

Estudio de impacto ambiental

“Entubamiento sobre la calle Av.Libertad”



PROFESIONAL INTERVINIENTE

Sr. Leonardo O. Santagada

Título: Ingeniero Industrial (UBA Plan 56)

Matrícula CIPBA N°: 29804

Matricula CPII N ° 2246

Registro en OPDS N° 00916

Domicilio: Leones 1681 Haedo –Pdo. De Morón

Correo santagadaleonardo@yahoo.com.ar

Celular 35528386

Leonardo O. Santagada
INGENIERO INDUSTRIAL
MATRICULA CIPBA 29804
MATRICULA CPII 2246

MAYO 2022

INDICE

Capítulo 1 – INTRODUCCION.....	4
1.Localización	4
2.Alcance	4
Capítulo 2 – DESCRIPCION DEL PROYECTO.	5
1.Memoria descriptiva	5
2.Situacion actual	6
3.Análisis del proyecto	6
4.Descripcion técnica del proyecto	8
Capítulo 3 – CARACTERIZACION DEL AMBIENTE.....	23
1.Descripcion del entorno	¡Error! Marcador no definido.
2.Área de influencia	23
3.Medio físico	24
3.1 Clima.....	24
3.1.2 Temperatura.....	24
3.1.3 Precipitación.....	25
3.1.3 Viento	26
3.1.4 Humedad Relativa	26
3.2 Geología y geomorfología	26
3.3 Suelos	28
3.4 Relieve	28
3.5 Recursos Hídricos Superficiales.....	29
3.5.1 Calidad de Agua.....	29
3.6 Recursos Hídricos Subterráneos.....	30
4.Medio Biótico	33
4.1Flora y fauna.....	33
5.Medio socioeconómico	34
5.1 Aspecto demográficos.....	34
5.2 Infraestructura de servicios.....	35
5.3 Salud	35
5.4 Educación	36
Capítulo 4 – IDENTIFICACION Y VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	36
1.Metodología	36
2.IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE LOS IMPACTOS	37

2.1 Acciones	37
2.2 Factores	37
3. Criterios de tipificación de impactos.....	38
4. Valoración de los impactos	40
5. Resumen de los impactos	41
6. Análisis de la matriz.....	41
Principales acciones del proyecto	46
Etapa de construcción	46
Etapa de funcionamiento	46
2. Potenciales impactos ambientales.....	47
3. Conclusiones del análisis.....	49
Capítulo 5 – MEDIDAS PARA GESTIONAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	50
1. Medidas de prevención y mitigación para los impactos identificados	50
2. Medidas de control	51
Capítulo 6 – PLAN DE GESTION AMBIENTAL.	54
1. Introducción	54
2. Requerimientos generales	54
2. Objetivos y programas	55
3. Informes a presentar por el contratista	62
Gestión del manejo de residuos.....	62
Gestión de los residuos cloacales.....	62
Gestión de residuos especiales	63
Gestión de residuos industriales asimilables a domiciliarios	63
Capítulo 7 – ANEXOS.	65
ANEXO I: PLANOS DE PROYECTO.....	65
ANEXO II: MATRIZ DE IMPACTOS	65
ANEXO III: COMPUTO Y PLAN DE TRABAJOS.....	65
ANEXO IV: MARCO LEGAL EN SOPORTE MATRIZ	65
FUENTES DE CONSULTA	66

Capítulo 1 – INTRODUCCION.

1.Localización

El Partido de Marcos Paz se ubica en la zona oeste de la Región Metropolitana de Buenos Aires. Limita con los partidos de General Rodríguez, Moreno y Merlo, como así también con el Partido de La Matanza al este, y al sur con los partidos de Cañuelas y General Las Heras.

A su vez, se encuentra ubicado en las cuencas Matanza-Riachuelo y Reconquista. En el extremo norte del partido, se encuentra el Embalse Ingeniero Roggero, que retiene las aguas de los arroyos que forman el Río de la Reconquista y al sur se presentan los siguientes cursos de agua:

- Arroyo El Pantanoso
- Arroyo La Paja
- Arroyo Morales

Dentro de las localidades del partido encontramos la ciudad cabecera, Marcos Paz, seguida por Elías Romero, Santa Rosa, Lisandro de la Torre y Santa Marta.

Marcos Paz es una ciudad de la Provincia de Buenos Aires. Es la cabecera del partido homónimo, ubicada a 48km al oeste de CABA. Se encuentra ubicada en la zona oeste del conurbano bonaerense y forma parte del gran Buenos Aires.

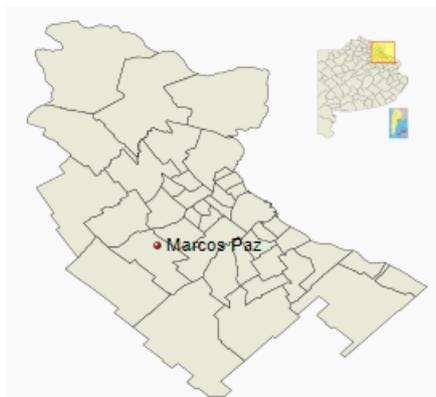


Imagen 1. Localización de la ciudad de Marcos Paz

Partido: Marcos Paz

Nombre: Marcos Paz

Georreferenciación: 34°47'0.61"S 58°50'11.54"O

2.Alcance

El presente Informe Ambiental se elaboró a los fines de predecir, identificar, valorar, prevenir o mitigar los posibles impactos ambientales que pueda ocasionar el proyecto: “Entubamiento del canal Av. Libertad”. El mismo será confeccionado en total conformidad con los requerimientos de la normativa ambiental vigente, y en un todo de acuerdo con los requerimientos de la Dirección Provincial de Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires, para

proyectos de estas características. Para realizar el informe se recopiló información de distintas fuentes y mediante estas poder conformar un análisis adecuado y real, el mismo está orientado a la evaluación de los posibles impactos que la ejecución y operación de la actividad, podría ocasionar al medio ambiente circundante. El alcance geográfico de este estudio abarca el área a sanear por los conductos con sus respectivas subcuencas.

En primer lugar se estudió el marco legal de referencia y luego se analizaron los distintos procesos de construcción y de funcionamiento del proyecto de saneamiento hidráulico, para la conformación de dicho proyecto se realizó un estudio topográfico del área y un relevamiento de los cursos de agua del sector, así como también de la infraestructura urbana existente y su interacción con las obras propuestas con los datos obtenidos se procedió a realizar una modelación matemática utilizando el software de SWMM lo cual permitió realizar los modelos hidráulicos.

Capítulo 2 – DESCRIPCION DEL PROYECTO.

1. Memoria descriptiva

Puede observarse que luego de realizar estudios técnicos se llegó a la solución indicada en ellos, que es una red de conductos. Las obras para realizar comprenden conductos pluviales dentro del entramado urbano en dos tramos que conforman un sistema de desagüe pluvial a fin de erogar los caudales de lluvia hacia el cauce natural y poder asegurar que la población no se verá afectada por inundaciones. La zona de estudio se trata de subcuencas que provienen desde la calle independencia en dirección noreste, hacia el Arroyo El Pantanoso.



Imagen. Imagen satelital del proyecto. Fuente: Elaboración propia

2.Situacion actual

En el caso de la ciudad de Marcos Paz, en los últimos años se han sufrido episodios de inundaciones que han generado anegamientos en las calles y en alguna que otra ocasión se ha producido la entrada del agua a las casas, por lo que se tuvieron que evacuar a los vecinos afectados.



Imagen. Anegamiento en calle paralela a Av. Libertad Fuente: Elaboración propia

El sector para intervenir pertenece a la cuenca del arroyo El Pantanoso debido a la escasa pendiente de la zona se producen anegamientos

Como podemos ver en la siguiente imagen se encuentran conformados dos zanjones



Imagen. Av. Libertad: Elaboración propia

3.Análisis del proyecto

Entubamiento calle Av. Libertad

Esta etapa consiste en el entubamiento de dos zanjones existentes mediante la materialización de dos conductos rectangulares de 1.2m x 2.5m paralelos a la Av. Libertad

hasta la intersección con la calle French para luego continuar sobre la misma por aproximadamente 200 mts en dirección a la Av. Rivadavia

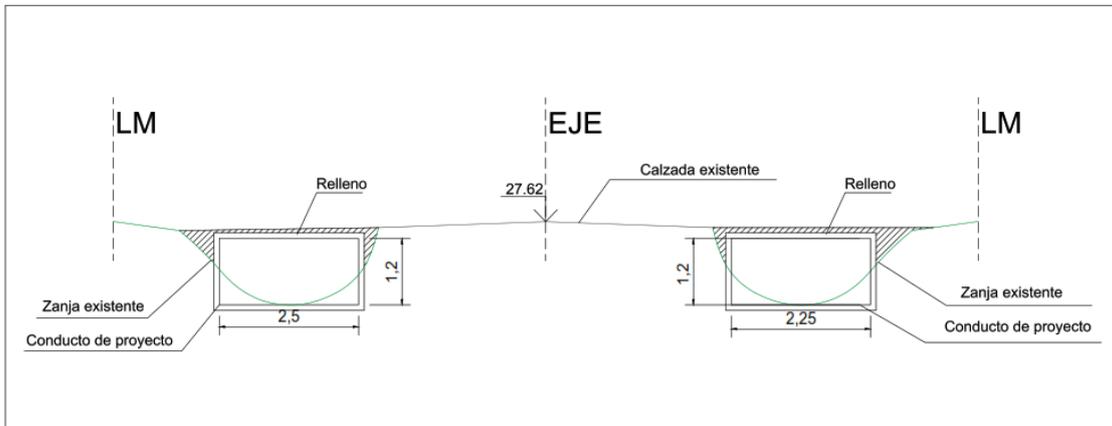


Imagen 2. Perfil Transversal en Av. Libertad. Fuente: Elaboración propia

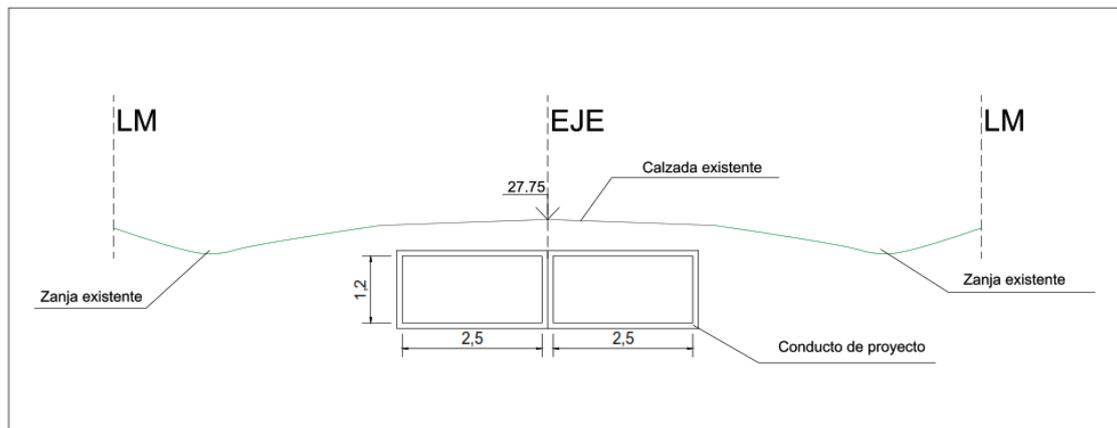


Imagen 3. Perfil Transversal en calle French. Fuente: Elaboración propia

Obra complementaria

Conducto circular Av. Libertad, se prevé la construcción de un conducto circular premoldeado de hormigón de diámetro 1200mm desde la intersección de calle Santa Fe y Av. Libertad hasta la intersección de las calles Santiago del Estero y Libertad.

Punto de descarga

El punto de descarga se corresponde con la obra de canalización **ETAPA I** en la cual se prevé la construcción de un canal trapezoidal entre las VIAS FFCC y la Av. Rivadavia

Leonardo O. Santagada
Leonardo O. Santagada
 INGENIERO INDUSTRIAL
 MATRICULA CIPSA 2246
 MATRICULA CPPI 2246

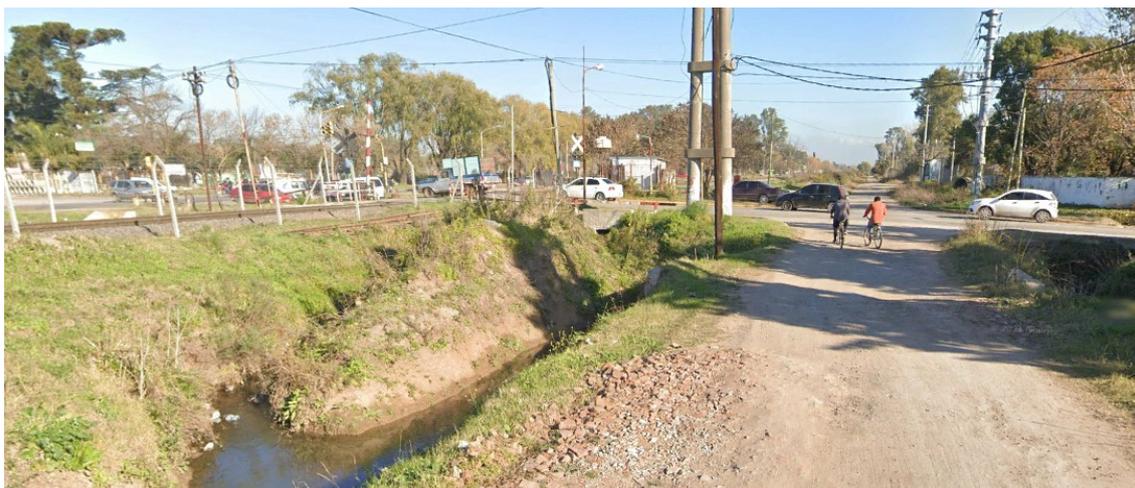


Imagen 4. Sector del punto de vuelco en calle Rivadavia. Fuente: Elaboración propia

4.Descripción técnica del proyecto

De la obtención de las cotas de esquina logradas en el relevamiento topográfico de la zona se construyeron las curvas de nivel del terreno, por el cual se pudo analizar la problemática desde el punto de vista hidráulico. La nivelación topográfica fue materializada con equipos satelitales y georreferenciada a coordenadas Latitud y Longitud y sus cotas en IGN, Instituto Geográfico Nacional. Con los datos topográficos obtenidos se pudo determinar la cuenca de aporte como también las subcuencas.

Por otro lado, del relevamiento se obtuvo como información que, en un gran porcentaje, las calles del área de estudio se comprenden por calles de tierra o ‘mejorado’ sin cordón cuneta. Lo cual favorece a los escenarios de inundación en estudio.

También se pudo observar del relevamiento realizado de la posición de dos vías de desagote de las aguas de lluvia que se comprenden por las que circulan paralelas tanto a la avenida Libertad como a la Avenida Rivadavia. Las cuales en cierto punto se unen constituyendo una sola vía hacia el canal del Arroyo El Pantanoso.

Régimen Pluvial.

La elaboración de curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) de precipitaciones es una práctica habitual en hidrología, necesaria para el diseño hidráulico de infraestructuras. Para este caso hemos utilizado el Apéndice 1: Regionalización de las Lluvias intensas en Argentina, Pág. 567 Método de Devoto (2002).

El autor propone la representación estadística de la intensidad máxima asociada a diferentes duraciones a través del modelo doble exponencial de Gumbel según la expresión:

$$X = X \cdot \left\{ 1 - \frac{0,5772}{1,282} \cdot C_v - \frac{1}{1,282} \cdot C_v \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_r} \right) \right] \right\}$$

donde X representa la intensidad media, Cv es el coeficiente de variación y Tr el tiempo de retorno. El autor regionalizó los valores de X y Cv para todo el territorio nacional, correspondiente a duraciones de 1 y 12 h. En la Figura 2.7 y en la Figura 2.8 se reproduce la regionalización correspondiente a 1 h. Para la expresión matemática de las curvas i-d-f el autor propuso dos modelos clásicos de tipo hiperbólico de 2 y 3 parámetros. Luego del análisis del desempeño de ambos recomendó el modelo de 3 parámetros dado por la expresión:

$$R = \frac{a}{t^b} + c$$

Las expresiones de los parámetros resultan en este caso:

$$a = t_1 \cdot (t_1^b + c)$$

$$b = 0,80$$

$$c = (t_{12} \cdot t_{12}^b - t_1 \cdot t_1^b) / (t_{12} - t_1)$$

donde los subíndices 1 y 12 corresponden a duraciones de 1 y 12 h. En el modelo, la intensidad de lluvia, R, se expresa en [mm/h] y la duración de la tormenta, t, en [min].

		Recurrencia [años]									
		2	5	10	25	50	100	500	1000	5000	10000
Xm (1 hora) =	35.0 [mm] =	33.2	42.8	49.2	57.2	63.1	69.0	82.7	88.6	102.2	108.0
Xm (12 horas) =	74.0 [mm] =	70.6	88.9	101.0	116.4	127.7	139.0	165.1	176.3	202.3	213.5
Cv (1 hora) =	0.31 [-] v/h =	33.2	42.8	49.2	57.2	63.1	69.0	82.7	88.6	102.2	108.0
Cv (12 horas) =	0.28 [-] v/h =	5.9	7.4	8.4	9.7	10.6	11.6	13.8	14.7	16.9	17.8

Aquí se exponen las curvas IDF obtenidas para la zona de Marcos Paz y adyacencias, en la provincia de Buenos Aires, Argentina.

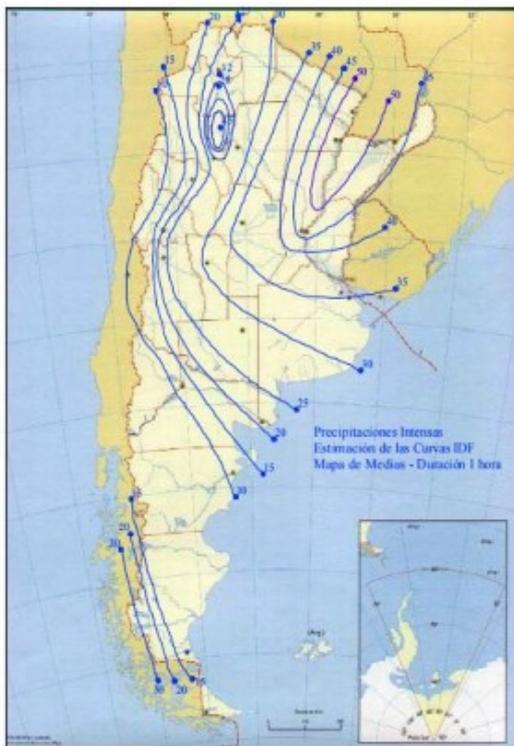
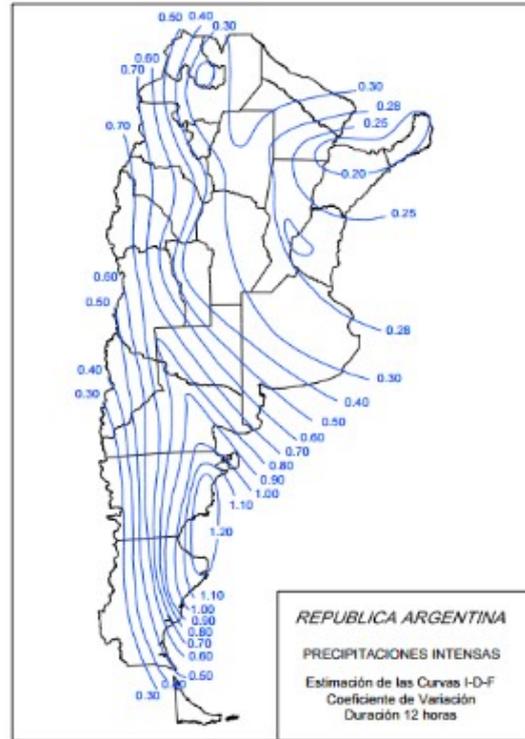
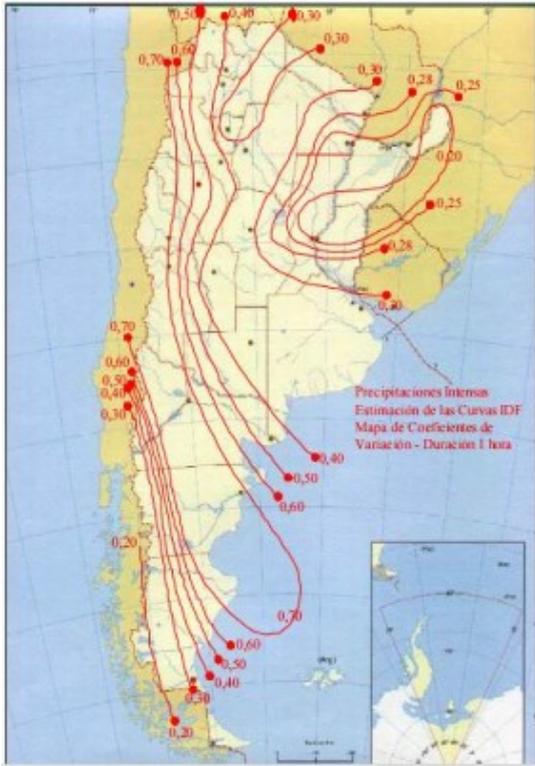
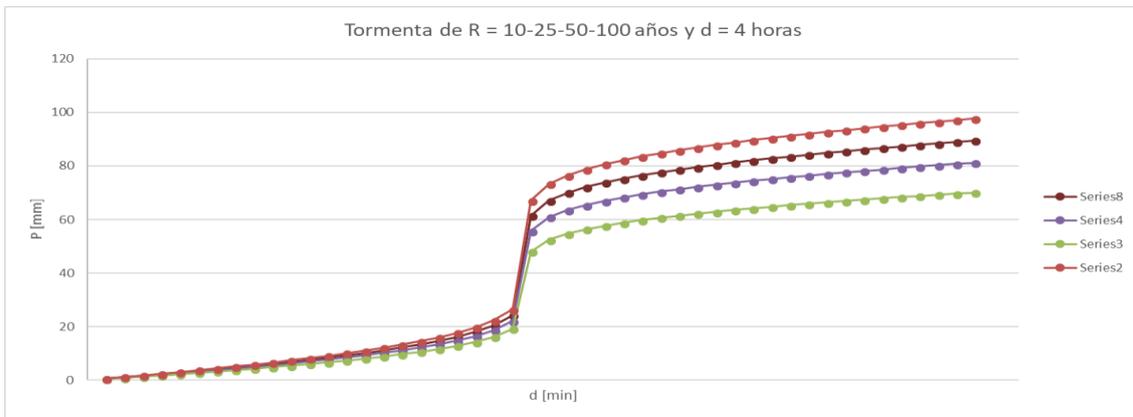


Figura 2.7. Regionalización del parámetro \bar{X} para el territorio nacional.





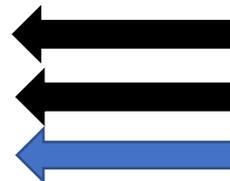
Con este trabajo se determinaron las curvas IDF para 10, 25, 50 y 100 años de recurrencia.



Coefficients of roughness.

Hemos aplicado los siguientes coeficientes de rugosidad en el cauce

Coeficientes de Manning para canales abiertos	
Tipo de Canal	Coef. Manning n
Canales revestidos	
- De asfalto	0.013 - 0.017
- De ladrillo	0.012 - 0.018
- De hormigón	0.011 - 0.020
- De escombros	0.020 - 0.035
- De vegetación	0.030 - 0.40
Excavado o en zanja	
- En tierra, recto y uniforme	0.020 - 0.030
- En tierra, con curvas o no uniforme	0.025 - 0.040
- En roca	0.030 - 0.045
- Sin mantenimiento	0.050 - 0.140
Canales o cauces naturales (corrientes menores, ancho superior máximo a nivel de	
- Sección más o menos regular	0.030 - 0.070
- Sección irregular con charcos	0.040 - 0.100



Modelado de SWMM

A partir de estos elementos básicos, se alimentó el modelo matemático Storm Water Management Model SWMM con el cual se determinó el escurrimiento superficial directo que provoca una tormenta de diseño con 2 años de recurrencia y verificada a 5 años de recurrencia, esto proporcionó conocer el caudal pico, volúmenes y forma del hidrograma.

SWMM Versión 5.0
Build 5.0.018
STORM WATER MANAGEMENT MODEL

U.S. Environmental Protection Agency
Cincinnati, Ohio
CDM, Inc
Cambridge, MA



Traducción
Versión 5.018 vE (c) Mayo, 2010
Universidad Politécnica de Valencia
jmsolano@gmmf.upv.es
<http://www.swmm.upv.es/>

Autores de la traducción
F. Javier Martínez Solano (jmsolano@gmmf.upv.es)
Pedro L. Iglesias Rey (piglesia@gmmf.upv.es)
José V. Ribelles Aguilar (jvribell@gmmf.upv.es)



**UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA**

El “Módulo Hidrológico” funciona con una serie de superficies las cuales al ser “excitadas” mediante un evento de precipitación generan escorrentía.

Esta serie de superficie son las llamadas subcuencas las cuales contienen su hietograma, área, pendiente media, longitud, ancho, coeficiente de rugosidad de Manning y nodo de descarga.

El “Módulo Hidráulico” del SWMM analiza el transporte de la lámina de agua o escorrentía (generada en las distintas superficies que definen las cuencas de aporte), a través de un sistema compuesto por tuberías, canales, dispositivos de almacenamiento, etc.

El transporte de agua por el interior de cualquiera de los conductos representados en SWMM está gobernado por las ecuaciones de conservación de la masa y de la cantidad de movimiento, tanto para el flujo gradualmente variado como para el flujo transitorio (ecuaciones de Saint Venant).

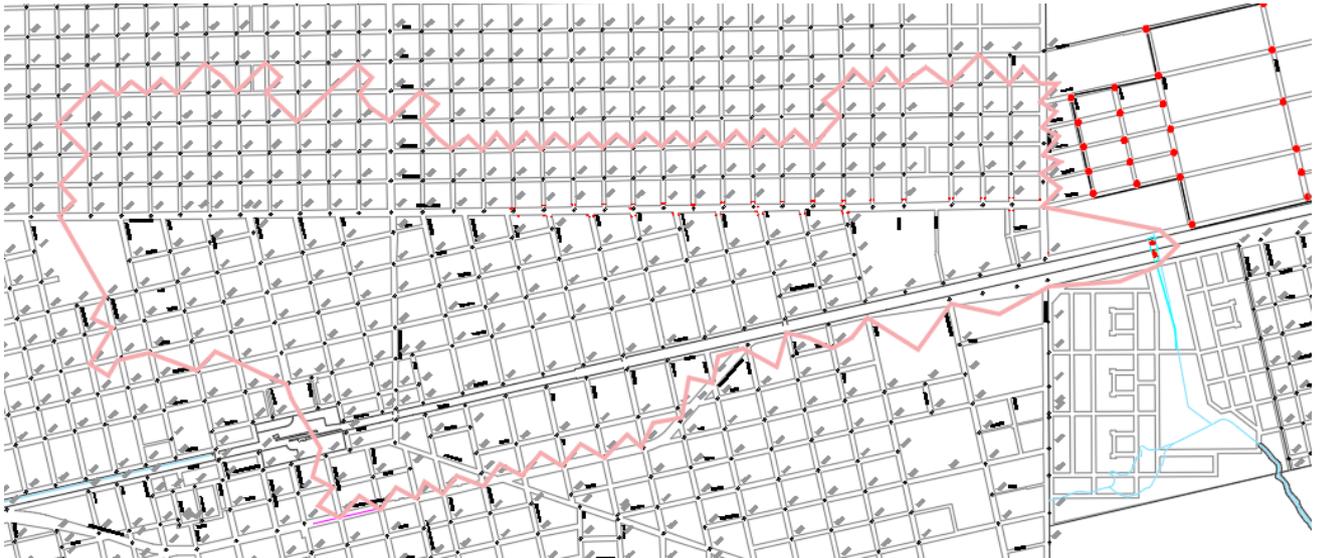
Se ha utilizado el modelo hidráulico de Onda Dinámica el cual resuelve las ecuaciones completas unidimensionales de Saint Venant y por tanto teóricamente genera los resultados más precisos. Estas ecuaciones suponen la aplicación de la ecuación de continuidad y de cantidad de movimiento en las conducciones y la continuidad de los volúmenes en los nodos. Con este modelo es posible representar el escurrimiento a presión, de forma que el caudal que circula por el conducto puede exceder el caudal a sección llena obtenido mediante la ecuación de Manning. Las inundaciones ocurren en el sistema cuando la profundidad del agua en los nodos excede el valor máximo disponible en los mismos (usualmente representada por la diferencia entre el nivel del fondo de la cámara y el nivel del terreno). Este exceso de caudal bien puede perderse o bien puede generar un estancamiento en la parte superior del nodo y volver a entrar al sistema posteriormente. El modelo de transporte de la Onda Dinámica puede contemplar efectos como el almacenamiento en los conductos, el resalto hidráulico, las pérdidas de carga en la entrada y salida de los conductos, el flujo inverso y el flujo a presión.

Curvas IDF

Para el análisis de la tormenta de diseño se ha tomado como base las curvas IDF disponibles para la localidad de Marcos Paz. Las curvas se generan en función de la intensidad de lluvia, la duración, y las frecuencias o periodos de retorno apropiados. En nuestro caso se ha adoptado una tormenta de diseño con recurrencia de 2 años, condición del Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires y verificada con una tormenta de 5 años de recurrencia. La duración de la tormenta se considera de 4 horas sale de los tiempos de concentración para toda la cuenca y el pico se produce en el intervalo medio de la misma.

Las tormentas de 2 y 5 años de recurrencia se usan para realizar las corridas en la modelación dentro del SWMM. Con las cuales se debe alcanzar como objetivo un funcionamiento del 100% para la lluvia con recurrencia de 5 años y un funcionamiento del 75% para la lluvia de 2 años de recurrencia.

La duración de la tormenta se adopto de 4 horas de duración debido al tiempo de concentración de la cuenca general de aporte al arroyo El Pantanoso la cual se muestra a continuación.



La misma cuenca con 3262203 metros cuadrados de área lo que es 326.2 hectareas, a su vez dispone de una longitud de cauce de 4850 metros desde el punto mas alejado de la cuenca hasta el punto de vuelco en el Arroyo El Pantanoso, y un desnivel de 4.69 metros. Con dichos datos es posible calcular el tiempo de concentración de la cuenca por medio de la formula de Kirpich que es la siguiente:

$$T_c = 0.066 \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$

Donde

Tc= Tiempo de concentración en minutos.

L= Longitud máxima de escurrimiento. [m]

S= Pendiente de la cuenca [m/m]

Es así que el tiempo de concentración de la cuenca arroja un resultado de 205 minutos o lo que es 3.41 horas, es por ello que se adopta la duración de tormenta de hora entera mas próxima, adoptando una lluvia de mayor duración que el tiempo de concentración de la cuenca para así asegurarse un funcionamiento optimo del sistema en eventos de lluvia.

Modelo de infiltración

La infiltración es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hacia el suelo. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos.

El modelo de infiltración utilizado se basó en la ecuación de Horton, siendo esta una metodología ya aprobada por demás en el ámbito. El postulado de Horton establece que la curva que representa la capacidad de infiltración se manifiesta de esa manera, solo y solo si la intensidad de precipitación es mayor que la capacidad de infiltración del suelo analizado. Este principio o postulado es debidamente respetado en el ensayo de infiltración de doble anillo, porque siempre hay agua en superficie que satisface la capacidad de absorción que tiene el suelo en su grado máximo o potencial, cualquiera sea el tiempo que transcurre desde el inicio del ensayo.

Si se establece un balance hídrico para una tormenta queda la siguiente expresión:

$$P = I + F + S + Q$$

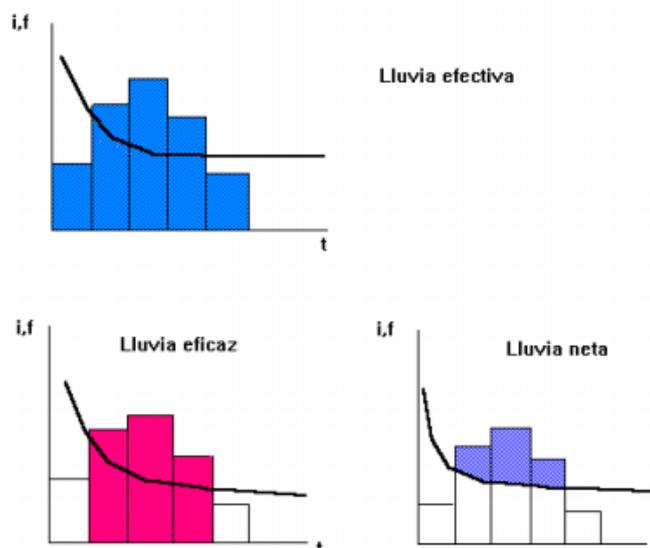
P representa la precipitación total, I es la intercepción por parte de la vegetación que impide que la lluvia alcance el suelo. Se denomina intercepción total a toda el agua de precipitación que es detenida por el follaje vegetal. Una parte mínima se evapora y regresa a la atmósfera, que se conoce como intercepción efectiva. La infiltración F es toda el agua que traspasa la superficie del suelo. Otra parte del agua S, queda en depósitos superficiales, concavidades del terreno. Q es la escorrentía superficial, que va a ir a parar a los cauces directamente. La relación entre la capacidad de infiltración y la intensidad de precipitación define los siguientes conceptos.

Lluvia efectiva: Es la precipitación que llega al suelo, descontado la intercepción efectiva.

Lluvia eficaz: Es la precipitación que está en condiciones de generar escurrimiento superficial, y ocurre cuando la intensidad de precipitación es mayor que la capacidad de infiltración durante el desarrollo de una tormenta.

Lluvia neta o en exceso: Es la parte de la lluvia eficaz que efectivamente produce escurrimiento en forma directa.

Con todo esto enunciado el resultado es el siguiente, en cuanto al balance de precipitación que cae y la infiltración que se produce adoptando los coeficientes de infiltración al modelo que sean necesarios, como por ejemplo el porcentaje de superficie permeable.



En la generación del modelo matemático SWMM, es necesario para que el mismo tome como referencia a la ley de Horton, dar una serie de datos característicos del suelo, para así con estos poder calcular la infiltración que se vaya a producir en las cuencas. Estos valores son:

Tasa de infiltración máxima: 120 → Este es un valor que representa la máxima infiltración en la curva de Horton, y su valor esta en un rango de 125 para arenas y un valor de 75 para un suelo de marga.

Tasa de infiltración mínima: 30 → Es equivalente a la conductividad hidráulico del suelo saturado.

Constante de decaimiento: 4 → Es la constante de la curva de Horton, los valores medios estan entre 2 y 7. Se adopta 4 como valor medio.

Tiempo de secado: 4 → Tiempo necesario (en días) para que un suelo completamente saturado se seque.

Volumen máximo: 15 → Máximo volumen de infiltración. Puede estimarse como la diferencia entre la porosidad del suelo y el producto del punto de marchitamiento por el espesor de la capa de infiltración. Se adopta 15 como valor del suelo característico de la zona.

La justificación a la elección de estos parámetros se basa en la reglamentación utilizada por el Software utilizado para la modelación de los desagües pluviales, el software a utilizar será El Stormwater Management Model (modelo de gestión de aguas pluviales) de la EPA (SWMM) en donde el Manual especifica lo mencionado en párrafos previos, para aclaración de los mismos se adjunta una imagen del manual donde se puede visualizar lo mencionado.

Parámetro	Descripción
Tasa Infiltración Máx.	Tasa máxima de infiltración en la curva de Horton (mm/h o in/h) (ver tabla inferior)
Tasa Infiltración Mín.	Tasa mínima de infiltración en la curva de Horton (mm/h o in/h). Es equivalente a la conductividad hidráulico del suelo saturado. Ver la Tabla de características del suelo para obtener valores típicos de estos parámetros.
Constante Decaimiento	Constante de decaimiento del índice de infiltración para la curva de Horton (1/seg). Los valores típicos están entre 2 y 7.
Tiempo de Secado	Tiempo necesario (en días) para que un suelo completamente saturado se seque. Los valores típicos están entre 2 y 14 días.
Volumen máximo	Máximo volumen de infiltración posible (en mm o pulgadas, 0 si no es aplicable). Puede estimarse como la diferencia entre la porosidad del suelo y el producto del punto de marchitamiento por el espesor de la capa de infiltración.

Valores representativos de la Tasa de infiltración máxima

A. Suelos SECOS (con poca o ninguna vegetación): Suelos de arena: 125 mm/h (5 pulgada/h) Suelos de marga: 75 mm/h (3 pulgada/h) Suelos de arcilla: 25 mm/h (1 pulgada/h)
B. Suelos SECOS (con vegetación densa): Multiplicar los valores dados A. por 2
C. Suelos HÚMEDOS <i>Suelos que se han drenado pero que no están completamente secos:</i> Dividir los valores de A y B por 3. <i>Suelos próximos a la saturación:</i> Seleccionar valores cercanos a la tasa mínima de infiltración. <i>Suelos que se han secado parcialmente:</i> Dividir los valores de A y B por un valor entre 1'5y 2'5.

Coefficiente n de Manning

Tiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

V = Velocidad (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

Para tuberías con sección llena:

Velocidad:
$$V = \frac{0,397}{n} D^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Continuidad:
$$Q = VA$$

Donde:

Q = Caudal (m³/s)

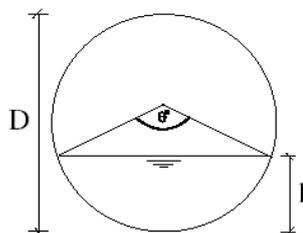
A = Area de la sección circular (m²)

Caudal:
$$Q = \frac{0,312}{n} D^{\frac{8}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Para tuberías con sección parcialmente llena:

- El ángulo central θ° (en grado sexagesimal):

$$\theta^\circ = 2 \arccos \left(1 - \frac{2h}{D} \right)$$



- Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \sin \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right)$$

- Velocidad

$$V = \frac{0,397}{n} D^{\frac{2}{3}} \left(1 - \frac{360 \sin \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right)^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

- Caudal

$$Q = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7 257,15 n (2 \pi \theta^\circ)^{\frac{2}{3}}} (2 \pi \theta^\circ - 360 \sin \theta^\circ)^{\frac{5}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Coefficiente de rugosidad

El coeficiente de rugosidad “n” de la fórmula de Manning será de 0,011 en conductos de hormigón premoldeado.

Modelo de transformación lluvia caudal

La visión conceptual del fenómeno de la escorrentía utilizado por SWMM se basa en que cada una de las subcuencas se trata como un depósito no lineal. Los aportes de caudal provienen de los diferentes tipos de precipitación (lluvia, nieve) y de cualquier otra subcuenca situada aguas arriba. Existen diferentes caudales de salida tales como la infiltración, la evaporación y la escorrentía superficial. La capacidad de este “depósito” es el valor máximo de un parámetro denominado almacenamiento en depresión, que corresponde con el máximo almacenamiento en superficie debido a la inundación del terreno, el mojado superficial de la superficie del suelo y los caudales interceptados en la escorrentía superficial por las irregularidades del terreno. La escorrentía superficial por unidad de área, Q, se produce únicamente cuando la profundidad del agua en este “depósito” excede el valor del máximo almacenamiento en depresión, dp, en cuyo caso el caudal de salida se obtiene por aplicación

de la ecuación de Manning. La profundidad o calado de agua en la subcuenca (d expresado en pies) se actualiza continuamente en cada uno de los instantes de cálculo (con el tiempo expresado en segundos) mediante la resolución numérica del balance de caudales en la subcuenca.

Es decir, básicamente el modelo trata de una precipitación la cual se produce en cada una de las subcuencas, de manera uniforme, la precipitación medida de mm de agua almacenados. Y a partir de allí, las subcuencas son el objeto transformador de esa precipitación en el caudal que luego volcara en las líneas transportadoras del modelo, llámese en este caso las calles. Las cuales conducirán el caudal hacia los conductos por medio de la función de la energía.

Modelo de traslado

El modelo de traslado utilizado por el Software se basa en el traslado por onda dinámica

El modelo de transporte de la Onda Dinámica (Dynamic Wave Routing) resuelve las ecuaciones completas unidimensionales de Saint Venant y por tanto teóricamente genera los resultados más precisos. Estas ecuaciones suponen la aplicación de la ecuación de continuidad y de cantidad de movimiento en las conducciones y la continuidad de los volúmenes en los nudos. Con este tipo de modelo de transporte es posible representar el flujo presurizado cuando una conducción cerrada se encuentra completamente llena, de forma que el caudal que circula por la misma puede exceder del valor de caudal a tubo completamente lleno obtenido mediante la ecuación de Manning. Las inundaciones ocurren en el sistema cuando la profundidad (calado) del agua en los nudos excede el valor máximo disponible en los mismos. Este exceso de caudal bien puede perderse o bien puede generar un estancamiento en la parte superior del nudo y volver a entrar al sistema de saneamiento posteriormente. El modelo de transporte de la Onda Dinámica puede contemplar efectos como el almacenamiento en los conductos, los resaltos hidráulicos, las pérdidas en las entradas y salidas de los pozos de registro, el flujo inverso y el flujo presurizado. Dado que resuelve de forma simultánea los valores de los niveles de agua en los nudos y los caudales en las conducciones puede aplicarse para cualquier tipo de configuración de red de saneamiento, incluso en el caso de que contengan nudos con múltiples divisiones del flujo aguas abajo del mismo o incluso mallas en su trazado. Se trata del método de resolución adecuado para sistemas en los que los efectos de resalto hidráulico, originados por las restricciones del flujo aguas abajo y la presencia de elementos de regulación tales como orificios y vertederos, sean importantes. El precio que generalmente es necesario pagar por el empleo de este método es la necesidad de utilizar incrementos de tiempo de cálculo mucho más pequeños, del orden de 1 minuto o menos. Durante el cálculo SWMM reducirá automáticamente el incremento de tiempo de cálculo máximo definido por el usuario si es necesario para mantener la estabilidad numérica del análisis.

Los conductos son tuberías o canales por los que se desplaza el agua desde un nudo a otro del sistema de transporte. Es posible seleccionar la sección transversal las distintas variedades de geometrías abiertas y cerradas definidas en el programa. Asimismo, el programa permite también definir áreas de sección transversal irregular permitiendo representar con ello cauces naturales.

Criterios de diseño

En cuanto a los criterios de diseño del presente proyecto, para la disposición de las conducciones se tuvo en cuenta el camino natural del escurrimiento, y teniendo en cuenta

mediante experiencias populares los eventos de inundación ocurridos en la localidad, para así poder realizar satisfactoriamente el proyecto de saneamiento, para bienestar de la población.

Los criterios en los que se baso para la elección de las conducciones, fue minimizar los costos, teniendo en cuenta que los conductos de geometría rectangular equivalen a costos mas elevados que los de geometría circular, teniendo en cuenta a los primeros solo cuando realmente lo sea necesario por los caudales a transportar. Asimismo la ubicación de los sumideros, como elementos de captación, en el presente proyecto se trata de una gran mayoría de sumideros de zanja SP debido a que las calles transversales a la extensión de los conductos se tratan de calles de tierra con zanjas laterales, para poder tomar todos los excedentes líquidos que lleguen por las mismas se dispuso de ellos en cada una de las esquinas. La colocación de sumideros de zanja SP esta motivada por las características de las calles, debido a que se trata de calles pavimentadas sin cordón cuneta y con zanjas laterales, en toda la extensión, y las calles demarcadas de tierra con una calzada de mejorado granular y zanjas a los laterales.

Se adoptaron valores de rugosidad de 0.035 para sectores de áreas permeables debido al alto grado de pastizales y malezas que se encuentran en el terreno y a las irregularidades del suelo permeable en la zona mientras que se adopta una rugosidad de 0.013 para zonas impermeables, teniendo en cuenta suelos de hormigón o algún material de rugosidad similar.

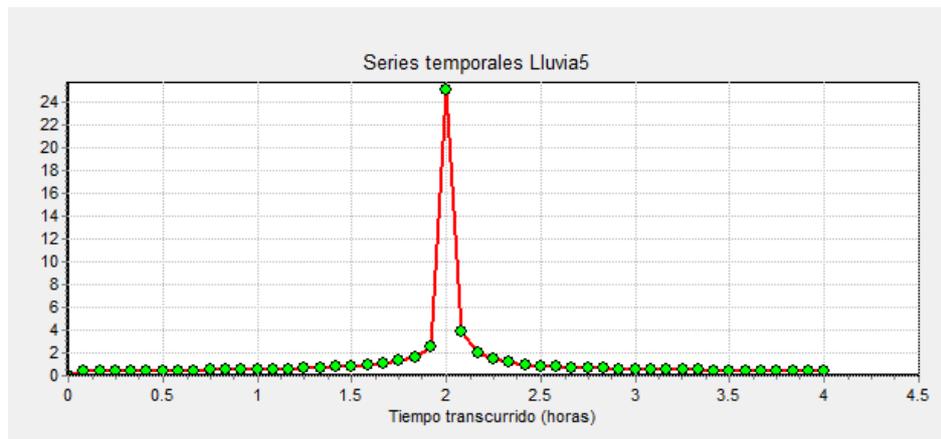
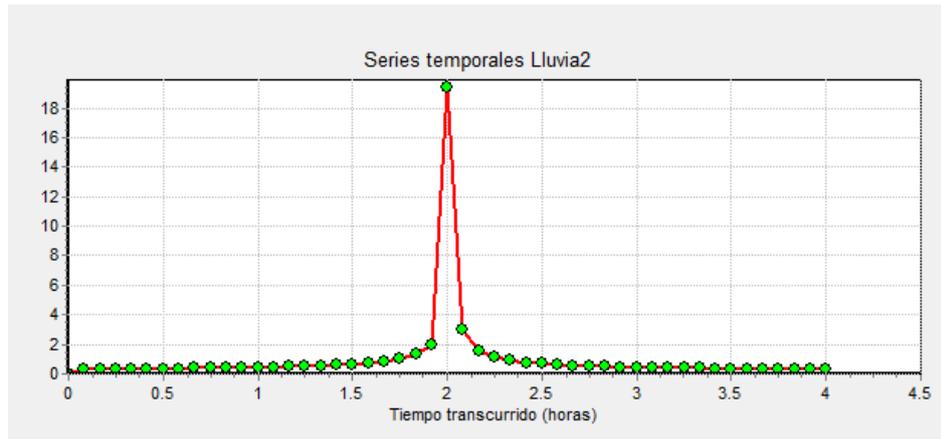
Modelación

Para la modelación matemática se ha utilizado el Software Swmm (Storm Water Management Model). Este es un programa que permite simular tanto la cantidad como la calidad del agua evacuada. El modelo permite la simulación de los procesos de transformación lluvia – caudal y su traslado a lo largo de la red de desagües, tanto por calles como por conductos simultáneamente. Posee dos módulos principales, uno de escorrentía y otro de transporte.

Se han tenido las siguientes consideraciones durante el modelado: la infiltración del suelo, la geometría de las secciones, pendientes y su rugosidad. Se aplicó una tormenta de 2 años de recurrencia y 4 horas de duración, aplicada por el Ministerio de Obras Públicas en los estudios de ríos y arroyos en la Provincia de Buenos Aires. A su vez se verificaron los resultados para una tormenta de 5 años de recurrencia y 4 horas de duración.



Leonardo O. Santagada
INGENIERO INDUSTRIAL
MATRICULA CIPBA 2004
MATRICULA CPII 2346



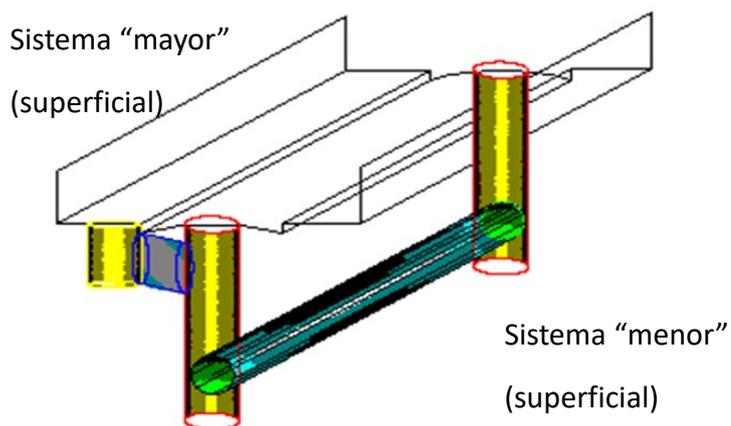
Las cuencas poseen características hidrológicas propias del lugar, como ser infiltración, pendiente, áreas permeables e impermeables, etc.

Datos de entrada del modelo

Para la realización del modelo matemático se utilizó la metodología que incorpora un análisis dual en el proyecto. Este modelo con sistema dual establece que los escurrimientos aportados por cada subcuenca pueden ingresar íntegramente al sistema de conductos, el que paralelamente es dimensionado para permitir su funcionamiento a superficie libre. Es decir, la modelación del escurrimiento ocurre tanto por calles como por los conductos para así representar con la mayor precisión posible los tiempos de escurrimientos sobre las calzadas, como también la dirección del mismo por los desagües pluviales ya existentes.

Esto se esquematiza a través de la cuenca o área de estudio como un elemento dividido en dos partes o redes interconectadas entre si:

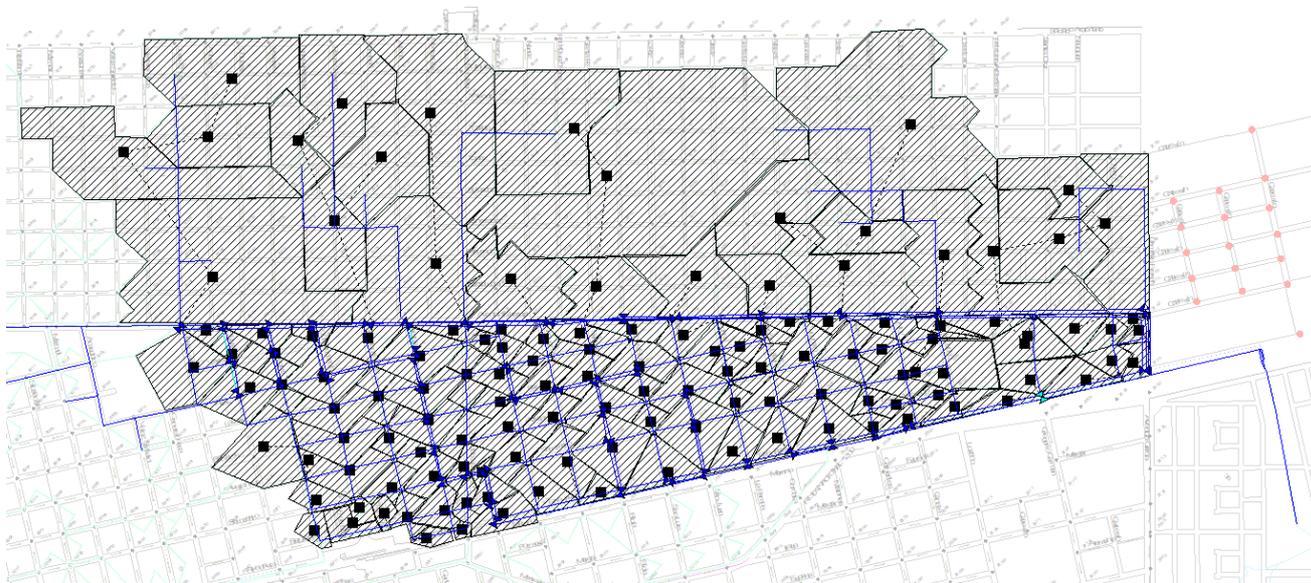
- Una red de superficie o Sistema Mayor
- Una red de conductos o Sistema Menor.



Ambos sistemas se interconectan entre si a través de los sumideros, siendo un elemento de interconexión entre ambos sistemas. El modelo permite establecer las capacidades de ingreso de los sumideros para cada nodo, es decir las limitaciones en los aportes hacia el Sistema Menor, haciendo posible la evaluación discriminada de los escurrimientos que persisten en superficie de los que escurren por la red de conductos.

Subcuencas

La información necesaria fue suministrada por medio de las cartas topográficas, de la información de base de la topografía, y de su combinación con imágenes satelitales. Cabe destacar aquí que las subcuencas mostradas en la siguiente imagen corresponden a las subcuencas de aporte al nodo de la esquina lo que no es lo mismo a las subcuencas de aporte al desagüe pluvial proyectado que se muestra en los planos respectivos, ya que estos muestran la cuenca de aporte general a dicho punto. Las subcuencas demarcadas en la siguiente imagen tienen mera función de modelización del sistema integral.



Las subcuencas referidas a los conductos proyectados pueden verse en el plano adjunto P-04.

Nodos

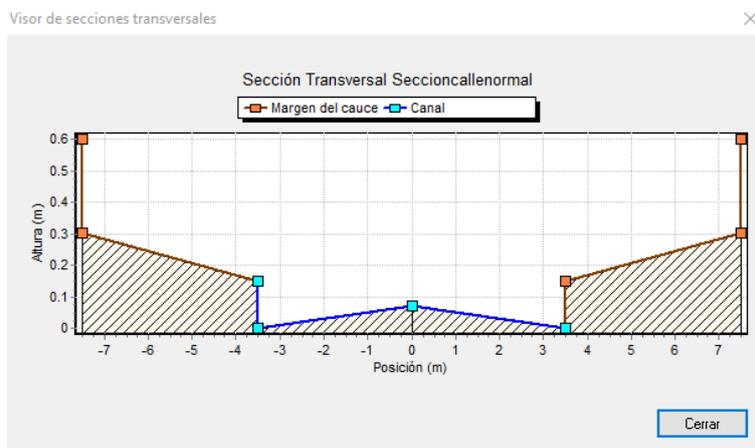
Se represento un nodo por esquina para así representar las cotas de esquina que se tenían del relevamiento previo, para luego en las esquinas que así lo dispongan colocar sumideros, y el debido conducto enterrado la cantidad necesaria.

Tramos de conducción

Por último como datos de entrada al modelo se le debe proporcionar tramos de conducción de los caudales, aportando sus secciones y coeficiente de rugosidad como las características más importantes de estos.

En este caso se pueden distinguir dos grupos de estos como se explicó antes, por un lado, se encuentran las secciones de las calles (Sistema Mayor), las cuales se tomó para el escurrimiento por la superficie, y los conductos enterrados (Sistema Menor) que pueden ser circulares o rectangulares. Como también los canales de sección trapezoidal.

A continuación se presenta un esquema de la sección transversal de la calle que fue incorporada al modelo en el Sistema Mayor.

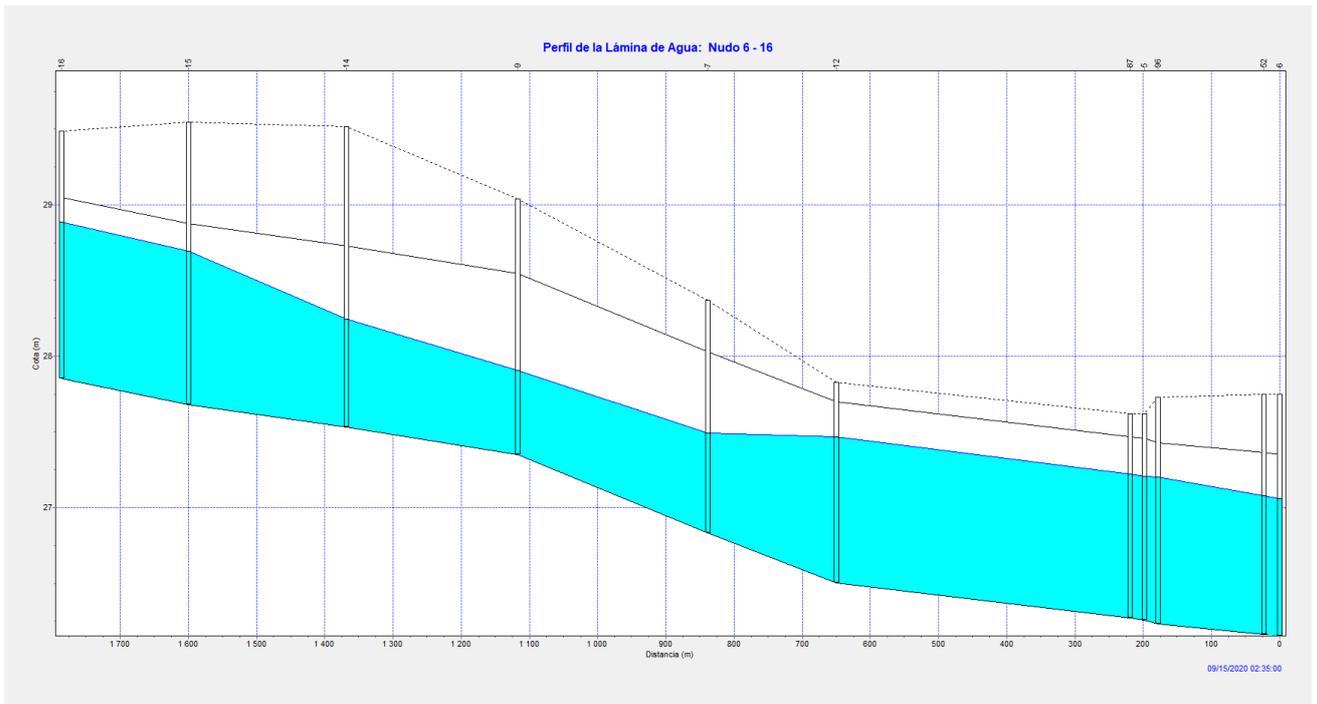


Resultados de la corrida

Ante la corrida de la tormenta de 2 años de recurrencia para el dimensionado de las tuberías y de las condiciones de escurrimiento del desagüe arrojaron valores como los siguientes.

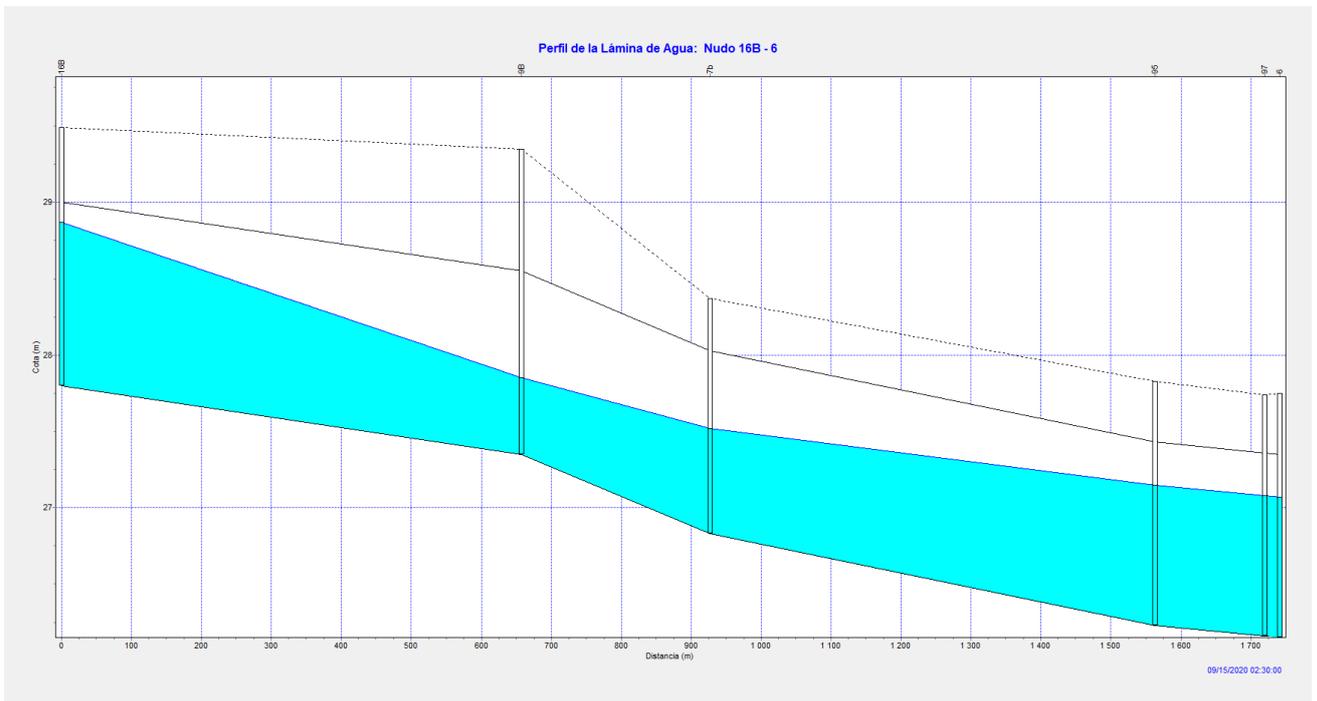
Colector Av. Libertad, mano izquierda.

Capacidad a las 2:35 donde se da su máxima ocupación.



Colector Av. Libertad, mano derecha.

Capacidad a las 2:30 donde se da su máxima ocupación.



En los siguientes recuadros pueden verse los tramos de conducto que se referencian en el Plano adjunto P03 con su sección correspondiente, el caudal máximo de modelación de la lluvia de recurrencia de 2 años, la velocidad del mismo la altura del tirante y la capacidad máxima de la sección

- Colector Avenida Libertad mano Izquierda Norte.

Tramo	Forma	Altura [m]	base [m]	Caudal Maximo [LPS]	Hora Pico	Velocidad Maxima [m/s]	Altura Maxima [m]	Capacidad maxima [LPS]
Tr6	CIRCULAR	1.2		1182.11	2:29	1.35	0.85	2060
Tr7	CIRCULAR	1.2		1309.1	2:31	1.78	1.12	2060
Tr8	RECT_CLOSED	1.2	1.75	1464.22	2:29	1.55	0.57	3883
Tr9	RECT_CLOSED	1.2	1.75	1461.36	2:32	1.71	0.35	3883
Tr10	RECT_CLOSED	1.2	2.25	2242.95	2:05	1.34	0.41	5240
Tr11	RECT_CLOSED	1.2	2.5	4299.34	2:07	1.88	1.13	6210
Tr12	RECT_CLOSED	1.2	2.5	3926.72	2:09	1.79	1.1	6210
Tr13	RECT_CLOSED	1.2	2.5	3920.57	2:09	1.78	0.73	6210
Tr14	RECT_CLOSED	1.2	2.5	3910.52	2:09	1.93	1.15	6210
TRf2	RECT_CLOSED	1.2	2.5	5209.83	2:10	3.55	1.17	6210

- Colector Avenida Libertad mano Derecha Sur.

Conducto	Forma	Altura [m]	base [m]	Caudal Maximo [LPS]	Hora Pico	Velocidad Maxima [m/s]	Altura Maxima [m]	Capacidad maxima [LPS]
Tr1	CIRCULAR	1.2		1065.89	2:26	1.2	1.18	2060
Tr2	CIRCULAR	1.2		1236.17	2:35	2.04	0.93	2060
Tr3	RECT_CLOSED	1.2	1.75	1404.34	2:35	1.74	0.3	3883
Tr4	RECT_CLOSED	1.2	2.25	1854.94	2:25	1.52	0.42	5240
Tr5	RECT_CLOSED	1.2	2.5	2019.53	2:31	1.47	0.64	6210
Trf1	RECT_CLOSED	1.2	2.5	2196.56	2:27	1.69	0.68	6210

Capítulo 3 – CARACTERIZACION DEL AMBIENTE.

1. Área de influencia

Área regional de referencia: PARTIDO DE MARCOS PAZ

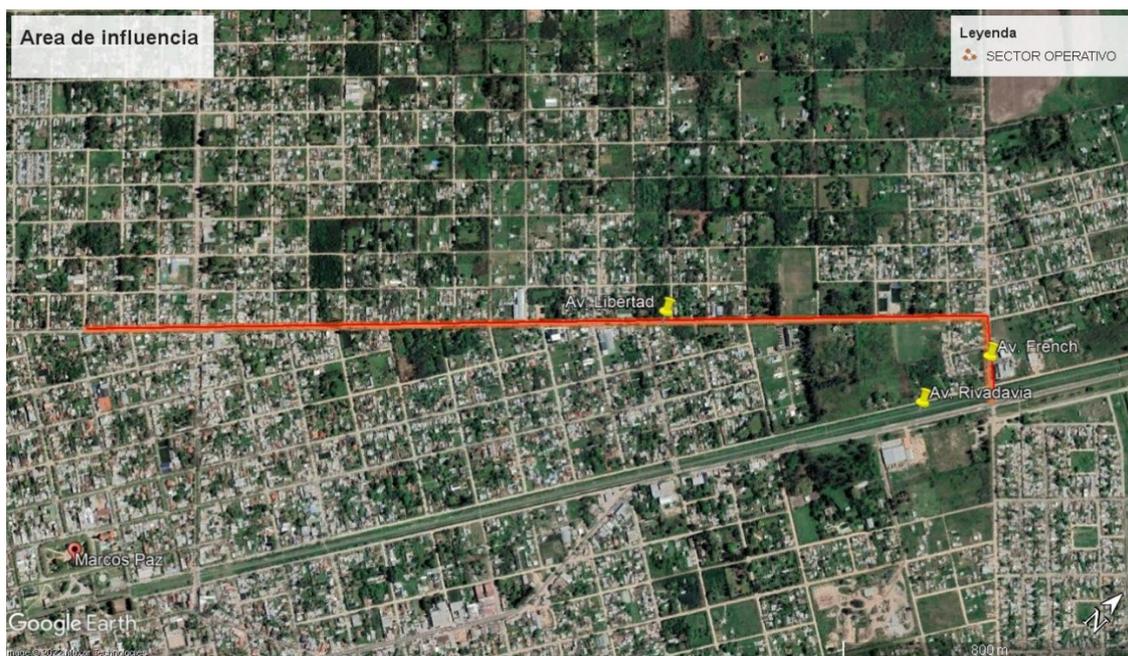
Una vez evaluado el entorno, el alcance y características del proyecto se determinó cuáles son las áreas de afectación para ello se dividieron en tres: área de influencia directa, área de influencia directa y área operativa según el grado de intervención que la obra tenga sobre dichos sectores.

Área de influencia indirecta: CIUDAD DE MARCOS PAZ

Área de influencia directa:



Área Operativa: Av. Libertad, Av. French, Av. Rivadavia



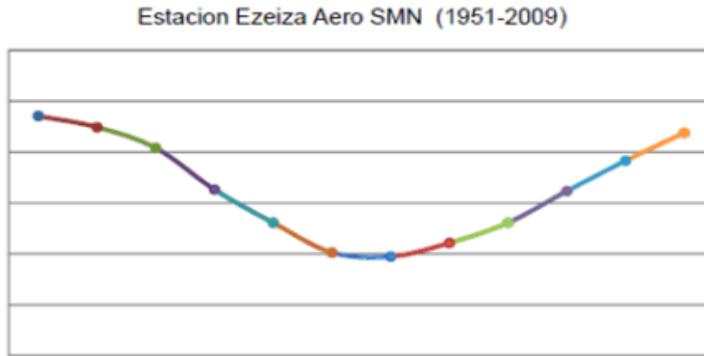
2. Medio físico

2.1 Clima

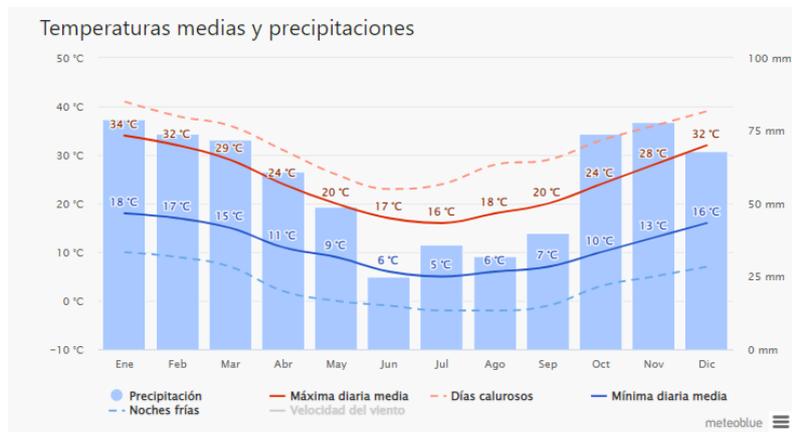
El clima dominante en el partido de Marcos Paz, corresponde al tipo Templado – Húmedo de llanura, según la clasificación de Köppen. Se caracteriza por el rápido tránsito de situaciones relativamente cálidas a otras de baja temperatura a lo largo de ciclos que oscilan entre ocho y diez días. El invierno es corto y poco riguroso, mientras que el verano es caluroso y en ocasiones sofocante. El período normal de lluvia, se extiende de octubre a abril. Si bien no existe una estación seca definida, las precipitaciones más bajas se registran durante el invierno. La humedad relativa es elevada y el balance hídrico, indica un predominio de los excedentes sobre los déficits hídricos. Para la caracterización climática, se emplearon los registros correspondientes al período 1951– 2009, procedentes de la estación meteorológica Ezeiza Aero, del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), considerando su proximidad geográfica, extensión y garantía de los registros. Las variables analizadas son: temperatura del aire; precipitación, vientos y humedad relativa. Para realizar el balance hídrico y determinar cantidad y distribución temporal de déficit y excesos, se estimó previamente la evapotranspiración potencial y real, por expresiones empíricas, utilizando los valores mensuales de precipitación y temperatura.

2.1.2 Temperatura

La temperatura media anual del período es de 16,4 °C; la distribución en el año responde a un patrón estacional, con inviernos suaves y veranos calurosos. Figura 2. Enero es el mes más cálido con una media de 23.5 °C y julio el más frío, con una temperatura media de 9,7 °C.



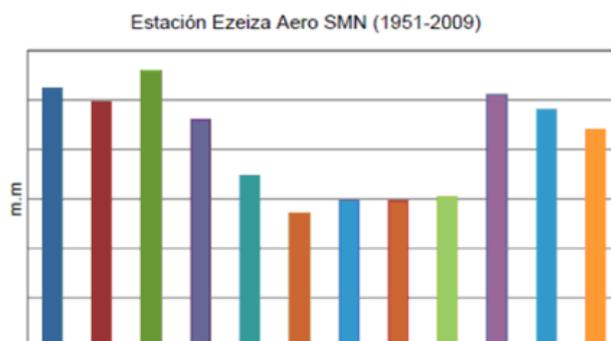
Los registros puntuales indican un número reducido de días con temperaturas por debajo del cero, de modo que solo ocasionalmente se producen heladas.



2.1.3 Precipitación

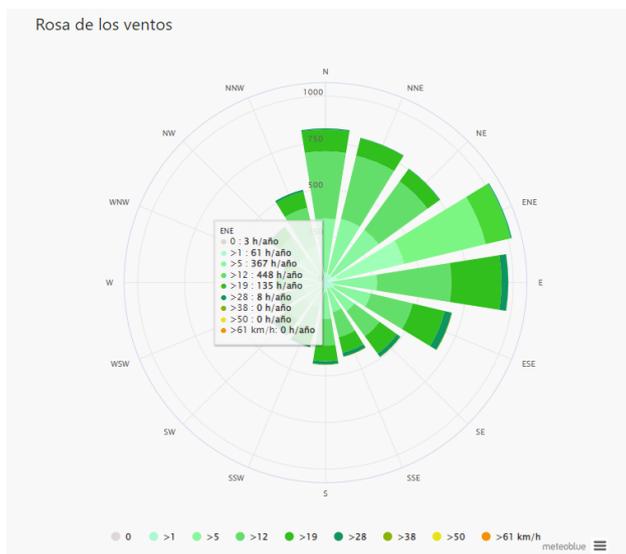
En la IMAGEN se muestra la distribución de las precipitaciones medias mensuales correspondientes al período 1951 – 2009. Su valor modular anual es de 998 mm. El mes más lluvioso es marzo con 112 mm, seguido de enero con 105 mm. Junio es el mes más seco, con una media de 54 mm, seguido de julio y agosto con precipitaciones medias de 59 mm.

Considerando la distribución estacional, el mayor porcentaje de precipitación, correspondiente al 56 % respecto del total, se produce durante el primer semestre del año.



2.1.3 Viento

Los datos aportados por la estación de referencia indican que la época con mayor intensidad de vientos es, en términos generales, de Setiembre a Enero. La mayor frecuencia anual corresponde a los vientos procedentes del cuadrante noreste mientras que los que proceden de los cuadrantes norte y este, poseen una frecuencia anual ligeramente inferior. Las velocidades promedio son bastante regulares a lo largo del año, y excepcionalmente superan los 20 Km/h.



2.1.4 Humedad Relativa

El partido de Marcos Paz, se localiza en una zona caracterizada por una humedad relativa ambiente elevado. El promedio anual, es de 74 %. Los promedios mensuales indican que, durante el otoño e invierno, la humedad es más acentuada, con máximas del 80% durante los meses de Junio – Julio y mínimas del 67 % en Diciembre. Durante el otoño y el invierno, suelen presentarse bancos de niebla y neblina originados por la saturación de las masas de aire que afectan el área de estudio. Este fenómeno no es continuo ni permanente, pero representa un inconveniente para el desarrollo de actividades por la noche y parte de la mañana.

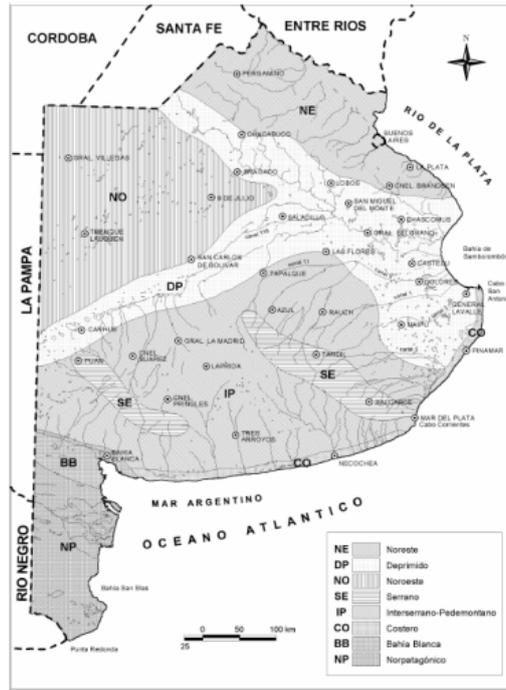
2.2 Geología y geomorfología

Gran parte del territorio bonaerense forma parte de la denominada Llanura Chaco-Pampeana (A. Russo et al), que a su vez forma parte de una unidad morfológica más extensa que abarca gran parte del continente sudamericano. La particularidad de la Llanura Chaco-Pampeana es la ausencia casi total de relieve, con una muy extensa cuenca hidrográfica, la del Paraná-de la Plata. Las “pampas” son estructuras que constituyen depresiones muy amplias, poco pronunciadas y de muy suaves pendientes. Los sistemas fluviales principales están constituidos por el sistema Paraná - de la Plata, y el del Salado. Los tributarios del Paraná - de la Plata, se pueden subdividir en dos subsistemas con características propias, separados por la cuenca del río Reconquista, tributarios del Paraná, (Arroyo del Medio al Río Luján) y el de los tributarios de la Plata, (Matanza al San Felipe). Frenguelli ha identificado en el sector NE de la Provincia de Buenos Aires tres regiones geomorfológicas principales, longitudinales y subparalelas: pampa alta, pampa deprimida y pampa baja. La pampa deprimida, depresión principal, manifiesta su ancho en la Bahía de Samborombón, con eje en el cauce del Río Salado, la pampa alta se extiende desde el borde externo de la pampa deprimida hasta el pie de las sierras

peripampásicas, y la pampa baja comienza desde el borde interno de la pampa deprimida y desciende suavemente hacia el Río Paraná – Río de la Plata. Dentro de la pampa baja Frenguelli distingue dos sectores: terraza alta y terraza baja. La primera, más extensa, tiene un relieve más abrupto, colectando ríos y arroyos, tributarios del Paraná - de la Plata. La terraza baja se circunscribe a una pequeña franja alargada, paralela al sistema Paraná - de la Plata.

El aspecto general del paisaje es suavemente ondulado y se pueden reconocer, según sus rasgos topográficos dominantes, tres zonas claramente definidas: llanura alta, llanura intermedia y llanura baja. La llanura alta ocupa las divisorias de agua y en ella predominan lagunas pequeñas y bañados intermitentes no conectados a la red de drenaje desarrollada. En el caso del partido de Marcos Paz, el relieve se encuentra labrado por las cuencas de los ríos Matanza-Riachuelo y Reconquista. La margen izquierda de la cuenca Matanza-Riachuelo, penetra por el sector meridional del partido, ocupando aproximadamente el 60% de su territorio. Mientras que, en el área septentrional, lo hace la cuenca del río Reconquista. El área donde se asienta la localidad de Marcos Paz forma parte de un interfluvio, de relieve plano, que atraviesa el partido de suroeste a noreste y actúa como divisoria de aguas entre las mencionadas cuencas.

Las principales características del subsuelo de la región se conocen a partir de perforaciones, en su gran mayoría, vinculadas con pozos de explotación de acuíferos. Por esta razón, pocas perforaciones superan los 100 metros de profundidad y por lo general, en las oportunidades que ello se ha producido, se encuentran ubicadas en partidos vecinos. La estratigrafía del área denominada Pampa baja es de acuerdo con la información recopilada la siguiente: El perfil geológico general comienza en el Basamento Cristalino (rocas graníticas), donde la profundidad se vincula a la estructura de bloques del subsuelo. Sobre este se encuentra un conjunto de sedimentos pertenecientes a la Formación (Fm) Olivos (“Rojo”) compuestos por areniscas y arcillas rojas a las que se les asigna origen continental, con espesores de hasta 1500 m. Estratigráficamente sobre yace la Fm Paraná (“Verde”), integrado por un conjunto de arcillas grises, azuladas y verdosas con intercalaciones de arenas de colores semejantes. El espesor de esta Fm aumenta en dirección Sur y Oeste llegando a sobrepasar los 500 metros. La denominada “arcilla azul” constituye el techo de la Fm Paraná, de espesores variables, y es a su vez el piso de la Fm Puelches ubicada superiormente, cuyo acuífero posibilita el abastecimiento de agua de la región. La Fm. Puelches está compuesta por arenas cuarzosas, de grano fino a mediano, con algunas intercalaciones de gravilla y rodados en sus niveles inferiores. Su espesor varía de 10 a 40 metros. La columna estratigráfica culmina con los sedimentos cuaternarios pertenecientes al Pampeano que constituye la formación aflorante, constituidos por una fracción de limo dominante, arena y arcilla, subordinadas denominada "loess" de color castaño-rojizo o amarillento, conteniendo lentes de toscas. Tabla 6. En lo que refiere a las características hidrogeológicas del área, el primer estudio que sistematizó el conocimiento del agua subterránea con alcance regional se denominó "Contribución al estudio geohidrológico del Noreste de la Provincia de Buenos Aires", ejecutado por el Comité de Estudios de Aguas Subterráneas Noreste (EASNE 1972), creado mediante un convenio entre el Consejo Federal de Inversiones (CFI) y la Provincia de Buenos Aires. En base a dicho estudio y a actualizaciones posteriores, se presentan en los gráficos y tablas siguientes, las características del área.



MAPA HIDROGEOLOGICO PROVINCIA DE BUENOS AIRES (AUGE 2003)

2.3 Suelos

El suelo original de la Provincia de Buenos Aires está comprendido por un espeso manto de sedimentos cuaternarios denominado “loess pampeano”. Por su composición mineralógica, y el tamaño decreciente de las partículas (de oeste a este) indican una procedencia Patagónica, transportado por la acción fluvial al principio, y eólica, en forma de polvo, cuando cubrió la superficie pampeana. El “loess pampeano” consiste en un sedimento de origen eólico, de color castaño, no consolidado, compuesto por partículas de tamaño limo, con fracciones subordinadas de arcillas y arena, rico en partículas de vidrio volcánico y con proporciones variables de carbonato de calcio. Es poroso y no estratificado y tiene la propiedad de mantener paredes verticales en las excavaciones o acantilados. La capacidad de infiltración de estos sedimentos varía entre 5 y 10 m/día, con un valor extremo de 50 m/día. Los suelos existentes en la llanura alta están originados en sedimentos pampeanos (limos) y presentan variaciones comprendidas dentro de los siguientes subgrupos: Argiudol Típico, Argialbol Típico, Natracuol Típico, Argialbol Argiacuico, Natracuol Mólico, Argiudol Acuico. Sobre los suelos de la terraza alta predomina la utilización por actividades primarias (agricultura y ganadería), que ha producido cambios en mismo a consecuencia de la introducción de numerosas especies, especialmente de flora europea y por las prácticas de manejo. La ganadería ha promovido alteraciones en los suelos, producto del pastoreo y sobrepastoreo, del pisoteo con alteraciones en las características del suelo y también del relativo enriquecimiento del suelo producto de excrementos y restos de animales que reactivan el reciclado del nitrógeno. En lo que refiere a las características del suelo como soporte de estructuras, se han realizado sendas perforaciones que presentan los siguientes resultados.

2.4 Relieve

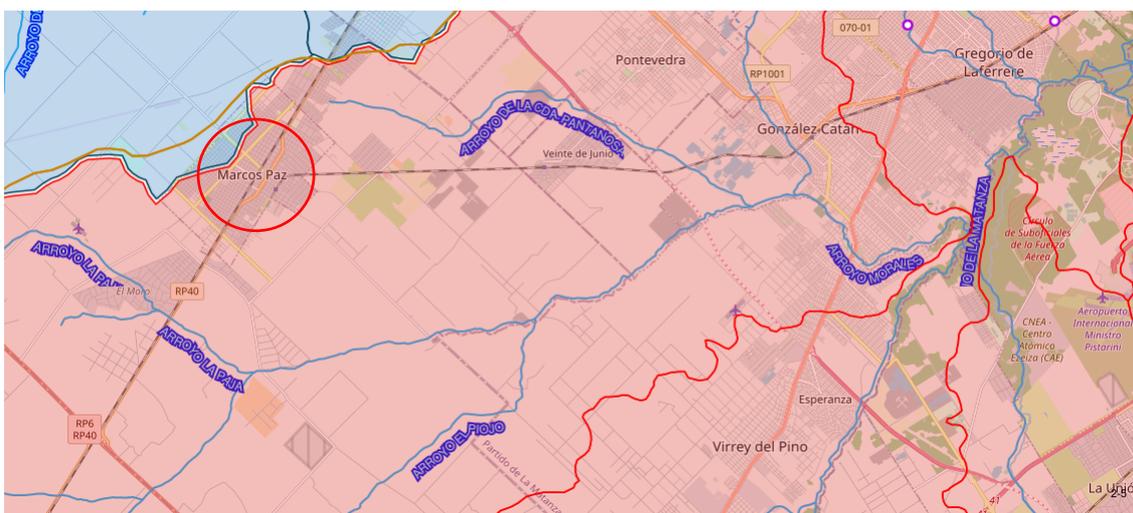
Como se ha indicado precedentemente, el relieve del partido se caracterizado por un paisaje de llanura desarrollado entre de los 30 y 25 m. s.n.m. Figura 5.

2.5 Recursos Hídricos Superficiales

Desde un punto de vista hidrográfico, el partido de Marcos Paz se encuentra comprendido en la alta cuenca de los ríos de la Reconquista y Matanza-Riachuelo. Dado que los agrupamientos poblacionales que son objeto de intervención se encuentran sobre la cuenca del río Matanza, se particulariza la descripción del recurso en esta cuenca.

Dentro del partido, los cursos de agua de mayor relevancia son el A° Morales y el A° Chacón. El A° Morales discurre de oeste a este, y divide aproximadamente al partido en dos áreas de similar superficie. Se encuentra más próximo a las áreas urbanas de la ciudad de Marcos Paz, recibiendo en las afluencias de los arroyos La Paja, El Piojo y El Pantanoso. El arroyo Morales es quien recibe de manera indirecta a través de sus afluentes las descargas de las plantas de tratamiento de efluentes con que cuenta la ciudad. El arroyo Chacón atraviesa el partido de Marcos Paz en el sector sur del mismo, próximo al río Matanza. La cuenca del río Matanza, tiene una forma subred ondeada, con drenaje rectangular. El río Matanza tiene una longitud aproximada de 70 Km en dirección general Sudoeste - Noreste. Antes de su desembocadura en el río de La Plata, abarcando una superficie de 2.240 km².

El caudal medio mínimo es del Matanza es del orden de 6,20 m³ /s mientras que el caudal máximo en épocas de crecidas supera los 1.000 m³/s.



Región de la cuenca Matanza-Riachuelo y arroyos del sector fuente: ADA

2.5.1 Calidad de Agua

Con respecto a la calidad de los cuerpos hídricos presentes en el partido, no se cuenta con datos históricos sistematizados para ninguna de las dos cuencas representativas del sistema hídrico. Recién a partir del año 2009 se comenzaron los registros de calidad de agua en la cuenca del río Matanza. En la tabla 4, se presentan los datos antecedentes de calidad de 4 estaciones de muestreo dentro del territorio de Marcos Paz. De ellas una comprende al A° Morales agua debajo de la confluencia con el A° La Paja, dos de ellas corresponden al A° Chacón y una al río Matanza en su intersección con la RN3. De los resultados se puede inferir la existencia de contaminación de origen orgánico en el A° Morales, con lo cual deben extremarse las necesidades de tratamiento, para los vuelcos al mismo a partir de los cursos afluentes (La Paja, Pantanoso). El Organismo para el Desarrollo Sostenible (OPDS) ha realizado muestreos de agua en el A° La Paja, los cuales se muestran a continuación. Sobre el A° El Pantanoso no se dispone de datos de calidad.

CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA MATANZA - RIACHUELO											
A Morales - A Chacon - Partido de Marcos Paz										Fecha: nov-2015	
Codigo Estacion	Parametros Fisico - Quimicos										
	OD mg/l	DBO mg/l	Compuestos Nitrogenados		E Coli NMP/10 ml	Fosforo Total mg/l	Sustancias Fenolicas mg/l	Detergentes (SRAO) mg/l	Metales		pH
			N-3OH4	N-NO3					Cr mg/l	Pb mg/l	
Valores Limites Uso IV (*)	>2	<15	NR	NR	NR	<5	<1	<5	NR	NR	v pH
MR-1	2,1	16	-	0,46	1,5x10 ⁻³	1,2	<0,003	0,27	0,005	0,002	7,81
MO-37	5,74	<5	-	3,62	9x10 ⁻⁶	1	0,014	<0,2	0,002	0,01	6,24
CHA-34	4,67	98,1	-	0,25	3x10 ⁻³	0,4	0,003	0,22	0,006	0,003	7,04
CHA-35	5,1	10	-	0,2	3x10 ⁻³	0,4	ND	<0,2	0,004	0,004	7,29

Codigo Estacion	Parametros Fisico - Quimicos									
	Temperatura	Aceites	SST	Sulfuros	Cianuros	Hydrocarb Totales	Cadmio	Mercurio	Arsenico	Cromo IV
	°C	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Valores Limites Uso IV (*)	>25	Iridencia	NR	<1	<500	<10	NR	NR	NR	NR
MR-1	22,6	1,9	24	<0,045	0,002	1,2	ND	<1	0,046	S/D
MO-37	22,7	10	40	<0,01	<0,0015	<6,8	ND	<1	0,014	<0,006
CHA-34	18,62	<0,3	60	<0,045	<0,0015	<0,3	ND	<1	<0,009	S/D
CHA-35	18,53	ND	132	<0,045	0,002	ND	ND	<1	<0,009	S/D

Tabla 1. Estaciones de muestreo de agua superficial. Fuente: ACUMAR

2.6 Recursos Hídricos Subterráneos

En lo que refiere al recurso subterráneo en el área de estudio, el mismo se presenta asociado a las formaciones geológicas presentes, permitiendo identificar un sistema compuesto por tres secciones o sub-acuíferos bien diferenciados: Epipelche o Pampeano (libre-semilibre), Pelche (semiconfinado) e Hipopelche (confinado). La Formación Pampeano – Epipelche (Pleistoceno): Bajo la denominación Pampeano se agrupa a los depósitos “ensenadense” y “bonaerense”. Ambos tienen grandes similitudes litológicas e hidrogeológicas, lo que dificulta su separación. Se trata de sedimentos eólicos loésicos predominantemente limosos, limo-arcillosos y ocasionalmente arenosos, de coloración pardo a pardo rojiza. Suelen presentarse niveles con abundante cementación calcárea alcanzando en algunos sectores un espesor significativo, como en el límite entre los partidos de La Matanza – Marcos Paz. La base del pampeano, está integrada por sedimentos arcillosos a limo arcillosos, comúnmente plásticos, que se comportan como acuitardo. Los tonos de estas pelitas son generalmente pardos, ocre a grises blanquecinos y es frecuente encontrar pequeños núcleos disgregables de color ocre, que suelen indicar la proximidad de la formación Pelches.

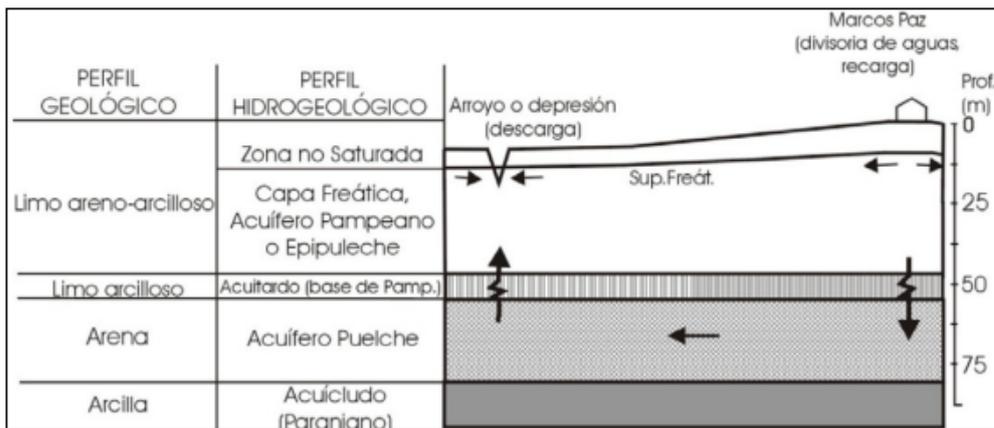
El espesor de los sedimentos pampeanos es de aproximadamente 51 metros. La Formación Pampeana es portadora de un acuífero libre y actúa como vía para la recarga y descarga del Acuífero Pelche infrayacente a través del acuitardo. De acuerdo a las Isopiezas del acuífero pampeano, muestran que los niveles del acuífero libre en Marcos Paz tienen cotas comprendidas entre los 24 y 34 mts. Por estar en contacto directo con los procesos superficiales, la variabilidad de la zona no saturada y ser receptor directo de sustancias de origen antropogénico, entre otras variables, el pampeano es considerado un acuífero altamente vulnerable. Esta sensibilidad se ve reflejada en el deterioro en la calidad de sus aguas, principalmente en los núcleos urbanos, donde la ausencia y/o mal funcionamiento de los sistemas cloacales, sumado a un deficiente control de los vertidos industriales, son la causa principal de esta situación.

En cuanto a los limitantes de origen natural, el arsénico originado a partir de trizas de vidrio volcánico presentes en esta secuencia sedimentaria, hacen que usualmente sus aguas, superen las concentraciones permitidas por las leyes vigentes. La Formación Puelches - Puelches (Plio-Pleistoceno) o Arenas Puelches son de origen fluvial y constituyen la unidad hidrogeológica más importante de la región. Esta denominación, involucra todos los materiales arenosos de tonalidades claras ubicados entre la Formación Pampeano y las arcillas verdes de la Formación Paraná. Se trata de arenas medianas a finas, blanco amarillentas, generalmente limpias, siendo usual la presencia de grava silíceo hacia la base. Ocasionalmente pueden presentarse intercalaciones, a manera de lentes, de sedimentos finos (arcillas y/o limos). Regionalmente el espesor promedio del acuífero Puelche, es del orden de los 15 y 25 metros, registrando un mínimo de 2 metros en la intersección de la Avenida Monteverde con el A° Las Piedras, en las proximidades de la localidad de Francisco Solano y 60 metros de potencia en los partidos de Saladillo, General Belgrano y Mar de Ajo. Las arenas Puelches conforman una entidad acuífera, de carácter semiconfinado, proveedora de agua de buena calidad. Los parámetros hidráulicos adoptados como representativos son: transmisividad 500m²/día, permeabilidad horizontal 20m/día, porosidad efectiva 0,20, coeficiente de almacenamiento 3×10^{-3} y transmisividad vertical 5×10^{-4} día⁻¹. La productividad del acuífero Puelche de acuerdo a las perforaciones de explotación, se ha estimado entre 20 y 150 m³/h. En las aguas procedentes del acuífero Puelche, predominan las de tipo bicarbonatada sódica, aptas para consumo humano, ganado e industria. El deterioro de calidad que sufre en algunas áreas es en gran parte atribuible a distintos factores entre los que pueden mencionarse; vuelcos industriales, mal diseño y ejecución de muchas perforaciones, principalmente domiciliarias, que dejan intercomunicados a los acuíferos Pampeano y Puelche. La Formación Paraná - Hipopuelches (Mioceno) está integrada por un conjunto de arenas y arcillas de origen marino, usualmente de colores grises azulados a verde azulados. Las primeras, conforman un acuicludo que las separa de las arenas Puelches, mientras que los niveles arenosos portan un acuífero confinado al que, hasta hace muy poco tiempo, se le atribuía un alto contenido salino. Perforaciones recientes, una ejecutada por ABSA en sus instalaciones de Florencio Varela y otra ejecutada en la localidad de Zárate, acusaron escasa salinidad. El dato más próximo de esta Formación proviene de la perforación efectuada por la Dirección Nacional de Geología y Minería en 1936 en la Estación de Trenes de la localidad de Cañuelas, donde las arcillas verdes fueron localizadas a los 75-80 m.b.b.p con una potencia de 55 metros. Caracterización de los Acuíferos: la fuente de aprovisionamiento actual del área en estudio, es a partir de la explotación de agua de subterránea, proveniente de los acuíferos Pampeano y Puelche, que permiten su utilización para los diferentes usos: consumo humano, industrial y

actividades agrícola-ganaderas en el partido. Por ello para el análisis en ejecución, interesa evaluar las unidades hidrogeológicas que tienen relación con el ciclo hidrológico superficial como son el Acuífero Epipuelche o Pampeano y el Acuífero Puelche por lo cual no se caracterizarán otras unidades. En la figura 8 (modificada de Meconi, 2004, y basada en Auge, 1986), se ilustra esquemáticamente la descripción de las profundidades y espesores ejemplificativos de la situación en Marcos Paz.



Leonardo O. Santagada
INGENIERO INDUSTRIAL
MATRICULA A CIRSA 2248
MATRICULA CPTI 2248



Perfil geológico e hidrogeológico típico de Marcos Paz. Fuente: ABSA

El Acuífero Puelche es un acuífero semiconfinado que ocupa un área de 240.000 km² en las Provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, de los cuales 92.000 pertenecen al Noreste de la Provincia de Buenos Aires (Auge et al., 2002). En Marcos Paz su techo se encuentra a unos 55 m de profundidad y posee un espesor medio de unos 25 m, por lo que su base se ubica a unos 80 m de profundidad (EASNE, 1972; Auge y Mugni, 1987a y 1987b; los dos últimos trabajos son estudios de detalle de Marcos Paz). El Acuífero Puelche se apoya sobre arcillas verde-azuladas impermeables (de carácter acuícludo) pertenecientes al tope de la Formación Paraná (o "El Verde"), de origen marino, la que también posee acuíferos más profundos (Acuífero "Hipopuelche": "debajo del Puelche"), en general con agua salada, salvo contadas excepciones (Sala y Auge, 1969; EASNE, 1972; Auge et al., 2002). Sobre el Acuífero Puelche y aflorando en toda la superficie del área estudiada se disponen limos loésicos pardo-castaños, arenoso-arcillosos, denominados genéricamente "Pampeano", de origen eólico y fluvial, con niveles cementados con carbonato de calcio ("tosca"). El Acuífero Pampeano o Epipuelche ("arriba del Puelche") es relativamente pobre si se lo compara con el Puelche debido a su menor porosidad y permeabilidad. En Marcos Paz los sedimentos Pampeanos poseen un espesor medio de unos 55 m (EASNE, 1972; Auge y Mugni, 1987a y 1987b), estando saturados a partir de un par de metros de profundidad, es decir que la superficie freática se encuentra a pocos metros de profundidad. En general el Pampeano es un acuífero de moderada a baja productividad, siendo en ocasiones muy poco permeable por lo que puede comportarse más como acuitardo que como acuífero. Este acuífero también es muy utilizado, pero sobre todo en las zonas rurales y suburbanas, pues suele estar contaminado en las áreas urbanas. La base del Pampeano es generalmente limoarcillosa, poco a muy poco permeable, actuando como un acuitardo que lo separa del Puelche, semiconfinando a este último. En los bajos topográficos (valles de arroyos y cursos de agua, depresiones), el Postpampeano puede cubrir al Pampeano. Postpampeano es una denominación que engloba genéricamente a un conjunto de tres formaciones (Luján, Querandí y La Plata), en general de granulometría fina (sedimentos arcillo-limo-arenosos de diversos orígenes, marino, lacustre y fluvial, con características en general de acuitardos o acuícludos, salvo cuando se trata de cordones conchiles y/o arenosos que se comportan como acuíferos locales). El Postpampeano presenta una distribución areal discontinua, con espesores que varían mucho regionalmente, siendo de escasos metros en las terrazas aluviales modernas, donde se acuña sobre el Pampeano, como sucede en Marcos Paz.

Cuando la capa freática está presente en el Postpampeano, no suele poseer características acuíferas o éstas son pobres comparadas con las del Pampeano. Pero debido a que la superficie freática puede encontrarse dentro del Postpampeano en áreas bajas donde éste cubre al Pampeano, ambas unidades forman parte del genéricamente denominado Acuífero Epipelche (Sala y Auge 1969; EASNE 1972). La mayoría de las veces se toman como sinónimos Acuífero Epipelche y Acuífero Pampeano, pues la participación del Postpampeano en el Epipelche suele ser despreciable. Una característica de la cuenca alta Matanza-Riachuelo, es que la profundidad media del nivel freático (Pampeano) oscila entre los 2 m. y 6 m. por debajo de la boca de pozo. Para el acuífero Puelches, el nivel piezométrico presenta profundidades mayores a los 6 m. El flujo subterráneo regional es de sudoeste a noreste, lo cual permite en primera instancia establecer que las áreas de captación se deben ubicar al suroeste de las aglomeraciones urbanas a fin de que las mismas sean protegidas de la migración de contaminantes provenientes de la actividad antrópica urbana. En lo que refiere a la calidad de los acuíferos, el pampeano presenta valores de cloruros inferiores a 50 mg/l., sulfatos oscilando entre 10 mg/l y 60 mg/l, y valores inferiores a 10 mg/l de nitratos. Los contenidos de arsénico varían entre valores inferiores a 0,01 mg/l hasta un máximo de 0,13 mg/l. El acuífero Puelche también presenta valores de cloruro inferiores a 50 mg/l, con contenidos de sulfatos inferiores a 100 mg/l. La concentración de nitrato es inferior a 10 mg/l predominantemente, los tenores de arsénico también varían entre < 0,01 mg/l y 0,13 mg/l. Los valores de cadmio, mercurio, níquel, hierro, manganeso, plomo, cromo y cinc se encuentran por debajo del límite de detección.

La composición química y los tipos de agua de la capa freática y el Puelche no han sufrido modificaciones significativas respecto a los datos obtenidos en la década del 70 (EASNE, 1972), confirmándose la existencia de un sistema subterráneo que se comporta como una unidad desde un punto de vista hidráulico, con aguas de baja salinidad apta para todo uso en la cuenca alta. Respecto al contenido de arsénico, el mismo es de origen natural, y se presenta con valores altos en la cuenca alta. En lo que refiere a la presencia de sustancias vinculadas a la actividad antrópica (nitratos), la cuenca alta presenta concentraciones inferiores a 10 mg/l en el agua freática, y en el puelches es muy baja la probabilidad que el agua presente concentraciones de nitrato superiores a 50 mg/l. En relación con otros compuestos derivados de la acción antrópica, los compuestos pueden presentarse de una manera localizada requiriendo un análisis particular del área en que se detecte el problema.

3. Medio Biótico

3.1 Flora y fauna

La mayoría de los ecosistemas originales pre-existentes al proceso de ocupación del suelo han sido profundamente modificados como consecuencia del desarrollo urbano y el avance de las fronteras agrícolas-productivas. Se puede afirmar que las características naturales de la vegetación y de la fauna original han sido reemplazadas por tejido urbano o por actividades agrícolas o de pastoreo, introduciendo especies vegetales y animales exóticas. El paisaje original es la forma en que se encontraba la vegetación, fauna, suelo, relieve, cursos de agua, etc. del entorno antes de las modificaciones provocadas por las actividades humanas. La región presentaba un paisaje natural constituido por pastizales, lagunas con vegetación palustre, arbustales (de chilcas, carquejas, etc.) y algunos bosques aislados de especies de suelos drenados (xerófilas), tales como el "tala", "espinillo", "algarrobo", entre otros. El área de estudio en particular se encuentra disturbada por el proceso de urbanización y puesta en producción de las tierras. El conjunto de perturbaciones que afectan a la vegetación también

tiene incidencia sobre la fauna nativa que se halla asociada a esta. Existen ejemplares exóticos o colonizadores de suelos modificados en terrenos baldíos, parques públicos, etc. También se hallan ejemplares de flora ruderal: palán-palán (*Nicotiana glauca*), besitos porteños (*Cymbalaria muralis*), cardo de Castilla (*Cynara cardunculus*), campanilla (*Ipomoea purpurea*), diente de león (*Taraxacum dens leonis*), entre otras. Entre los árboles las especies más comúnmente implantados son arces negros (*Acer negundo*), fresnos (*Fraxinus americanus*), eucaliptos (*Eucalyptus sp.*), sauces (*Salix sp.*), morera (*Morus alba*). La localidad de Marcos Paz se identifica con un nombre que resume el imaginario social sobre su identidad: “El Pueblo del Árbol”. Si bien se destaca el carácter intervenido del área en estudio, esta denominación obedece a la integración que los mismos tienen con la idiosincrasia y el paisaje, sin discriminar entre ejemplares autóctonos o exóticos.

En la actualidad existen pocos mamíferos nativos, pues han sido desplazados como resultado de la profunda transformación de sus ambientes naturales. A pesar de ello, pueden encontrarse coipos, tortugas, distintas especies de anfibios y moluscos, lagartos y culebras, además de aves como garzas blancas, biguás, taguatos, horneros, calandrias, benteveos, picaflores, chimangos, caranchos, jilgueros y lechuzas de campanario, cuya abundancia y diversidad es mayor en zonas no urbanizadas. Con respecto a la fauna ictícola existen pejerreyes, mojarras, dientudos, tarariras, palometas, bogas y viejas de agua. Sin embargo, éstos han desaparecido en buena parte del curso principal debido en parte a la ausencia de oxígeno disuelto en el agua y a la presencia de contaminantes, sobreviviendo sólo aquellos con mayor tolerancia como sábalo, bagres y chanchitas.

4. Medio socioeconómico

El Partido de Marcos Paz se ubica en la zona oeste del Conurbano Bonaerense incluyéndose en el primer cordón de partidos del interior de la provincia, limítrofes con el Gran Buenos Aires. La superficie del partido es predominantemente rural, pero manifiesta una situación ecotónica con el ámbito urbano, ya que se desarrolla recostado a lo largo del eje trazado por la Ruta 200. Donde además del casco céntrico, cuyas primeras edificaciones datan del siglo XVIII, se desarrollan una serie de barrios concentrados, que generan una continuidad urbana con el vecino municipio de Merlo. Hasta los noventa esta ciudad con perfil de pueblo se había mantenido separada del AMBA. Pero el crecimiento poblacional acelerado de los últimos 15 años se refleja principalmente con la ampliación urbana y periurbana hacia el Noreste, donde Marcos Paz limita con los partidos del AMBA.

Alguna de estas características son la mejora y consolidación de las redes de transporte público mejorando la movilidad regional; la presencia de actividades industriales no vinculadas a la

producción primaria asociada históricamente al área; la densificación de las áreas urbanas a través de loteos; y el cambio en la utilización del suelo, sacando áreas de producción para uso habitacional ó recreativo como clubes de campo o barrios cerrados, hacen que se empiece manifestar en la dinámica socioeconómica una situación ecotónica.

4.1 Aspecto demográficos

La población del partido alcanza, según datos provisionales del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, la cantidad de 54.181 habitantes. La provincia de Buenos Aires posee una variación relativa de su población (12,8%), tasa superior, a la variación relativa de la población nacional (10,6 %) en el período intercensal 2001-2010. La provincia de Buenos Aires ha incrementado su tasa relativa de crecimiento poblacional de 9,8% a 12,8% en el último

período intercensal. Este incremento se encuentra sustentado por el incremento de la tasa relativa de crecimiento poblacional de los 24 partidos del Gran Buenos, que cambio de 9,2% a 14,1% en el último período intercensal, ya que la tasa relativa de crecimiento del interior provincial ha sufrido una leve disminución de 10,8% a 10,5%. La población del partido de Marcos Paz ha crecido de manera inferior en el último período intercensal. Si bien se ha producido un descenso de su tasa relativa de crecimiento poblacional de 48,6% a 23,7%, se encuentra por encima de las tasas de crecimiento de la provincia (12,8%) y de los 24 partidos del Gran Buenos Aires (14,1%). Como se ha indicado el partido de Marcos Paz se incluye dentro de los partidos del interior provincial, pero su crecimiento se encuentra sumamente influenciado, por el crecimiento de los partidos del Gran Buenos Aires, y evidencia una consolidación del desarrollo de la tercera corona conurbana. Por otra parte, los resultados provisorios publicados del censo 2010, determinan que la población total del partido es de 54.181 habitantes, con las siguientes características

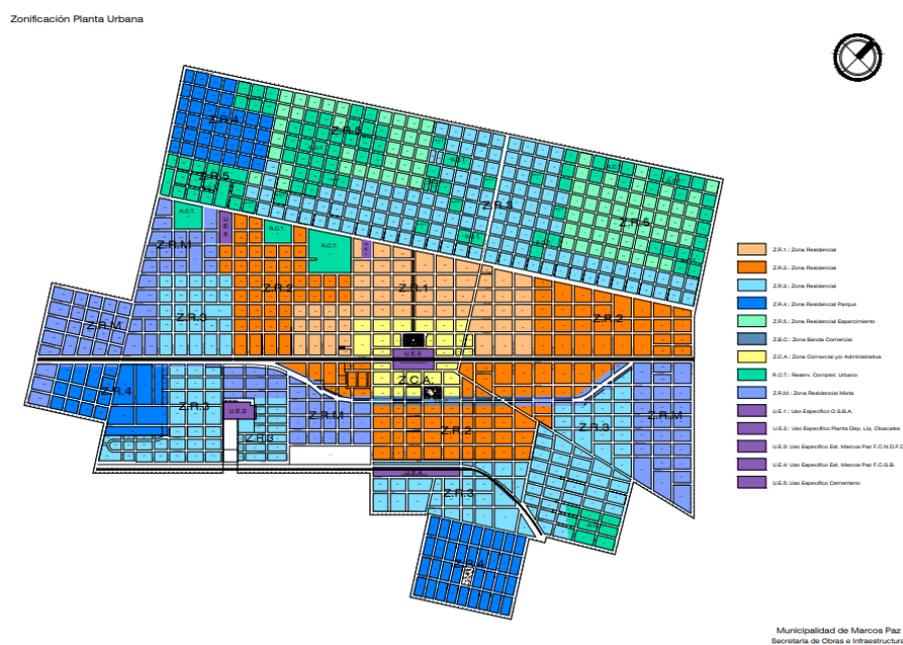


Imagen. Zonificación Marcos Paz. Fuente: Municipalidad de Marcos Paz

4.2 Infraestructura de servicios

Para el Municipio de Marcos Paz se calcula que, sobre un total de aproximadamente 17.000 viviendas, el 70% tiene servicios de agua corriente, el 40% posee red cloacal, 100% tiene energía eléctrica en zona urbana, y 100% de la zona urbana tiene alumbrado público, lo que disminuye hacia la zona periurbana

4.3 Salud

El partido cuenta con un Hospital Municipal con 75 camas, 7 camas de terapia intensiva, 5 Unidades Sanitarias, 1 Geriátrico Municipal, y 1 Centro de Salud Mental. Los índices más relevantes en el tema de la salud son: Tasa de Natalidad 18,7‰, Mortalidad General 5,2‰, Mortalidad Infantil 18,3‰, Neonatal 6,5‰, Post Neonatal 12‰, y Mortalidad Materna 10,9‰. La salud pública constituye uno de los ejes principales de la acción de gobierno, por lo cual se encaró activamente una política de transformación estructural y financiera cambiando

fundamentalmente el paradigma de la atención de la salud, priorizando la atención primaria de la salud y mejorando sustancialmente la atención de los enfermos. Marcos Paz tiene un Plan Municipal de Salud, en concordancia clara con el Plan Federal de Salud, definido y firmado por todos los Ministros de Salud de las provincias argentinas. Al mismo tiempo se aplica como estrategia de salud y de gobierno municipal, las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y de la Organización Panamericana de la Salud, que aconseja la estrategia de Municipios Saludables como la herramienta más democrática, transparente y transformadora de las que se conocen, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

4.4 Educación

El partido de Marcos Paz cuenta con 18 Escuelas de Educación Básica de gestión estatal (dependientes de la Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires), y 3 de gestión privada. En relación a la Educación Superior, durante el año 2007, en consonancia con las políticas educativas provinciales, comenzaron a funcionar las Escuelas Secundarias Básicas, cuyo 1° año reemplazó al 7° grado de EGB en los 21 establecimientos del distrito. Con el avance de este nuevo ciclo, se reemplazará paulatinamente el nivel Polimodal, del cual actualmente se cuenta con 4 instituciones públicas y 3 privadas. También existen en Marcos Paz dos Institutos Terciarios de formación docente.

Capítulo 4 – IDENTIFICACION Y VALORACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

1. Metodología

Esta matriz se realizó en base a la de la matriz de Conesa Fernandez-Vitora(1997) con una serie de significativos ajustes para una mejor caracterización del impacto global del proyecto e interpretación, se procede a efectuar una descripción de las acciones que se consideran impactantes y que pudieran generar impactos tanto negativos como positivos, a través de un árbol de acciones y fases, donde se detallan cuáles son los factores susceptibles para recibir impactos y las acciones que los causan. A continuación, se detallan los pasos llevados a cabo para obtener la matriz:

2. Identificación y caracterización de los efectos ambientales del proyecto

3. Arbol de acciones del proyecto

4. Arbol de factores del proyecto

5. Criterios de valoración absoluta

6. Criterios de tipificación de los impactos

7. Informe de matriz

8. Valoración de los impactos en función de la puntuación

9. Medidas mitigatorias

Luego se realiza un resumen de los impactos.

2.IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE LOS IMPACTOS

Corresponde a la identificación de las principales acciones vinculadas con el proyecto y los factores identificados.

2.1Acciones

ARBOL DE ACCIONES		
ETAPA	ACCIONES	NRO
ETAPA DE CONSTRUCCION	Instalaciones provisionarias	1.1.1
	Movimiento de vehiculos y maquinas	1.1.2
	Excavaciones y movimiento de tierras	1.1.3
	Ejecucion de obras provisionarias	1.1.4
	Ejecucion de obras	1.1.5
	Generacion de empleo	1.1.6
	Generacion de ruidos	1.1.7
	Generacion de residuos de obra	1.1.8
	Transito de maquinarias y vehiculos	1.1.9
	Vallados y desvios	1.1.10
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	Control y mantenimiento	2.1
	Saneamiento hidraulico	2.2
	Infraestructura	2.3
	Servicio funcionando	2.4

2.2Factores

ARBOL DE FACTORES		NRO
MEDIO	FACTOR	
FISICO NATURAL	RELIEVE	1.1
	SUELO	1.2
	AIRE	1.3
	NIVEL DE RUIDO	1.4
	AGUA SUPERFICIAL	1.5
	ACUIFERO CONFINADO	1.6
	BIOTA	1.7
	PAISAJE	1.8
		1.9
SOCIOECONOMICO	USO DE SUELO	2.1
	VALOR DE LA TIERRA	2.2
	RECURSOS HUMANOS	2.3
	FRAGILIDAD VISUAL	2.4

CALIDAD DE VIDA	2.5
INFRAESTRUCTUA	2.6
ACTIVIDAD ECONOMICA	2.7
TRANSITO VEHICULAR	2.8

Criterios de valoración absoluta

Una vez identificados los impactos que genera o generará el emprendimiento, se está en condiciones de llevar a cabo su valoración cuantitativa a partir de once atributos definidos especialmente con este propósito; de esta manera se mide el impacto a base de la calidad de manifestación de los efectos sobre el medio quedando expresado en un valor denominado índice de importancia del impacto. La importancia del impacto es entonces, el valor por el cual se mide la calidad del deterioro ambiental en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración provocada y la caracterización del efecto ocasionaste, que obedece a su vez, a una serie de atributos. Los valores de magnitud que toman estos criterios de valoración se calculan pura y exclusivamente a los fines de establecer comparaciones por lo que constituyen valores estrictamente cuantitativos. Los criterios antedichos, establecidos para valorar el impacto ambiental generado por el proyecto son los descriptos seguidamente.

3.Criterios de tipificación de impactos

Para la valoración de los impactos se han determinado 3 grados de intensidad teniendo en cuenta la injerencia de la acción/factor:

Muy importante

Importante

Moderado

Leve

CRITERIO	DESCRIPCION	VALOR	PUNTOS
NATURALEZA(NA)	Se refiere a la característica positiva o negativa del impacto	Beneficioso	+
		Perjudicial	-
INTENSIDAD(I)	Refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor ambiental considerado	BAJA	1
		MEDIA	2
		ALTA	4
		MUY ALTA	8
		TOTAL	12

EXTENSION(EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto (% de área afectada respecto del entorno tomado como ámbito de referencia)	PUNTUAL	1
		PARCIAL	2
		EXTENSO	3
		MUY EXTENSO	4
		TOTAL	5
MOMENTO(MO)	Es el plazo de manifestación del impacto y alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor obtenido	LARGO PLAZO	1
		MEDIO PLAZO	2
		INMEDIATO	4
		CRITICO	5
PERSISTENCIA(PE)	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición los efectos fugaces y temporales son siempre reversibles o recuperables	FUGAZ	1
		TEMPORAL	3
		PERMANENTE	5
PERIODICIDAD	Se refiere a la regularidad del efecto	IRREGULAR	1
		PERIODICO	2
		CONTINUO	4
REVERSIBILIDAD	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por la acción del proyecto por medios naturales una vez que aquella deja de actuar sobre el medio	CORTO PLAZO	1
		MEDIO PLAZO	2
		IRREVERSIBLE	4
RECUPERABILIDAD	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por la acción del proyecto por medio de la intervención humana	INMEDIATA	1
		MEDIO PLAZO	2
		MITIGABLE	4
		IRRECUPERABLE	8

	una vez que aquella deja de actuar sobre el medio		
SINERGIA	Contempla el reforzamiento de dos o mas efectos provocados por acciones que actúan simultáneamente	SI	1
		NO	2
		MUY	4
ACUMULACION(AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto	SIMPLE	1
		ACUMULATIVO	4
EFECTO(EF)	Se refiere a la forma de manifestación del impacto	INDIRECTO	1
		DIRECTO	5

Utilizando los valores que adopta cada uno de los criterios para cada impacto, se puede calcular el índice de importancia del impacto expresado a través del modelo matemático de Conesa Fernández- Vítora (1997) cuya ecuación se expresa como:

$$I=3I+2EX+MO+PE+RV+RE+SI+AC+EF+PR$$

Este índice no debe ser confundido con la importancia del factor ambiental afectado. De esta manera, Los impactos negativos pueden tomar valores totales

entre -13 y -65. Cuando los valores de impacto tomados individualmente son inferiores a 25 se los considera irrelevantes, entre 25 y 35 moderados, y mayores a 35 severos. Si bien esta escala es válida para cada celda individual en la matriz de valoración absoluta, en el presente trabajo se valorarán solo los impactos negativos más relevantes:

4. Valoración de los impactos

Cuantificación del impacto		
Categoría	Intervalo numérico	
LEVE	<25	
MODERADO	25 < I < 50	

IMPORTANTE	50<I<75	
MUY IMPORTANTE	75<I<100	

Los impactos menores a 25 son considerados irrelevantes

5.Resumen de los impactos

CANTIDAD DE ACCIONES:12

CANTIDAD DE FACTORES:16

IMPACTOS IDENTIFICADOS: 65

ETAPA DE CONSTRUCCION	
Impactos negativos	
Totales	31
Valorados	31
IMPORTANTE	5
MODERADO	11
LEVE	15
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	
Impactos positivos	
Totales	21
Valorados	21
IMPORTANTE	13
MODERADO	7
LEVE	1
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO	
Impactos negativos	
Totales	1
Valorados	1
IMPORTANTE	-
MODERADO	-
LEVE	1
ETAPA DE CONSTRUCCION	
Impactos positivos	
Totales	6
Valorados	6
IMPORTANTE	6
MODERADO	-
LEVE	-

6.Analisis de la matriz

En la matriz de impacto se detalla:

Columna 1: La relación entre la acción con el factor ambiental

Columna 2: El impacto

Columna 3: Caracterización del impacto

Columna 4: Valoración del impacto

Columna 5: Puntos

Del análisis de la matriz surge que los principales **FACTORES** impactados **negativamente** son:

Suelo
 Nivel de Ruido
 Aire
 Fragilidad Visual

Las principales **ACCIONES** que generan tal situación son:

Preparación del terreno y instalaciones provisionarias
 Movimiento de vehículos y maquinas
 Excavaciones y movimiento de tierras
 Ejecución de obras

Los principales **FACTORES** impactados **positivamente** son:

Valor de la tierra
 Calidad de vida
 Infraestructura de servicios
 Actividad inmobiliaria
 Recursos Humanos

Las principales **ACCIONES** que generan tal situación son:

Saneamiento hidráulico
 Infraestructura
 Servicio funcionando

A Continuación de detallan los impactos negativos y positivos de mayor relevancia según el nivel de importancia obtenido

Desagues Pluviales Marcos Paz , Provincia de Buenos Aires					PUNTOS		
ACCION / FACTOR	IMPACTO	CARACTERIZACION		VALORACION DEL IMPACTO			
		ATRIBUTOS					
ETAPA : Construcción ACCION: Instalaciones MEDIO: Físico. FACTOR: SUELO y SUBSUELO	Puede generar contaminación suelo a causa de las actividades realizadas en las instalaciones provisionarias	Naturaleza:	NEGATIVO	NEGATIVO	6		
		Intensidad	MEDIA				
		Extensión	PUNTUAL				
				Momento	INMEDIATO	MODERADO	4
				Persistencia	TEMPORAL		3
				Periodicidad	PERIODICO	2	
				Reversibilidad	CORTO PLAZO	1	

		Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
		Sinergia	SI		1
		Acumulacion	ACUMULATIVO		4
		Efecto	DIRECTO		5
Nivel de importancia:					-30

ETAPA : Construccion ACCION: Instalaciones MEDIO: Fisico. FACTOR: AIRE	Puede generar contaminacion del aire a causa de las actividades realizadas en las instalaciones provisorias	Naturaleza:	NEGATIVO	NEGATIVO			
		Intensidad	ALTA		12		
		Extension	PARCIAL		2		
		Momento	INMEDIATO		4		
				Persistencia	TEMPORAL		3
				Periodicidad	PERIODICO	LEVE	2
				Reversibilidad	MEDIO PLAZO		2
				Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
				Sinergia	SI		1
				Acumulacion	ACUMULATIVO		4
				Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:					-37

ETAPA :CONSTRUCCION ACCION: Ejecucion de obras , movimiento de suelos MEDIO: Fisico FACTOR: Fragilidad visual	Las obras a relizar interferiran con la fragilidad visual del entorno	Naturaleza:	NEGATIVO	NEGATIVO			
		Intensidad	BAJA		3		
		Extension	TOTAL		24		
		Momento	INMEDIATO		4		
				Persistencia	TEMPORAL		3
				Periodicidad	PERIODICO	MODERADO	2
				Reversibilidad	CORTO PLAZO		1
				Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
				Sinergia	SI		1
				Acumulacion	ACUMULATIVO		4
				Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:					-49

ETAPA : Construccion ACCION: Movimiento de vehiculos y maquinas MEDIO: Fisico. FACTOR: Relieve	Puede generar contaminacion DEL aire a causa de las actividades realizadas en las instalaciones provisorias	Naturaleza:	POSITIVO	NEGATIVO			
		Intensidad	BAJA		3		
		Extension	PUNTUAL		2		
		Momento	INMEDIATO		4		
				Persistencia	TEMPORAL		3
				Periodicidad	PERIODICO	MODERADO	2
				Reversibilidad	CORTO PLAZO		1
				Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
				Sinergia	SI		1
				Acumulacion	ACUMULATIVO		4
				Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:					-27

ETAPA : Construccion ACCION:	Puede generar intervencion del confort sonoro por	Naturaleza:	NEGATIVO	NEGATIVO	
		Intensidad	MEDIA		6
		Extension	PUNTUAL		2

Instalaciones MEDIO: Físico. FACTOR: Nivel de ruido	movimiento de personal y maquinaria	Momento	INMEDIATO	MODERADO	4
		Persistencia	TEMPORAL		3
		Periodicidad	PERIODICO		2
		Reversibilidad	CORTO PLAZO		2
		Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
		Sinergia	SI		2
		Acumulacion	ACUMULATIVO		4
		Efecto	DIRECTO		5
Nivel de importancia:				-32	

ETAPA :CONSTRUCCION ACCION: Vallados y desvios MEDIO: Socio-economico FACTOR: Transito vehicular	Las obras interrumpiran la circulacion normal de la zona	Naturaleza:	NEGATIVO	NEGATIVO	
		Intensidad	MEDIA		6
		Extension	TOTAL		24
		Momento	INMEDIATO		4
		Persistencia	TEMPORAL		3
		Periodicidad	PERIODICO		2
		Reversibilidad	CORTO PLAZO		1
		Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
		Sinergia	SI		1
		Acumulacion	ACUMULATIVO		4
		Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:			

V

ETAPA : Construccion ACCION: Ejecucion de obras MEDIO: Socioeconomico. FACTOR: RECURSOS HUMANOS	Aumento del empleo por ejecucion de obras	Naturaleza:	POSITIVO	POSITIVO	
		Intensidad	MODERADA		12
		Extension	PUNTUAL		2
		Momento	INMEDIATO		4
		Persistencia	TEMPORAL		3
		Periodicidad	PERIODICO		2
		Reversibilidad	CORTO PLAZO		1
		Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
		Sinergia	SI		1
		Acumulacion	ACUMULATIVO		4
		Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:			

ETAPA :FUNCIONAMIENTO ACCION: Servicio funcionando MEDIO: Físico. FACTOR: Suelo	La contaminación del suelo desaparece en esta etapa	Naturaleza:	POSITIVO	POSITIVO	
		Intensidad	MEDIA		6
		Extension	TOTAL		24
		Momento	INMEDIATO		4
		Persistencia	PERMANENTE		5
		Periodicidad	PERIODICO		2
		Reversibilidad	CORTO PLAZO		1
		Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
		Sinergia	SI		1
		Acumulacion	ACUMULATIVO		4
		Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:			

ETAPA: FUNCIONAMIENTO ACCION: Servicio funcionando MEDIO: Físico. FACTOR: Nivel de ruido	Desaparecen los ruidos que generan las obras	Naturaleza:	POSITIVO	POSITIVO	
		Intensidad	MEDIA		6
		Extension	TOTAL		24
		Momento	INMEDIATO		4
		Persistencia	PERMANENTE		5
		Periodicidad	PERIODICO	IMPORTANTE	2
		Reversibilidad	CORTO PLAZO		1
		Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
		Sinergia	SI		1
		Acumulacion	ACUMULATIVO		4
		Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:			

ETAPA: FUNCIONAMIENTO ACCION: Servicio funcionando MEDIO: Físico. FACTOR: Aire	Terminada la etapa constructiva ha desaparecido la generación de partículas en suspensión	Naturaleza:	POSITIVO	POSITIVO	
		Intensidad	MEDIA		6
		Extension	TOTAL		24
		Momento	INMEDIATO		4
		Persistencia	TEMPORAL		3
		Periodicidad	PERIODICO	IMPORTANTE	2
		Reversibilidad	CORTO PLAZO		1
		Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
		Sinergia	SI		1
		Acumulacion	ACUMULATIVO		4
		Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:			

ETAPA: FUNCIONAMIENTO ACCION: Servicio funcionando MEDIO: Socio-economico FACTOR: Actividad economica	Aumento del valor de la tierra y la actividad economica de la zona	Naturaleza:	NEGATIVO	POSITIVO	
		Intensidad	BAJA		3
		Extension	TOTAL		24
		Momento	INMEDIATO		4
		Persistencia	PERMANENTE		5
		Periodicidad	PERIODICO	MODERADO	2
		Reversibilidad	CORTO PLAZO		1
		Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
		Sinergia	SI		1
		Acumulacion	ACUMULATIVO		4
		Efecto	DIRECTO		5
		Nivel de importancia:			

ETAPA :FUNCIONAMIENTO ACCION: Servicio funcionando MEDIO: Socio-economico	Mejora en la calidad de vida de la poblacion	Naturaleza:	NEGATIVO	POSITIVO	
		Intensidad	BAJA		3
		Extension	TOTAL		24
		Momento	INMEDIATO		4
		Persistencia	PERMANENTE		5

FACTOR: Recursos humanos	Periodicidad	PERIODICO	MODERADO	2
	Reversibilidad	IRREVERSIBLE		4
	Recuperabilidad	MEDIO PLAZO		2
	Sinergia	SI		1
	Acumulacion	ACUMULATIVO		4
	Efecto	DIRECTO		5
Nivel de importancia:				54



Leonardo O. Santagada
INGENIERO INDUSTRIAL
MATRICULA CIPRA 2246
MATRICULA CPII 2246

Principales acciones del proyecto

Etapa de construcción

En esta etapa es esperable que se produzcan interferencias perjudiciales con las diversas actividades desarrolladas y con la infraestructura asociada, como consecuencia de la construcción de las obras. Los conflictos ambientales durante la fase de obras están directamente relacionados con la magnitud y complejidad de las actividades que comprenden el presente Proyecto, entre las que se destacan: El movimiento de suelos incluye la excavación, y perfilado, del arroyo. El movimiento de personal y maquinaria interferirá sobre las tareas propias del medio urbano y vida barrial, aunque no generará grandes interferencias. La mayoría de los impactos ambientales negativos durante la construcción, pueden minimizarse y controlarse mediante la implementación de medidas mitigatorias y/o compensatorias. Dado que el área de intervención de las obras presenta un importante proceso de transformación antrópica, no se considera que el proyecto pueda producir alteraciones ecosistémicas significativas. Las actividades constructivas, de señalización y vallado para los desvíos impactarán negativamente sobre el componente paisajístico, aunque en forma temporal, localizada y de manera reversible. La restauración del paisaje (inclusión de área verde en el predio), inducirá con manejos específicos de procesos de forestación del área operativa del proyecto, un impacto positivo alto, localizado, permanente, así como la posibilidad de reversibilidad parcial una vez terminada la etapa constructiva. Los impactos positivos más importantes se producen sobre el factor Empleo, ya que durante esta etapa se ocuparán personas para las obras civiles, a las que hay que agregarle los técnicos y profesionales necesarios para las tareas de administración y dirección de la obra.

Etapa de funcionamiento

Durante la fase operativa o de funcionamiento del Proyecto, los impactos ambientales positivos se relacionan con mejoras en la población y propiedad, al implementarse el proceso urbanístico, beneficios a la infraestructura urbana y rural existente al sanearse el área, y mejoras de la calidad de vida de la población por la puesta en valor del paisaje regional. Las condiciones laborales se verán impactadas positivamente por la demanda de mano de obra para las acciones correspondientes al mantenimiento de las obras, lo que tendrá su incidencia en la oferta local de empleo. La realización y operación de estas obras, generará condiciones favorables para el desarrollo económico de la comunidad en general. superficiales y genera excedentes en situaciones de lluvias importantes.

2.Potenciales impactos ambientales

Los principales efectos ambientales derivados de la ejecución del proyecto en estudio son:

1.Contaminación del suelo y del aire derivado de las actividades realizadas en los obradores

Tales como: la generación de contaminación por: partículas, ruidos, residuos (RSU, Peligrosos, Domiciliarios, etc.) producto de la operación y mantenimiento de máquinas y equipos y residuos de comestibles y de baños químicos.

2. El daño de la cubierta vegetal en el área del obrador y zona de circulación de camiones.

3. Se alterará la rutina suburbana por efecto de mayor circulación de vehículos en la zona.

4. Los obradores e instalaciones provisionarias tendrán sectores de acopio de materiales, pudiendo generarse derrames de residuos que afectarán los suelos de no implementarse un plan de protección ambiental adecuado.

5. La población aledaña a la obra tendrá alteraciones muy leves (incremento del nivel de ruido, incremento del nivel de polvo) debido principalmente al incremento del tránsito vehicular asociado al movimiento de maquinarias, excavaciones, carga y descarga de materiales y de personal destinado a la obra.

6. Las tareas de carga y descarga de materiales y las tareas de excavación afectaran tanto a la zona de emplazamiento como a las calles aledañas, creando interferencias temporales a la actividad urbana normal del área.

7. La demanda de empleo temporario se incrementará, en especial en el ámbito de la obra y de los proveedores que pueden llegar a ser locales.

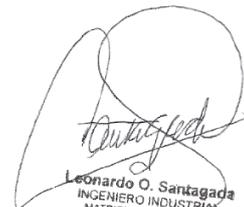
Además, se aumentará la actividad comercial y el consumo de alimentos.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Las medidas de mitigación serán aplicables a la etapa de construcción, dado los resultados de la Matriz planteada.

- Las tareas de construcción deberán tener un Plan de Gestión Ambiental, a ser ejecutado por el contratista, que minimice principalmente los impactos negativos anteriormente señalados, en especial sobre aquellos que se han detectado con intensidad de moderada a muy importante.
- Se deberán tomar todas las medidas establecidas en las normativas vigentes sobre transporte y disposición de residuos, tanto líquidos como sólidos.
- Se dispondrá en obra de un sector encubierto para la ubicación de recipientes de colores con tapa para segregar residuos peligrosos, reutilizables y domiciliarios claramente identificados.
- Los residuos provenientes de baños químicos serán retirados por empresa autorizada por el municipio para tal fin.
- No se deberá acumular material, de ninguna naturaleza, en áreas que puedan perturbar los drenajes naturales.
- Se recomienda que la ubicación de obradores o instalaciones provisionarias no coincida con sitios que estén siendo utilizados ya por la población del área (zonas de paso, por ejemplo).

- Se colocarán suficientes señales de advertencia, barricadas, vallados y balizado nocturno y otros métodos, para proteger la seguridad pública y el medio ambiente.
- Se confinará todo el tráfico de construcción a las áreas designadas y sitios habilitados a tal fin.
- Se minimizará la polución producida por ruidos y polvo, optimizando la utilización de las diferentes maquinarias y procediendo al regado del área de trabajo de ser necesario.
- Los horarios de trabajo, durante la etapa de construcción, se adecuarán a los ritmos cotidianos de los habitantes aledaños a la zona de emplazamiento.
- Todos los desechos de construcción se removerán diariamente y su disposición final se realizará de acuerdo con las normas aprobada por los organismos de control.
- Se deberá proveer de instrucciones claras y precisas al personal e construcción sobre los procedimientos a llevar a cabo ante cualquier contingencia (en particular derrames), para proteger el ambiente y minimizar los impactos.
- Para minimizar las superficies alteradas, el contratista dibujará en planos, los límites de las superficies previsiblemente alteradas por las acciones de la obra. Además, incluirá las zonas y criterios de utilización de las vías de acceso (preferentemente las existentes) y las de circulación de la maquinaria de obra.



Leonardo O. Santagada
INGENIERO INDUSTRIAL
MATRICULA CIPBA 29804
MATRICULA CPII 2246

3. Conclusiones del análisis

En el presente informe se han delineado los factores ambientales que se verán modificados de manera favorable o desfavorable, ya sea temporal como permanentemente, debido a las acciones propias de la ejecución y puesta en funcionamiento del proyecto.

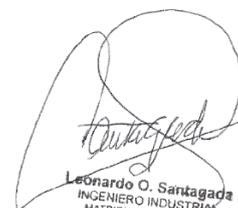
A partir de allí, se han definido las posibles medidas mitigatorias a efectos de minimizar o potenciar dichos impactos, en busca de realizar una gestión ambiental responsable del proyecto en cada una de sus etapas.

Se han indicado, además, a modo de recomendación, una serie de medidas y controles a desarrollar durante las distintas etapas (constructiva y de funcionamiento) a fin asegurar la correcta ejecución de las diferentes tareas que se desarrollarán tanto al inicio, como durante el funcionamiento del emprendimiento.

En el caso particular que se analiza, es una zona de carácter peri-urbano, con un importante grado de intervención antrópica por lo que los impactos sobre el medio natural, se estima serán relativamente bajos y su remediación, mitigación o potenciación fácilmente ejecutables y su puesta en práctica, totalmente inmediata.

En este sentido, y en función de la matriz analizada, se observa que es durante la etapa constructiva donde se produce un predominio de impactos negativos sobre el medio, aunque de características reversibles, lo cual impone la necesidad de garantizar las medidas de mitigación sugeridas para esta etapa.

Durante la etapa de funcionamiento, el balance general de los impactos arroja un resultado netamente positivo, en particular sobre los componentes socioeconómicos, la calidad de vida de la población, el aumento del valor de las tierras el saneamiento hidráulico además evitara anegamientos en zonas vulnerables beneficiando a los usuarios ya que no se perderán días escolares o laborales por estas contingencias.



Leonardo O. Santagada
INGENIERO INDUSTRIAL
MATRICULA CIPBA 2246
MATRICULA CPII 2246

Capítulo 5 – MEDIDAS PARA GESTIONAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

1. Medidas de prevención y mitigación para los impactos identificados

Las medidas de mitigación serán aplicables a la etapa de construcción, dado los resultados de la Matriz planteada.

- Las tareas de construcción deberán tener un Plan de Gestión Ambiental, a ser ejecutado por el contratista, que minimice principalmente los impactos negativos anteriormente señalados, en especial sobre aquellos que se han detectado con intensidad de moderada a muy importante.
- Se deberán tomar todas las medidas establecidas en las normativas vigentes sobre transporte y disposición de residuos, tanto líquidos como sólidos.
- Se dispondrá en obra de un sector encubierto para la ubicación de recipientes de colores con tapa para segregar residuos peligrosos, reutilizables y domiciliarios claramente identificados.
- Los residuos provenientes de baños químicos serán retirados por empresa autorizada por el municipio para tal fin.
- No se deberá acumular material, de ninguna naturaleza, en áreas que puedan perturbar los drenajes naturales.
- Se recomienda que la ubicación de obradores o instalaciones provisionales no coincida con sitios que estén siendo utilizados ya por la población del área (zonas de paso, por ejemplo).
- Se colocarán suficientes señales de advertencia, barricadas, vallados y balizado nocturno y otros métodos, para proteger la seguridad pública y el medio ambiente.
- Se confinará todo el tráfico de construcción a las áreas designadas y sitios habilitados a tal fin.
- Se minimizará la polución producida por ruidos y polvo, optimizando la utilización de las diferentes maquinarias y procediendo al regado del área de trabajo de ser necesario.
- Los horarios de trabajo, durante la etapa de construcción, se adecuarán a los ritmos cotidianos de los habitantes aledaños a la zona de emplazamiento.
- Todos los desechos de construcción se removerán diariamente y su disposición final se realizará de acuerdo con las normas aprobada por los organismos de control.
- Se deberá proveer de instrucciones claras y precisas al personal de construcción sobre los procedimientos para llevar a cabo ante cualquier contingencia (en particular derrames), para proteger el ambiente y minimizar los impactos.
- Para minimizar las superficies alteradas, el contratista dibujará en planos, los límites de las superficies previsiblemente alteradas por las acciones de la obra. Además, incluirá las zonas y criterios de utilización de las vías de acceso (preferentemente las existentes) y las de circulación de la maquinaria de obra.

2. Medidas de control

Medida	PLANIFICACION DE OBRA
Mecanismo de control	Planificar intentando minimizar los tiempos de obra para que la afectación se prolongue el tiempo mínimo indispensable. Planificar el corte del enlace y construcción del desvío para el tránsito

Medida	DEFINICION DE LOS SECTORES DE OBRA
Mecanismo de control	Definir en plano los frentes de trabajo, así como los sectores destinados para ubicación de baños, comedor, residuos especiales, circulación maquinarias, estacionamiento, oficinas, acopio de materiales, obrador y otros. El emplazamiento deberá tener en cuenta las pendientes y el tiempo en que los contaminantes podrían llegar al arroyo (principalmente en residuos especiales y combustibles), el riesgo de incendio y el tránsito vehicular de personas fuera de los afectados por el proyecto.

Medida	MANTENIMIENTO DE VEHICULOS Y MAQUINAS
Mecanismo de control	Cumplir con los mantenimientos establecidos en los manuales de equipo principalmente en lo que respecta a cambio de fluidos y filtros. Las operaciones de mantenimiento deben asegurar que el suelo no se vea afectado colocando bandejas contenedoras debajo de los carters (de capacidad adecuada al volumen a evacuar).

Medida	SEÑALETICA Y VALLADOS
Mecanismo de control	Indicar los peligros asociados a la obra para evitar accidentes. Establecer un responsable por el mantenimiento de esos

	<p>carteles y vallados. Indicar la ubicación de residuos de acuerdo a su tipo (peligroso o urbano). Cumplir con el compendio de normativa indicado en el anexo del presente trabajo para obra pública sobre carretera.</p>
--	--

Medida	CAPACITACION A LOS TRABAJADORES
Mecanismo de control	<p>Concientizar acerca del impacto de sus tareas con el medio ambiente. Indicar la diferencia de residuos normales con peligrosos. Sensibilizar respecto a los diferentes usos que se le da al arroyo aguas abajo (balneario, pesca) y la consecuencia de los impactos. Capacitar a quienes tengan un rol en caso de incendio o derrame. Indicar las zonas en las que se permite fumar o realizar fuegos o trabajar en caliente y las sanciones para el caso de no cumplimiento</p>

Medida	PREVENCION Y PROTECCION DE INCENDIOS
Mecanismo de control	<p>Disponer de matafuegos en todos los vehículos y mochilas para incendio forestal (que pueden ser sustituidas por bolsas de arpillera dentro de recipiente con agua).</p> <p>Circunscribir zonas de acuerdo a su peligrosidad mediante la contracción de contrafuegos (dos pasadas de arado u 8 metros de pasada con motoniveladora de ancho mínimo).</p> <p>Instalación de protección contra descargas atmosféricas en los términos establecidos en el Dec. 351/79 (Reglamentario de la Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo)</p>

Medida	PREVENCION Y PROTECCION DE INCENDIOS
Mecanismo de control	<p>Disponer de matafuegos en todos los vehículos y mochilas para incendio forestal (que pueden ser sustituidas por bolsas de arpillera dentro de recipiente con agua).</p> <p>Circunscribir zonas de acuerdo a su peligrosidad mediante la contracción de contrafuegos (dos pasadas de arado u 8 metros de pasada con motoniveladora de ancho mínimo).</p> <p>Instalación de protección contra descargas atmosféricas en los</p>

términos establecidos en el Dec. 351/79 (Reglamentario de la Ley 19.587/72 de Higiene y Seguridad en el Trabajo)
--

Medida	GESTION DE DERRAMES
Mecanismo de control	<p>Verificar válvulas, bombas y juntas en equipos hormigoneras para evitar que la mezcla pueda alcanzar el arroyo. Los sectores de acopio de sustancias peligrosas deben tener además de piso impermeable una contención para derrames. Se recomienda la realización de un simulacro utilizando agua para verificar condiciones de escurrimiento. Cada mancha de aceite o combustible o aditivo en el suelo debe ser remediada retirando la porción de suelo contaminada para su envío a tratamiento y disposición final.</p> <p>Se realizará la inscripción y auditoría de tanques de combustible en los términos de la Res.785/05 (ambiental) como así la auditoría respecto de seguridad de los tanques (Dec. 351/79). Los equipos de transporte</p>



Leonardo O. Santagada
 INGENIERO INDUSTRIAL
 MATRICULA CIPBA 29804
 MATRICULA CPTI 2246

Capítulo 6 – PLAN DE GESTION AMBIENTAL.

1.Introduccion

En la presente evaluación se han determinado los distintos factores involucrados, así como también las acciones que las obras realizaran. por lo tanto y de acuerdo con los datos y conclusiones obtenidas se procede a detallar una serie de programas, que deberán ser abordados por la contratista de esta forma asegurar la correcta ejecución de las distintas etapas del proyecto en cuestión, dentro de los parámetros y normativas previamente especificadas. A continuación, se detallan los programas a realizar y se indica la etapa donde se deberá aplicar el programa a su vez el responsable del cumplimiento de este.

PLAN DE GESTION AMBIENTAL – “Entubamiento Av. Libertad”			
Nombre del programa	Etapas	Responsable	Frecuencia
P1-Programa de gestión de residuos	CONSTRUCCION	EL CONTRATISTA	CONTINUO
P2-Programa de señalización preventiva	CONSTRUCCION	EL CONTRATISTA	CONTINUO
P2 -Programa de seguimiento y control ambiental	CONSTRUCCION/OPREACION	EL CONTRATISTA	CONTINUO
P3-Programa de contingencias	CONSTRUCCION	EL CONTRATISTA	CONTINUO
P4-programa de relacionamiento con la comunidad	CONSTRUCCION	EL CONTRATISTA	CONTINUO
P5-programa de forestación y restauración	CONSTRUCCION	EL CONTRATISTA	CONTINUO

2.Requerimientos generales

Serán detallados los requerimientos generales los cuales deberán ser considerados por el contratista, estos requerimientos conforman la base de acciones que luego se complementaran con los programas requeridos.

- Respetar estrictamente todas las medidas que correspondan aplicar referidas al medio ambiente.
- Cumplir en todas las etapas de la obra con todas las normativas ambientales, de seguridad, de higiene laboral, de riesgo de trabajo y toda aquella legislación vigente.
- Cumplir con los requerimientos de los organismos de control o sus respectivas observaciones.
- Cumplir con las medidas de protección y mitigación de los impactos recomendadas.
- Los excedentes provenientes de las excavaciones deberán ser caracterizados en forma previa a su disposición final Previo a las excavaciones el contratista deberá realizar un cuidadoso reconocimiento del área del proyecto, con la información obtenida EL CONTRATISTA realizara los estudios técnicos que fueran necesarios para determinar los sectores de la traza donde se colocará el material resultante de las excavaciones una vez colocados los conductos el material sobrante deberá ser transportado para su disposición final en la siguiente imagen se detalla la ubicación del área adecuada para depositar estos excedentes.

2.Objetivos y programas

El objetivo es planificar las acciones en las distintas etapas del proyecto de manera tal que se garantice la permanente consideración de los aspectos ambientales involucrados. A continuación, serán detallados los objetivos y alcances de cada programa

P1 – PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
ETAPA/S: CONSTRUCCION
Generalidades: Diferenciar los residuos especiales de los residuos urbanos. Realizar el transporte, tratamiento, almacenamiento y disposición final de los residuos peligrosos mediante la contratación de empresas habilitadas. Los residuos y las sustancias peligrosos deben ser almacenados dentro de recintos con piso no absorbente y techo. Asegurar el correcto rotulado de todos los envases contenedores.
Acciones: Las acciones serán detalladas en “gestión y manejo de residuos especiales” Acciones que deberán complementarse con el programa de gestión de residuos -El contratista deberá generar un correcto almacenamiento y diferenciación de los residuos de la obra a su vez informar sobre la localización de los mismos, toda tarea que implique el movimiento de residuos deberá ser informada y realizada bajo un control estricto -El contratista deberá proveer un área bajo techo Para el manejo de neumáticos, filtros de aire y/o repuestos de vehículos y maquinarias en desusos (que no se encuentren contaminados residuos tipo Y8, Y9) dado que acumulan agua y se convierten en focos de multiplicación de mosquitos y otros insectos (potenciales vectores de enfermedades). -Todos los residuos con características de peligrosidad (H3 , H4.1 , H11) deberán ser almacenados en tambores (rotulados) a fin de evitar cualquier contaminación de suelos y agua . se dispondrá de tambores resistentes para almacenar aceites y grasas no reutilizables -El contratista deberá cumplir con los criterios concordantes con la legislación para todos los residuos
Objetivos: minimizar la presencia de los residuos en la zona de obras y las consecuentes molestias ocasionadas. Evitar la contaminación de suelos y recursos hídricos
AMBITO DE APLICACION: TODAS LAS AREAS RESPONSABLE: CONTRATISTA AGENTE DE CONTROL: INSPECTOR PERIODICIDAD: SEMANALMENTE

Gestión y manejo de residuos especiales.

(aceite, aditivos, ácidos)

-Almacenamiento: El sector destinado al almacenamiento de los residuos especiales debe reunir, además de las condiciones establecidas en el Anexo VI del Decreto 806/97, las siguientes:

- a) Deberá estar suficientemente separado de los ejes divisorios de predios debido al riesgo que presenta.
- b) Deberá hallarse separado de otras áreas de usos diferentes, con distancias adecuadas según el riesgo que presenten.
- c) Deberá contar con piso o pavimento impermeable
- d) Deberá contar con un sistema de recolección y concentración de posibles derrames, que no permita vinculación alguna con desagües pluviales o cloacales.
- e) Deberá contar con todos los sistemas necesarios para la protección contra incendios.

f) Deberá presentar en forma visible un croquis con la siguiente información: Ubicación de los residuos, identificación del envase que los contiene, tipo de residuos con denominación y capacidad máxima de almacenamiento de cada residuo e identificación de riesgo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 195/97 de la Secretaría de Transporte de la Nación.

-Transporte: Deberá realizarse a través de empresa inscriptas en OPDS como transportistas de residuos especiales (deben tener Certificado de Habilitación CHE)

Llevar Libro de Registro de Operaciones.

Registros: Se conservarán los siguientes registros: Manifiestos completos, inscripción como generador de residuos especiales, capacitación al personal en identificación de residuos y certificado de tratamiento o disposición final.

Libro de registro de operaciones

Efluentes industriales

El agua utilizada para preparación del hormigón y para la limpieza de trompos se reutilizará en preparación de nuevo hormigón.

No se lavan equipos completos sobre suelo absorbente por la posibilidad de arrastre de sustancias peligrosas como gas oil y aceite.

Gestión de residuos cloacales.

En términos del Decreto 2.009/60 (Modificado por el Dec. 3.970/90).

Los RSU deberán transportarse mediante empresas habilitadas por la provincia de Bs. As. para ser dispuestos adecuadamente.

Registros: Deberán conservarse las facturas de pago por el servicio y escrito firmado indicando cual fue el tratamiento dado.

Gestión de residuos industriales asimilables a domiciliarios.

Se realizará en los términos de la Resolución OPDS 188/12 sobre la Gestión Integral de los Residuos Industriales Asimilables a Urbanos.

Los residuos deberán transportarse mediante empresas habilitadas por el municipio de Pilar para ser dispuestos adecuadamente.

P2 – PROGRAMA DE SEÑALIZACION PREVENTIVA.
ETAPA/S: CONSTRUCCION - PLANIFICACION
Generalidades:
Durante la etapa de construcción el contratista deberá proporcionar una correcta señalización de la obra en todos sus frentes que resulte visible en horas diurnas y nocturnas
Acciones:
-El contratista deberá presentar ante la inspección los planos correspondientes a la señalización y el desvío de calles, a su vez detallar el área de estacionamiento de vehículos y equipos que se utilizaran en la etapa de construcción. -Los cortes de calles deberán estar señalizados adecuadamente. -Depósitos de residuos deberán ser debidamente señalados -La traza del conducto deberá estar señalada y a su vez vallada de esta forma evitar posibles accidentes tanto de operarios como de la población. -Se deberán planificar los desvíos y seleccionar los circuitos. -Se deberán optimizar los tiempos de construcción

<p>-El contratista deberá cumplir con las obligaciones siendo el único responsable de los accidentes y daños durante la etapa de construcción deberá asumir responsabilidad inmediata ante los daños que puedan ser generados</p> <p>-El contratista deberá identificar sitios de acceso rápido y prioritario como pasarelas para discapacitados</p>
<p>Objetivo: Evitar riesgos para la salud de los operarios y la población</p>
<p>Minimizar los riesgos asociados con la circulación de la población y de los propios operarios de la obra. Evitando potenciales accidentes de tránsito ya sea peatonal o vehicular</p>
<p>AMBITO DE APLICACION: TODAS LAS AREAS RESPONSABLE: CONTRATISTA AGENTE DE CONTROL: INSPECTOR PERIODICIDAD: SEMANALMENTE</p>

<p>P3 –PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL.</p> <p>ETAPA/S: CONSTRUCCION</p>
<p>Generalidades: Se deberá prestar atención a las condiciones ambientales del entorno antes durante y después de ejecutadas las obras asegurándose que se cumplan de manera eficiente los mecanismos de control y monitoreo propuestos.</p>
<p>Acciones:</p> <p>-El contratista deberá incluir el monitoreo ambiental con registros previos a la etapa de construcción y mensuales durante ambas etapas como mínimo se deberán realizar: monitoreo de la calidad del agua tanto subterránea como superficial, calidad de aire y suelos. Estos monitoreos se realizarán durante la etapa de construcción y la etapa de funcionamiento según corresponda.</p> <p>-El contratista deberá realizar mediciones al inicio de la obra con el fin de evaluar las condiciones preexistentes las cuales deberán ser acompañadas con soporte fotográfico.</p> <p>-El contratista deberá presentar al comitente informes diarios que incluyan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planilla de informe (Detalle y ubicación) • Resultado del monitoreo • Propuestas de mitigación y/o remediación en el caso de ser necesario • Plano de ubicación de los puntos de muestreo-El contratista realizara monitoreos de la calidad del aire midiendo niveles de ruido y material particulado generado por los movimientos de suelo y emisiones de las maquinarias
<p>AMBITO DE APLICACION: TODAS LAS AREAS RESPONSABLE: CONTRATISTA AGENTE DE CONTROL: INSPECTOR PERIODICIDAD: SEMANALMENTE</p>

Mecanismos de control.

El programa de seguimiento y control ambiental deberá complementarse con las siguientes medidas:

SUELO

-En las zonas donde se realizan movimientos de suelo el contratista deberá monitorear las condiciones de este de forma tal que se cumplan las condiciones indicadas en las medidas de mitigación (Ver)

AGUA

SUBTERRANEA

-Se deberá realizar un relevamiento previo de las condiciones del agua subterránea indicando el punto donde se realizó la muestra y los niveles obtenidos

SUPERFICIAL

-Se deberán realizar controles diarios de posibles estancamientos de agua que puedan generar vectores de enfermedades

ARROYO EL PANTANOSO Y ZANJON AV.RIVADAVIA

Estudio de agua y sedimentos

Control visual del contenido de sedimentos del arroyo

Monitoreos de agua con protocolo oficial

Registros de los controles y seguimiento

Agua: Se medirá el agua del arroyo con empresa habilitada según resolución 504/01 de OPDS con cadena de custodia aguas debajo de la fuente (proyecto). Se aclaran en el cuadro debajo las técnicas de muestreo y análisis

TIPO DE MUESTRA:

Agua

ID MUESTRA			
Parámetro analizado	Unidad	Metodología de Muestreo	Metodología de Análisis
Aluminio Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Arsénico Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Boro Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Cadmio Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Cinc Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Cobre Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Cromo Hexavalente Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA-7196 ^a
Hierro Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Manganeso Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Mercurio Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA-7470
Titanio Disuelto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Aluminio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Antimonio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Arsénico	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Bario	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Berilio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Bismuto	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Boro	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Cadmio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Cinc	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Cobre	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Cromo Hexavalente	mg/L	SM 1060	EPA-7196 ^a
Cromo Total	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Fósforo Disuelto	mg/L	SM 1060	SM-4500 PC
Fósforo Total	mg/L	SM 1060	SM-4500 PC
Hierro	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Litio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)

Magnesio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Manganeso	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Mercurio	mg/L	SM 1060	EPA-7470
Titanio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Uranio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Vanadio	mg/L	SM 1060	EPA 6010C (ICP-OES)
Aceites y Grasas	mg/L	SM 1060	EPA-413.2
Hidrocarburos Totales	mg/L	SM 1060	EPA 1664
Alcalinidad Bicarbonatos	mg/L	SM 1060	SM 2320-B
Alcalinidad Carbonatos	mg/L	SM 1060	SM 2320-B
Alcalinidad Total	mg/L	SM 1060	SM 2320-B
Amoníaco (NH3)	mg/L	SM 1060	SM-4500 NH3 F
Amonio (NH4)	mg/L	SM 1060	SM-4500 NH3 F
Cianuros Totales	mg/L	SM 1060	SM 4500,CN-E
Cloruros	mg/L	SM 1060	EPA-300 Mod.
Color	---	SM 1060	SM-2120 B
Compuestos fenólicos	mg/L	SM 1060	EPA-9065
Conductividad insitu	uS/cm	SM 1060	SM 2510-B
Fluoruros	mg/L	SM 1060	SM 4500 F-D
Nitrógeno de Nitratos	mg/L	SM 1060	SM 4110-B
Nitrógeno de Nitritos	mg/L	SM 1060	SM 4500,NO2-B
Nitrógeno Total	mg/L	SM 1060	SM-4500 N Total
Oxígeno Disuelto Insitu	mg/L	SM 1060	SM 5220 B
pH-Insitu	UpH	SM 1060	SM 4500H*-B
RAS	---	SM 1060	Calculo
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	SM 1060	SM 2540-B
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SM 1060	SM 2540-G
Sulfatos	mg/L	SM 1060	EPA-300 Mod.
Temperatura-Insitu	°C	SM 1060	SM 2550-B
DBO 5	mg/L	SM 1060	SM5210B
DQO	mg/L	SM 1060	SM 5220D
Coliformes Fecales	NMP/ 100 ml	SM 1060	SM 9221 B
Rec. de Bacterias Mesófilas Totales	ufc/ml	SM 1060	SM 9215
Coliformes Totales	NMP/ 100 ml.	SM 1060	SM 9221 B
Escherichia Coli	Aus/ Pres	SM 1060	SM 9221 F
Pseudomona Aeruginosa	Aus/ Pres	SM 1060	SM 9213 E

Tabla 1 Detalle de parámetros de muestro.

AIRE

Parámetros mínimos:

- Ruido audible (norma IRAM 4062)
- Material particulado (PM 10)

-Se medirá MPS con empresa habilitada según resolución 504/01 de OPDS con cadena de custodia en 3 puntos del alrededor de la fuente (proyecto). Se aclaran en el cuadro debajo las técnicas de muestreo y análisis

ID MUESTRA			
Parámetro analizado	Unidad	Metodología de Muestreo	Met. de Análisis

MPS (Material Particulado total) Muestreo de 24 Hs.	mg/m3	EPA IO2.3 (Modificada)	EPA IO3.0

<p>P4 –PROGRAMA DE CONTINGENCIAS.</p> <p>ETAPA/S: CONSTRUCCION</p>
<p>Generalidades:</p> <p>El contratista deberá generar un plan de contingencias que comprenda los distintos riesgos asociados a la obra en sus distintas etapas y situaciones de emergencia que puedan ocurrir y tengan consecuencias ambientales significativas. El programa de contingencias deberá cumplir con la legislación vigente.</p> <p>Las contingencias deberán ser debidamente informadas y afrontadas en el menor tiempo posible a su vez el contratista deberá presentar un informe detallado de la medida utilizada</p>
<p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Planificar una adecuada información y capacitación del personal sobre los riesgos ambientales de la obra y las normativas y reglamentaciones ambientales -Elaborar un programa de actividades constructivas acorde con el cronograma -inspección de los equipos involucrados -El supervisor de seguridad deberá corroborar la presencia en obra de elementos y condiciones de seguridad -El contratista deberá establecer a los responsables de cada etapa de la obra, el representante en seguridad asignado por el contratista deberá elaborar un programa de prevención frente a contingencias -Ante contingencias relacionadas con eventos climáticos como pueden ser inundaciones el contratista deberá proveer de los equipos necesarios para controlarlos de forma que se eviten riesgos contra la población <p>Quedan comprendidas bajo situaciones de emergencia: incendios, inundaciones , contaminación del agua , emergencia operativa y cualquier otra que dada su magnitud pudiera poner en peligro a la población y la normal prestación del servicio</p>
<p>Objetivos:</p> <p>Minimizar las consecuencias negativas sobre el ambiente.</p> <p>Dar rápida respuesta a cualquier siniestro o emergencia.</p> <p>Proteger a los terceros.</p> <p>Adaptar herramientas necesarias para su aplicación inmediata en cualquier incidente que pueda amenazar a la población.</p>
<p>AMBITO DE APLICACION: TODAS LAS AREAS</p> <p>RESPONSABLE: CONTRATISTA</p> <p>AGENTE DE CONTROL: INSPECTOR</p> <p>PERIODO: SEMANALMENTE</p>

<p>P6 – PROGRAMA DE FORESTACION</p> <p>ETAPA/S DE APLICACION: CONSTRUCCION - PLANIFICACION</p>
<p>Generalidades:</p> <p>Se propone realizar un estudio de restauración paisajística a través de un profesional capacitado en la temática, el cual deberá realizar un relevamiento de las especies afectadas. El programa deberá cumplir con las legislaciones y normativas vigentes.</p>
<p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Implementar un programa de preservación de la fauna y flora -Realizar un registro fotográfico -Realizar un informe que detalle como mínimo: especies, cantidad, ubicación georreferenciada y dimensiones -Conservar la cubierta de suelo vegetal para la restauración de sitios que lo demanden <p>El Contratista no recibirá pago ni compensación alguna por la colocación, reposición, cuidado y toda otra tarea necesaria para cumplimentar esta preservación, considerándose que su costo se encuentra prorrateado en los diferentes ítems de la obra.</p>
<p>Objetivos: Preservar las condiciones de la flora, corregir mitigar o prevenir los impactos que puedan ocurrir durante la etapa de construcción, minimizar el impacto visual que pueda producir la extracción del arbolado publico</p> <p>Mediante este programa se busca preservar las condiciones de la flora existentes y de ser necesario recuperar y/o restituir cualquier intervención de esta ya sea por tala, remoción de árboles, control de especies de esta forma prevenir o minimizar los impactos negativos que la ejecución de las obras pueda tener sobre la vegetación existente</p>
<p>AMBITO DE APLICACION: AREA DE INFLUENCIA DIRECTA</p> <p>RESPONSABLE: CONTRATISTA</p> <p>AGENTE DE CONTROL: INSPECTOR</p> <p>PERIODICIDAD: SEMANALMENTE</p>

<p>P5 –PROGRAMA DE RELACIONAMIENTO CON LA COMUNIDAD.</p> <p>ETAPA/S: CONSTRUCCION</p>
<p>Generalidades:</p> <p>El programa será desarrollado por el contratista y deberá contar con aprobación de la inspección. Se deberá realizar acciones que involucren e informen a la comunidad a través de procesos de consultas, planes de comunicación, programa de quejas o reclamos. Toda la información será documentada y actualizada en función del cronograma de la obra</p>
<p>Acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El contratista colocara carteles informando: nombre del proyecto, nombre del comitente, nombre del contratista a su vez números de teléfono e información de este -El contratista deberá brindar a la comunidad vías de comunicación entre todos los involucrados. Podrán ser utilizados canales públicos (periódicos, radio y/o televisión) -El contratista deberá informar a la comunidad los planes de contingencias y los impactos ambientales asociados al proyecto -El contratista deberá informar por diferentes medios de comunicación cualquier situación que pueda afectar a la comunidad -El contratista deberá realizar un intercambio activo de información a través de medios de comunicación -El contratista deberá disponer un libro de quejas. <p>Se deberán adecuar los horarios a fin de reducir las molestias e impactos estéticos, estos horarios deberán ser informados a la población en caso de ser necesario se redistribuirán las líneas de transporte público.</p>
<p>Objetivos:</p> <p>El objetivo del programa será desarrollar formas eficientes de comunicación entre todos los involucrados: la comunidad local regional, inspección, vecinos y autoridades además permitirá</p>

comunicar tanto a los habitantes de la zona como las autoridades con suficiente anticipación las obras a realizar
AMBITO DE APLICACION: TODAS LAS AREAS RESPONSABLE: CONTRATISTA AGENTE DE CONTROL: INSPECTOR PERIODECIDAD: SEMANALMENTE

3. Informes a presentar por el contratista

El contratista deberá presentar al inspector ambiental los siguientes informes que incluyan acciones ejecutadas observaciones de tareas realizadas y cualquier información que se considere de importancia con respecto a las obras que se realizaran. Estos informes serán evaluados y aprobados por el Inspector y elevada a la Secretaría de Medio Ambiente cuando lo crea conveniente o a solicitud de esta. El Inspector controlará las medidas no estructurales y estructurales establecidas en este informe.

A su vez el PGA podrá ser solicitado en cualquier momento por el Inspector Ambiental u Organismos del Estado con atribuciones de fiscalización en materias ambientales. El

acatamiento de las prohibiciones señaladas será objeto de permanente control por parte del personal de inspección y su incumplimiento será causa de sanciones. Plan de construcción de obra: Previo al inicio de las obras, la Contratista deberá realizar un informe donde conste el plan de construcción de obra Informes Especiales: siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista o detectada en el PGA, de carácter negativo y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia. Informes extraordinarios previo al Acta de Recepción Definitiva de las obras: en él se incluirán, al menos, los siguientes aspectos: conclusiones del informe previo al Acta de Recepción Provisional; actuaciones realizadas durante el período de garantía; actuaciones no ejecutadas; eficacia y estado de las operaciones efectuadas. Informes durante el período de Garantía: serán los referidos al período de tiempo comprendido entre la firma del Acta de Recepción Provisional de las obras y del Acta de Recepción Definitiva. En ellos se recogerá la evolución y eficiencia de las medidas aplicadas. Informes extraordinarios previos al Acta de Recepción Provisional de las obras: contendrá información detallada sobre: Medidas Protectoras y Correctoras realmente ejecutadas; Grado de eficiencia de las Medidas; Grado de Eficacia de las Medidas; Impactos residuales generados por las Medidas; Necesidad de Medidas complementarias para la consecución de las previsiones realizadas.

Gestión del manejo de residuos

Generalidades: Diferenciar los residuos especiales de los residuos urbanos. Realizar el transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos mediante la contratación de empresas habilitadas. Los residuos y las sustancias peligrosos deben ser almacenados dentro de recintos con piso no absorbente y techo. Asegurar el correcto rotulado de todos los envases contenedores.

Gestión de los residuos cloacales

En términos del Decreto 2.009/60 (Modificado por el Dec. 3.970/90).

Los RSU deberán transportarse mediante empresas habilitadas por la provincia de Bs. As. para ser dispuestos adecuadamente.

Registros: Deberán conservarse las facturas de pago por el servicio y escrito firmado indicando cual fue el tratamiento dado.

Gestión de residuos especiales

(aceite, aditivos, ácidos)

-Almacenamiento: El sector destinado al almacenamiento de los residuos especiales debe reunir, además de las condiciones establecidas en el Anexo VI del Decreto 806/97, las siguientes:

- a) Deberá estar suficientemente separado de los ejes divisorios de predios debido al riesgo que presenta.
- b) Deberá hallarse separado de otras áreas de usos diferentes, con distancias adecuadas según el riesgo que presenten.
- c) Deberá contar con piso o pavimento impermeable
- d) Deberá contar con un sistema de recolección y concentración de posibles derrames, que no permita vinculación alguna con desagües pluviales o cloacales.
- e) Deberá contar con todos los sistemas necesarios para la protección contra incendios.
- f) Deberá presentar en forma visible un croquis con la siguiente información: Ubicación de los residuos, identificación del envase que los contiene, tipo de residuos con denominación y capacidad máxima de almacenamiento de cada residuo e identificación de riesgo de acuerdo con lo establecido en la Resolución 195/97 de la Secretaría de Transporte de la Nación.

-Transporte: Deberá realizarse a través de empresa inscriptas en OPDS como transportistas de residuos especiales (deben tener Certificado de Habilitación CHE)

Llevar Libro de Registro de Operaciones.

Registros: Se conservarán los siguientes registros: Manifiestos completos, inscripción como generador de residuos especiales, capacitación al personal en identificación de residuos y certificado de tratamiento o disposición final. Libro de registro de operaciones

Efluentes industriales El agua utilizada para preparación del hormigón y para la limpieza de trompos se reutilizará en preparación de nuevo hormigón.

No se lavan equipos completos sobre suelo absorbente por la posibilidad de arrastre de sustancias peligrosas como gas oíl y aceite.

Gestión de residuos industriales asimilables a domiciliarios

Se realizará en los términos de la Resolución OPDS 188/12 sobre la Gestión Integral de los Residuos Industriales Asimilables a Urbanos.

Los residuos deberán transportarse mediante empresas habilitadas por el municipio de Pilar para ser dispuestos adecuadamente.



Leonardo O. Sanzaga
INGENIERO INDUSTRIAL
MATRICULA A CUBA 39804
MATRICULA CPN 2260

Capítulo 7 – ANEXOS.

ANEXO I: PLANOS DE PROYECTO

ANEXO II: MATRIZ DE IMPACTOS

ANEXO III: COMPUTO Y PLAN DE TRABAJOS

ANEXO IV: MARCO LEGAL EN SOPORTE MATRIZ

FUENTES DE CONSULTA

Autoridad de la cuenca Matanza-Riachuelo (ACUMAR)

Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC)

Mapa de cuencas (Argentina.gob.ar)

Sistema nacional de información hídrica

Red universitaria bonaerense (RUNBO)

Análisis territorial (SATA)

Autoridad del Agua (ADA)

Municipalidad de Marcos Paz