
| Sinergia (SI) | | Acumulación (AC) | |
| Sin sinergismo | 1 | Simple | 1 |
| Sinérgico | 2 | Acumulativo | 4 |
| Muy sinérgico | 4 | | |
| Efecto (EF) | | Periodicidad (PR) | |
| Indirecto | 1 | Irregular | 1 |
| Directo | 4 | Periódico | 2 |
| | | Continuo | 4 |
| Recuperabilidad (MC) | | $I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$ | |
| Recuperable inmediato | 1 | | |
| Recuperable | 2 | | |
| Mitigable | 4 | | |
| Irrecuperable | 8 | | |

A continuación se describen los factores ambientales incorporados en las filas de matriz y que representan de modo simplificado al ambiente receptor por tratarse de los componentes más significativos:

Medio físico

Suelos: Se refiere a la capa superficial de suelo orgánico u Horizonte A.

Hidrología superficial: Se refiere a la dinámica hídrica tanto del sistema del río San Javier como a la hidrología urbana: características morfológicas de cauces, caudales, velocidades, recorridos.

Atmósfera: Calidad del aire: calidad química y física.

Paisaje: fondo escénico, elementos distintivos, escala, colores, texturas, vegetación, topografía, cuerpos de agua, elementos construidos, actividades sociales, vistas públicas.

Medio biológico

Vegetación: vegetación silvestre de la costa, arboles implantados existentes, vegetación de las islas y humedales del sistema del río San Javier.

Islas y humedales: Ecosistema (condiciones, elementos, relaciones, dinámicas) de las islas y humedales del sistema del río San Javier.

Fauna acuática: Se refiere a la fauna íctica, avifauna y anfibios que habitan en el ecosistema fluvial.

Medio socio económico y cultural

Estructura urbana: se refiere a la forma de la ciudad, sus elementos estructurales (calles principales, grandes superficies homogéneas, bordes, centralidades, corredores) y las dinámicas básicas de desarrollo urbano (densificación, consolidación y extensión).

Uso residencial del suelo: se refiere a la ocupación del suelo con viviendas particulares. Estas pueden ser de tipo A, B o ranchos y pueden ser viviendas unifamiliares en un lote o grupos de vivienda social de baja y mediana densidad.

Uso recreativo del suelo: se refiere a los usos recreativos que desarrolla la población local (paseos, aerobismo y deportes en el Parque Candiotti, pesca embarcada y de costa, fiesta de la Juventud, diversos festivales en el escenario Poeta J. Migno, entre otras).

Infraestructura y servicios urbanos: se refiere a las redes de agua potable, energía eléctrica, red vial y peatonal, alumbrado público, desagües pluviales, limpieza urbana y recolección de residuos.

Conectividad urbana: se refiere a la continuidad de calles, avenidas y corredores que permitan una fluida conexión entre diferentes sectores de la ciudad, evitando la creación de sectores aislados, marginados o desintegrados.

Sitios de valor patrimonial: se refiere al patrimonio arquitectónico y a sitios de valor patrimonial ambiental como plazas, paseos, o sitios de valor cultural.

Valor de los inmuebles cercanos: se refiere a las modificaciones que podrían sufrir los precios de los inmuebles en una franja de 300 metros paralela a la costa, en el mercado inmobiliario local, y a la dinámica de ese mercado inmobiliario.

Navegación: se refiere al tránsito de embarcaciones de pescadores artesanales, lanchas de pescadores deportivos y barcasas de transporte de ganado en el río San Javier rente a la ciudad y el brazo San Joaquín.

Actividades económicas locales: se refiere a la principales actividades que componen la base económica local (rurales, de servicios públicos y turismo) y a las actividades altamente sensibles por ser de subsistencia de sectores humildes de la población (pesca artesanal, techería).

A continuación se describen brevemente las actividades de obra:

Etapas Constructivas

Obradores: incluye la localización de un obrador principal y de obradores menores sobre la tierra firme.

Perfilado de barrancas y protección flexible: e refiere a las tareas a realizar de calle gral. Lopez hacia el Norte, consistentes en el retiro de suelo del borde superior de las barrancas mediante maquinarias, su perfilado conformando un talud y la protección del mismo con flexmat.

Construcción de espigón: comprende la construcción de un espigón de hormigón armado en la boca del Brazo San Joaquín, de 60 metros de largo sobre la margen del borde continental.

Dragado, refulado y protección de terraplén: incluye las tareas de dragado de arena de las islas, refulado mediante cañería y bombas hasta la costa continental, y colocación del revestimiento de protección (cubiertas flexibles de bloques de H^o A^o).

Construcción de estaciones de bombeo: Incluye la construcción de cinco estaciones de bombeo, sus obras civiles e instalaciones electromecánicas.

Obras de arquitectura en el coronamiento: incluye la construcción y colocación de: veredas y escalinatas de hormigón armado; barandas, bancos de hormigón, cestos para residuos, iluminación del paseo costero y de la calle costanera, plantación de especies arbóreas y remodelación del Parque Candiotti.

Movimiento de maquinaria: se refiere al desplazamiento de retroexcavadores, camiones, topadoras y otras máquinas de tipo vial de gran tamaño, por las calles públicas en la zona de obras.

Etapas Operativas

Presencia Física de la Obra: se refiere a la implantación definitiva del proyecto completo con sus distintos componentes.

Nuevos usos turísticos y recreativos: se refiere a los nuevos usos recreativos locales y a otros usos que surgirán orientados al turismo a partir de que la oferta de infraestructura turística será sumamente mejorada en calidad y cantidad lo que atraerá nuevos visitantes y promoverá nuevas actividades de servicios (comedores, alquileres de embarcaciones, paseos fluviales, torneos deportivos, etc.)

Desarrollo urbano inducido: la obra implicará una modificación de las dinámicas actuales de desarrollo urbano. Se generará una nueva centralidad sobre la costa, se modificarán los usos urbanos en ese sector, se modificará la demanda de alojamiento, se promoverá la construcción de nuevas estructuras edilicias de servicios, etc.

A continuación se presenta la matriz de identificación y valoración de impactos ambientales.

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.
Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL

2.8 Matriz de Importancia de Impacto Ambiental

| MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS | | | Aciones Impactantes | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-------------|
| | | | Construcción | | | | | | | Operación | | | | |
| Factores Ambientales | | | Obradores | Perfilado de barrancas y protección flexible | Construcción de espigón de HºAº | Dragado, refulado y protección para terraplen | Construcción de estaciones de bombeo | Ejecución de obras de arquitectura en el coronamiento | Movimiento de maquinaria | Valor medio | Presencia física d e la obra | Nuevos usos recreativos y turísticos | Desarrollo urbano inducido | Valor medio |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Sistema ambiental | Medio físico | Suelos | -21 | | | | | | | -21,00 | | | | 0,00 |
| | | Hidrologia superf. | | | | -53 | | | | -53,00 | 64 | | -36 | 14,00 |
| | | Atmosfera | | | | | | | -35 | -35,00 | | | | 0,00 |
| | | Paisaje | -19 | | | | | | | -19,00 | 60 | | | 60,00 |
| | | Importancia media | | | | | | | | | -32,00 | Importancia media | | |
| | Medio biológico | Vegetación | -30 | -36 | | -36 | | | | -34,00 | 48 | | | 48,00 |
| | | Islas y humedales | | | | -30 | | | | -30,00 | | -43 | | -43,00 |
| | | Fauna acuática | | -28 | | | | | | -28,00 | | -29 | | -29,00 |
| | | Importancia media | | | | | | | | | -30,67 | Importancia media | | |
| | Medio socio económico y cultural | Estructura urbana | | | | | | | | 0,00 | 73 | | 74 | 73,50 |
| | | Uso residencial del suelo | -33 | -52 | | -34 | | | | -39,67 | 59 | -36 | -28 | -1,67 |
| | | Uso recreativo del suelo | -35 | | -34 | | | -35 | | -34,67 | 68 | | | 68,00 |
| | | Infraestructura y servicios urbanos | | -62 | | | | | | -62,00 | 64 | -19 | | 22,50 |
| | | Conectividad urbana | | | | | | | | 0,00 | 66 | | | 66,00 |
| | | Sitios de valor patrimonial | | | | | | | | 0,00 | 57 | | 51 | 54,00 |
| | | Valor de los inmuebles cercanos | | | | | | | | 0,00 | 64 | | | 64,00 |
| | | Navegación | | -28 | | -26 | | | | -27,00 | | -20 | | -20,00 |
| | | Actividades economicas locales | 38 | -36 | -53 | -39 | 38 | 38 | | -2,33 | 60 | 58 | 40 | 79,00 |
| | | Importancia media | | | | | | | | | -33,13 | Importancia media | | |

2.9 Descripción de los impactos identificados

2.9.1 Etapa Constructiva

Medio Físico

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | suelos |
| Tarea de obra: | obradores |
| Efecto potencial: | Riesgos de contaminación con hidrocarburos ante derrames accidentales |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -21/100 Baja |
| Medidas | Colocación de bateas de contención bajo tanques y depósitos. Localización segura de acopios y tanques. |

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Hidrología superficial |
| Tarea de obra: | Dragado |
| Efecto potencial: | El dragado realizado en sitios incorrectos podría afectar las dinámicas hídricas y con ello generar erosiones de fondo y/o en costas |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -53/100 Crítico |
| Medidas | Identificación previa de los yacimientos a explotar, ajustados a las recomendaciones del proyecto de ingeniería. Se deberá extraer la arena de sitios en el interior de las islas, no en cauces permanentes ni temporarios. Los yacimientos deberán contar con la aprobación de la inspección previo a su explotación. |

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | atmósfera |
| Tarea de obra: | Movimiento de máquinas y equipos |
| Efecto potencial: | Emisión de ruidos y gases de efecto invernadero y otros gases contaminantes producto de la combustión de combustibles fósiles en motores a explosión. |
| Ocurrencia: | Cierta |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -35/100 Moderada |
| Medidas | Todos los equipos deberán tener silenciadores y filtros de aire en los escapes. Los motores deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento. No deberán emitir humo ni ruidos de forma significativa. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
 DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.
 Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | paisaje |
| Tarea de obra: | obradores |
| Efecto potencial: | Posible afectación negativa al paisaje ante la instalación cercana a sitios recreativos o turísticos |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -19/100 baja |
| Medidas | La localización de obradores deberá realizarse en sitios alejados de los usos recreativos y turísticos así como de viviendas permanentes. |

Medio biológico

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | vegetación |
| Tarea de obra: | obradores |
| Efecto potencial: | La instalación del obrador podrá implicar la tala de árboles según el sitio a utilizar |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -30/100 moderado |
| Medidas | No se talarán árboles para localizar obradores. Se utilizarán áreas descampadas o se conservarán los ejemplares existentes dentro del obrador para sectores de descanso y alimentación de personal. |

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | vegetación |
| Tarea de obra: | Perfilado de barrancas |
| Efecto potencial: | El perfilado de barrancas implicará el retiro de árboles existentes algunos de ellos de gran porte. |
| Ocurrencia: | Cierta |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -36/100 moderado |
| Medidas | Se retirarán exclusivamente los árboles que interfieran de modo directo con la traza de las obras. Previo al inicio de obras, durante el replanteo, se realizará una relevamiento de los árboles existentes y se determinará su interferencia o no con la obra. Se consensuará con la inspección los ejemplares a extraer. Los arboles a extraer se marcaran con pintura roja en aerosol con una señal clara y distintiva. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | vegetación |
| Tarea de obra: | Dragado y refulado |
| Efecto potencial: | El dragado y refulado de arena para constituir el terraplén en el tramo sur de la obra implicará el retiro de árboles existentes algunos de ellos de gran porte. |
| Ocurrencia: | Cierta |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -32/100 moderado |
| Medidas | Se retirarán exclusivamente los árboles que interfieran de modo directo con la traza de las obras. Previo al inicio de obras, durante el replanteo, se realizará una relevamiento de los árboles existentes y se determinará su interferencia o no con la obra. Se consensuará con la inspección los ejemplares a extraer. Los arboles a extraer se marcaran con pintura roja en aerosol con una señal clara y distintiva. |

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Islas y humedales |
| Tarea de obra: | Dragado y refulado |
| Efecto potencial: | Las zonas propuestas para préstamo de arena son las áreas interiores de islas donde existe un ecosistema de humedales. El tramo medio del río Paraná y su sistema de islas es de una extensión tal que la afectación del presente proyecto es despreciable. Sin embargo debe identificarse a fin de minimizarla. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -308/100 moderado |
| Medidas | Se utilizarán para extracción de arena exclusivamente los sitios habilitados por la inspección. No se realizarán tareas nocturnas a fin de no interferir con la fauna. El desmonte a realizar será el mínimo necesario para instalar el cabezal y la cañería. Una vez finalizada la extracción se restaurará el sitio lo más próximo posible a su condición inicial. No se dejarán residuos de campamentos ni chatarras o piezas mecánicas en la zona de préstamo. Las dragas deberán contar con planes de contingencia ante derrames de hidrocarburos y con todos los elementos materiales para poder ejecutarlos. |

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Fauna acuática |
| Tarea de obra: | Perfilado de barrancas |
| Efecto potencial: | Podrá producirse una alteración de la calidad del agua por mayor turbidez si los suelos extraídos caen al curso de agua. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -28/100 moderado |
| Medidas | El perfilado deberá realizarse desde la costa. Se tendrá especial cuidado de no verter los suelos extraídos en el río. Los mismos serán retirados y utilizados para rellenar sectores de obra según indique la inspección. |

Medio socio económico y cultural

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso residencial |
| Tarea de obra: | Obradores |
| Efecto potencial: | La localización inadecuada de obradores podrá afectar el uso residencial del suelo por la generación de ruidos, polvo y movimiento de máquinas pesadas. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -33/100 moderado |
| Medidas | La localización de obradores deberá realizarse en sitios alejados al menos 50 metros de la vivienda particular más próxima. |

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso residencial |
| Tarea de obra: | Perfilado de barrancas |
| Efecto potencial: | <p>La realización del perfilado de barrancas implicará la relocalización de 69 familias asentadas irregularmente y en viviendas precarias sobre terrenos fiscales con riesgo de desmoronamiento en el Barrio El Triángulo y en el sector costero al norte del canal central (Este impacto es considerado negativo en la etapa constructiva sólo a los fines de plantear el correspondiente Plan de Reasentamiento. En el largo plazo de la etapa operativa el impacto de la relocalización es considerado positivo y alto).</p> <p>Afectación de terrenos y traslado de 08 familias que habitan en inmuebles particulares en viviendas de tipo A y B pero con riesgo de desmoronamiento entre calle 25 de Mayo y Bv. Migno.</p> |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -52/100 Crítico |
| Medidas | <p>Deberá ejecutarse de modo previo a la obra un plan de reasentamiento de las 69 familias en viviendas localizadas en sectores próximos a su localización actual. En el mismo deberá contemplarse el agrupamiento según grupos familiares, el diseño adaptado de las viviendas a las pautas culturales y la utilización de terrenos de no menos de 300 m2. Cada uno.</p> <p>Deberán expropiarse los inmuebles a afectar e indemnizar a los propietarios según la legislación vigente. Complementariamente desde el gobierno local sería conveniente la negociación con estos 8 propietarios a fin de evitar la pérdida de actividades económicas asociadas a la localización de los inmuebles (cabañas) y la articulación de soluciones para afectar en el mínimo posible a los propietarios particulares.</p> |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
 DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.
 Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso residencial |
| Tarea de obra: | Dragado y refulado |
| Efecto potencial: | La construcción del terraplén por refulado podrá impedir el desagüe pluvial natural de los lotes ubicados al Sureste de calle Monzón que actualmente desaguan en el Brazo San Joaquín |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -34/100 Moderado |
| Medidas | Deberá preverse, durante las obras, generar los desagües temporarios necesarios a fin de evitar anegamientos ante precipitaciones en las viviendas del sector señalado. |

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso recreativo del suelo |
| Tarea de obra: | Obradores |
| Efecto potencial: | La instalación de obradores en sitios de uso recreativo podrá afectar las actividades cotidianas de la población local. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -35/100 Moderado |
| Medidas | No deberán localizarse obradores en el Parque Candiotti ni en otros espacios recreativos públicos. |

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso recreativo del suelo |
| Tarea de obra: | Construcción del espigón |
| Efecto potencial: | La construcción del espigón implicará la inhabilitación temporal de la bajada de lanchas de pescadores deportivos. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -34/100 Moderado |
| Medidas | Deberá preverse la relocalización temporaria de la bajada de lanchas previo al inicio de obras en el espigón. El sitio de la relocalización temporaria deberá acordarse con la municipalidad y la inspección de obra. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso recreativo del suelo |
| Tarea de obra: | Obras de arquitectura en el coronamiento |
| Efecto potencial: | Las obras en el Parque Candiotti implicarán la inhabilitación temporal del sitio, restringiendo el uso recreativo de uno de los lugares más significativos en la ciudad en materia de recreación local. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -35/100 Moderado |
| Medidas | El Parque Candiotti deberá preservarse con acceso público, en perfectas condiciones y libre de obras hasta que el cronograma de obras indique la intervención. Sería conveniente iniciar dicha intervención en el último semestre de la obra a fin de no inhabilitar el Parque durante mucho tiempo. |

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Infraestructura y servicios urbanos |
| Tarea de obra: | Perfilado de barrancas |
| Efecto potencial: | El perfilado podrá interferir con la toma de agua de la ciudad ubicada entre las calles Dr. De La Colina y Sargento Cabral |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -62/100 Crítico |
| Medidas | Deberá preverse la relocalización temporaria y definitiva de la toma de agua de la ciudad previo a la intervención en el sector. Estas actividades deberán acordarse con la Cooperativa de Servicios Públicos de San Javier, la municipalidad y la inspección de obra. |

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Perfilado de barrancas |
| Tarea de obra: | Navegación |
| Efecto potencial: | La colocación de las protecciones flexibles desde el agua podrá interferir con la navegación de canoas de pescadores artesanales en el río San Javier, ya que la misma se realiza por la costa a fin de evitar la corriente. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -28/100 Moderado |
| Medidas | Para la definición de la metodología de trabajos, deberá preverse la preservación de la navegación de canoas y lanchas de modo seguro. Deberá preverse la correcta señalización del área de trabajo en el curso de agua, la notificación a Prefectura Naval Argentina y a los usuarios del río como vía navegable. Toda instalación que permanezca en el río durante la noche deberá contar con la señalización pertinente según la normativa vigente en la materia. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Navegación |
| Tarea de obra: | Dragado y refulado |
| Efecto potencial: | El dragado y refulado podrán interferir con la navegación de canoas de pescadores artesanales en el brazo San Joaquín ya que el ancho del mismo es reducido y en el barrio La Flecha se concentra un grupo de pescadores. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -26/100 Moderado |
| Medidas | Para la definición de la metodología de trabajos, deberá preverse la preservación de la navegación de canoas de modo seguro en el brazo San Joaquín. Deberá preverse la correcta señalización del área de trabajo en el curso de agua, la notificación a Prefectura Naval Argentina y a los usuarios del río como vía navegable. Toda instalación que permanezca en el río durante la noche deberá contar con la señalización pertinente según la normativa vigente en la materia. |

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Obradores |
| Efecto potencial: | Durante la obra existirá una demanda de bienes y servicios de alojamiento, alimentación, recreación, etc. por parte del personal de obra que impactará positivamente pero temporalmente en la economía local |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | -38/100 Moderado |
| Medidas | Desde el gobierno local debería articularse las demandas de la empresa contratista con proveedores de la ciudad. |

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Perfilado de barrancas |
| Efecto potencial: | El perfilado y la colocación de las protecciones implicará la afectación a una zona costera donde amarran pescadores artesanales. Su actividad de pesca se vería afectada por la inhabilitación temporal del sitio. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -36/100 Moderado |
| Medidas | Minimizar los tiempos de ejecución. Informar a la comunidad pescadora acerca de los cronogramas de obra y los sectores a afectar. Prever sitios de amarre alternativos temporarios. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Construcción de espigón |
| Efecto potencial: | La construcción del espigón implicará la inhabilitación de la bajada de lanchas de pesca deportiva. La actividad turística se verá resentida ante esta afectación. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -53/100 Crítico |
| Medidas | Minimizar los tiempos de ejecución. Prever la re localización temporaria de la bajada de lanchas. |

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Dragado y refulado |
| Efecto potencial: | El dragado y refulado implicará la afectación a una zona costera donde amarran pescadores artesanales. La actividad de estos pescadores se verá resentida durante la obra |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -39/100 Moderado |
| Medidas | Minimizar los tiempos de ejecución. Informar a la comunidad pescadora acerca de los cronogramas de obra y los sectores a afectar. Prever sitios de amarre alternativos temporarios. |

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Construcción de estaciones de bombeo |
| Efecto potencial: | Durante la obra existirá una demanda de bienes y servicios de alojamiento, alimentación, recreación, etc. por parte del personal de obra que impactará positivamente pero temporalmente en la economía local |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | -38/100 Moderado |
| Medidas | Desde el gobierno local debería articularse las demandas de la empresa contratista con proveedores de la ciudad. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Obras de arquitectura en el coronamiento |
| Efecto potencial: | Durante la obra existirá una demanda de bienes y servicios de alojamiento, alimentación, recreación, etc. por parte del personal de obra que impactará positivamente pero temporalmente en la economía local |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | -38/100 Moderado |
| Medidas | Desde el gobierno local debería articularse las demandas de la empresa contratista con proveedores de la ciudad. |

2.9.2 Etapa operativa

Medio Físico

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Hidrología superficial fluvial |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La presencia física de la obra implica la detención del proceso de erosión hídrica de las barrancas del tramo Norte por disminución de la velocidad del agua en la costa y por la protección flexible a colocar. Por otro lado, en el tramo sur, el espigón realizará un efecto deflector de la corriente evitando el ingreso de agua al brazo San Joaquín evitando la activación del mismo que podría derivar en procesos erosivos graves en ese sector. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 64/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Hidrología superficial urbana |
| Tarea de obra: | Desarrollo urbano inducido |
| Efecto potencial: | Las nuevas edificaciones que se generen para satisfacer la demanda de alojamiento turístico y servicios al turismo y la recreación, generarán una mayor impermeabilización del suelo que incrementará el escurrimiento superficial durante las precipitaciones aumentando los volúmenes de agua en canales y reservorios. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -36/100 Moderado |
| Medidas | <p>Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo.</p> <p>Este aspecto en particular deberá ser controlado por el gobierno local implementando la aplicación de indicadores urbanísticos como el FOS (Factor de Ocupación del Suelo) o el FIS (Factor de Impermeabilización del Suelo) siguiendo el ejemplo de la Ordenanza N° 5403 de la Municipalidad de Resistencia.</p> |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Paisaje |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La presencia física de la obra redefinirá el paisaje costero de San Javier. Actualmente el mismo presenta los rasgos de la erosión hídrica (ruinas, desbarrancamientos) y del abandono (asentamientos irregulares, basurales, inaccesibilidad). La obra implicará una nueva relación de la ciudad con el río, un frente de contacto extenso y accesible para toda la población a lo largo de 3.500 metros, con seguridad, equipamiento y diseño urbano. La obra implicará cambios positivos en las conductas y valores sociales hacia el paisaje costero. Este dejará de ser la parte trasera de la ciudad y será su nueva cara. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | -60/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

Medio biológico

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Vegetación |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La ejecución de la obra implica la plantación de 567 ejemplares de árboles de especies nativas y la extracción de 96 ejemplares existentes que se verán directamente afectados por la traza de la obra. El balance es altamente positivo: 477 árboles nuevos. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 48/100 Moderado |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Islas y humedales |
| Tarea de obra: | Nuevos usos turísticos y recreativos |
| Efecto potencial: | La presencia de la obra implicará una mayor presión de uso sobre el ecosistema de islas y humedales del tramo medio del río Paraná, por la mayor afluencia de turistas, campamentistas, pescadores y eventualmente cazadores. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -43/100 Moderado |
| Medidas | Desde el gobierno local y provincial debería establecerse una oficina de control de caza y pesca en la localidad que cuente con poder de policía, embarcaciones y elementos para efectivizar el cumplimiento de las normas de caza y pesca. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
 DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.
 Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Fauna acuática |
| Tarea de obra: | Nuevos usos turísticos y recreativos |
| Efecto potencial: | La mayor afluencia de pescadores que promoverá la obra generará una mayor presión sobre la fauna íctica y podrá generar competencias con los pescadores artesanales |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -29/100 Moderado |
| Medidas | Desde el gobierno local y provincial debería establecerse una oficina de control de caza y pesca en la localidad que cuente con poder de policía, embarcaciones y elementos para efectivizar el cumplimiento de las normas de caza y pesca. |

Medio socio económico y cultural

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Estructura urbana |
| Tarea de obra: | Nuevos usos turísticos y recreativos |
| Efecto potencial: | La obra implica un ordenamiento de la estructura urbana general de San Javier. La apertura al uso público y la accesibilidad de toda la costa fluvial urbana permitirán cerrar el damero fundacional de calles y manzanas de la ciudad. Actualmente este se encuentra interrumpido por la situación de desmoronamiento de la costa que interrumpe las calles y no permite la llegada al río más que en algunos sitios puntuales. La ciudad contará con una estructura vial primaria clara y ordenada y se revalorizarán para el uso urbano las tierras cercanas al río. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 73/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo a fin de aprovechar los cambios que generará la obra para el ordenamiento urbano y la conservación de valores ambientales y sociales significativos. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Estructura urbana |
| Tarea de obra: | Desarrollo urbano inducido |
| Efecto potencial: | El desarrollo urbano inducido debería aportar al completamiento de los lotes vacantes en el damero fundacional de la ciudad y a la densificación en altura (no subdivisión) en el área central y costera. Esto resultaría un impacto positivo a fin de amortizar la infraestructura y los servicios públicos, fortalecer el carácter central de un sector de la ciudad y evitar la presencia de baldíos en el casco céntrico y la costa. Este modelo de desarrollo urbano resultaría muy positivo en función de las características actuales de la ciudad y del territorio circundante. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 74/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo a fin de aprovechar los cambios que generará la obra para el ordenamiento urbano y la conservación de valores ambientales y sociales significativos. |

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso residencial del suelo |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La realización de la obra implica la relocalización de 69 familias que actualmente habitan viviendas precarias en una zona de alto riesgo de desmoronamiento en la zona del Barrio El Triángulo y al norte del canal central. Estas familias accederán a viviendas dignas en una zona cercana a su actual localización pero sin riesgos y con servicios públicos. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 59/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería acompañarse el proceso de adaptación de las familias relocalizadas durante un tiempo de al menos un año. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso residencial del suelo |
| Tarea de obra: | Nuevos usos turísticos y recreativos |
| Efecto potencial: | Los nuevos usos turísticos podrán generar una mayor demanda de viviendas de alquiler y de fin de semana lo que movilizará la actividad de la construcción. Sin embargo, esto puede afectar negativamente al elevar el precio de los alquileres en la ciudad para los habitantes locales generando un problema de acceso a la vivienda. Este aspecto debe ser regulado por el gobierno local acotando el sector de la ciudad donde este permitido el alojamiento para turistas. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -36/100 Moderado |
| Medidas | Este aspecto debe ser regulado por el gobierno local acotando el sector de la ciudad donde este permitido el alojamiento para turistas. |

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso residencial del suelo |
| Tarea de obra: | Desarrollo urbano inducido |
| Efecto potencial: | Se trata de la generación de áreas con riesgo hídrico dentro del área defendida. En la franja entre la calle Carlos Monzón y el terraplén de defensa, al sur de calle Gral. López se generará una zona baja que ante una falla del sistema de bombeo y condiciones de río crecido con precipitaciones intensas puede sufrir anegamientos. Ante la falsa sensación de seguridad que crean las defensas en la población, podrán incrementarse exponencialmente los asentamientos de viviendas en estas áreas, aumentando así el riesgo ante un anegamiento. |
| Ocurrencia: | Probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -28/100 Moderado |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo que prohíba la edificación en estos sectores. Ver planimetría adjunta. Complementariamente debe realizarse un control periódico in situ, del cumplimiento de esta normativa. Debería implementarse una campaña de información y sensibilización entre la población del sector. El proyecto ejecutivo ha previsto la colocación de hileras de árboles demarcando los límites de estas zonas. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Uso recreativo del suelo |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La obra prevé un coronamiento a modo de avenida costanera urbana con bici senda, senda peatonal, bancos, alumbrado, cestos papeleros, bebederos, así como un nuevo balneario equipado, una nueva bajada de lanchas y zona de pesca artesanal, la remodelación completa del Parque Candiotti con un nuevo anfiteatro y la creación de nuevos espacios verdes públicos frente a l río. Esto constituye una mejora trascendental en materia de uso recreativo del suelo en la ciudad. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 68/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Infraestructura y servicios urbanos |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La obra implicará la ampliación de los servicios públicos urbanos sobre el frente costero. Ello implica el tendido de red de agua, red de energía eléctrica, infraestructura vial y peatonal, desagües pluviales, entre otros servicios con que actualmente no cuenta (o cuenta deficitariamente) el sector costero de la ciudad. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 64/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Infraestructura y servicios urbanos |
| Tarea de obra: | Nuevos usos turísticos y recreativos |
| Efecto potencial: | La mayor afluencia de turistas generará mayor demanda de agua potable, energía eléctrica, recolección de residuos y limpieza urbana entre otros servicios públicos. Si bien este impacto se valora como negativo por su impacto sobre las arcas municipales, el mismo debería compensarse con el pago de tasas por parte de los comercios y actividades que se benefician de esta mayor actividad turística. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | -19/100 Bajo |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el financiamiento para el adecuado mantenimiento preventivo de la obra durante su vida útil. |

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Conectividad urbana |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La conectividad urbana se verá fuertemente incrementada por la habilitación al tránsito peatonal y vehicular de la nueva avenida costanera, la que estará conectada con las principales calles de sentido E-O rompiendo la situación de aislamiento, inaccesibilidad y marginalidad. Esto tendrá un impacto positivo en toda la ciudad al permitir nuevos circuitos para los habitantes y nuevos accesos más directos a la costa para los visitantes, una mejor relación del centro comercial con la costanera, y un ordenamiento del tránsito vehicular. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | -66/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Sitios de valor patrimonial |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La obra permitirá controlar el proceso erosivo de costas que viene provocando el retroceso de la misma y la consiguiente pérdida de edificaciones y sitios de valor patrimonial. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 57/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Sitios de valor patrimonial |
| Tarea de obra: | Desarrollo urbano inducido |
| Efecto potencial: | El desarrollo urbano inducido por la obra podrá contribuir al rescate y puesta en valor de elementos del patrimonio cultural local como viviendas antiguas, monumentos, plazas, entre otros. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 51/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local deberán sancionarse ordenanzas que protejan el patrimonio edilicio y cultural en general en la ciudad de modo preventivo. |

| | |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Valor de los inmuebles cercanos |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | <p>La obra generará un aumento del valor de los inmuebles cercanos. Este efecto tiene directa relación con los nuevos usos recreativos y turísticos que tendrá el coronamiento, con la mayor accesibilidad, la presencia de servicios públicos y la mayor seguridad. La nueva costanera constituirá una centralidad lineal en términos urbanísticos. Esto implica que todo a su alrededor se verá irradiado por este nuevo carácter y en particular los inmuebles captarán parte de la plusvalía que generará la mejora ambiental de la costa. Si bien este impacto puede considerarse positivo por la transferencia de plusvalía a los propietarios de inmuebles que antes se encontraban en una posición de postergación y falta de integración urbana, el mismo podrá tener efectos secundarios como la pérdida de valor en otros sectores de la ciudad por el desplazamiento de una demanda limitada hacia este nuevo sector. Otro efecto probable sería el desplazamiento de población tradicional del entorno, que verá la posibilidad de obtener un beneficio económico directo vendiendo sus inmuebles a sectores con más poder económico o a inversionistas. Si bien esto en si no es malo ya que esa población tradicional obtendría efectivamente un beneficio económico generado por la plusvalía de la obra pública, puede implicar el reasentamiento de esos sectores en sitios no aptos, la transformación del carácter residencial de la franja costera hacia un carácter comercial y de alojamiento turístico y la mayor densificación y subdivisión del suelo por el valor que este tendrá para localizar actividades económicas vinculadas al turismo.</p> |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 64/100 Alto |
| Medidas | <p>Estos aspectos deberían ser tenidos en cuenta por el gobierno local a fin de regular los usos y subdivisión del suelo de modo preventivo.</p> <p>Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo a fin de aprovechar los cambios que generará la obra para el ordenamiento urbano y la conservación de valores ambientales y sociales significativos.</p> |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Navegación |
| Tarea de obra: | Nuevos usos recreativos y turísticos |
| Efecto potencial: | La mayor afluencia de turistas y lanchas de pescadores deportivos podrá generar un mayor flujo de embarcaciones en el río durante los fines semana y el consiguiente aumento de riesgo de accidentes |
| Ocurrencia: | probable |
| Signo: | Negativo |
| importancia: | 20/100 Bajo |
| Medidas | Incrementar el control desde los organismos oficiales. |

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Presencia física de la obra |
| Efecto potencial: | La obra aportará al desarrollo económico de la comunidad de San Javier apuntalando la actividad turística y la de los pescadores artesanales. Si bien la ciudad tiene su base económica en la actividad rural y de servicios públicos, el turismo ofrece actualmente una posibilidad concreta de diversificación de esta base económica. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 60/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

| | |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Nuevos usos recreativos y turísticos |
| Efecto potencial: | La mayor afluencia de turistas y pescadores incrementará la demanda de bienes y servicios en materia gastronómica, de pesca, de guías, de alojamiento, de combustibles, entre otros. esto dinamizará la actividad económica local y podrá generar nuevas fuentes genuinas de empleo. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 58/100 Alto |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente: | Actividades económicas locales |
| Tarea de obra: | Desarrollo urbano inducido |
| Efecto potencial: | El desarrollo urbano que promoverá la obra y sus actividades asociadas tendrán un impacto positivo en las actividades económicas locales a través de la actividad de la construcción, provisión de muebles y demás enseres domésticos, servicios profesionales, entre otros. |
| Ocurrencia: | Cierto |
| Signo: | Positivo |
| importancia: | 40/100 Moderado |
| Medidas | Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil. |

3 ANALISIS CONCLUSIVO

Etapas Operativa

Esta etapa presenta generalmente impactos de tipo permanente, tanto de carácter positivo como negativo, dado que la obra ha sido proyectada para transformar la realidad y tener una vida útil de 50 años.

Del análisis se desprende que la obra presentará impactos permanentes positivos altos y muy altos en el medio socio económico y cultural de San Javier en el corto y mediano plazo, focalizándose en aspectos de integración y ordenamiento urbanísticos y de mejora de la actividad económica que redundaran en el desarrollo social y re posicionarán a la ciudad en el contexto regional. Sin embargo, se prevén ciertos impactos negativos moderados en el uso residencial del suelo y en los servicios públicos en el mediano plazo, a partir del aumento de la demanda de alojamiento turístico y del desarrollo urbano inducido. Otro efecto negativo potencial será el incremento del riesgo de anegamiento pluvial en el sector entre calle C.Monzón y el nuevo terraplén (Bº La Flecha) a causa de un probable incremento en la localización de viviendas a causa de la falsa sensación de seguridad y la vacancia de usos y dominio en esas tierras.

Respecto del medio Físico, la obra generaría impactos positivos altos inmediatos en la hidrología fluvial y el paisaje y un impacto negativo moderado sobre la hidrología urbana en el mediano y largo plazo.

Respecto del medio Biológico, la obra generaría impactos positivos moderados sobre la vegetación al incorporar más de 400 árboles nativos en su diseño paisajístico, sin embargo podrá implicar una mayor presión de uso sobre el ecosistema de islas y humedales y sobre la fauna acuática a causa del incremento esperable del turismo.

Los principales impactos positivos de la etapa operativa son:

-) Protección de la ciudad ante crecidas del río para recurrencias de 100 años.
-) Integración física urbana: mayor accesibilidad a la costa, reestructuración de la red vial primaria urbana, cierre de la malla vial secundaria urbana.
-) Revalorización de la zona este de la ciudad y de las extensiones Norte y Sur a lo largo del albardón, que promoverán la densificación en el casco céntrico y de este modo amortizar más rápidamente los servicios e infraestructuras públicas y minimizar la extensión indiscriminada de la ciudad hacia sectores inundables del Oeste.
-) Mejora de los servicios públicos en el sector costero.
-) Creación de nuevos espacios públicos de calidad frente al río para recreación y turismo (avenida costanera, balneario, muelles de pescadores artesanales, nuevo Parque Candioti, nueva bajada de lanchas y zona de pescadores)
-) Mejora de la oferta turística y reposicionamiento de la ciudad en la escala regional
-) Promoción de la actividad económica vinculada al río y a la tradición e identidad costera
-) Relocalización de familias asentadas en zonas de riesgo y en condiciones precarias
-) Mejora del paisaje costero por saneamiento de pasivos ambientales (retiro de micro basurales, relocalización de la descarga de estación de bombeo del Parque Candioti, relleno de Canales que saldrán de servicio y que constituyen barreras urbanas y riesgos de accidentes, transformación de lotes particulares con fondo al río a ser lotes frentistas a la costanera,

Podrán existir sin embargo algunos impactos negativos moderados y altos en algunos casos, derivados de la operación de la obra de defensa y de nueva costanera urbana. Los mismos son controlables mediante: una adecuada gestión del espacio público, una adecuada normativa de regulación de usos del suelo y mediante el mantenimiento preventivo de la obra.

Entre los principales probables impactos negativos, cabe mencionar:

-) Generación de áreas con riesgo hídrico dentro del área defendida. En la franja entre la calle Carlos Monzón y el terraplén de defensa, al sur de calle Gral. López se generará una zona baja que ante una falla del sistema de bombeo y condiciones de río crecido con precipitaciones intensas puede sufrir anegamientos. Ante la falsa sensación de seguridad

que crean las defensas en la población, podrán incrementarse exponencialmente los asentamientos de viviendas en estas áreas, aumentando así el riesgo ante un anegamiento. Para ello se han previsto medidas de mitigación incorporadas al proyecto ejecutivo de obras y otras medidas no estructurales, de tipo normativo y de control, que se recomiendan en las conclusiones del EIA.

- J) Probable aumento de precios de los inmuebles de las zonas cercanas a la nueva defensa. Si bien este efecto debe considerarse como positivo en sí, podrá tener efectos secundarios negativos ya que podrá derivar en una mayor especulación inmobiliaria y en la auto expulsión de familias de medianos y bajos recursos que habiten en la zona y que se trasladen a zonas no aptas ante la posibilidad de vender sus lotes a un precio atractivo para sus pequeñas economías. Estos probables impactos deben preverse desde la gestión local mediante ordenanzas que graven fuertemente los baldíos en la zona defendida y que promuevan la radicación de la población tradicional mediante la regulación de los usos del suelo permitidos y prohibidos en los diferentes sectores de la planta urbana.
- J) Existirá una mayor presión de uso sobre la costa fluvial y sobre los espacios públicos, dada por la afluencia estacional de turistas y por el mayor uso para la recreación de la población local. Esto generará mayor cantidad de residuos sólidos urbanos, consumo de alimentos y bebidas, necesidades fisiológicas y riesgos de accidentes de tránsito y personales. Si bien el proyecto ejecutivo previó la colocación de cestos para residuos y de sanitarios públicos junto al anfiteatro y ha contemplado el mejor modo de ordenar las circulaciones vehiculares, estos aspectos deberán ser considerados desde la gestión local para prever los recursos necesarios en materia de recolección de residuos, limpieza urbana y control del tránsito, entre otros.
- J) Existirá una mayor presión de uso sobre el ecosistema de islas y humedales y sobre la fauna, dada por la afluencia estacional de turistas pescadores y cazadores. Estos aspectos deberán ser considerados desde la gestión provincial y local para prever los recursos necesarios en materia de control y fiscalización del uso de los recursos naturales.

Otros efectos probables de la etapa operativa son:

- J) Afectación a lotes particulares frentistas al río entre calles 25 de Mayo y Bv. Migno. Estos lotes se verán parcialmente afectados por la necesidad de perfilar la barranca para consolidar el perfil de la obra de defensa. Los mismos deberán ser declarados de utilidad pública, expropiados y sus

propietarios compensados, según prevén las leyes vigentes. Si bien este mecanismo pretende resolver el daño a través de una compensación económica, existen algunos lotes cuyo uso está asociado al turismo y esta actividad económica se basa en la localización de los mismos frente al río, por lo que no podrá ser recuperada del mismo modo. Dado que las condiciones del borde costero cambiarán significativamente para mejor aumentando el valor de los inmuebles frentistas, se sugiere no expropiar totalmente aquellos lotes cuya superficie no afectada resulte mayor a 250 m². En este tramo. En este sentido existirá la posibilidad para los propietarios de unificar inmuebles o encarar actividades en forma cooperativa sobre un unificado o entonces explotar un lote mínimo con usos previstos en la nueva normativa de usos del suelo que deberá sancionar el municipio.

Las medidas de mitigación correspondientes a la **etapa operativa** se han desdoblado en dos componentes:

Por un lado se han formulado recomendaciones para minimizar estos impactos negativos, que fueron incorporadas al proyecto ejecutivo oportunamente.

Por otro lado, en las conclusiones del EIA se proponen algunas recomendaciones a la Municipalidad de San Javier para minimizar y controlar algunos impactos. En este sentido, se ha elaborado complementariamente un **Programa de Vigilancia y Monitoreo para la Etapa Operativa** de la obra, que aborda de modo preventivo los potenciales impactos detectados durante la vida útil del proyecto.

Etapas Constructiva

Esta etapa presenta generalmente impactos de tipo temporario, tanto de carácter positivo como negativo, ya que los mismos desaparecen cuando terminan las tareas de obra que los generan. Sin embargo algunos efectos de la etapa constructiva pueden extenderse en el tiempo más allá de la ejecución de la obra, como las localizaciones de obradores, la afectación innecesaria a la vegetación, el daño a servicios públicos e infraestructuras, entre otros.

En relación a la etapa constructiva, del análisis se desprende que en general la obra podrá presentar impactos temporarios de tipo negativo críticos y moderados en el medio urbano de San Javier y en el medio físico y biológico inmediato a la costa.

Se prevé también la generación de impactos positivos asociados a la generación de empleo en la construcción de la obra a lo largo de 24 meses y la demanda de bienes y servicios en la localidad durante este período, lo que contribuirá a dinamizar la economía local.

Los principales impactos negativos son:

- J Clausura de las zonas costeras que afectarán las posibilidades laborales para la población local que practica la pesca artesanal y que realiza actividades asociadas a la actividad turística (bajada de lanchas, zona de llegada de pescadores artesanales en Bº La Flecha y Bº El Triángulo).
- J Clausura de las zonas de obra que afectarán las posibilidades de recreación para la población local (Parque Candiotti, balneario, paseo costanero).
- J Interferencia con la navegación de canoas de pescadores artesanales y chatas de cruce de ganado durante la tarea de refulado.
- J Posible interferencia con la accesibilidad y con la cañería de la toma de agua de la Cooperativa de Servicios Públicos.
- J Posibilidad de modificación de dinámicas hídricas ante el préstamo de arena para refulado en sitios inadecuados.
- J Relocalización de 69 familias del Barrio El triángulo previo al inicio de obras (Este es considerado un impacto negativo en la etapa constructiva sólo a los fines de plantear el correspondiente Plan de Reasentamiento. En el largo plazo de la etapa operativa el impacto de la relocalización es considerado positivo y alto).
- J Posible interferencia con el desplazamiento de los habitantes de calles cercanas a la zona de obras
- J Posibles accidentes con la población que ingrese a la zona de obras.
- J Generación de polvo, ruido y tránsito de máquinas en la zona de obras.
- J Generación de turbidez y sedimentos durante el perfilado de barrancas si los suelos removidos caen al curso de agua.
- J Posibilidad de contaminación de agua y suelos con hidrocarburos ante derrames accidentales.
- J Posibilidad de generar pasivos ambientales ante una inadecuada localización del obrador.

Para estos impactos negativos se ha previsto un Plan de Gestión Ambiental (PGA) para la etapa constructiva, que reúne medidas de mitigación de impactos sistematizadas bajo programas de actuación. Este PGA deberá formar parte del pliego licitatorio de la obra para que sea de cumplimiento obligatorio por parte del contratista y se garantice de ese modo una correcta gestión ambiental.

En relación a las relocalizaciones se ha elaborado un Plan de Reasentamiento que se presenta en el punto 5 del presente trabajo.

4 RECOMENDACIONES PARA LA ETAPA OPERATIVA

4.1 Recomendaciones generales

El proyecto implicará nuevas responsabilidades para el gobierno local.

Parte de las obras previstas incluyen muelles para amarre de pescadores artesanales, nuevo balneario, sitios para concesiones municipales de servicios diversos (nueva bajada de lanchas, kioscos, mercado, restaurante, estacionamiento de trailers).

Estos nuevos elementos requerirán la puesta en marcha de una gestión pública muy intensa que deberá ser eficiente y eficaz y que implica elaboración de pliegos de concesión, programación de mantenimientos preventivos, monitoreo y control periódicos, negociaciones y gestions con actors locales y externos, entre otros aspectos.

Se recomienda la implementación de una unidad de gestión de la costa como área administrativa dependiente del ejecutivo municipal, la que podrá contar con participación de la sociedad civil en su consejo o cuerpo de asesores.

A continuación se presentan una serie de recomendaciones particulares para el gobierno municipal local y en algún caso para el gobierno provincial, a ser consideradas para la etapa operativa de la obra.

Hidrología fluvial

La presencia física de la obra implica la detención del proceso de erosión hídrica de las barrancas del tramo Norte por disminución de la velocidad del agua en la costa y por la protección flexible a colocar. Por otro lado, en el tramo sur, el espigón realizará un efecto deflector de la corriente evitando el ingreso de agua al brazo San Joaquín evitando la activación del mismo que podría derivar en procesos erosivos graves en ese sector.

Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil.

Hidrología urbana

Las nuevas edificaciones que se generen para satisfacer la demanda de alojamiento turístico y servicios al turismo y la recreación, generarán una mayor impermeabilización del suelo que incrementará el escurrimiento superficial durante las precipitaciones aumentando los volúmenes de agua en canales y reservorios.

Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo. Este aspecto en particular deberá ser controlado por el gobierno local implementando la aplicación de indicadores urbanísticos como el FOS (Factor de Ocupación del Suelo) o el FIS (Factor de Impermeabilización del Suelo) siguiendo el ejemplo de la Ordenanza N° 5403 de la Municipalidad de Resistencia.

Nuevas obras e infraestructuras, mantenimiento preventivo

La presencia física de la obra redefinirá el paisaje costero de San Javier. Actualmente el mismo presenta los rasgos de la erosión hídrica (ruinas, desbarrancamientos) y del abandono (asentamientos irregulares, basurales, inaccesibilidad). La obra implicará una nueva relación de la ciudad con el río, un frente de contacto extenso y accesible para toda la población a lo largo de 3.500 metros, con seguridad, equipamiento y diseño urbano. La obra implicará cambios positivos en las conductas y valores sociales hacia el paisaje costero. Este dejará de ser la parte trasera de la ciudad y será su nueva cara.

La ejecución de la obra implica la plantación de 567 ejemplares de árboles de especies nativas y la extracción de 96 ejemplares existentes que se verán directamente afectados por la traza de la obra. El balance implica que existirán 477 árboles nuevos que deben ser mantenidos.

La obra prevé un coronamiento a modo de avenida costanera urbana con bici senda, senda peatonal, bancos, alumbrado, cestos papeleros, bebederos, así como un nuevo balneario equipado, una nueva bajada de lanchas y zona de pesca artesanal, la remodelación completa del Parque Candiotti con un nuevo anfiteatro y la creación de nuevos espacios verdes públicos frente a l río. Esto constituye una mejora trascendental en materia de uso recreativo del suelo en la ciudad.

La obra implicará la ampliación de los servicios públicos urbanos sobre el frente costero. Ello implica el tendido de red de agua, red de energía eléctrica, infraestructura vial y peatonal, desagües pluviales, entre otros servicios con que actualmente no cuenta (o cuenta deficitariamente) el sector costero de la ciudad.

La conectividad urbana se verá fuertemente incrementada por la habilitación al tránsito peatonal y vehicular de la nueva avenida costanera, la que estará conectada con las principales calle de sentido E-O rompiendo la situación de aislamiento, inaccesibilidad y marginalidad. Esto tendrá un impacto positivo en toda la ciudad al permitir nuevos circuitos para los habitantes y nuevos acceso más directos a la costa para los visitantes, una mejor relación del centro comercial con la costanera, y un ordenamiento del tránsito vehicular.

Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil.

Patrimonio cultural

La obra permitirá controlar el proceso erosivo de costas que viene provocando el retroceso de la misma y la consiguiente pérdida de edificaciones y sitios de valor patrimonial.

El desarrollo urbano inducido por la obra podrá contribuir al rescate y puesta en valor de elementos del patrimonio cultural local como viviendas antiguas, monumentos, plazas, entre otros.

Desde el gobierno local deberán sancionarse ordenanzas que protejan el patrimonio edilicio y cultural en general en la ciudad de modo preventivo.

Mayor demanda de servicios públicos

La mayor afluencia de turistas generará mayor demanda de agua potable, energía eléctrica, recolección de residuos y limpieza urbana entre otros servicios públicos. Si bien este impacto se valora como negativo por su impacto sobre las arcas municipales, el mismo debería compensarse con el pago de tasas por parte de los comercios y actividades que se benefician de esta mayor actividad turística.

Desde el gobierno local debería preverse el financiamiento para el adecuado mantenimiento preventivo de la obra durante su vida útil.

Deberán implementarse Planes operativos a saber:

-) Plan de mantenimiento del balneario,
-) Plan de gestión de residuos en la costanera
-) Plan de mantenimiento de espacios verdes públicos incluido el parque Candiotti.

Mayor presión de uso sobre el medio natural

La presencia de la obra implicará una mayor presión de uso sobre el ecosistema de islas y humedales del tramo medio del río Paraná, por la mayor afluencia de turistas, campamentistas, pescadores y eventualmente cazadores.

La mayor afluencia de pescadores que promoverá la obra generará una mayor presión sobre la fauna íctica y podrá generar competencias con los pescadores artesanales.

Desde el gobierno local y provincial debería establecerse una oficina de control de caza y pesca en la localidad que cuente con poder de policía, embarcaciones y elementos para efectivizar el cumplimiento de las normas de caza y pesca.

Aspectos urbanísticos

La obra implica un ordenamiento de la estructura urbana general de San Javier. La apertura al uso público y la accesibilidad de toda la costa fluvial urbana permitirán cerrar el damero fundacional de calles y manzanas de la ciudad. Actualmente este se encuentra interrumpido por la situación de desmoronamiento de la costa que interrumpe las calles y no permite la llegada al río más que en algunos sitios puntuales. La ciudad contará con una estructura vial primaria clara y ordenada y se revalorizarán para el uso urbano las tierras cercanas al río.

El desarrollo urbano inducido debería aportar al completamiento de los lotes vacantes en el damero fundacional de la ciudad y a la densificación en altura (no subdivisión) en el área central y costera. Esto resultaría un impacto positivo a fin de amortizar la infraestructura y los servicios públicos, fortalecer el carácter central de un sector de la ciudad y evitar la presencia de baldíos en el casco céntrico y la costa. Este modelo de desarrollo urbano resultaría muy positivo en función de las características actuales de la ciudad y del territorio circundante.

Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo a fin de aprovechar los cambios que generará la obra para el ordenamiento urbano y la conservación de valores ambientales y sociales significativos.

Conflictos en el uso residencial del suelo

Los nuevos usos turísticos podrán generar una mayor demanda de viviendas de alquiler y de fin de semana lo que movilizará la actividad de la construcción. Sin embargo, esto puede afectar negativamente al elevar el precio de los alquileres en la ciudad para los habitantes locales generando un problema de acceso a la vivienda. Este aspecto debe ser regulado por el gobierno local acotando el sector de la ciudad donde este permitido el alojamiento para turistas.

Este aspecto debe ser regulado por el gobierno local acotando el sector de la ciudad donde este permitido el alojamiento para turistas.

Cambios en el valor de las propiedades

La obra generará un aumento del valor de los inmuebles cercanos. Este efecto tiene directa relación con los nuevos usos recreativos y turísticos que tendrá el coronamiento, con la mayor accesibilidad, la presencia de servicios públicos y la mayor seguridad. La nueva costanera constituirá una centralidad lineal en términos urbanísticos. Esto implica que todo a su alrededor

se verá irradiado por este nuevo carácter y en particular los inmuebles captarán parte de la plusvalía que generará la mejora ambiental de la costa. Si bien este impacto puede considerarse positivo por la transferencia de plusvalía a los propietarios de inmuebles que antes se encontraban en una posición de postergación y falta de integración urbana, el mismo podrá tener efectos secundarios como la pérdida de valor en otros sectores de la ciudad por el desplazamiento de una demanda limitada hacia este nuevo sector. Otro efecto probable sería el desplazamiento de población tradicional del entorno, que verá la posibilidad de obtener un beneficio económico directo vendiendo sus inmuebles a sectores con más poder económico o a inversionistas. Si bien esto en si no es malo ya que esa población tradicional obtendría efectivamente un beneficio económico generado por la plusvalía de la obra pública, puede implicar el reasentamiento de esos sectores en sitios no aptos, la transformación del carácter residencial de la franja costera hacia un carácter comercial y de alojamiento turístico y la mayor densificación y subdivisión del suelo por el valor que este tendrá para localizar actividades económicas vinculadas al turismo.

Estos aspectos deberían ser tenidos en cuenta por el gobierno local a fin de regular los usos y subdivisión del suelo de modo preventivo.

Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo a fin de aprovechar los cambios que generará la obra para el ordenamiento urbano y la conservación de valores ambientales y sociales significativos.

Relocalizaciones

La realización de la obra implica la relocalización de 69 familias que actualmente habitan viviendas precarias en una zona de alto riesgo de desmoronamiento en la zona del Barrio El Triángulo y al norte del canal central. Estas familias accederán a viviendas dignas en una zona cercana a su actual localización pero sin riesgos y con servicios públicos.

Desde el gobierno local debería acompañarse el proceso de adaptación de las familias relocalizadas durante un tiempo de al menos un año.

Riesgo de anegamiento por lluvias

En la franja entre la calle Carlos Monzón y el terraplén de defensa, al sur de calle Gral. López se generará una zona baja que ante una falla del sistema de bombeo y condiciones de río crecido con precipitaciones intensas puede sufrir anegamientos. Ante la falsa sensación de seguridad que crean las defensas en la población, podrán incrementarse exponencialmente los asentamientos de viviendas en estas áreas, aumentando así el riesgo ante un anegamiento.

Desde el gobierno local debería preverse la sanción de una ordenanza de regulación de usos del suelo que prohíba la edificación en estos sectores. Ver planimetría adjunta. Complementariamente debe realizarse un control periódico in situ, del cumplimiento de esta normativa. Asimismo debería implementarse una campaña de información y sensibilización entre la población del sector.

El proyecto ejecutivo ha previsto la colocación de hileras de árboles demarcando los límites de estas zonas.

El Municipio deberá prever la capacitación del personal y los recursos económicos y materiales necesarios para el correcto mantenimiento preventivo y operación de las cinco estaciones e bombeo.

Mayor flujo de embarcaciones

La mayor afluencia de turistas y lanchas de pescadores deportivos podrá generar un mayor flujo de embarcaciones en el río durante los fines semana y el consiguiente aumento de riesgo de accidentes

Debería preverse incrementar el control desde los organismos oficiales.

Desarrollo económico local

La obra aportará al desarrollo económico de la comunidad de San Javier apuntalando la actividad turística y la de los pescadores artesanales. Si bien la ciudad tiene su base económica en la actividad rural y de servicios públicos, el turismo ofrece actualmente una posibilidad concreta de diversificación de esta base económica.

La mayor afluencia de turistas y pescadores incrementará la demanda de bienes y servicios en materia gastronómica, de pesca, de guías, de alojamiento, de combustibles, entre otros. Esto dinamizará la actividad económica local y podrá generar nuevas fuentes genuinas de empleo.

El desarrollo urbano que promoverá la obra y sus actividades asociadas tendrán un impacto positivo en las actividades económicas locales a través de la actividad de la construcción, provisión de muebles y demás enseres domésticos, servicios profesionales, entre otros.

Desde el gobierno local debería preverse el adecuado mantenimiento preventivo y monitoreo de la obra durante su vida útil.

4.2 Programa de monitoreo para la etapa operativa

Objetivos

Monitoreo y mantenimiento del buen estado de conservación de la obra de defensa (terraplén, protecciones, estaciones de bombeo, desagües, reservorios).

Realizar el seguimiento de los parámetros que permitan detectar cambios no deseados y/o incumplimiento de alguna medida de protección ambiental.

Corregir los efectos indeseados que se presenten inmediatamente y eliminar sus causas.

Metodología

Del análisis matricial presentado en el Informe de Evaluación del Impacto Ambiental de la obra, surgen componentes con potenciales afectaciones significativas durante la etapa operativa que ameritan un monitoreo periódico.

Aspectos urbanísticos

Parámetros a monitorear:

-) Asentamientos irregulares en el tramo Sur (Bº La Flecha)
-) Daños al patrimonio arquitectónico
-) Desplazamiento de población tradicional por venta de inmuebles a especuladores
-) Subdivisión intensiva de lotes en la costa
-) Localización de usos no permitidos (una vez sancionada la ordenanza de regulación de usos del suelo).
-) Localización de las construcciones destinadas a alojamiento de turistas
-) Dinámica del valor de los alquileres de viviendas en la ciudad

Conservación de las obras de coronamiento y espacios verdes

Parámetros a monitorear:

-) Desarrollo del arbolado urbano
-) Desarrollo de la cobertura vegetal del talud del pque. Candiotti
-) Estado de conservación de aceras y calzadas.
-) Estado d conservación de equipamiento urbano (cestos, farola, bancos, bebederos)
-) Estado de conservación y calidad ambiental del agua y la arena del balneario.

-) Estado de conservación y funcionamiento de muelles de pescadores artesanales
-) Estado de conservación y funcionamiento de la nueva bajada de lanchas

Conservación de la obra de defensa

Parámetros a monitorear:

-) Estado de conservación de las protecciones flexibles (hundimientos, desplazamientos, roturas)
-) Estado de conservación del coronamiento (hundimientos, deformaciones)
-) Estado de conservación del terraplén refulado (deformaciones, filtraciones, hundimientos, extracción de arena por parte de la población, crecimiento de vegetación excesiva)
-) Estado de conservación de las estaciones de bombeo (cercos, portones, elementos electromecánicos, generadores, conexiones eléctricas, accesos)
-) Estado de conservación del espigón

Cronograma de tareas

Este programa será de aplicación durante la vida útil de la obra.

Personal afectado y responsabilidades

El responsable del cumplimiento de este programa será la Municipalidad de San Javier contando con apoyo técnico del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe.

Resultados esperables

Rápida detección de causas que permita corregir los efectos indeseados.

Mantener el correcto estado de funcionamiento de la obra de defensa, de las estaciones de bombeo, de los espacios públicos y del desarrollo urbano inducido.

5 PLAN DE REASENTAMIENTO

5.1 Relevamiento de las familias a relocalizar

El presente relevamiento fue realizado en Diciembre de 2008, por la Secretaria de Acción Social, Promoción Comunitaria y Salud Pública de la Municipalidad de San Javier contando con la coordinación del Consultor N° 4.

En total las familias a relocalizar son 69. Se trata mayoritariamente de las familias del B° El Triángulo asentadas sobre terrenos del ex ferrocarril hoy gestionados por el ONABE. Complementariamente se incluye a otras familias asentadas en viviendas muy precarias a lo largo del borde costero Norte del área de proyecto.

Todas estas familias habitan en viviendas inconvenientes, presentan problemas de hacinamiento, cuentan con agua potable de red de modo clandestino en general al igual que el servicio de energía eléctrica, no cuentan con sistemas de saneamiento y se encuentran localizadas en cercanías de la barranca que presenta riesgos de desmoronamiento a causa de la erosión que provoca el río.

La traza de la obra de perfilado se superpone con parte de estas viviendas. Dado que se trata de un grupo consolidado desde hace décadas y que la problemática es homogénea y que la reconversión del terreno del ONABE debería plantearse como un proyecto integral que aporte al desarrollo urbano y social de la ciudad se ha considerado conveniente abarcar en la relocalización a todas las familias involucradas a fin de dar una solución equitativa y liberar el terreno por completo de modo de poder llevar adelante una efectiva transformación urbana en vistas al uso público de la costa.

En relación a la implementación del Plan de Reasentamiento, el mismo deberá ejecutarse de modo previo a la obra, incluyendo a las 69 familias, considerando la localización de las nuevas viviendas en sectores próximos a su localización actual.

En el mismo deberá contemplarse el agrupamiento según grupos familiares, el diseño adaptado de las viviendas a las pautas culturales y la utilización de terrenos de no menos de 300 m2. cada uno.

A continuación se presentan planos indicando las viviendas relevadas identificadas con un número que corresponde al listado de familias que se presenta luego de los planos.

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

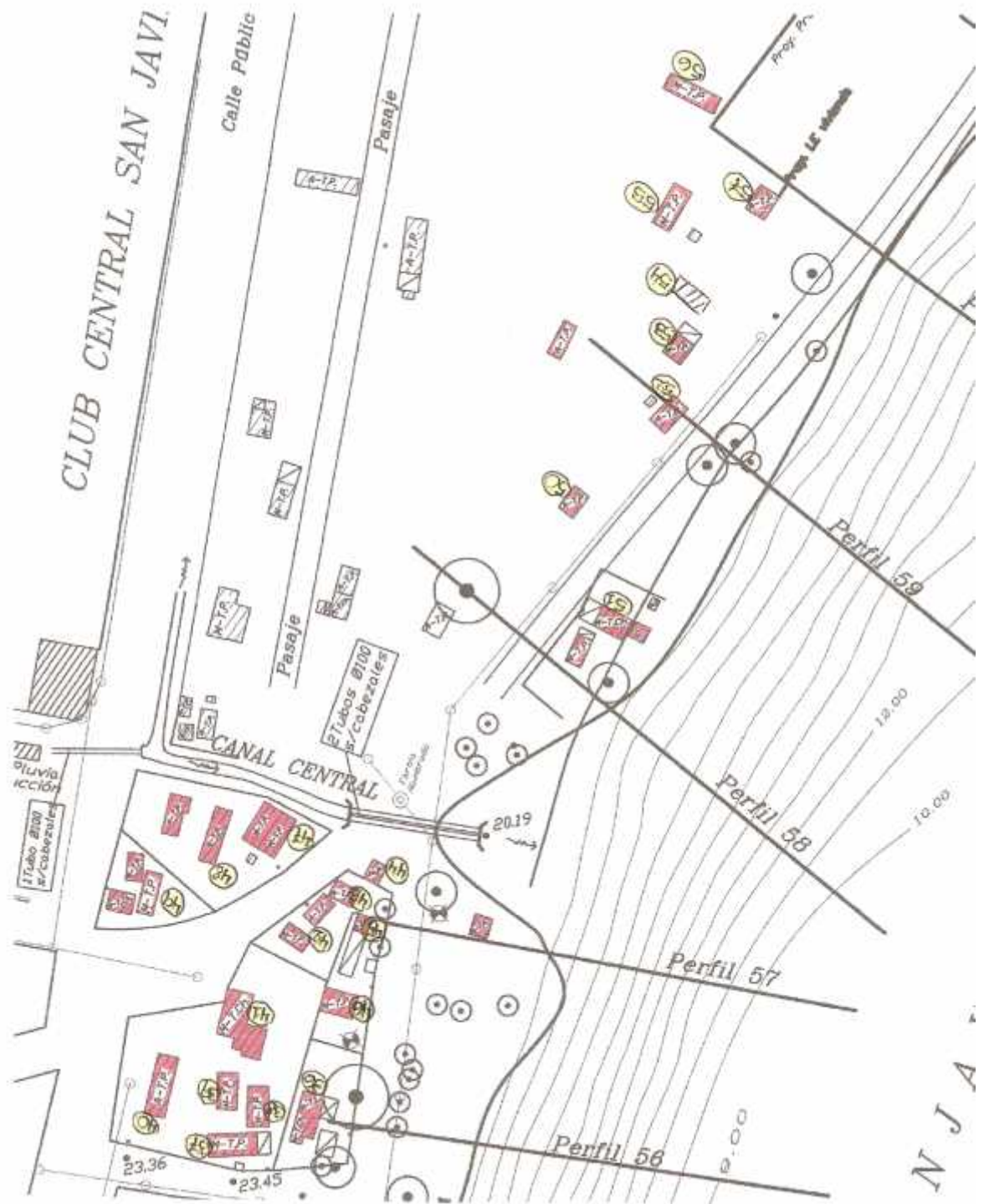
Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL



READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL



READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

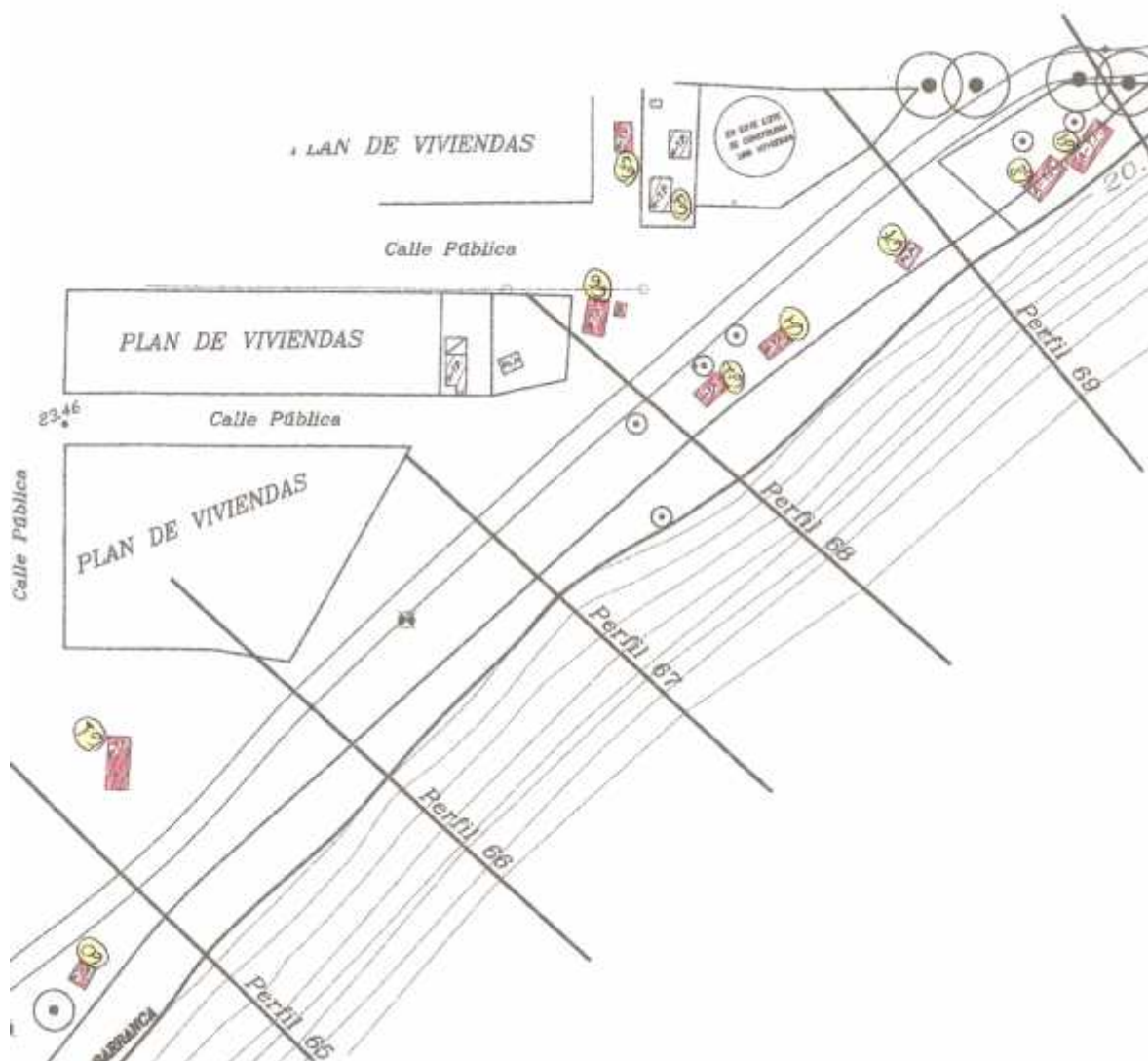
Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE
INFORME FINAL



READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL



A continuación se presenta un listado de las familias a ser relocalizadas:

FAMILIA Nº: 1

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Cerñiak Marcos Nieves**
DNI: **7.878.252**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: Comerciante
Obs: vivienda en terreno propio.

FAMILIA Nº: 2

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Romero Asunción José**
DNI: 8.323.753
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: changarín
Obs: vivienda en terreno propio.

FAMILIA Nº: 3

FAMILIA Nº: 4

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Uviedo Olga Inés**
DNI: 18.460.105
Fuente de ingresos: trabajadora informal
Número de personas convivientes: **3**

FAMILIA Nº: 5

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Leguiza Víctor Jacinto**
DNI: **18.040.877**
Número de personas convivientes: **5**
18.460.105
Fuente de ingresos: changarín

FAMILIA Nº: 6

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Garato Jorge Eduardo**
DNI: **32.105.597**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 7

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Vázquez Francisco Javier**
DNI: **34.379.588**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 8

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Melgarejo Teresita Angela**

DNI: 12.561.385

Número de personas convivientes:7

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 9

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Armua Cesar Félix

DNI: 13.057.552

Número de personas convivientes:1

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 10

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Zalazar Fermina Eva

DNI: 6.398.537

Número de personas convivientes:1

Fuente de ingresos: trabajadora informal

FAMILIA Nº: 11

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Díaz Francisco Javier

DNI: 8.434.651

Número de personas convivientes:10

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 12

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Morgan Lionela

DNI: 35.023.029

Número de personas convivientes:2

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 13

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Garato Gabina Ramona

DNI: 18.040.987

Número de personas convivientes:1

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 14

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Garato Claudia Noemí

DNI: 30.403.686

Número de personas convivientes: 7

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 15

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Miño Néstor Dionisio

DNI: 20.594.177

Número de personas convivientes: 6

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 16

1. Datos personales: (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Melgarejo Florencia**
DNI: **25.817.858**
Número de personas convivientes: **5**
Fuente de ingresos: trabajos informales

FAMILIA Nº: 17

1. Datos personales: (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: West, Juan
DNI: 6.306.177
Número de personas convivientes: **2**
Fuente de ingresos: trabajador formal (empleado)

FAMILIA Nº: 18

1. Datos personales: (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: West, María Marisa
DNI: 22.140.996
Número de personas convivientes: **2**
Fuente de ingresos: trabajador informal

FAMILIA Nº: 19

1. Datos personales: (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Díaz Rubén Ambrosio**
DNI: **6.351.404**
Número de personas convivientes: **6**
Fuente de ingresos: jubilado

FAMILIA Nº: 20

1. Datos personales: (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Vento Ramón Héctor**
DNI: **7.872.194**
Número de personas convivientes: **2**
Fuente de ingresos: jubilado

FAMILIA Nº: 21

1. Datos personales: (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Barreto Gabriel Hipólito**
DNI: **12.561.390**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 22

1. Datos personales: (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Acosta Zunilda Adelina**
DNI: **6.464.550**
Número de personas convivientes: **1**
Fuente de ingresos: jubilada

FAMILIA Nº: 23

1. Datos personales: (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Pérez, Marcelina**
DNI: 17.111.557
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: trabajadora informal

FAMILIA Nº: 24

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Ayub Víctor**
DNI: **29.452.458**
Número de personas convivientes: **5**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 25

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Méndez, Domingo**
DNI: **18.356.273**
Número de personas convivientes: **2**
Fuente de ingresos: jubilado

FAMILIA Nº: 26

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Díaz Francisco Javier**
DNI: **6.346.353**
Número de personas convivientes: **2**
Fuente de ingresos: jubilado

FAMILIA Nº: 27

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Roble Selva Lorena**
DNI: **25.721.563**
Número de personas convivientes: **7**
Fuente de ingresos: trabajo informal

FAMILIA Nº: 28

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Roble Nidia Marcela**
DNI: **18.040.893**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: trabajo informal

FAMILIA Nº: 29

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Escobar Marcelo Eduardo**
DNI: **29.687.081**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: trabajo informal

FAMILIA Nº: 29 bis

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Melgarejo, Luis Antonio**
DNI: **16.372.672**
Número de personas convivientes: **6**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 30

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Ríos, Sandra Verónica**
DNI: **22.537.719**

Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: trabajo informal

FAMILIA Nº: 31

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Hernández, Eduardo Antonio**
DNI: **14.556.661**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: trabajo informal

FAMILIA Nº: 32

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Romero, Ricardo Daniel**
DNI: **28.331.610**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 33

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Recalde, Marcial Gustavo**
DNI: **25.519.013**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 34

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Salazar, Juan Demetrio**
DNI: **7.882.344**
Número de personas convivientes: **1**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 35

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)

FAMILIA Nº: 36

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Duarte, Roque Ricardo**
DNI: **12.155.758**
Número de personas convivientes: **2**
Fuente de ingresos: jornalero en arrocería

FAMILIA Nº: 37

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Valdez, Marcelo Raúl**
DNI: **16.350.024**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 38

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)

FAMILIA Nº: 39

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)

FAMILIA Nº: 40

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Romero, Roque Julio**
DNI: **13.057.553**
Número de personas convivientes: **5**
Fuente de ingresos: empleado municipal

FAMILIA Nº: 41

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Roble, Alberto Fabián**
DNI: **20.779.547**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: changarín

FAMILIA Nº: 42

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Sotelo, Eleuterio**
DNI: **10.382.581**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 43

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Sotelo, Gerardo Daniel**
DNI: **25.590.966**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 44

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Ramos, Italo Argentino**
DNI: **10.933.280**
Número de personas convivientes: **1**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 45

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Melgarejo, Miguel Angel**
DNI: **34.474.470**
Número de personas convivientes: **2**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 46

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Oviedo Martín**
DNI: **27.348.058**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 47

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Escobedo, Alejandra**
DNI: **22.140.830**
Número de personas convivientes: **4**

Tienen negocio hace 5 años, Kiosco.

FAMILIA Nº: 48

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Escobedo, Anibal Abel**
DNI: **7.675.361**
Número de personas convivientes: **6**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 49

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **González, Brígida**
DNI: **2.416.998**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: jubilado

FAMILIA Nº: 50

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Escobedo, Andrés Fernando**
DNI: **24.655.819**
Número de personas convivientes: **5**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 51

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Ríos, Carlos Gregorio**
DNI: **13.543.126**
Número de personas convivientes: **8**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 52

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Romero, Luis Alberto**
DNI: **7.708.650**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 53

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Mendoza, Roberto**
DNI: **11.882.968**
Número de personas convivientes: **2**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 54

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Díaz, Roberto Alejandro**
DNI: **27.501.106**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 55

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Pérez, Victor**

DNI: 18.040.820

Número de personas convivientes:8

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 56

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Melgarejo, Francisco Armando

DNI: 16.850.055

Número de personas convivientes:9

Fuente de ingresos: changarín/ pescador

FAMILIA Nº: 57

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Godoy, Gregorio

DNI:10.302.432

Número de personas convivientes:1

Fuente de ingresos: changarín.

FAMILIA Nº: 58

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Rojas, Diego

DNI: 28.331.672

Número de personas convivientes:2

Fuente de ingresos: changarín

FAMILIA Nº: 58 bis

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Aguiar, Ramón Nicolás

DNI: 6.389.627

Número de personas convivientes:1

Fuente de ingresos: jubilado

FAMILIA Nº: 59

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Álvarez, Alberto

DNI: 30.005.846

Número de personas convivientes:1

Fuente de ingresos: changarín

FAMILIA Nº: 59 bis

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Ríos, Cristina

DNI: 18.356.288

Número de personas convivientes:10

Fuente de ingresos: changarín

Vive más de una familia

FAMILIA Nº: 60

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: Falcon, Carlos Antonio

DNI: 24.876.827

Número de personas convivientes:3

Fuente de ingresos: changarín

FAMILIA Nº: 61

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Gauna, Daniel**
DNI: **17.344.019**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: **despensa**
Tienen negocio hace 1 año, despensa.

FAMILIA Nº: 62

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Mendoza, Omar**
DNI: **33.312.176**
Número de personas convivientes: **3**

FAMILIA Nº: 63

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Sotelo, Soledad**
DNI: **4.241.522**
Fuente de ingresos: **changanín/ pescador**

FAMILIA Nº: 64

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Mendoza, Paulino**
DNI: **6.334.268**
Número de personas convivientes: **1**
Fuente de ingresos: **changanín/ pescador**

FAMILIA Nº: 65

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Melgarejo, Manuel José**
DNI: **32.105.734**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: **changanín/ pescador**

FAMILIA Nº: 66

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Falcón, Diego Ariel**
DNI: **28.582.328**
Número de personas convivientes: **4**
Fuente de ingresos: **changanín**

FAMILIA Nº: 67

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Alen, Benjamín**
DNI: **10.933.371**
Número de personas convivientes: **1**

FAMILIA Nº: 68

1. **Datos personales:** (Del jefe de familia)
Nombre y Apellido: **Zeballo, Gustavo**
DNI: **24.655.946**
Número de personas convivientes: **3**
Fuente de ingresos: **changanín**

READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN
DE LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER.

Subsecretaría de Proyectos de Inversión y Financiamiento Externo de Santa Fe - UNPRE

INFORME FINAL

FAMILIA N°: 69

1. Datos personales: (Del jefe de familia)

Nombre y Apellido: **Sotelo, Oscar**

DNI: **8.508.702**

Número de personas convivientes:**3**

Fuente de ingresos: changarín

6 RECOMENDACIONES PARA LA ETAPA CONSTRUCTIVA

6.1 Recomendaciones particulares para el contratista

A continuación se presentan una serie de recomendaciones a realizar al contratista de obra y a ser consideradas por la inspección de obra para su seguimiento y control:

Yacimientos de arena para refulado

El dragado realizado en sitios incorrectos podría afectar las dinámicas hídricas y con ello generar erosiones de fondo y/o en costas

Identificación previa de los yacimientos a explotar, ajustados a las recomendaciones del proyecto de ingeniería. Se deberá extraer la arena de sitios en el interior de las islas, no en cauces permanentes ni temporarios. Los yacimientos deberán contar con la aprobación de la inspección previo a su explotación.

Las zonas propuestas para préstamo de arena son las áreas interiores de islas donde existe un ecosistema de humedales. El tramo medio del río Paraná y su sistema de islas es de una extensión tal que la afectación del presente proyecto es despreciable. Sin embargo debe identificarse a fin de minimizarla.

Se utilizarán para extracción de arena exclusivamente los sitios habilitados por la inspección. No se realizarán tareas nocturnas a fin de no interferir con la fauna. El desmonte a realizar será el mínimo necesario para instalar el cabezal y la cañería. Una vez finalizada la extracción se restaurará el sitio lo más próximo posible a su condición inicial. No se dejarán residuos de campamentos ni chatarras o piezas mecánicas en la zona de préstamo. Las dragas deberán contar con planes de contingencia ante derrames de hidrocarburos y con todos los elementos materiales para poder ejecutarlos.

Extracción de vegetación

El perfilado de barrancas implicará el retiro de árboles existentes algunos de ellos de gran porte. El dragado y refulado de arena para constituir el terraplén en el tramo sur de la obra implicará el retiro de árboles existentes algunos de ellos de gran porte.

Se retirarán exclusivamente los árboles que interfieran de modo directo con la traza de las obras. Previo al inicio de obras, durante el replanteo, se realizará un relevamiento de los árboles existentes y se determinará su interferencia o no con la obra. Se consensuará con la inspección los ejemplares a extraer. Los árboles a extraer se marcarán con pintura roja en aerosol con una señal clara y distintiva.

Calidad del agua del río San Javier

Podrá producirse una alteración de la calidad del agua por mayor turbidez si los suelos extraídos caen al curso de agua.

El perfilado deberá realizarse desde la costa. Se tendrá especial cuidado de no verter los suelos extraídos en el río. Los mismos serán retirados y utilizados para rellenar sectores de obra según indique la inspección.

Desagües pluviales urbanos

La construcción del terraplén por refulado podrá impedir el desagüe pluvial natural de los lotes ubicados al Sureste de calle Monzón que actualmente desaguan en el Brazo San Joaquín.

Deberá preverse, durante las obras, generar los desagües temporarios necesarios a fin de evitar anegamientos ante precipitaciones en las viviendas del sector señalado.

Afectación a actividades económicas locales

La construcción del espigón implicará la inhabilitación temporal de la bajada de lanchas de pescadores deportivos.

Deberá preverse la relocalización temporaria de la bajada de lanchas previo al inicio de obras en el espigón. El sitio de la relocalización temporaria deberá acordarse con la municipalidad y la inspección de obra.

Afectación a actividades recreativas locales

Las obras en el Parque Candioti implicarán la inhabilitación temporal del sitio, restringiendo el uso recreativo de uno de los lugares más significativos en la ciudad en materia de recreación local.

El Parque Candioti deberá preservarse con acceso público, en perfectas condiciones y libre de obras hasta que el cronograma de obras indique la intervención. Sería conveniente iniciar dicha intervención en el último semestre de la obra a fin de no inhabilitar el Parque durante mucho tiempo.

La construcción del espigón implicará la inhabilitación de la bajada de lanchas de pesca deportiva. La actividad turística se verá resentida ante esta afectación.

Minimizar los tiempos de ejecución. Prever la re localización temporaria de la bajada de lanchas.

Interferencia con toma de agua de la ciudad

El perfilado podrá interferir con la toma de agua de la ciudad ubicada entre las calles Dr. De La Colina y Sargento Cabral

Deberá preverse la relocalización temporaria y definitiva de la toma de agua de la ciudad previo a la intervención en el sector. Estas actividades deberán acordarse con la Cooperativa de Servicios Públicos de San Javier, la municipalidad y la inspección de obra.

Interferencia con la navegación y la pesca artesanal en el río San Javier

La colocación de las protecciones flexibles desde el agua podrá interferir con la navegación de canoas de pescadores artesanales en el río San Javier, ya que la misma se realiza por la costa a fin de evitar la corriente.

Para la definición de la metodología de trabajos, deberá preverse la preservación de la navegación de canoas y lanchas de modo seguro. Deberá preverse la correcta señalización del área de trabajo en el curso de agua, la notificación a Prefectura Naval Argentina y a los usuarios del río como vía navegable. Toda instalación que permanezca en el río durante la noche deberá contar con la señalización pertinente según la normativa vigente en la materia.

El perfilado y la colocación de las protecciones implicará la afectación a una zona costera donde amarran pescadores artesanales. Su actividad de pesca se verá afectada por la inhabilitación temporal del sitio.

Minimizar los tiempos de ejecución. Informar a la comunidad pescadora acerca de los cronogramas de obra y los sectores a afectar. Prever sitios de amarre alternativos temporarios.

El dragado y refulado implicará la afectación a una zona costera donde amarran pescadores artesanales. La actividad de estos pescadores se verá resentida durante la obra

Minimizar los tiempos de ejecución. Informar a la comunidad pescadora acerca de los cronogramas de obra y los sectores a afectar. Prever sitios de amarre alternativos temporarios.

7 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL ETAPA CONSTRUCTIVA

7.1 Introducción

El estudio de impacto ambiental de la obra de referencia identificó y valoró diferentes efectos potenciales de la obra sobre el ambiente.

Se han identificado potenciales impactos de carácter temporario y otros de carácter permanente. En relación con aquellos efectos negativos temporarios, cuya manifestación será coincidente con la etapa constructiva, los mismos deberán ser evitados y/o minimizados a través de la aplicación de las medidas que se establecen en el presente Plan de Gestión Ambiental.

El Plan de Gestión se organiza en programas con medidas preventivas, de mitigación y/o corrección.

7.2 Estructura de responsabilidades

El contratista deberá designar a un profesional universitario con comprobada experiencia en gestión ambiental e inscripto en el RCEIA de la secretaría de Ambiente de la Nación a los fines de ser el Responsable Ambiental de la empresa (RAE) en forma exclusiva para este proyecto. Este profesional será el encargado de llevar adelante el Plan de Gestión Ambiental de la obra. Este profesional deberá tener presencia física permanente en la obra de lunes a viernes y durante el desarrollo de tareas con implicancia ambiental.

El RAE formará parte del equipo de directa dependencia del jefe de obra de la empresa.

El RAE y la inspección de obras llevarán adelante en conjunto el Plan de Vigilancia y Monitoreo de la obra mediante recorridos de campo e informes semanales.

La Inspección de obra podrá emitir recomendaciones y Ordenes de Servicio ante irregularidades ambientales o incumplimiento de los pliegos y requerir la inmediata corrección de la situación observada.

7.3 Programa de instalación y funcionamiento de obradores

El Contratista deberá presentar a la inspección los sitios posibles para instalación de obradores. La inspección seleccionará y autorizará el sitio más conveniente.

Se buscará localizar el obrador dentro de área de obras, lo más alejado posible de viviendas particulares.

La gestión de los residuos en obrador se regirá por lo indicado en el programa “Gestión de Residuos” del presente Plan.

Depósitos de combustible

Tanto los tanques fijos como móviles deberán estar a no menos de 50 metros de viviendas privadas y del río. Tendrán su perímetro alambrado y contarán con una clara y visible leyenda indicando el tipo de contenido.

Los TAH¹² tendrán debajo una batea de captación de derrames que permita contener al menos un 120% del volumen almacenado, una playa de cargas y demás medidas de seguridad según establece la ley nacional N° 13.660 y modificatorias y decretos reglamentarios. Estas bateas podrán ser excavadas en el suelo y cubiertas por un material impermeable e inalterable al contacto con combustibles en el caso de los depósitos móviles.

Todos los depósitos de hidrocarburos deberán contar dentro de los primeros tres meses de obra con la correspondiente auditoria inicial técnica, de

¹² Tanques Aéreos de Hidrocarburos

seguridad y de medio ambiente y la habilitación en el marco de la Resolución N° 785 de la Secretaría de Energía.

Está prohibido almacenar combustibles en sitios cercanos a fuentes de ignición espontánea (líneas eléctricas, fuentes de calor, áreas de trabajo con fuego). Se contemplará todo lo indicado en el Decreto N° 1844/02 de residuos peligrosos.

Se deberá contar con la cantidad adecuada de material absorbente como paños o rollos (tipo hp-156 de 3m) o carex sp (turba deshidratada) cercano a cada depósito y claramente identificado.

Se deberán ubicar extintores manuales de espuma química o ABC, cerca de cada depósito de combustible.

7.4 Programa de Ordenamiento de la circulación

Objetivos

Sistematizar la circulación de vehículos de a la obra y particulares.

Minimizar los riesgos de accidentes de tránsito.

Minimizar la afectación a la red vial y los servicios urbanos.

Evitar la interferencia con la circulación y desarrollo de actividades locales.

Metodología

Se planificará el circuito a utilizar para acceder a la zona de obras.

Se señalizará y mantendrá en condiciones operativas el circuito y los desvíos planteados.

Se revisará y modificará el circuito en caso de observarse problemas que comprometan la seguridad de bienes y personas, axial como el normal desarrollo de las actividades locales.

Medidas a implementar

1) Se identificarán el circuito de circulación de maquinarias, camiones y vehículos de obra en general, desde la entrada a la ciudad hasta el acceso al área de obras, siguiendo los siguientes criterios:

Se utilizarán sólo calles existentes.

Se priorizarán aquellas que presenten la menor interferencia con actividades locales.

Se seleccionarán aquellos que posean calles con adecuada capacidad portante para el tipo de vehículos.

En caminos, desvíos y sitios de maniobras y estacionamiento, no se talarán árboles ni afectarán estructuras fijas.

Se identificarán las interferencias probables con actividades locales y se plantearán los desvíos de tránsito peatonal y vehicular necesarios.

Tomar contacto con el Municipio local para establecer claramente los cruces del tránsito de maquinas y equipos con las calles principales.

Señalizar estos cruces y establecer horarios preferenciales para el movimiento de máquinas y equipos en el área urbana.

El circuito de circulación será comunicado a todo el personal de obra, en particular a maquinistas y choferes, a todos los subcontratistas y a los proveedores de materiales y equipos. El uso del circuito será de cumplimiento obligatorio.

Todas las calles que integren el circuito y los desvíos, recibirán tareas de mantenimiento.

Se deberá restaurar inmediatamente toda calle dañada durante las tareas de obra.

Las velocidades máximas permitidas serán: 10 Km/ h en el área de obras y 20 Km/h en el circuito de acceso, salvo en casos de emergencias.

Los equipos contarán con señales sonoras y luminosas en correcto estado de funcionamiento.

Materiales e instrumental

Señalización: vallas, balizas, luces intermitentes, cintas, banderas, chalecos de alta visibilidad, carteles de chapa con pintura reflectiva, cercos.

Comunicación: intercomunicadores VHF, teléfonos celulares.

Mantenimiento: Maquinaria vial, broza, concreto asfáltico y/o Hº Aº.

Cronograma de tareas

Previo al inicio de obra:

Planificación y definición del circuito de circulación.

Durante la obra:

Mantenimiento preventivo y correctivo de calles y señales.

Revisión y/o adaptación del circuito en consenso con el Municipio.

A la recepción provisoria:

Retiro de la señalización.

Restauración de vías afectadas.

Desafectación de desvíos.

Personal afectado y responsabilidades

Responsable de Medio Ambiente del Contratista: será encargado de seleccionar el circuito, así como informar al personal de obra, subcontractistas y proveedores. Inspeccionar el mantenimiento y buen funcionamiento del circuito.

Personal de mantenimiento del contratista: reparación de daños detectados.

En casos especiales (cortes, emergencias, accidentes, etc) se afectará el personal necesario para señalizar y conducir el tránsito en coordinación con la autoridad competente.

Resultados esperables

Sistematizar el tránsito vehicular minimizando los trastornos.

Evitar accidentes.

7.5 Programa de manejo del subsistema natural

Objetivos

Minimizar los efectos perjudiciales de la obra sobre los componentes del medio biológico y físico.

Conservar las funciones ambientales de los diferentes componentes del medio biológico y físico.

Potenciar la función paisajística actual en el sector de obras.

Metodología

El programa se basa en la aplicación de medidas según componentes y afectación de los mismos siguiendo el criterio de medidas preventivas, medidas correctivas y medidas compensatorias.

Medidas a implementar

Suelos

En todas las excavaciones y operaciones que involucren movimiento de suelos en general, se retirará el suelo orgánico (primeros 40 cm) resguardando el mismo a efectos de su posterior reutilización en la recomposición de la cubierta vegetal en especial en: coronamiento y taludes perfilados.

Las cunetas, zanjas de guardia y de desagüe y otros trabajos de drenaje se realizarán previo a los demás trabajos de movimiento de suelos, o simultáneamente con estos de manera de lograr que la ejecución de las excavaciones, caminos y rellenos tengan asegurado un correcto desagüe en todo momento a fin de proteger el suelo de la erosión.

Los suelos producto de excavaciones, no utilizados, deberán ser retirados inmediatamente y dispuestos en sitios, fuera del área de obra, acordados previamente con la municipalidad. En ningún caso se podrá depositarlos en cursos de agua o sus márgenes, humedales o sectores de bañados y lagunas, interrumpiendo el escurrimiento natural rural y/o urbano o formando bordos de lata visibilidad susceptibles a la erosión.

En caso de resultar necesario acopiar temporalmente áridos en zona de obras, los mismos no deberán permanecer sin uso más de 5 días. El acopio deberá realizarse utilizando cubiertas protectoras en caso de lluvias o vientos fuertes, previendo una cuneta de guardia para conducir eventuales escorrentías que arrastren parte del acopio.

Los sitios de acopio temporario deberán ser cuidadosamente seleccionados evitando: pendientes, exposición a vientos predominantes y líneas de escurrimiento.

Los suelos y áridos que se utilicen en la obra, deberán ser suministrados por un proveedor que cumple con los requisitos establecidos en la Ley Nacional N° 24.585 (Marco Jurídico Ambiental para la actividad minera; Decreto N° 968/97 "Título complementario de la Ley N° 24.585.").

Agua

No se realizarán tareas de limpieza de vehículos o maquinaria en la margen del río. Estas tareas deberán realizarse en lugares habilitados para tal fin: estaciones de servicio, lavaderos, etc.

No se arrojarán residuos de ningún tipo en cursos de agua o vías de escurrimiento.

Se tomarán las medidas necesarias para garantizar que los materiales acopiados temporalmente, así como cemento, limos, arcillas o concreto fresco no tengan como receptor final cursos de agua.

Atmósfera

El equipo móvil incluyendo maquinaria pesada, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el mínimo necesario de combustible.

El estado de los silenciadores de los motores deberá ser tal que minimice el ruido.

Las velocidades máximas permitidas para el desplazamiento de vehículos y maquinas serán: 10 Km/h en el área de obras y 20 Km/h en el circuito de acceso, salvo en casos de emergencias.

No se realizarán tareas que generen ruidos de alta intensidad entre las 14:00 y las 16:00 hs y entre las 20:00 hs y las 07:00 hs.

Salvo excepciones, no se utilizarán bocinas y alarmas.

Paisaje

Minimizar el tiempo de ejecución de los trabajos ajustándose al máximo al plan de trabajos aprobado.

Materializar un cerco entre el área de obras que se integre visualmente al paseo, utilizando materiales de un mismo color (verde preferentemente) y agradables a la vista sin comprometer la función de barrera.

Contaminación química

Se deberá prevenir los derrames de combustibles y lubricantes evitando su llegada al suelo o agua.

Se deberá planificar cuidadosamente los sitios de acopio de sustancias potencialmente contaminantes: bajo techo, con bateas inferiores impermeables con capacidad del 120% del volumen almacenado, en contenedores claramente identificados y con tapa, sobre terrenos planos, cercados y señalizados adecuadamente, con elementos de combate del fuego en cantidad suficiente, alejados de viviendas, cursos de agua y puntos calientes. Esta medida será aplicada para el estacionamiento del tanque de combustible móvil en obrador.

Las tareas de cambio de aceite y filtros de motores se realizarán en sitios habilitados para tal fin. El aceite residual será gestionado como residuo peligroso.

El aprovisionamiento de combustible en los equipos será realizado exclusivamente en el obrador en el área de estacionamiento del tanque.

Todos los vehículos y equipo móviles llevarán como mínimo 10 Kg de material absorbente.

Todos los equipos fijos que utilicen hidrocarburos deberán contar con una batea impermeable de contención de derrames con capacidad para retener un 120% del volumen de hidrocarburo utilizado en el equipo.

En caso de producirse un derrame se tomarán las medidas para contener el mismo y evitar que se extienda. Inmediatamente se informará a la inspección ambiental.

Todo material contaminado (suelo, vegetación, material absorbente, contenedores, guantes, estopas y trapos, etc) deberá ser retirado y almacenado de manera separada. Luego se deberá gestionar su transporte y disposición final por parte de un operador habilitado para residuos peligrosos.

Vegetación

Se reducirá al mínimo la zona de obra donde pueda ser afectada la vegetación existente.

Aquellos sectores que no queden directamente afectados por las obras, serán conservados manteniendo las características actuales de la vegetación, evitando toda acción de “limpieza” o raleo que no sea estrictamente imprescindible.

La vegetación removida no se quemará. Será trasladada a un sitio de disposición final, fuera del área de obras, consensuado con el municipio.

No se talarán árboles a excepción de aquellos que resulten debidamente justificados por razones que comprometan la finalidad de la obra. Se priorizará la adaptación de la traza y la utilización de técnicas constructivas y herramientas que permitan la conservación.

En caso de ser necesario el retiro de ejemplares arbóreos se procederá al despunte de ramas menores con herramientas manuales, luego al corte de ramas principales y finalmente al retiro del tronco con maquinaria con cabinas adecuadas y utilizando cuerdas para dirigir la caída. Durante este proceso no se dañarán otros ejemplares en pie.

Fauna

Está estrictamente prohibido cazar o maltratar animales.

En caso de accidentes y muerte de animales se dará aviso a la inspección y procederá a documentar la ocurrencia, analizar las causas y arbitrar medidas para corregir la fuente del impacto.

Ante la presencia de un animal en zonas de obras, el mismo no podrá ser retenido bajo ningún concepto. Se procederá a alejar y/o liberar cuidadosamente a todo ejemplar de cualquier especie, incluidas las serpientes.

La época de nidificación de la mayoría de las aves presentes en el lugar queda comprendida entre septiembre y febrero. Sería aconsejable que las obras ocupen el mínimo tiempo posible dentro de ese período, especialmente las relacionadas con la limpieza del terreno en el área superior de la barranca.

Es conveniente que todas las obras se ejecuten a plena luz de día, evitando perturbar el ambiente en horas crepusculares y nocturnas. No se realizarán tareas en horarios nocturnos.

Las velocidades máximas de desplazamiento de máquinas y vehículos en obra serán de 10 Km./h.

Materiales e instrumental

Cubiertas impermeables para protección de suelos y áridos.

Bateas o piletas para decantar sólidos disueltos en agua.

Filtros de aire y silenciadores en motores a explosión.

Contenedores para residuos.

Material absorbente para derrames.

Cronograma de tareas

Este programa será de aplicación desde la instalación del obrador hasta la recepción transitoria de la obra.

Personal afectado y responsabilidades

Todo el personal de obra estará en conocimiento y cumplirá las medidas.

El responsable ambiental del contratista velará por la correcta gestión de cada componente del programa.

Resultados esperables

Minimizar los efectos negativos de la obra sobre los diferentes componentes del medio biológico y físico.

Mantener activas todas las funciones ambientales que hacen a la conservación de cada componente.

Mantener activas todas las funciones ambientales que estos componentes brindan.

7.6 Programa de vigilancia y monitoreo

Objetivos

Realizar el seguimiento de los parámetros que permitan detectar cambios no deseados y/o incumplimiento de alguna medida de protección ambiental.

Corregir los efectos indeseados que se presenten inmediatamente y eliminar sus causas.

Metodología

Del análisis matricial presentado en el Informe de Evaluación del Impacto Ambiental de la obra, surgen componentes con potenciales afectaciones significativas durante la etapa constructiva que ameritan un monitoreo periódico.

Sobre estos componentes se presentan indicadores a monitorear

Medidas: Indicadores a monitorear

Hidrología Superficial

Altura del Río.

Informes del INA sobre la situación hidrológica.

Informes del Servicio Meteorológico Nacional sobre alertas climáticos.

Dificultades para la navegación de los pescadores artesanales.

Correcta señalización de las instalaciones y equipo sobre el agua

Presencia de residuos de obra en márgenes y curso de agua.

Manchas oleosas en la superficie del agua en la zona de obras.

Peces muertos en la margen.

Embalse de vegetación acuática.

Fauna

Registros de aparición, captura, liberación o muerte de ejemplares de aves y anfibios, entre otros.

Realización de actividades de obra durante la noche.

Realización de limpieza y desmonte en temporada de nidificación (entre septiembre – febrero).

Aire y Ruidos

Verificación semanal del estado de motores especialmente el correcto funcionamiento de filtros de aire, silenciadores y la correcta combustión.

Verificación de fuentes puntuales de ruidos de alta intensidad.

Verificación diaria de la presencia de nubes de polvo provenientes del movimiento de suelos, circulación de vehículos y acopio de áridos.

Vegetación

Minimización del desmonte en yacimientos en islas

Correcto relevamiento previo de los ejemplares arbóreos a extraer.

Correcta conservación de los ejemplares arbóreos a preservar.

Adecuado manejo de la vegetación en general.

Red vial

Presencia de baches, hundimientos, deformaciones, obstrucciones en calles, caminos y desvíos dentro del circuito autorizado para el movimiento de vehículos y equipos de obra.

Observación directa de posibles interferencias del movimiento de vehículos de obra con las actividades de la comunidad local: accesos a escuelas, bancos, instituciones públicas, interferencias con el tránsito peatonal, accesos a viviendas particulares, sitios de estacionamiento y comercios.

Residuos

Presencia de residuos de obra de cualquier tipo dispersos, mal acopiados o con incorrecta disposición final.

Carencia de elementos necesarios para la correcta gestión de residuos en los frentes de obra.

Toma de agua

Correcto funcionamiento de la toma de agua.

Yacimientos

Utilización exclusivamente de yacimientos autorizados

Desagües pluviales urbanos

Correcto desagüe de lotes, calles y canales en los sectores donde se está interviniendo

Ejecución y estado de conservación de desagües temporales ejecutados por la empresa

Comunicación social

Verificar el envío de gacetillas semanales

Verificar el libro de quejas y sugerencias

Verificar las actas de las reuniones previas con actores sociales.

Sitios históricos

Daños a elementos del patrimonio histórico local dentro del área de afectación de las obras.

Circulación de vehículos pesados y maquinaria en las calles principales.

Recreación

Interferencia de las actividades de obra con las actividades de recreación en la costa del río.

Carencia de vías de acceso alternativas a los sitios de esparcimiento y recreación públicos.

Afectación innecesaria al parque Candiotti o a otras áreas recreativas,

Materiales e instrumental

Cámara fotográfica para registrar las condiciones antes y durante al ejecución de las actividades de obra.

Actas.

Cronograma de tareas

Este programa será de aplicación desde la instalación del obrador hasta la recepción transitoria de la obra.

Personal afectado y responsabilidades

El responsable ambiental del contratista y la inspección de obra en conjunto, realizarán una vez por semana el monitoreo sistemático de los indicadores propuestos en recorridos de campo, elaborando un informe semanal que se asentará en el libro de obra.

Resultados esperables

Rápida detección de causas que permita corregir los efectos indeseados.

7.7 Programa de atenuación de las afectaciones a la infraestructura, a los servicios urbanos y de relaciones con la comunidad

Objetivo

Minimizar interferencias con la infraestructura urbana y los servicios públicos.

Mantener informada a la población acerca de las tareas de obra y las posibles interferencias con las actividades locales.

Prevenir riesgos de accidentes.

Colaborar en el cuidado de las obras.

Metodología

Resulta de fundamental importancia dada la magnitud de la obra y el medio donde la misma se inserta, el mantener una adecuada comunicación y brindar información en forma clara y precisa a las autoridades municipales y vecinos,

respecto de las actividades constructivas, las interferencias e impactos que pueden ocasionarse, la responsabilidad de los vecinos y población en general de cuidar y respetar las zonas de obra y las áreas estabilizadas.

Se identificará, en conjunto con la Municipalidad toda obra de infraestructura y de servicios públicos, factible de ser afectada como consecuencia de la construcción de la obra, comprendiendo las obras, yacimientos y las actividades de transporte de insumos o de movimiento de equipos y maquinarias que pudieran generar el deterioro de la infraestructura o limitaciones en la prestación de los servicios.

Una vez planificadas las tareas, el Responsable ambiental del contratista informará a la autoridad municipal el tipo de tareas y el plazo de las mismas, sectores de afectación temporaria, y toda otra información relevante.

Medidas a implementar

Elaborar y difundir una gacetilla de prensa semanal informando a las radios locales la situación de la obra, las tareas que se desarrollarán ese mes y esa semana en particular, las calles cerradas, los desvíos y toda otra información importante para la comunidad local.

Habilitar un libro de quejas y sugerencias abierto a la comunidad local, de fácil acceso y siempre disponible en el obrador.

Organizar reuniones previas a fin de informar y acordar criterios de avance con los actores sociales involucrados en cada momento crítico de la obra: pescadores, bajada de lanchas, servicios turísticos, habitantes vecinos. Elaborar actas de las reuniones.

Detectar y señalar todas las interferencias con cañerías, cables y conductos de provisión de servicios públicos (agua, gas, cloacas, energía eléctrica, alumbrado, telecomunicaciones, entre otros).

Comunicar a los organismos encargados de la gestión de cada servicio las acciones de obra que podría afectarlos y coordinar en conjunto soluciones

alternativas de modo tal de no interrumpir en ningún momento la provisión de los mismos.

Seleccionar cuidadosamente las calles afectadas al tránsito de camiones y maquinaria de modo de realizar una correcta señalización y gestión del tránsito en obra.

Minimizar la afectación a veredas, accesos vehiculares particulares, equipamiento público.

Evitar la obstrucción del sistema de desagües pluviales y conducción del escurrimiento superficial existente.

Comunicar a la autoridad municipal correspondiente el inicio de tareas y etapas de obra de modo de estar alertados ante cualquier accidente.

Prever protección y señalización en las zonas de afectación de la infraestructura, como así también la colocación de vallados efectivos y señalizaciones de precaución, que funcionen correctamente frente a cualquier situación meteorológica, de día y de noche.

Ante la posibilidad de provocar daños o inconvenientes a la infraestructura y servicios públicos, prestado por el estado o privados, se suspenderán los trabajos o actividades hasta haber tomado los recaudos necesarios para su protección y obtenido la autorización.

Materiales e instrumental

Detector de metales.

Elementos de cateo.

Carteles y señales.

Planimetría.

Elementos para cruces temporarios sobre zanjas, etc.

Cronograma de tareas

Este programa será de aplicación desde la instalación del obrador hasta la recepción transitoria de la obra.

Personal afectado y responsabilidades

Todo el personal de obra estará en conocimiento y cumplirá las medidas del programa.

El responsable ambiental del contratista velará por la correcta aplicación de las medidas según indica el programa y coordinará con la Municipalidad y otros prestadores de servicios públicos las mejores soluciones a adoptar en cada caso.

Resultados esperables

Se espera una mínima interferencia con los servicios públicos e infraestructura.

Garantizar durante todo el lapso que dure la obra la continuidad de los servicios que pudieran verse afectados.

Evitar o minimizar los impactos negativos identificados en el EIA tales como:

Posibles accidentes por el incremento de tránsito en el sector, particularmente del tránsito pesado y maquinarias viales.

Cortes en el suministro de energía y otros servicios

Roturas y obstrucción de calle y accesos a viviendas particulares, instituciones, etc..

Generación de microbasurales.

Actos de vandalismo que atenten contra el normal funcionamiento de la obra.

7.8 Programa de Gestión de Residuos

Objetivos

Minimizar la generación de residuos.

Gestionar adecuadamente efluentes líquidos y residuos sólidos de obra.

Evitar la contaminación química, visual y otras que pudieran producirse por efecto de los residuos.

Metodología

Todo el personal de contratista así como de subcontratistas y del área de limpieza del municipio será puesto en conocimiento de las medidas del presente programa.

Medidas Generales

Los recipientes para los residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos tendrán un color distintivo y diferente a saber:

Orgánicos: Verde

Inorgánicos: Amarillo

Peligrosos: Rojo

Contarán también con una leyenda en letras mayúsculas y de color contrastante, indicando su contenido.

Como criterio central para la toma de decisiones se deberá priorizar la mínima generación de residuos en todas las etapas y tareas durante la obra. Este criterio deberá ser transmitido al personal propio y a los subcontratistas.

Se deberá tener en cuenta toda legislación provincial en materia de residuos:

Decreto N° 1844/02 (modificatorio del Decreto N° 0592/02): Reglamentario de los artículos N° 22 y 23 de la Ley n° 11.717, que regula acerca de Residuos Peligrosos

Decreto Ley N° 6.332/67 de Residuos Domiciliarios abandonados en la vía pública.

Resolución N° 0128/04. Establece las "Normas Técnicas" que rigen el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos

Resolución DIPOS N°1089/82. Reglamento para el control del vertimiento de líquidos residuales.

TITULO A - DESAGÜE A COLECTORA

TITULO B - DESAGÜE CONDUCTO PLUVIAL CERRADO

TITULO C - DESAGUE A CONDUCTO PLUVIAL ABIERTO

TITULO D - DESAGUE A POZOS o A CAMPOS DE DRENAJE

TITULO E - DESAGUE A CUENCA ELEMENTAL CERRADA

Medidas Particulares

Residuos orgánicos:

Deberá contarse con recipientes en todos aquellos lugares en donde se generen residuos (obrador, áreas de alimentación o descanso, oficinas).

No se enterrarán ni quemarán.

No se utilizarán para alimentar animales silvestres o domésticos.

Deberán ser almacenados en recipientes color verde, con tapa y bolsas de polietileno en su interior.

Estos residuos serán recolectados diariamente.

Deberán ser dispuestos en las áreas en las que el municipio realice la disposición de residuos similares.

Residuos cloacales:

Se deberán utilizar baños químicos para la higiene del personal. El tipo y número de los mismos será fijado según lo establecido en el Decreto 911 “Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción.

En ningún caso el Contratista manipulará los residuos, ni desagotará el contenido por su cuenta.

Un subcontratista deberá proceder a la recolección de los residuos de modo periódico, y disponerlos según indiquen las normas provinciales y/o municipales.

El Contratista reclamará la correspondiente documentación referida a la habilitación del prestador del servicio y disposición final del residuo. Esta documentación estará disponible en obra para su verificación.

Residuos inorgánicos:

El Contratista se hará cargo del transporte y disposición final de estos residuos compuestos mayoritariamente por: papeles, metales, gomas, restos de embalajes y protecciones, restos de geotextil, envases y bolsas plásticas y de papel entre otros.

En cualquier caso se deberá documentar pertinentemente la disposición adoptada según el sistema puesto en práctica. Dicha documentación estará disponible en obra para su verificación.

Los residuos sólidos inorgánicos se dispondrán en recipientes de color AMARILLO, con tapa (podrán utilizarse tambores de 200 litros).

Se contará con recipientes en obrador y también en los frentes de trabajo. La recolección de estos recipientes se realizará periódicamente. No se acumularán recipientes llenos en la obra.

De otro modo deberán ser dispuestos en las áreas en la que el municipio más cercano realice la disposición de residuos similares.

Residuos peligrosos:

El contratista y sus subcontratistas deberán disponer sus residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en el Decreto N° 1844/02 (modificatorio del Decreto N° 0592/02): Reglamentario de los artículos N° 22 y 23 de la Ley n° 11.717, que regula acerca de Residuos Peligrosos.

Copia de los manifiestos de transporte y de los certificados de disposición final deberán estar disponibles en obra para su verificación.

Se deberá minimizar la generación de estos residuos en obra: los cambios de aceites y filtros se realizarán en estaciones de servicio.

El Contratista será responsable de la recolección y almacenamiento temporario de los mismos.

Estos residuos no deberán mezclarse entre sí ni con residuos comunes

Residuos líquidos Peligrosos:

(Lubricantes, combustibles, aditivos, refrigerantes, etc.)

El acopio transitorio de estos residuos, contará con sistemas de contención de derrames: Pisos impermeabilizados; bateas receptoras de al menos 120% del volumen almacenado y material absorbente biodegradable (por ejemplo, arena volcánica, tierra de diatomeas, etc).

El acopio transitorio deberá contar con un plano superior que los proteja de las precipitaciones y con tapas.

El acopio transitorio no deberá localizarse próximo a cursos de agua superficiales, zonas de trabajos de personal y/o máquinas, áreas de alimentación e higiene, áreas de circulación de vehículos, fuentes potenciales de ignición espontánea, puntos calientes, áreas con pendientes superiores al 5%.

Residuos sólidos Peligrosos:

(Filtros de aceite, guantes, piezas mecánicas, suelos contaminados, u otro material sólido impregnado o manchado con sustancias consideradas residuos líquidos peligrosos).

En todos los frentes de obra, se dispondrán tambores de similares características a las descritas para los de residuos líquidos.

Cercano al acopio transitorio se deberán ubicar extintores manuales tipo ABC.

Otros residuos:

(Escombros, restos de hormigón y cemento)

Estos residuos deberán ser retirados inmediatamente y dispuestos en sitios, fuera del área de obra, acordados previamente con la municipalidad. En ningún caso se podrá depositarlos en cursos de agua o sus márgenes, humedales o sectores de bañados y lagunas, interrumpiendo el escurrimiento natural rural y/o urbano o formando bordos de alta visibilidad. Se recomienda la disposición final utilizando cavas de canteras desafectadas.

Materiales e instrumental

Los materiales necesarios para la correcta aplicación del programa son: contenedores metálicos, bolsas de polietileno, cartelería, extintores, polietileno de alta densidad (impermeabilización de bateas), guantes y equipos de protección personal, camiones recolectores, material absorbente en caso de derrames.

Cronograma de tareas

Este programa será de aplicación desde la instalación del obrador hasta la recepción transitoria de la obra.

Personal afectado y responsabilidades

Todo el personal de obra estará en conocimiento y cumplirá las medidas del programa.

El responsable ambiental del contratista velará por la correcta gestión de los residuos según indica el programa.

7.9 Programa de Contingencias

Objetivos

Establecer acciones y responsabilidades para que en caso de ocurrir una contingencia ambiental se brinde una respuesta rápida y efectiva con el propósito de:

Proteger la vida.

Reducir la magnitud del impacto ambiental.

Reducir pérdidas económicas de cualquier tipo.

Materiales e instrumental

Deberá existir en obra, (como mínimo) al alcance y en conocimiento de todos los trabajadores:

Planes de Contingencia en lugares visibles

Movilidad de apoyo en la emergencia. Deberá ser una camioneta 4x4, en excelentes condiciones y doble cabina.

Equipos extintores ABC de 10 Kg.

Lámparas a prueba de explosión

Detector de gas metano doble escala

Material para contención de derrames

Botiquines de primeros auxilios

Elementos de Protección Personal (gafas de seguridad, guantes, ropa de trabajo, máscaras, cascos, etc.)

Palas y otras herramientas menores.

Conjunto de señales (cinta peligro, balizas, conos, chalecos fluorescentes, etc.)

Cronograma de tareas

Este programa será de aplicación desde la instalación del obrador hasta la recepción transitoria de la obra.

Personal afectado y responsabilidades

Todo el personal de obra estará en conocimiento y cumplirá las medidas del Programa.

El responsable ambiental del contratista velará por la correcta aplicación del programa según el tipo de contingencia que se presente.

7.9.1 Plan de contingencia para derrames

Este plan se aplicará en caso de ocurrir un derrame de un producto químico que pueda poner en riesgo la salud humana y/o provocar daños al medio ambiente que impliquen, costosa remediación o interrupción de una tarea y/o acciones legales de terceros.

Metodología y Medidas

DETECCIÓN Y CONTROL DE DERRAMES.

La persona que detecte el hecho dará la voz de alarma e informará a su jefe inmediato.

El **Responsable Ambiental** pondrá en práctica estas acciones generales:

Asegurar que el personal que intervenga en el control del derrame utilice ropa y equipo de protección personal según lo establezca la hoja de salud y seguridad del producto derramado.

Cerrar, bloquear u obturar la fuente del derrame evitando riesgos para la salud y/o la propiedad.

Cercar la pérdida de manera que el contaminante no llegue al río.

Informar en forma urgente a servicios de bomberos y policía indicando características y cantidad de producto derramado. Dar indicaciones para llegar al lugar.

Informar a las autoridades de la empresa que él representa.

Informar a vecinos y propietarios. En caso que esto sea necesario, solicitarles que se retiren a un lugar seguro.

Apagar fuentes de ignición.

Implementar acciones de prevención y control para evitar mayores pérdidas.

Bloquear los accesos de vehículos y personas y mantener alejado al público.

Acciones para casos particulares:

Derrames en áreas pobladas.

En caso que el derrame ocurra en zona urbana informar en forma urgente a servicios de bomberos y policía indicando características y cantidad de producto derramado. Dar indicaciones para llegar al lugar

Prevenir que el derrame llegue a desagües pluviales, sistemas cloacales, tuberías y conductos de cables, conductos de ventilación de instalaciones subterráneas, etc.

Usar barreras de contención de material absorbente para proteger bocas de acceso a servicios públicos u otros; cuando sea necesario también podrán usarse bolsas de tierra y de arena.

El producto derramado podrá ser colectado mediante el uso de material absorbente y ser almacenado provisoriamente en bolsas plásticas resistentes y/o en tambores de 200 litros.

Si el derrame ha ingresado a sistemas de tuberías bajo tierra, efectuar de inmediato una inspección a fin de determinar la acumulación de gases y el grado de contaminación del sistema.

En ninguna circunstancia se podrá "barrer" el producto con agua.

RECOMPOSICIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Cuando no haya riesgo para las personas, el contratista iniciará tareas de recomposición ambiental tales como.

Limpieza de la zona, retirando todo el material absorbente empleado.

Reemplazo del suelo contaminado por tierra vegetal.

Disposición segura del material extraído.

En todos los casos los residuos serán tratados como residuos peligrosos

INVESTIGACIÓN DEL INCIDENTE.

El contratista iniciará la investigación del incidente para determinar las causas y establecer acciones para evitar la repetición de hechos similares y para recomponer el medio ambiente.

7.9.2 Plan de contingencia para incendios

Este plan se aplicará en caso de ocurrir un incendio que pueda poner en riesgo la salud humana y/o provocar daños al medio ambiente que impliquen, costosa remediación o interrupción de una tarea y/o acciones legales de terceros.

Metodología y Medidas

La persona que detecte el incendio dará la voz de alarma.

En caso que el incendio sea un fuego incipiente, se intentará (siempre y cuando sea seguro hacerlo) sofocarlo con los extintores correspondientes al tipo de fuego.

En caso de ser un incendio declarado e incontrolable el **Responsable Ambiental** pondrá en práctica estas acciones:

Evacuar a todo el personal que esté en la obra hasta ubicarlo en un lugar seguro previamente definido. Este lugar debe definirse al iniciar la obra, ser conocido por todo el personal y modificado a medida que la obra avanza en la traza.

Solicitar ayuda a servicios de bomberos, policía, servicios médicos, etc. según corresponda indicando el lugar y forma de llegar.

Informar a las autoridades de la empresa que él representa.

Informar a vecinos y propietarios. En caso que esto sea necesario, solicitarles que se retiren a un lugar seguro,

Alejar todos los elementos combustibles de la zona de incendio siempre y cuando sea seguro hacerlo.

Implementar acciones de prevención y control para evitar mayores pérdidas.

Bloquear los accesos de vehículos y personas y mantener alejado al público.

Asegurar que el incendio sea extinguido.

RECOMPOSICIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

En caso que el incendio haya sido consecuencia de actividades de la obra o haya afectado las instalaciones del contratista y cuando no haya riesgo para las personas, el contratista iniciará tareas de remediación ambiental tales como.

Recolección de escombros

Control de daños

Eliminación de peligros para la salud y seguridad de los trabajadores

Restablecimiento de servicios.

Favorecer las condiciones para la re vegetación.

INVESTIGACIÓN DEL INCIDENTE.

En caso que el incendio haya sido consecuencia de actividades de la obra o haya afectado las instalaciones del contratista, este iniciará la investigación del incidente para determinar las causas y establecer acciones para evitar la repetición de hechos similares y para remediar el medio ambiente.

7.9.3 Plan de Contingencia para Inundaciones

Este plan se aplicará en caso de ocurrir lluvias intensas y/o inundaciones por crecida del río San Javier, que pueda poner en riesgo la salud humana y/o provocar daños al medio ambiente que impliquen, costosa remediación o interrupción de una tarea y/o acciones legales de terceros.

Metodología y Medidas

Detección y control de inundaciones. Se presentan dos casos:

Lluvias intensas

Ante la inminencia de precipitaciones intensas el **Responsable Ambiental** pondrá en práctica estas acciones generales:

Verificar el estado de cunetas de guardia y desagües pluviales en general.

Evaluar la presencia de elementos o realización de actividades vulnerables en función de la amenaza de precipitaciones.

Suspender las actividades de obra hasta poder evaluar con mayor precisión los riesgos asociados.

Comunicarse con la autoridad competente o servicio meteorológico para estimar la duración del período lluvioso.

Evaluar la posibilidad de derrumbes o desmoronamientos en zona de obras.

Solicitar ayuda a servicios de bomberos, policía, servicios médicos, etc. según corresponda indicando el lugar y forma de llegar.

Informar a las autoridades de la empresa que él representa.

Informar a vecinos y propietarios. En caso que esto sea necesario, solicitarles que se retiren a un lugar seguro,

Proteger los acopios temporarios de suelo removido u otros acopios de materiales sueltos que pudieran causar daños al personal y/o ser arrastrados hacia el río.

Para las protecciones se utilizarán cubiertas impermeables y tablestacas para contener los taludes que se estuvieran perfilando.

Señalizar y cercar las zonas con riesgo de derrumbe o de prohibición de circulación.

Crecidas del río San javier

En virtud de la posibilidad de una crecida del río y en particular por la posible duración del pico máximo de la misma sobre la zona de proyecto el **Responsable Ambiental** pondrá en práctica estas acciones generales:

Suspender las actividades de obra hasta poder evaluar con mayor precisión los riesgos asociados.

Comunicarse con la autoridad competente: Ministerio de Asuntos Hídricos de la Provincia para poder precisar la magnitud de la crecida.

Evacuar las zonas de riesgo.

Detener los trabajos y retirar la maquinaria y equipo que se encuentre en el lugar.

Solicitar ayuda a servicios de bomberos, policía, servicios médicos, etc. según corresponda indicando el lugar y forma de llegar.

Informar a las autoridades de la empresa que él representa.

Informar a vecinos y propietarios. En caso que esto sea necesario, solicitarles que se retiren a un lugar seguro.

Materiales e instrumental

Medios de comunicación

En sectores con alcance de telefonía celular: Teléfonos celulares y radio VHF.

En sectores sin alcance de telefonía celular: Telefonía satelital y/o Radio VHF.

Nombres, direcciones y teléfonos para emergencias

Deberá existir en obra, al alcance y en conocimiento de todos los trabajadores, un listado con teléfonos y direcciones de:

En relación al contratista y la obra:

Sede y números de teléfonos de la empresa contratista.

Nombre del Inspector de obra y del responsable ambiental.

Nombre y tel. de la ART a la que se encuentran afiliados los trabajadores.

Croquis para acceder al lugar de la obra: Al lado de los teléfonos de emergencia se deberá colocar un croquis actualizado que indique como se llega al lugar de la obra desde la ruta. Este deberá ser sencillo y con datos específicos para que la persona que solicite ayuda pueda indicar al centro asistencial, bomberos, policía u otro como llegar.

En relación a los servicios públicos:

| Organización | Teléfono |
|-----------------------------|-----------------|
| BOMBEROS | 100 |
| POLICIA | 101 |
| DEFENSA CIVIL | 103 |
| EMERGENCIA MÉDICA | 107 |
| EMERGENCIA AMBIENTAL | 105 |

Centros de atención de la salud

| Localidad | PROV. | CENTRO ASISTENCIAL | DIRECCIÓN | TELÉFONO | |
|------------------|--------------|---------------------------|---------------------|-----------------|---------|
| Santa Fe | Santa Fe | Hosp. Iturraspe | Bv. Pellegrini 3551 | 0342 | 4571480 |
| Santa Fe | Santa Fe | Hosp. Cullen | Avda. Freyre 2150 | 0342 | 4571479 |

8 BIBLIOGRAFÍA

Arturi, M. 2006. Situación ambiental en la ecorregión espinal. En: Brown, A.; Martínez Ortiz, U.; Acerbi, M. y J. Corcuera (eds). La situación ambiental argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Brown, A. D. y S. Pacheco. 2006. Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. En: Brown, A.; Martínez Ortiz, U.; Acerbi, M. y J. Corcuera (eds). La situación ambiental argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Burkart, R.; Bárbaro, N. O.; Sánchez, R. O. y D. A. Gómez. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.

Cabrera, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Segunda Edición, Volumen II. Buenos Aires.

Chébez, J. C. 1994. Los que se van. Ed. Albatros, Buenos Aires.

Chiozza, Elena; Figueira Ricardo 1981. Atlas físico de la República Argentina. Ed. Centro Editor de América Latina. Volumen I.

Di Tada, I. E. y E. H. Bucher (eds). 1996. Biodiversidad de la provincia de Córdoba. Universidad Nac. de Río IV

INDEC, 2001. Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda.

INTA, 1997. Atlas de la Argentina.

Larry W. Canter, 1999. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc. Graw Hill.

Lewis, J. P.; Prado, D. E. e I. M. Barberis. 2006. Los remanentes de bosques del espinal de la provincia de Córdoba. **En:** Brown, A.; Martínez Ortiz, U.; Acerbi, M. y J. Corcuera (eds). La situación ambiental argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Morello, J.; Pengue, W. y A. Rodríguez. 2006. Etapas de uso de los recursos y desmantelamiento de la biota del chaco. **En:** Brown, A.; Martínez Ortiz, U.; Acerbi, M. y J. Corcuera (eds). La situación ambiental argentina 2005. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.

Olrog, C. C. y M. M. Lucero. 1980. Guía de los mamíferos argentinos. Fund. Miguel Lillo.

9 ANEXO I FORMULARIO DE PRESENTACIÓN

PROVINCIA DE SANTA FE
MINISTERIO DE HACIENDA Y FINANZAS
SUBSECRETARIA DE PROYECTOS DE INVERSION Y FINANCIAMIENTO EXTERNO
(SPIFE)

UNIDAD DE PREINVERSION (UNPRE)
PROGRAMA MULTISECTORIAL DE PREINVERSION II
PRESTAMO BID 925 OC-AR

**READECUACIÓN DE LAS OBRAS DE MITIGACIÓN
CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACIÓN DE
LAS BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN
JAVIER**

ESTUDIO 1.EE.213
INFORME FINAL - CONSULTOR 2

ARQ. HORACIO LEVIT

Febrero 2009

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

INTRODUCCIÓN

En el presente Informe Final del consultor N° 2 ARQ. HORACIO LEVIT, a cargo de los aspectos urbanísticos, se desarrollan las siguientes Componentes del estudio: 4.3 “Propuesta urbana”, 4.4 “Proyecto ejecutivo de la obra seleccionada” y 4.5 “Cálculos Métricos, Especificaciones Técnicas, Análisis de Precios y Presupuestos”; todas ellas según los Términos de Referencia correspondientes al presente proyecto.

El desarrollo del mismo se ha producido en paralelo y en constante articulación con el resto de los consultores. La propuesta urbana ha sido el marco en el que se han desarrollado las diferentes variantes de defensa.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

Contenido

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Introducción | 2 |
| Memoria urbanística | 4 |
| <i>Introducción</i> | 4 |
| <i>Propuesta de integración urbana del proyecto.</i> | 5 |
| Objetivos | 6 |
| <i>Propuesta urbano arquitectónica</i> | 14 |
| Memoria técnica de las obras | 19 |
| <i>Sistema de abastecimiento de agua potable</i> | 19 |
| <i>Desagües pluviales</i> | 21 |
| Cordones cuneta | 21 |
| Badenes | 21 |
| Medias cañas en veredas | 21 |
| Bocas de tormenta en avenida costanera | 21 |
| Desagüe de calle 25 de Mayo | 22 |
| <i>Red vial</i> | 22 |
| Nueva costanera | 22 |
| Calles secundarias y cul de sac | 23 |
| Subidas | 23 |
| <i>Alumbrado público</i> | 24 |
| <i>Red peatonal</i> | 26 |
| Veredas de hormigón armado | 26 |
| Manda peatones de hormigón armado | 26 |
| <i>Provisión de elementos especiales</i> | 27 |
| Provisión y colocación de contenedores de residuos | 27 |
| Provisión y colocación de bebederos | 27 |
| Provisión y colocación de instalaciones para actividades de servicios | 28 |
| Provisión y colocación de muelles deslizantes para pesca artesanal | 28 |
| Ejecución de quinchos hexagonales | 29 |
| Ejecución de quinchos octogonales | 29 |
| Provisión e instalación del sistema de bajada de lanchas | 30 |
| <i>Parquización, arbolado y cobertura de verdes</i> | 30 |
| Escaleras y rampas | 32 |
| Bancos dobles | 32 |
| Muro rompeolas | 32 |
| Muro rompeolas con banco | 32 |
| <i>Relleno del parque Candiotti</i> | 33 |
| Protección de taludes | 33 |
| Sembrado de césped | 34 |
| Muro de gaviones | 34 |
| Gradas del nuevo anfiteatro | 34 |
| Escenario y locales de apoyo y sanitarios | 34 |
| <i>Demoliciones y rellenos</i> | 35 |
| Extracción de árboles | 35 |
| Relleno de canales fuera de servicio | 35 |
| Limpieza de terreno y demolición de viviendas | 35 |
| Cómputo y presupuesto | 37 |
| Programación de obras | 39 |

MEMORIA URBANÍSTICA

Introducción

A modo de introducción es preciso sintetizar algunos aspectos clave que orientan la propuesta urbanística:

San Javier se encuentra en un proceso incipiente de reconversión y diversificación de su base económica a través de la incorporación del turismo como una nueva actividad. Sin embargo, su principal potencialidad para ello, que es el borde costero urbano se encuentra degradado ambientalmente, ocupado irregularmente, poco accesible y discontinuo en su recorrido, todo lo cual lo vuelve poco atractivo para el turismo y sub utilizado para la recreación local.

El parcelario urbano de San Javier presenta un alto porcentaje de terrenos baldíos dentro del casco fundacional o “primer cuadrícula” entre calles Migno, Madrejón, Libertad y el río. Un proyecto de escala urbana en San Javier debería buscar **potenciar la ocupación y la densificación del casco original antes que promover la extensión hacia nuevos territorios**, que en general presentan riesgo hídrico. Además, de este modo se amortizan más razonablemente las obras de infraestructura pública y se eficientizan los servicios públicos municipales, además de generarse una masa crítica mínima necesaria de población, contribuyentes, clientes y vecinos, para todo tipo de actividades urbanas como el comercio, hotelería, gastronomía, transporte público, servicios especializados, tendido de infraestructura de telecomunicaciones, etc. En este sentido, la obra de defensa contra inundaciones, por su escala poco común en este contexto, debería buscar el mejor modo de aportar activamente a esta visión del desarrollo urbano en San Javier. **La intervención sobre el borde costero urbano** es una oportunidad para transformar este espacio sub utilizado en un lugar atractivo y más accesible para la población local y deseable para la localización de actividades asociadas al turismo receptivo. Esta dinámica tenderá a promover la ocupación con viviendas particulares, hotelería, actividades comerciales y de servicios los sectores más cercanos al nuevo centro de actividades turísticas y recreativas locales que será el borde costero urbano.

Paralelamente, la localidad presenta un alto porcentaje de viviendas precarias. El borde costero urbano no está exento de esta realidad y presenta situaciones de precariedad habitacional en barrio la Flecha, Barrio El Triángulo y en el sector Norte entre el Canal Central y la ex Ruta N° 39. Se concentra allí familias sin servicios básicos de saneamiento y en situaciones de gran precariedad habitacional,

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

ambiental y sanitaria y con altos niveles de hacinamiento. Una intervención pública de escala sobre el borde costero debería buscar, sin perder de vista su objetivo, corregir situaciones de inequidad y postergación social que afectan tanto a las familias directamente involucradas como a toda la comunidad de San Javier indirectamente. En este sentido, debería implementarse la relocalización o consolidación y mejoramiento integral de los asentamientos irregulares costeros existentes.

La ciudad cuenta con una estructura vial primaria fuertemente insinuada pero incompleta en su materialización. Así, los Bulevares Migno y Madrejón son calles más anchas que las demás y enmarcan el casco urbano fundacional definiendo los límites Norte y Sur, y constituyendo las principales vías de penetración en el tejido urbano desde la ruta N° 1 que representa la escala regional. La Ruta N° 1, funciona como límite Oeste del casco fundacional, aunque debería serlo la calle H. Irigoyen y el espacio comprendido entre ambas debería ser un reservorio pluvial. Esta estructura primaria no cuenta con un cierre sobre el borde Este. Allí el límite es el río, pero antes de llegar a él las calles E-O se desdibujan, se enangostan, y pierden su carácter muchas veces sin poder llegar a conectarse con una calle de borde N-S frente al río. La calle Gral. Alvear pasa a ser la última calle consolidada paralela al río y esta se ubica entre 250 y 450 metros del mismo. Por ello, la intervención sobre el borde costero debería intentar recomponer el anillo vial primario en torno al casco fundacional, a fin de ordenar el tránsito y facilitar la circulación perimetral evitando el acceso innecesario de vehículos al casco principal. Además una vía de borde sobre el río, debería dejar planteados los futuros puntos de conexión de nuevas calles primarias de sentido E-O que enmarquen y limiten nuevas extensiones urbanas como las que ya se verifican al Norte de Bv. Migno y al Sur de Bv. Madrejón.

Propuesta de integración urbana del proyecto.

El proyecto de defensa contra inundaciones fluviales desarrollado, está constituido por un anillo cerrado de terraplenes que contiene a todo el damero original de la ciudad de San Javier, más las extensiones recientes hacia el Norte y el Sur, entre la costa fluvial y la Ruta n°1.

El borde Este del anillo resulta el más importante y significativo en términos urbanísticos, por tratarse del borde fluvial – urbano, coincidente con la costa del río San Javier, que es el principal curso de agua en la zona y que ha sido un componente determinante, para bien y para mal, de la vida de la ciudad desde sus inicios. En vistas de la situación actual y de la necesidad de consolidar un terraplén de defensa, este borde fluvial urbano debe intervenir por completo mediante una obra de ingeniería y de arquitectura. Esta es una oportunidad de transformar y mejorar el sector costero urbano de San Javier y

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

a partir de esta inversión pública, reorientar el crecimiento en densidad de la ciudad hacia el Este a partir de una nueva y atractiva relación con el río.

En rasgos generales la propuesta de integración urbana de la defensa se extiende en forma lineal a lo largo de 3.500 metros. La singularidad del caso es que el proyecto se extiende sobre el 100% del frente costero urbano, por lo que resulta una propuesta transformadora y de muy alto impacto urbanístico local y hasta regional por el nuevo posicionamiento que tendrá la ciudad de San Javier entre las otras de la costa Oeste del río Paraná.

La integración urbana de la obra ha sido concebida en función de cinco objetivos generales de desarrollo urbano. Estos objetivos generales y particulares surgieron del análisis diagnóstico técnico y de las conversaciones con las autoridades municipales y aportes recibidos en las numerosas presentaciones públicas del anteproyecto durante los años 2007 y 2008.

Objetivos

1. Recuperar el borde costero para el uso público local y turístico

-)] Crear nuevos espacios públicos de calidad en el borde costero
-)] Revertir situaciones de inaccesibilidad a la costa y facilitar el acceso a toda la población de San Javier y a los turistas
-)] Mejorar la calidad ambiental y los servicios mediante equipamiento.
-)] Poner en valor el Parque Candiotti.
-)] Promover nuevos usos en la costa (aerobismo, deportes, espectáculos).
-)] Promover la nueva traza como una vía de comunicación eficiente entre los extremos de la ciudad, considerando el desplazamiento peatonal, de ciclistas y de vehículos)

2. Recomponer la estructura vial primaria de la ciudad

-)] Proyecto de Avenida Costanera de escala urbana, articulada con la escala regional.
-)] Extensión de las calles E-O hasta la nueva costanera, completando la cuadrícula original.
-)] Crear un circuito de borde de la planta urbana original entre los bulevares existentes y la nueva Av. Costanera.

3. Revertir situaciones de precariedad habitacional y riesgo ambiental

-)] Relocalización parcial de asentamientos irregulares de B° El triángulo
-)] Relocalización parcial de viviendas precarias sobre la costa alta (Norte)

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

4. Reconocer y promover las actividades tradicionales costeras con equipamiento y espacios adecuados.

-)] Promover el desarrollo económico de la ciudad fomentando las actividades tradicionales (pesca deportiva y artesanal, balneario) y promoviendo nuevas actividades vinculadas al turismo (gastronomía, deportes, artísticas, festivales).
-)] Muelles de amarre de pescadores artesanales
-)] Reubicación y ampliación de la bajada de lanchas.

5. Revertir situaciones de degradación ambiental en la costa

-)] Sistematización de desagües pluviales
-)] Desactivación de basurales
-)] Relleno de canales que se desactivarán
-)] Cambio de lugar de las salidas de las estaciones de bombeo

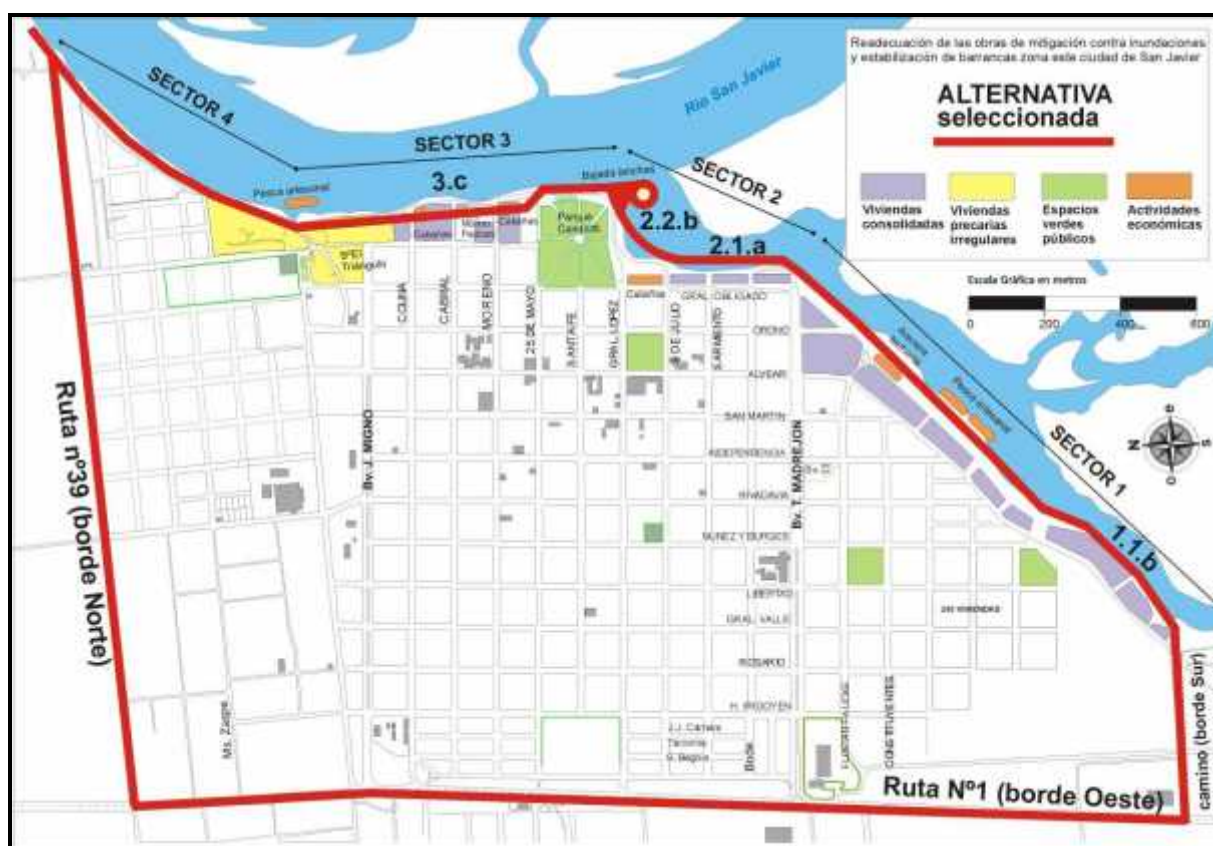
A continuación se presenta un esquema de la situación urbanística sin proyecto.



El borde Este del proyecto de defensa puede subdividirse en cuatro tramos de Sur a Norte:

- └ Tramo 1: desde el extremo sur del borde costero hasta Bv. Madrejón.
- └ Tramo 2: desde Bv. Madrejón hasta calle Gral. Lopez.
- └ Tramo 3: desde calle Gral. Lopez hasta Bv. Migno.
- └ Tramo 4: desde Bv. Migno hasta la ex Ruta 39.

A continuación se presenta un esquema de la traza seleccionada para desarrollar el Proyecto Ejecutivo.



Cada tramo presenta sus particularidades, restricciones y potencialidades que han sido abordadas en el proyecto y se describen a continuación:

| Tramo 4 | Situación actual | Propuesta |
|---------|------------------|-----------|
|---------|------------------|-----------|

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ruta N°39 / Bv. Migno. | Carácter general:) Vacante.) Asentamientos irregulares precarios y en riesgo al borde de la barranca.) Terrenos fiscales abandonados (ONABE)) Dificil accesibilidad por estrangulamiento de calles E-O) Riesgo de desmoronamiento) Marginalidad urbana y social | Carácter propuesto:) Extensión y consolidación del uso urbano residencial de mediana y baja densidad en lotes individuales (300m2) con servicios.) Inversión pública en Av. Costanera urbana de usos múltiples (recreación, caminata, bici senda, transporte) que valore el tramo Norte del albardón como un sector seguro para la extensión urbana residencial.) Relocalización de 69 familias asentadas en terrenos fiscales con viviendas precarias hacia sector cercano. |
| | Viviendas precarias irregulares dispersas sobre la costa entre el Tiro Federal y el canal central | Relocalización parcial en terrenos cercanos. (20 familias relevadas) |
| | Barrio El Triángulo (viviendas precarias, con riesgo de desmoronamiento) | Relocalización parcial en terrenos cercanos. (49 familias relevadas) |
| | Difícil accesibilidad a la costa | Nuevas conexiones de la Av. Costanera con calles transversales ppales. (Ruta 39, Aletín, Migno y dos calles públicas intermedias). Remate a modo de “cul de sac” de 4 calles públicas menores entre la R39 y Bv.Migno, con escalinatas de acceso peatonal a la nueva Costanera. Nuevo espacio verde público frente al río con fácil accesibilidad desde calles públicas 13.000 m2. El actual proyecto define la delimitación del sitio, el uso de parque público frente al río y la superficie de 13.000 m2. El proyecto ejecutivo del parque y sus equipamientos particulares debería ser desarrollado mediante concurso público de ideas organizado por el Municipio, la provincia y el Colegio de arquitectos. |
| | Desagüe canal central | Sistematización de los desagües hasta una estación de bombeo y relleno de los canales y zanjones que saldrán de servicio. |
| | Falta de cloacas | Se encuentra proyectado por la Municipalidad local el sistema de cloacas en la zona. La ejecución se plantea en una segunda etapa luego de haber completado el radio |

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

| | | |
|--|--|------------------------|
| | | céntrico de la ciudad. |
|--|--|------------------------|

| Tramo 3 | Situación actual | Propuesta |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bv. Migno / Gral.Lopez. | Carácter general:) Costa alta, ocupada al borde de la barranca con edificaciones abandonadas (ex Molino) y algunas viviendas y cabañas.) Dificil accesibilidad por estrangulamiento de calles E-O.) Marginalidad social y urbana.) Riesgo de desmoronamiento.) Elementos de atracción turística y recreativa local con poca inversión pública (Pque. Candiotti, costanera, bajada de lanchas) |) Extensión y consolidación del uso urbano residencial de mediana y baja densidad en lotes individuales (300m2) con servicios.) Polo de recreación local y actividades turísticas vinculadas al río y el parque.) Inversión pública en Av. Costanera urbana de usos múltiples (recreación, caminatas, bicisenda, pesca, bajada de lanchas) que valore el tramo Norte del albardón como un sector seguro para la extensión urbana residencial y para la recreación) Inversión pública en equipamiento e infraestructura para el desarrollo del turismo como actividad económica que aporte al desarrollo social y económico local. |
| | Viviendas de mediana calidad, con título, sobre la costa, en riesgo (13 aprox.) | Declarar de utilidad pública. Tasar y expropiar. |
| | Parque Candiotti: deteriorado, con escaso equipamiento, subutilizado. Hundido respecto de la costanera. Ante precipitaciones menores se anega en un 60% quedando inhabilitado. Es un reservorio de gran extensión y poca profundidad. | Relleno parcial del parque mediante refulado y suelo cohesivo. El parque contará con dos niveles: uno a la altura de la nueva Av. Costanera y otro a la altura de calle Gral. Obligado. En estos dos sectores se plantean zonificaciones para actividades diferentes: sector bajo para juegos infantiles, plazas secas para adolescentes y zonas de descanso y sector alto para deportes y asadores. En el centro del parque se plantea la construcción de un anfiteatro y escenario reemplazando y jerarquizando al tradicional escenario “ J. Migno”. El actual proyecto contempla la localización y volumetría general del escenario y dos locales de apoyo y de sanitarios con un total de 350 m2 cubiertos. El proyecto ejecutivo de los |

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

| | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>edificios debería ser desarrollado mediante concurso público de ideas organizado por el Municipio, la provincia y el Colegio de arquitectos.</p> <p>Rediseño de los circuitos peatonales internos del parque y equipamiento con alumbrado, veredas, bebederos y bancos y reforestación integral.</p> <p>Sistematización de desagües pluviales hasta EB.</p> <p>Creación de dársenas de estacionamiento arboladas para recibir a los visitantes y asistentes a las fiestas tradicionales (Fiesta de la juventud, entre otras).</p> |
| | Toma de agua para potabilizar | <p>Adecuación y protección. Existirá una afectación al inmueble donde la Cooperativa tiene instalado el tablero eléctrico de la toma de agua. Deberá ser reubicado temporalmente previo al inicio de la obra y reubicado en el sitio original a la finalización de la obra..</p> |
| | Bajada de lanchas | <p>Reubicación en el encuentro de Bv. Migno con la nueva Av. Costanera. En ese sitio se propone una nueva zona de actividades vinculadas a la náutica, a la pesca artesanal y deportiva, a la venta de pescado y a la gastronomía tradicional local. Este polo apunta a fortalecer el desarrollo económico local a partir de promover actividades preexistentes y sobre las cuales existe gran conocimiento, tradición e identidad por parte de la población local.</p> <p>Se proyectaron muelles para los pescadores artesanales así como sitios de guardado de enseres de pesca. También se proyectó un sitio destinado a un cuidador de las canoas durante la noche.</p> <p>La nueva bajada de lanchas es similar a la original. El acceso de los trailers se produciría por Bv. Migno y el estacionamiento está previsto en un sitio especial con medidas de seguridad.</p> <p>Se ha previsto un sitio para concesionar un restaurante típico de pescado y otro para el funcionamiento de un mercado de pescado fresco.</p> |

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

| Tramo 2 | Situación actual | Propuesta |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gral.Lopez – Madrejón | Carácter general sub tramo Norte:) Balneario municipal con escasa inversión pública. Superposición con desagües pluviales urbanos, dimensiones limitadas, poco accesible, sin equipamiento. | Costa balnearia y recreativa central. Este sector será el centro neurálgico de la costa de la ciudad. Allí confluyen el la calle Gral. Lopez, el Parque Candiotti y su nuevo anfiteatro, el nuevo balneario y la nueva Av. Costanera.) Playa de arena extensa, sin descarga de pluviales, integrada a la costanera, con equipamiento e infraestructura para la recreación local y la mejor oferta turística.) Conexión de la playa y el Parque con el final de Bv. Madrejón a través de la nueva Av. Costanera.) Rotondas y sitios de estacionamiento arbolado para ordenar el tránsito y dar servicio a visitantes. |
| | Playa pequeña | Espigón y refulado de arena: playa extensa de arena mediante talud 1:20 (130 m. de largo aprox.) |
| | Descarga del reservorio del Pque. Candiotti al balneario | Nueva Estac. de Bombeo y relocalización de salida sobre el cauce ppal. del río. |
| | Falta de accesos y equipamiento en general. | Nueva Av.Costanera con equipamiento urbano. Nuevas bajadas a la playa con escalinatas y rampas para discapacitados. Nuevos sectores de concesión municipal para servicios de kiosco y cantinas. |
| | Falta de cloacas | Se encuentra proyectado por la Municipalidad local el sistema de cloacas en la zona. La ejecución se plantea en una segunda etapa luego de haber completado el radio céntrico de la ciudad. |
| | Carácter general sub tramo Sur:) En el tramo del Brazo San Joaquín el carácter es de barrancas erosio- |) Conexión de la playa y el parque con el remate de Bv. Madrejón, a través de la nueva Av.Costanera.) Nueva calle/canal colectora paralela a la Av. |

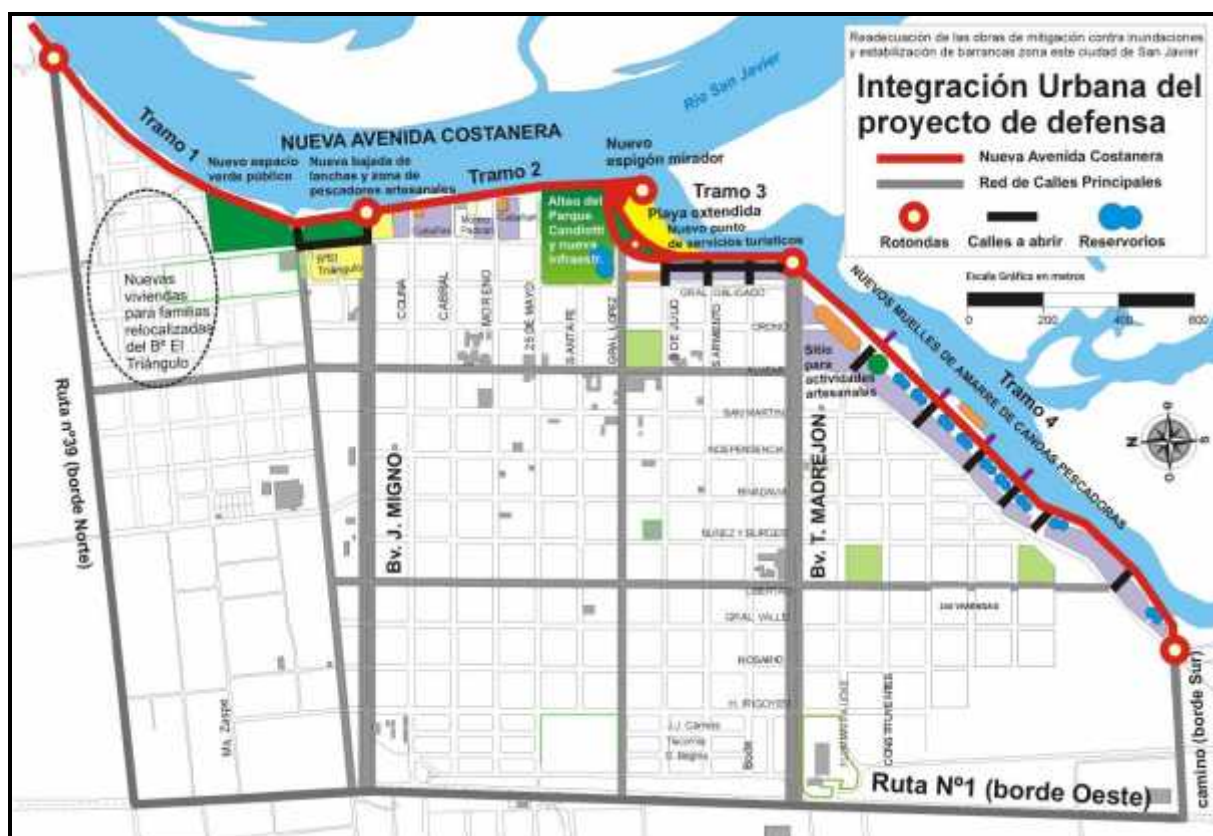
**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

| | | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | nadas con fondos de viviendas hacia el curso de agua y amarre informal de canoas en las zonas de llegada de calles públicas E-O. | Costanera, entre calles Gral. Lopez y Madrejón. J Transformación de fondos de lotes particulares en frentes a la Nueva calle colectora. J Apertura y pavimentación de calles 9 de Julio, Sarmiento y Caseros a la circulación vehicular a fin de descomprimir la zona de Gral. Lopez y la Av. Costanera. |
| Tramo 1 | Situación actual | Propuesta |
| Madrejón / Camping | Carácter general: J Costa baja, ocupada con viviendas precarias inundables por crecidas ordinarias del río. J Desarrollo de actividades costeras (ladrillería, techería, arenera, pesca artesanal, cria de cerdos). | Costa nativa J Actividades tradicionales (pesca artesanal, techería, etc). J Dotación de equipamiento acorde: muelles para pescadores artesanales, áreas de concesión municipal para techería, etc. |
| | Actividades laborales costeras desordenadas | Ordenamiento de las actividades de techería dentro de un sector definido por veredas de H° entre calles Florián Pauke y Bv. Madrejón. El sector estará sujeto a anegamientos pluviales por estar al pie del talud seco de la defensa. Por ello, no se permitirán allí construcciones fijas. Las actividades deberán ser realizadas con instalaciones temporarias y con permiso expreso o concesión de la municipalidad. Construcción de muelles deslizantes para pescadores artesanales y construcción de quinchos para cuidador de canoas y guardado de enseres de pesca. |
| | Descarga de canales pluviales | Sistematización de los desagües pluviales hacia dos nuevas estaciones de bombeo. Esto implicará la necesidad de contar con un área de reservorio y cuneta al pie del talud seco. La misma deberá estar libre de edificaciones y obstrucciones de cualquier tipo entre la cota 21,50 IGM y el pie del talud de la defensa. Este sector se delimitará claramente a través de la plantación de arbolado público de alineación. |

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

| | | |
|--|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Será necesario además sancionar una Ordenanza específica para prohibir las edificaciones en esta franja. |
| | Falta de accesibilidad | Apertura de calles transversales hasta la nueva Av. Costanera: calle Florián Pauke y Nuñez y Burgues. |
| | Falta de cloacas | Se encuentra proyectado por la Municipalidad local el sistema de cloacas en la zona. La ejecución se plantea en una segunda etapa luego de haber completado el radio céntrico de la ciudad. |

A continuación se presenta un esquema de la integración urbana del proyecto de defensa contra inundaciones.



Propuesta urbano arquitectónica

Las propuestas arriba mencionadas se han integrado en un proyecto que contempla:

La integración urbano - arquitectónica del coronamiento del terraplén costero como calle costanera urbana pública de usos múltiples (recreación, caminatas, bici senda, pesca) con equipamiento urbano

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

(bancos, luminarias, cestos papeleros, arbolado) y que se engarza con las calles transversales que forman el damero urbano. Esta calle costanera se extiende a lo largo de todo el proyecto, contando con múltiples intersecciones con calles de sentido E-O. Las principales son las intersecciones con Bv. Madrejón, Gral. Lopez, Bv. Migno y Ruta 39.

A lo largo de este eje estructural, se localizan diferentes puntos de atracción de Sur a Norte a saber:

Zona de muelles de pescadores artesanales en el sector de barrio La Flecha a la altura de calle Florian Pauke. Este sector cuenta con cuatro muelles deslizables sobre el talud de la defensa para 12 canoas de pescadores artesanales cada uno (48 canoas), y con grupo de quinchos para guardado de elementos de los pescadores y para albergar un cuidador de canoas.

Nuevo balneario con playa de arena (talud 1:20). Este nuevo balneario cuenta con escalinatas y rampas de acceso para discapacitados, bebederos, zona de estacionamiento de vehículos, zona para kiosco y cantina. Un aspecto a destacar es que la descarga de los pluviales de la estación de bombeo existente en Parque Candiotti se ha desplazado aguas arriba y desemboca en el cauce principal del río, liberando al balneario de esa situación de incompatibilidad ambiental.

La integración del Parque Candiotti al proyecto de borde costero, mediante su rediseño y refuncionalización. Se plantea en este punto el alteo parcial del parque, sectorizándolo en dos grandes áreas: una más alta y al mismo nivel que la avenida costanera y otra más baja al nivel de la calle Gral. Obligado. Estos dos sectores permitirán contener actividades diferenciadas: en la zona alta asadores, deportes y descanso de turistas y en la zona baja juegos infantiles, plazas secas para jóvenes y adolescentes y sectores de descanso para adultos mayores locales. En la transición entre los dos sectores se propone un talud en cuyo centro se localiza un nuevo anfiteatro con gradas, escenario, sanitarios, accesos, etc. a fin de remplazar al escenario existente y sus gradas. Este anfiteatro constituye la más significativa actividad del Parque, por ello se ha propuesto localizarlo en el centro geográfico del mismo, ocupando un lugar de jerarquía y revirtiendo la situación de vacío que existe actualmente en el cruce de las diagonales rectas el parque. La llegada al anfiteatro puede darse por todos los frentes del parque por diferentes senderos. La nueva planta del parque se plantea con un eje estructurante dado por un camino peatonal recto que es la continuidad de calle Santa Fe hacia el río. En los extremos NO y SO la planta presenta dos plazas secas de acceso, destinadas a los jóvenes. Entre ellas y a lo largo de calle Gral. Obligado se plantea una gran zona de estacionamiento de autos, pensada para los festivales y fiestas tradicionales con gran concurrencia de público. El trazado de los caminos internos está dado por la intersección de grandes círculos. Se plantea un primer gran círculo

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

que resulta casi perimetral a todo el parque y luego la intersección con arcos de similar radio que permiten conservar las diagonales tradicionales del parque, en vez de rectas ahora con curvas contenidas por túneles de árboles. Los senderos internos permiten desarrollar al menos dos circuitos aeróbicos: uno más largo dado por el círculo mayor y otro más corto dado por el sendero de la base del talud central y la mitad este del círculo mayor. En el sector SE se localiza una Estación de Bombeo que ha sido comprimida en sus dimensiones en planta, reduciendo básicamente la superficie de playas de maniobras, a fin de que no ocupe tanto espacio y resulte menos visible. En el sector NE se propone una zona de kiosco y cantina con bancos frente al río.

Un nuevo espigón deflector de la corriente se incorpora como límite NO del balneario y transición hacia la obra de perfilado de barrancas. Este espigón se integra al paseo costanero mediante la continuidad de veredas y alumbrado público. En el extremo del espigón se proponen un grupo de bancos y un ramillete de cinco luminarias similares pro de diferentes alturas a modo de faro, para generar una tensión que motive al recorrido peatonal y poder obtener desde la punta del espigón una vista panorámica a 360° de toda la obra y la costa de San Javier. En este sector se propone una plaza verde con bancos, luminarias y quinchos a modo de kiosco y cantina.

En la zona de los terrenos del ferrocarril actualmente ocupados irregularmente por viviendas precarias que conforman el barrio El triángulo, se propone la creación de un área fuertemente vinculada a la pesca deportiva y artesanal, a la venta de pescado fresco, a la gastronomía típica de pescado y a la navegación. Para ello se ha relocalizado en esta zona la bajada de lanchas y se han propuesto cuatro muelles deslizantes para 12 canoas de pescadores artesanales cada uno (48 canoas) con sus quinchos de cuidadores y guardado de enseres de pesca. Complementariamente se ha generado un sector para estacionamiento de 30 tráileres de lanchas, un sector para mercado de pescado fresco de venta directa al público por parte de los pescadores artesanales y un sector de restaurante (concesión municipal) para comidas típicas. Todo este complejo temático se articula con el remate del Bv. Migno que es una vía principal que penetra en la ciudad desde la ruta N°1 y a partir de este proyecto, llega hasta el río conectándose con la Av. Costanera. De este modo se busca generar un nuevo polo temático y de actividad económica, que fortalezca la oferta turística de la ciudad, que facilite el desarrollo económico de los pescadores artesanales, y que tensione el desarrollo urbano hacia el Norte, diversificando y ampliando la oferta urbana en el borde costero.

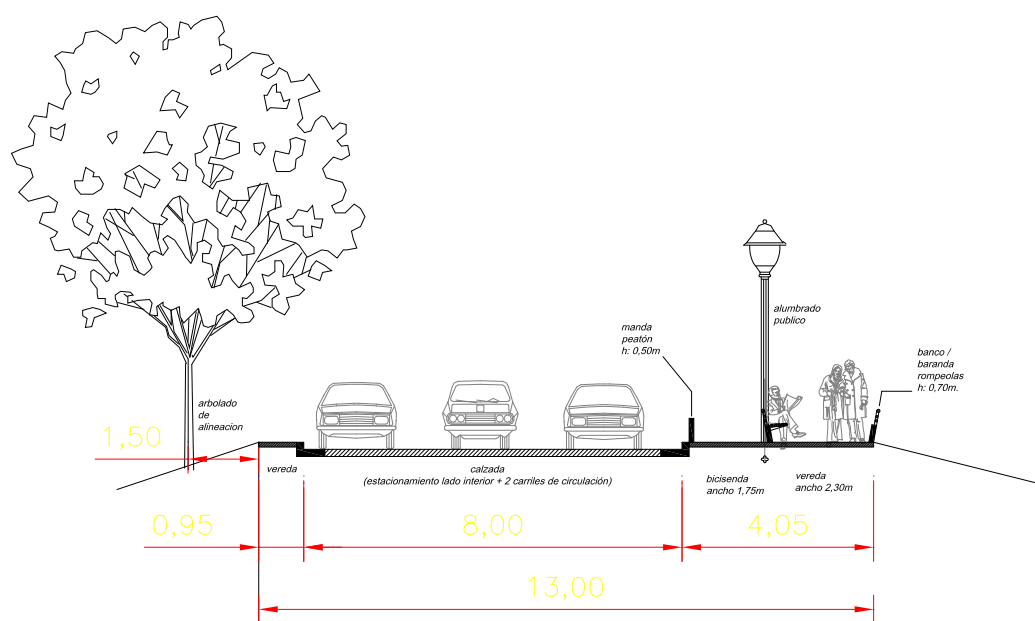
Finalmente en el extremo Norte se propone una rotonda de articulación de la Av. Costanera con la Ruta 39 con un sitio de descanso con bancos y árboles para contemplar el desarrollo de la costa de Norte a Sur.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

El desarrollo de estas propuestas puede observarse en la planimetría adjunta.

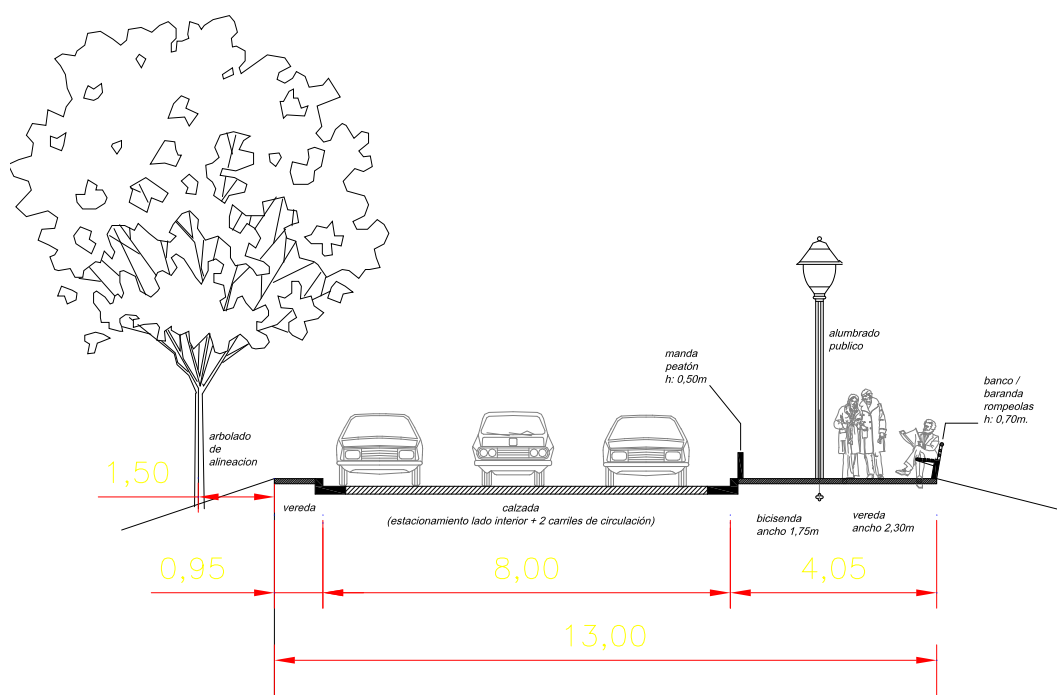
A continuación se presentan a modo ilustrativo, dos cortes tipo del coronamiento con la obra de avenida costanera sobre el mismos.

Corte A: Con banco mirando al río.



Corte B: Con banco mirando a la calle costanera.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER



El coronamiento del terraplén ha sido definido con módulos de veinticuatro metros de largo y trece de ancho, en los que se va variando la disposición de los elementos del equipamiento (bancos, luminarias, papeleros, solados) de modo de crear situaciones diferentes con los mismos elementos y sobre una base modular.

La constitución básica está dada (de izquierda a derecha) por un talud seco donde se alojará el arbolado urbano y el alumbrado público, luego una acera de 1m de ancho, una calzada de H°A° de 8m de ancho contenida entre cordones cuneta, una línea de mandapeatones paralela al cordón, una bicisenda de 1,20 m de ancho en el mismo nivel que una acera de 1,85 m de ancho, separadas por una franja de hormigón coloreado de 0,30 m de ancho sobre la que se localizan el alumbrado público, los bancos dobles y los bebederos. Finalmente y sobre la arista superior del talud húmedo se extiende un muro-banco de tabique de H°A° y asientos de madera que según el tramo funciona como baranda o como banco. Este elemento cumple además la función de rompeolas con una altura de 0,50 m, lo que eleva a cota 25 el nivel de protección de la defensa en el tramo sur donde la rasante de la calzada es de 24,50 IGM.

MEMORIA TÉCNICA DE LAS OBRAS

Sistema de abastecimiento de agua potable

Los Servicios de agua potable y cloacas en la ciudad de San Javier, están a cargo de la Cooperativa de Servicios Públicos de San Javier. Toda la ciudad se abastece con agua proveniente de la Planta Potabilizadora actual, ubicada en calle Madrejón e Independencia. Si bien la ciudad cuenta con el servicio de agua potable de red muy extendido, la zona costera no cuenta este servicio. Existe una cañería de PVC 110 mm en calle Alzugaray (200 m de la costa) y varios caños de 50 mm en calles perpendiculares que llegan a la costa (Dr. De la Colina, Cabral, Moreno, Madrejón). El presente proyecto tiene por objeto dotar de agua potable de red al sector de la nueva avenida costanera a los fines de mejorar la oferta turística y permitir contar con este servicio al balneario, a las actividades deportivas y recreativas, a los servicios gastronómicos y a los servicios náuticos y de venta de pescado, entre otros. Para ello será necesario extender cañerías de nexo hasta la zona de proyecto y ejecutar una red de distribución para abastecer a los siguientes sitios del proyecto, de Sur a Norte:

- J Estación de bombeo EB 5 (01 conex.)
- J Estación de bombeo EB 4 (01 conex.)
- J Bebederos en sector de descanso N°1 (costanera y calle Florian Paucke) (02 conex.)
- J Rotonda de remate de Bv. Madrejón (01 conex.)
- J Bebederos en escalinatas y rampas de bajada a la playa (03 conex.)
- J Bebedero en el espigón
- J Bebedero en quíncho hexagonal en sector alto del parque Candiotti (01 conex.)
- J Bebedero en vereda central en sector alto del parque Candiotti (01 conex.)
- J Estación de bombeo EB 3 (01 conex.)
- J Anfiteatro y sanitarios del Parque Candiotti (01 conex.)
- J Bebederos en sector de descanso N°2 (entre calles Cabral y Moreno) (02 conex.)
- J Bajada de lanchas en Bv. Migno y Av. Costanera (01 conex.)
- J Bebederos en inmediaciones de nueva bajada de lanchas (03 conex.)
- J Quinchos octogonales (mercado de pescado) en Bv. Migno y costanera (01 conex.)
- J Quinchos octogonales (restaurante) en Bv. Migno y costanera (01 conex.)
- J Playa de estacionamiento de trailers (01 conex.)
- J Estación de bombeo EB 2 (01 conex.)
- J Bebederos en sector de descanso N°3 (al norte de la EB 2) (02 conex.)

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

) Estación de bombeo EB 1 (01 conex.)

Se instalarán además 14 hidrantes, ubicados cada 250 metros a lo largo de toda la nueva Costanera.

Dada la extensión lineal del proyecto, el abastecimiento de agua deberá zonificarse en sectores. Para ello se ejecutarán nexos de conexión con la red troncal existente. Los nexos deberán llegar hasta la Av. Costanera y será ejecutados como mínimo con cañería de PVC \varnothing 75 mm. clase 6 con aro de goma y conectarse a la red de distribución troncal, en los lugares a indicar por la Cooperativa, mediante Válvula Exclusa de hierro fundido con junta de goma. Desde allí comienza la distribución por cañería de PVC \varnothing 50 mm. clase 6 con aro de goma, la que se instalará debajo de la acera Este de la nueva Costanera.

Las conexiones a los sitios arriba indicados se realizarán en cañería de PPP \varnothing 19 mm” con uniones termofusionadas y llave de paso.

Las conexiones a los hidrantes se realizarán con cañería de diámetro 50 mm.

Toma de agua existente

La ciudad cuenta con una única toma de agua ubicada sobre la costa del río San Javier entre las calles Dr. De la Colina y Sargento Cabral (Perfil 50 del proyecto) quedando dentro del área a intervenir con el presente proyecto de defensa. Esta toma consiste de una bomba con motor eléctrico y cañería de acero ubicada sobre la barranca donde existe un hidrante sobre la calle. Frente a la toma de agua en un lote particular (Manzana 132 Lote 9) se ubican los tableros eléctricos de la bomba y la bajada de alimentación de energía. La Energía eléctrica llega desde una SETA ubicada en calle Cabral, desde la cual se extiende un conductor aéreo sobre postes hasta los tableros. Desde la toma de agua se extiende una cañería subterránea en PVC 200 mm por calles Cabral, Alzugaray y Madrejón hasta la planta potabilizadora y el tanque elevado. La toma de agua y los tableros así como la línea de energía eléctrica se verán afectadas por el trazado de la obra. El contratista deberá a su costo realizar las obras temporarias de adecuación de las instalaciones a fin de garantizar el servicio durante la ejecución del proyecto. La readecuación definitiva de las instalaciones de toma de agua, los tableros y la red de energía serán definidas por la Cooperativa en articulación con la Municipalidad y el Contratista. En principio el Contratista deberá considerar para su cotización, la reinstalación de las estructuras existentes en el mismo sitio, considerando las modificaciones introducidas por el presente proyecto en el sitio.

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

Desagües pluviales

Cordones cuneta

Contempla la ejecución de cordones cuneta de H°A° tipo H21 de 80 cm de ancho y 20 cm de espesor, en la nueva avenida costanera, en calles colectoras, rotondas e isletas y en la extensión sobre las calles transversales que se vinculan con ella al Oeste, según se indica en los planos.

Badenes

Los badenes a realizar serán de hormigón armado tipo H21 de 20 cm de espesor y 2 m de ancho y de longitud variable según ancho de calzada.

Los badenes se ejecutarán en los encuentros de calles a pavimentar con calles de tierra a fin de resolver el escurrimiento superficial y evitar el ingreso de sedimentos a las calles pavimentadas.

Medias cañas en veredas

Se prevé la ejecución de desagües pluviales superficiales a través de medias cañas premoldeadas de H°S° tipo H13 acompañando el desarrollo de las veredas a ejecutar en toda el área de proyecto.

Se ejecutarán piezas premoldeadas con forma de media caña, de hormigón simple, de 4 cm de espesor y tendrán un diámetro de 15 centímetros interior. Se ejecutarán en toda el área de proyecto, paralelamente a la traza de las veredas que no tengan contacto lateral directo con un cordón cuneta. Entre ellas cabe señalar a modo indicativo, no exhaustivo, a las siguientes: veredas interiores del Parque Candiotti, veredas en franjas verdes y espacios públicos al Norte de calle 25 de Mayo. Se ejecutarán en el lado de la vereda que quede aguas abajo de la pendiente del terreno.

Bocas de tormenta en avenida costanera

A cada lado de la calzada proyectada sobre el coronamiento del terraplén, los cordones cuneta convergen hacia bocas de tormenta que captan el escurrimiento superficial proveniente de la calle y veredas del coronamiento del terraplén.

Las bocas de tormentas son de hormigón armado tipo H21 con rejas horizontales y verticales de hierro fundido. El tipo de cámara se encuentra tipificada en plano N° 72.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

Se prevé la ejecución de dos bocas enfrentadas cada 300 a 400 m de manera que hacia ellas converjan 150 a 200 m de calle a cada lado, a los efectos de que la pendiente no sea significativa. Las cámaras enfrentadas se interconectan subsuperficialmente mediante caños de hormigón armado tipo H21 de 30 cm de diámetro.

Las cámaras desagotan hacia el talud seco del terraplén, es decir del lado interior, mediante un caño de hormigón armado tipo H21 de 30 cm de diámetro que se extiende desde la cámara del lado interior hasta una cámara premoldeada de hormigón simple tipo H21 de 60 x 60 cm. con tapa de H°A° removible. Esta cámara se ubica semienterrada en el talud del terraplén. Desde esta cámara se ejecutarán canaletas de desagüe con piezas premoldeadas de media caña de hormigón simple H13, de 4 cm de espesor y diámetro de 30 centímetros interior hasta la cuneta natural o calle colectora al pie del talud. Desde allí el excedente pluvial se conducirá hasta los reservorios y estaciones de bombeo a través del sistema de cunetas y conductos proyectado.

En el plano adjunto N°71 se observa un corte de la sección transversal del terraplén, el pavimento, las cámaras, caño y canaletas de desagote que se prevé.

Desagüe de calle 25 de Mayo

Respecto de la evacuación de los caudales de lluvia a acumularse en el extremo de la calle 25 de mayo contra el terraplén, se colocará una boca de tormenta en la esquina SO de la misma, del mismo tipo de la antes indicada y deberá unirse ésta con un caño subterráneo de hormigón armado de 40 cm de diámetro con la embocadura de la estación de bombeo EB3

Red vial

Nueva costanera

La red vial a ejecutar comprende una nueva calle sobre el coronamiento de la defensa a lo largo de todo su desarrollo longitudinal frente al río, conformando una nueva costanera de 3.450 metros de largo aproximadamente, de 8 metros de ancho.

Esta nueva calle costanera se debe articular e integrar con la trama vial urbana existente. Para ello, se ejecutarán nexos viales en el entorno inmediato de la misma dados por las continuaciones a modo de subidas de algunas calles perpendiculares hacia la costanera.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

Por otro lado, la integración urbana de la obra requiere la pavimentación de calles secundarias paralelas a la costanera y perimetrales al Parque Candiotti, así como de cuatro cul de sac en una zona de loteo al norte. Estas pavimentaciones además de ser obras de integración urbanas cumplen funciones de sistematización de excedentes pluviales.

Calles secundarias y cul de sac

- J Tramo de 200 m aproximadamente de calle secundaria paralela a esta entre Bv. Madrejón y calle Sarmiento (ancho 4m).
- J Tramo de 220 m aprox. de calle secundaria por Gral. Obligado entre Gral. Lopez y 25 de Mayo con doble calzada para conformar un estacionamiento, ancho 8 m.
- J Tramo de 220 metros aprox. de calle secundaria por 25 de Mayo entre Gral. Obligado y la costanera, ancho 8 m.
- J Tramo de 400 m aprox. de calle secundaria por Juan de Garay desde Bv. Migno hacia el norte, ancho 8 m.
- J Cuatro cul de sac en calles secundarias perpendiculares a la costanera entre la ex ruta 39 y calle Cacique Aletín, ancho de calzada 5m, radio 10m.

Subidas

- J Continuación de calle Núñez y Burgues, largo aprox. 55 m, ancho 8 m.
- J Continuación de calle Florián Paucke, largo aprox. 115 m, ancho 8m.
- J Continuación de Bv. Madrejón, largo aprox. 100 m, ancho 2 calzadas de 6m c/u.
- J Continuación de calle Gral. López, largo aprox. 50 m, ancho 8m.
- J Continuación de calle Moreno, largo aprox. 27 m, ancho 8m.
- J Continuación de calle Cabral, largo aprox. 20 m, ancho 8 m.
- J Continuación de calle Dr. De La Colina, largo aprox. 20 m, ancho 8 m.
- J Continuación de Bv. Migno, largo 40 m aprox. ancho 2 calzadas de 6m c/u.
- J Continuación de calle Cacique Aletín, largo 40 m aprox. ancho 8 m.
- J Continuación de calle pública, largo 60 m aprox. ancho 8 m .

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

) Continuación de calle pública, largo aprox. 55 m, ancho 8 m.

Todas las calzadas serán de carpetas de H°A° de tipo H21. En la costanera será de 0,15 m de espesor y en las calles secundarias, cul de sac y subidas tendrá 0,11 m de espesor.

Dado que dentro del ancho de calzada considerado quedan incluidas las cunetas de los cordones cuneta a ejecutar, se deberá descontar 1,20 m de ancho para calcular el ancho efectivo de las calzadas a computar para ejecución.

La calle costanera contará con el soporte dado por el nuevo terraplén refulado al sur de calle Gral. López, y por el terreno natural perfilado al Norte de la misma.

La rasante de la calzada estará a cota 24,50 IGM desde el extremo sur hasta calle Cacique Aletín (Canal Central) desde allí hasta el extremo norte la rasante estará a cota 25 IGM, copiando el perfil longitudinal del terraplén y el perfilado diseñados para la defensa. Este desnivel deberá ser salvado con una pendiente de no más del 2%.

Las calles perpendiculares que se vinculan con la nueva costanera requerirán de la ejecución de terraplenes con compactación especial a fin de superar el desnivel entre el terreno natural y la rasante de la calzada de la costanera. Estos terraplenes respetarán una pendiente máxima del 5% en su desarrollo longitudinal. El coronamiento de estos terraplenes comprenderá un ancho suficiente para albergar la calzada en el centro y veredas peatonales a ambos lados.

Alumbrado público

La obra consiste en la instalación de 234 luminarias compuestas de artefacto de aluminio similar Metronomis I Malmö, color gris oscuro, según planos; lámpara a vapor de sodio de 150 W; columnas metálicas telescópicas de acabado gris oscuro de 3,2 mm de espesor de diámetros 76mm y 101mm y de 4,10 m de altura total y 3,50 m de altura libre; pedestal de hormigón H25 con pigmento gris oscuro y; puesta a tierra.

Las mismas se colocarán a lo largo de las aceras de la nueva avenida costanera separadas aproximadamente cada 24 metros, y en las aceras de las calles perpendiculares, en el Parque Candiotti y en otros espacios particulares del proyecto, según planos.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

El artefacto propuesto combina el alumbrado directo con un efecto de luz reflejada, para lo cual se utiliza un disco reflectante superior que cumple además una función decorativa.

El Item comprende la provisión de mano de obra y materiales, su colocación, y retiro de las instalaciones existentes, de acuerdo al proyecto según planos, y a las especificaciones técnicas adjuntas.

El Contratista deberá retirar las instalaciones del alumbrado precario existente en el área de obras (postes, luminarias, cables, suspensiones, etc.), y entregarlos en el depósito de la Cooperativa de Servicios Públicos de San Javier. Esta tarea no merecerá pagos adicionales por parte del Comitente y estará contemplada en el costo general del Item “Alumbrado público”.

El comando de encendido de las luminarias deberá pactarse con el operador del servicio (Cooperativa de Servicios Públicos de San Javier). Por ello, todas las columnas de luminarias deberán contar con célula fotoeléctrica independientemente de que luego no fueran utilizadas.

Se utilizará el mismo tipo de columna y luminaria en todo el proyecto. La única situación diferencial serán las variaciones de altura en las columnas en los agrupamientos de cinco columnas que se ubican en sitios significativos del proyecto (espigón, rotondas, plazas secas, etc.). En estos casos la altura mínima libre de las columnas será de 4 m y la máxima de 6 m.

Para la ejecución de la Red de Alumbrado Público deberá ser presentada previamente para su aprobación la Memoria de Cálculo de la instalación en la cual se deberán explicar claramente las cargas utilizadas para el cálculo de las columnas y sus bases, y las normas que cumplen cada uno de los elementos estructurales.

La aprobación de la Memoria y Cálculos la efectuará la Inspección con la asistencia técnica de la Cooperativa de servicios públicos de San Javier.

El contratista deberá obtener la aprobación del proyecto final por parte de los organismos correspondientes.

La iluminación será ejecutada con artefactos con lámparas a vapor de sodio de 150 W, montados en columnas de 3,50 metros libres.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

La alimentación eléctrica a los artefactos se hará en forma subterránea, con una disposición de columnas según los planos adjuntos. El encendido se hará mediante comandos de alumbrado, colocados sobre postes de energía.

Red peatonal

Veredas de hormigón armado

Se ejecutarán veredas de hormigón armado tipo H13 de 10 cm. de espesor de distintos anchos (1,00 m, 2,00 m y 4,00m) según se indica en los planos.

Las veredas se ejecutarán en la nueva calle costanera, en el perímetro, caminos interiores y zonas de servicios (kiosco, bebedero, anfiteatro) del Parque Candioti, en las calles secundarias y perpendiculares a la costanera, en las franjas verdes públicas, plazoletas, rotondas e isletas viales y en las veredas perimetrales de las estaciones de bombeo. Asimismo se utilizarán entorno a los quinchos para enseres de pescadores, y en todo otro sitio donde los planos indiquen terminaciones superficiales de hormigón. La terminación de las veredas será de hormigón visto “peinado” en sentido transversal a la misma y con bordes de 10 cm de ancho donde el hormigón será llaneado a mano para obtener una superficie perfectamente lisa a modo de marco del efecto “peinado”.

En la vereda Este de la calle costanera se ejecutarán paños diferenciados entre lo que será bicisenda y senda peatonal. Entre estas bandas de uso diferenciado se ejecutará una franja de H°S° H13 de 30 cm. de ancho, con pigmento en la mezcla, color gris oscuro, similar al gris de las columnas de alumbrado y de los demás elementos del equipamiento urbano que llevan hormigón pigmentado (bancos, contenedores de residuos, etc.). Este tipo de solado se utiliza en otros puntos del proyecto a modo decorativo. Se deberá respetar dicho diseño según indican los planos.

Manda peatones de hormigón armado

Se ejecutarán y colocarán mandapeatones premoldados de hormigón armado tipo H25 de 0,15 m de diámetro y 0,90 m de altura total. Serán de sección circular y con terminación superior según indican los planos. Serán encofrados en moldes de chapa lisa N° 18 con separadores metálicos a fin de garantizar el perfecto acabado de las superficies interiores y exteriores. La terminación será de H° natural. La armadura consistirá en tres hierros de 6 mm con estribos de hierro de 4,2 mm cada 15 cm.

Los mandapeatones se colocarán cada 2 (dos) metros de distancia entre sí, alineados en el centro de una franja de H° simple de 0,15 m de ancho y 0,10 m de espesor, paralela al cordón cuneta.

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

Provisión de elementos especiales

Provisión y colocación de contenedores de residuos

Se deberán proveer y colocar 112 contenedores de residuos sólidos urbanos según se indica en los planos. Los mismos serán premoldeados de H°A° tipo H25 con pigmento gris oscuro. Serán cilíndricos de 0,60 m de diámetro y 0,80 m de alto. Las paredes serán de 6 cm de espesor con malla de acero de 4,2 electrosoldada de 5 x 5 cm.

Provisión y colocación de bebederos

Se deberán proveer y colocar 15 bebederos según se indica en los planos.

-) 02 bebederos en sector de descanso N°1 (costanera y calle Florian Paucke)
-) 03 bebederos en escalinatas y rampas de bajada a la playa
-) 01 bebedero en el espigón
-) 01 bebedero en quincho hexagonal en sector alto del parque Candiotti
-) 01 bebedero en vereda central en sector alto del parque Candiotti
-) 02 bebederos en sector de descanso N°2 (entre calles Cabral y Moreno)
-) 03 bebederos en inmediaciones de nueva bajada de lanchas
-) 02 bebederos en sector de descanso N°3 (al norte de la EB 2)

El cuerpo de los bebederos será premoldeado y se ejecutará en Hormigón Armado Tipo H25 con pigmento color azul celeste y en su parte interior ira el caño de alimentación de agua de 1/2" con codo con rosca a los efectos de recibir la canilla tipo FV o similar con pulsador y temporizador.

La instalación de agua se ejecutara en caño PPP tricapa de \varnothing 1/2" con llave de paso antes de ingresar al artefacto y la provisión se hará de la red de distribución a ejecutar en lugar a indicar por la inspección en caño PPP tricapa de \varnothing 3/4". La llave de paso se colocará en una caja de hiero fundido con cerradura especial, embutida en H° de la vereda.

Los bebederos estarán rodeados en su base por una canaleta de 10 cm de profundidad x 15 cm de ancho y de planta circular, elaborada de H°A° in situ que tendrá encima una reja metálica circular, sobre marco del mismo material amurado al H°. Esta canaleta tendrá una conexión al cordón cuneta más cercano mediante caño subterráneo de PVC 60 mm aprobado por IRAM. La vereda circundante al punto de implantación de los bebederos en un área circular de 1,5 m de diámetro deberá presentar una

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

pendiente del 2% hacia la canaletta. Este sector circular de vereda no llevará terminación peinada sino llanada y perfectamente lisa.

Provisión y colocación de instalaciones para actividades de servicios

Se conformará una zona de muelles de pescadores artesanales en el sector de barrio La Flecha a la altura de calle Florian Pauke. Este sector cuenta con cuatro muelles deslizables sobre el talud de la defensa para 12 canoas de pescadores artesanales cada uno y con un quinchito hexagonal para guardado de elementos de los pescadores y para albergar un cuidador de canoas.

En la zona de los terrenos del ferrocarril actualmente ocupados irregularmente por viviendas precarias que conforman el barrio El triángulo, se propone la creación de un área fuertemente vinculada a la pesca deportiva y artesanal, a la venta de pescado fresco, a la gastronomía típica de pescado y a la navegación. Para ello se ha relocalizado en esta zona la bajada de lanchas y se han propuesto cuatro muelles deslizantes para 12 canoas de pescadores artesanales cada uno con seis quinchitos de cuidadores y guardado de enseres de pesca.

Se ha planteado la ejecución de 3 quinchitos hexagonales de madera y paja de 4 m de diámetro, para servicios de kioscos y cantinas en los siguientes lugares: 01 en el espigón, 01 en la plazoleta en la intersección de calle Gral. Lopez y costanera, y 01 en extremo norte del Parque Candiotti.

Se han planteado también la ejecución de 4 quinchitos octogonales de madera y paja de 8 m de diámetro, apareados de a dos en la zona de la nueva bajada de lanchas. Un grupo de dos será destinados a albergar un mercado de pescado fresco y otro grupo de dos a servicios gastronómicos.

Provisión y colocación de muelles deslizantes para pesca artesanal

Se deberán proveer y colocar estructuras destinadas a muelles de amarre de canoas pesqueras según se indica en los planos.

Los mismos tendrán una estructura de perfiles de acero tipo IPN y UPN, soldados. Se ejecutará un bastidor con travesaños intermedios de modo de definir una superficie plana de 10x3 m sobre la que se colocará una tarima de tablas de madera dura de 2" de espesor, tipo deck, con cenefas laterales de la misma madera.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

Ejecución de quinchos hexagonales

Se ejecutarán quinchos de planta hexagonal inscripta en un círculo de 4 m de diámetro. La estructura vertical será de postes de madera de saligna tratada de 20 cm de diámetro empotrados 1,20 m en el suelo en dados de H°S°. La estructura del techo será de madera de las mismas características y contará con cubierta de paneles de paja de primera calidad. El cerramiento será de madera de tablas de saligna tratada (salada) especial para exteriores de 1 pulgada de espesor y 15 a 20 cm de ancho, superpuestas 3 cm y atornilladas a la estructura vertical de madera con tirafondos de 2 pulgadas.

El piso será una platea circular de 4,5 m de diámetro, de H°A° tipo H13 de 10 cm de espesor con agregado de pigmento color gris oscuro e hidrófugo. La terminación será llaneada con llana mecánica. Cuando el quincho se ubique sobre suelo natural, el piso se extenderá 2 metros de ancho por fuera de la planta hexagonal en todo el perímetro, formando un círculo de 8 m de diámetro con pendiente 1% hacia afuera.

Se ejecutará una instalación eléctrica aérea, que deberá reunir las características de seguridad para ser aprobada por la Cooperativa de Servicios y la EPE. Constará de cañerías, conductores, teclas y tomacorrientes, dos bocas exteriores y una interior y dos tomacorrientes interiores.

Ejecución de quinchos octogonales

Se ejecutarán quinchos de planta octogonal inscripta en un círculo de 8 m de diámetro. Tendrán estructura vertical de 3,15 m de altura y cubierta con pendiente de 35°.

Se ejecutarán dos grupos de dos (02) quinchos apareados en cada grupo.

La estructura vertical será de postes de madera de saligna tratada (salada). La estructura del techo será de cabriadas de madera de las mismas características y contará con cubierta de paneles de paja de primera calidad. El encuentro de techos inclinados en limahoya será resuelto con zinguería de chapa galvanizada de dimensiones suficientes para garantizar el no ingreso de agua. El cerramiento será de madera de tablas de saligna tratada (salada) especial para exteriores de 1 pulgada de espesor y 15 a 20 cm de ancho, superpuestas 3 cm y atornilladas a la estructura vertical de madera con tirafondos de 2 pulgadas. El piso será una platea circular de 12 m de diámetro, de H°A° tipo H13 de 10 cm de espesor con agregado de pigmento color gris oscuro e hidrófugo. Se ejecutará sobre suelo natural compactado con pisón neumático y sobre este se colocará una cama de arena de 5 cm. y sobre ella un film de polietileno de suficiente espesor para impedir el ascenso de la humedad. Llevará un refuerzo perimetral

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

a modo de viga de 20 x 20 cm con cuatro hierros de 8 mm diámetro y estribos cada 15 cm de fe 4,2 mm. Llevará también un entramado de refuerzos de 20 cm de ancho cada 4 metros. La terminación será llaneada con llana mecánica. Se ejecutará una instalación eléctrica aérea, que deberá reunir las características de seguridad para ser aprobada por la Cooperativa de Servicios y la EPE. Constará de cañerías, conductores, teclas y tomacorrientes, ocho bocas exteriores y ocho interiores y ocho tomacorrientes interiores.

Provisión e instalación del sistema de bajada de lanchas

Se deberán proveer y colocar estructuras y elementos electromecánicos destinados a la bajada de lanchas de pesca deportiva, según se indica en los planos.

Las mismas estarán compuestas básicamente por un malacate con motor eléctrico de potencia suficiente para izar lanchas deportivas desde una distancia de 50 metros y en un talud 1:4, provisión de 50 metros de cable de acero multifilamento de resistencia suficiente para tal tarea, una bandeja de acero de 3 x 5 m con estructura reforzada y rodamientos para montar los trailers y deslizarse sobre rieles en el plano inclinado del talud, un sistema de rieles de acero sobre vigas de H°A° para deslizar la bandeja hasta el agua, y una caseta de 12 m² para albergar al malacate y al operador.

La casilla estará fundada sobre pilotines y viga de fundación de H°A° y tendrá estructura de H°A°, cerramientos de mampostería de ladrillo hueco de 18 cm. de espesor, con revoque completo interior y exterior, pisos de H°A° similar a las veredas del proyecto elevado 10cm sobre el terreno circundante, instalación eléctrica mínima indispensable, techo de tejas esmaltadas sobre estructura de madera dura, aberturas de aluminio blanco de primera calidad, la cubierta e tejas se extenderá formando galerías de 2 m de ancho en todo el perímetro, apoyadas en vigas y columnas de madera dura protegidas con tres manos de impregnantes tipo cetol.

Parquización, arbolado y cobertura de verdes

Este Item incluye la remodelación total del Parque Candiotti, la parquización de rotondas y pequeñas plazoletas a crear, la plantación de cortinas de árboles en torno a las estaciones elevadoras y a las calles y sendas peatonales, la plantación de arbolado de alineación a lo largo de la avenida costanera y otras veredas del proyecto.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

Las tareas a realizar incluyen la provisión y distribución de tierra vegetal y panes de césped, así como la provisión, plantación y mantenimiento de árboles.

Se plantará un total de 567 árboles. Las especies a utilizar son:

-) Alineación en la avenida costanera: Lapacho rosado
-) Cortinas forestales en torno a las estaciones de bombeo: jacarandá
-) En sectores de descanso de la avenida costanera: Sauce llorón.
-) En el Parque Candiotti: Timbó, Laurel, Lapacho rosado, Jacarandá, Ceibo, Naranjos.

Se deberán extraer 96 árboles existentes dada su interferencia directa con la traza de las obras. Los árboles existentes en el Parque Candiotti podrán ser conservados cuando su localización no interfiera de modo directo con la traza de las obras de defensa, localización de estaciones elevadoras o de elementos del diseño urbano y paisajístico que no puedan adaptarse pues perdería estructura la composición general.

En caso de encontrarse interferencias con trazas de veredas, localización de luminarias o instalaciones menores, se procederá a adaptar las trazas y localizaciones a fin de conservar el árbol siempre que este presente un diámetro a la altura del pecho superior a 50 cm. y un estado fitosanitario aceptable.

Cuando el relleno a efectuar no supere los 1,20 m sobre su base y estos presenten un diámetro del tronco a la altura del pecho no inferior a 50 cm. los ejemplares podrán ser conservados siempre que no interfieran con las obras estructurales del proyecto.

Se conservarán ejemplares de eucaliptus en la intersección de la costanera y la ex ruta 39 en el extremo norte del proyecto. Estos ejemplares quedarán contenidos dentro de la rotonda que articula ambas calles, dentro de una cazuela especialmente ejecutada sobre la vereda norte de la EB 1 y dentro del predio destinado a la EB1 formando parte de la cortina forestal a implantar en torno de esta EB.

Se conservará también un ejemplar de gran porte en la zona de la nueva bajada de lanchas, en una cazuela especialmente ejecutada en la vereda Este, según indican los planos.

Para proteger todos los taludes en general, se utilizará tierra vegetal. La misma será colocada y distribuida uniformemente mediante rastrillado en una capa de 15 cm. de espesor, la que será suavemente compactada de modo manual. De ser necesario se colocarán elementos que la protejan de la erosión hídrica ante precipitaciones.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

En los taludes donde se coloque tierra vegetal se deberá colocar adicionalmente panes de césped o tepes, para lo cual el Contratista preparará previamente el terreno.

Escaleras y rampas

En este Item se incluyen las escalinatas y rampas de bajada a la playa, las escalinatas de subida a la avenida costanera desde calles sin salida (cul de sac), y las escalinatas y rampa del Parque Candiotti.

Las mismas serán de losas de H°A° H21 de 0,12 m de espesor con malla electrosoldada de 15 x 15 cm, ejecutado in situ, con terminación de huellas en H° peinado y llaneado simil veredas y contrahuellas de H° llaneado.

Bancos dobles

Se proveerán 330 bancos de base premoldeada de H°A° tipo H25 con pigmento color gris oscuro y asientos de madera dura sobre ménsulas de de acero galvanizado.

Muro rompeolas

A lo largo de 3.120 metros lineales se ejecutará un muro rompeolas sobre la arista superior del talud exterior de la defensa. El muro tendrá un tabique de 0,50 m de altura y 0,10 m de espesor y una base también de H°A°, todo elaborado en una sola pieza. Se ejecutará en hormigón armado vibrado. Su construcción será “in situ” con hormigón tipo H-25, armaduras de acero cuantía 100Kg/m3. El muro se fijará a la viga de arista del coronamiento del modo más conveniente. Llevará una baranda de piezas metálicas de acero galvanizadas.

Muro rompeolas con banco

A lo largo de 560 metros lineales, el muro rompeolas se constituye además en un banco. Para ello, se incorporan al muro de H°A° unas ménsulas de acero galvanizado sobre el que se colocan tablas de madera abulonadas, conformando el asiento del banco. La madera será madera dura, cepillada y lijada y con las aristas redondeadas. Cada tabla estará fijada a las ménsulas mediante bulones galvanizados con cabezas semiesféricas por arriba y tuercas perdidas en la madera por debajo. Llevará una baranda de piezas metálicas de acero galvanizadas.

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

Relleno del parque Candiotti

La obra del relleno parcial del Parque Candiotti tiene como objetivo fundamental mejorar la condiciones ambientales integrales del mismo ya que, ante la cota 25 IGM de la nueva defensa costera, el mismo llegaría a estar 3,80m por debajo del terraplén resultando esta situación poco atractiva para el uso recreativo y poco conveniente en términos ambientales por las condiciones de humedad, falta de ventilación y falta de vistas panorámicas atractivas.

El relleno implicará la demolición y desafectación de instalaciones existentes como el escenario, grupos sanitarios, asadores, luminarias, juegos infantiles, entre otras. Estas afectaciones serán compensadas por la construcción de nuevas y mejores instalaciones en el marco del presente proyecto.

El área a rellenar tiene una longitud aproximada de 210 metros de largo por 170 metros de ancho.

Dentro de esta superficie se plantean dos sectores con diferentes niveles para ejecutar el relleno:

- 1) En la mitad Oeste del Parque la altura del relleno decrece de 2,40 m en el centro hasta 0,10 m en el límite de la calle Gral. Obligado.
- 2) En la mitad Este del Parque la altura del relleno es mayor y decrece de 4,90 m en el centro a 3,80 m en el límite de la nueva calle costanera.

El desnivel entre un sector y otro está salvado parcialmente por un talud 1:3, por las gradas del nuevo anfiteatro y por los muros de contención de gaviones.

El relleno se compone de un manto inferior de relleno de arena y una capa superior de suelo cohesivo compactado de 0,60 m de espesor. Sobre este manto se colocará una capa superficial de suelo vegetal de origen orgánico de 0,20 m de espesor, con compactación no especial, sobre el cual se colocarán tepes de césped de la isla.

Protección de taludes

Inmediatamente luego de la ejecución del talud, el mismo será protegido mediante la colocación de tepes de césped de la isla. Se colocarán tepes cubriendo toda la superficie del talud. Las juntas entre paneles se rellenarán con arena. Se compactará suavemente toda la superficie.

READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER

Sembrado de césped

Inmediatamente luego de la cobertura de los sectores planos del parque con suelo vegetal, se procederá a sembrar césped mediante semillas. El Contratista presentará a la Inspección de obra la especie y variedad a sembrar para su aprobación. En este Ítem estará incluido en el precio cotizado del regado, cuidado y resiembra de la cantidad de metros cuadrados que no hubieran prosperado.

Muro de gaviones

Con el objeto de contener el relleno a ejecutar en el Parque Candiotti, se han propuesto muros de contención de gaviones de piedra granítica encanastada en mallas de acero especiales. Sobre el plano superior de los gaviones que será de 1m de ancho, se ejecutará una losa de H° simple de 0,10m de espesor con terminación llaneada y aristas a 45°.

El Contratista deberá presentar a la Inspección una memoria de cálculo estructural y de estabilidad de los muros de contención, considerando el diseño establecido en la planimetría del proyecto.

Los muros de contención llevarán un geotextil en toda la superficie de la cara que toma contacto con el relleno de arena y suelo cohesivo, a fin de prevenir el arrastre y pérdida de suelo a través de los intersticios de las piedras. El mismo será propuesto por el Contratista en la memoria de cálculo estructural y de estabilidad de los muros que deberá presentar a la Inspección para su aprobación.

Gradas del nuevo anfiteatro

La construcción de las gradas del nuevo anfiteatro en el Parque Candiotti se realizará en H°A° según cálculos que deberá presentar el Contratista, siguiendo el diseño indicado en los planos del proyecto.

Escenario y locales de apoyo y sanitarios

La construcción del nuevo anfiteatro y sus dos locales de apoyo se realizará según proyecto ejecutivo a aportar por el Comitente. Se ha definido una superficie cubierta máxima a ejecutar de 200 m² para el edificio que contiene al escenario y de 72 m² para cada uno de los locales de apoyo y sanitarios, sumando un total de 350 m² cubiertos.

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

Demoliciones y rellenos

Consiste en la extracción de árboles, el retiro de alambrado, escombros y residuos urbanos, la demolición de veredas, viviendas precarias y el relleno de los canales pluviales urbanos que saldrán de servicio a causa de las nuevas obras.

Extracción de árboles

Respecto a los árboles y plantas existentes no podrán talarse sin autorización ni orden expresa de la Inspección de obra.

Se extraerán estrictamente los árboles que interfieran en forma directa con las obras. Todos los árboles que puedan ser conservados deberán incorporarse al proyecto mediante pequeños desvíos de trazas de veredas o de tendido de redes de agua o conductores de energía.

Previo a la extracción de cualquier ejemplar el Contratista realizará un relevamiento y una señalización con pintura en aerosol de los ejemplares a extraer a su criterio. Este relevamiento será puesto a consideración de la Inspección, quien decidirá finalmente acerca de la conveniencia de los ejemplares a retirar, el momento y el modo. Será responsabilidad del Contratista el cuidado de los árboles que deben quedar en su sitio y tomará los recaudos necesarios para su conservación.

Relleno de canales fuera de servicio

El relleno de estos canales se realizará mediante la incorporación de suelos sobrantes de la obra, y/o de refulado o incorporación de suelo seleccionado. Se realizará por capas de 0,20 m las que serán compactadas íntegramente mediante piso neumático, antes de colocar la siguiente capa. Se admitirá la incorporación de escombros y áridos sobrantes en el fondo de los canales a no menos de 2m de la superficie del terreno natural.

Limpieza de terreno y demolición de viviendas

Este trabajo comprende el retiro de vegetación arbustiva así como todo otro elemento artificial (residuos, escombros, restos de cimientos, etc.), dentro de los límites del área de emplazamiento de las obras, previo al comienzo de los trabajos principales. Comprende entonces, la demolición de viviendas, limpieza superficial y subsuperficial del terreno natural de modo que quede apto para el inicio de los trabajos.

**READECUACION DE LAS OBRAS DE MITIGACION CONTRA INUNDACIONES Y ESTABILIZACION DE
BARRANCAS ZONA ESTE DE LA CIUDAD DE SAN JAVIER**

El inicio de la presente tarea se realizará solo una vez que las familias asentadas hayan retirado sus pertenencias y bienes recuperables, tarea que estará a cargo de la Municipalidad de San Javier.