ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA EL DISEÑO DEL PUENTE DE H° A° SOBRE EL RÍO JEJUÍ GUAZÚ

ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN

OCTUBRE 2021

Profesional

Ing. Benito Andrés Pereira, M.Sc.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento se constituye en un estudio de hidrología e hidráulica para evaluar el potencial de socavación en el Puente de H° A° situado sobre el Río Jejuí Guazú en las coordenadas UTM X: 593088.19; Y: 7336610.47.

Se han llevado a cabo distintos análisis hidrológicos para la determinación de caudales, obteniéndose para el **Periodo de Retorno de 100 años 2276 m^3/s**.

Para los estudios hidráulicos se utilizó una topografía simplificada que abarca el cauce y toda su planicie de inundación. Con estos datos se ha implementado un modelo hidráulico del cauce en el área de estudio. Ingresando el caudal de diseño al modelo hidráulico se analizaron los puentes y aliviaderos existentes. Actualmente se tiene un puente de 100 m y dos puentes aliviaderos (Puente de 20 m en la margen Izq. y Puente de 12 m en la margen derecha, este último reemplazado por un Puente de 25 metros). Al simular hidráulicamente este conjunto de obras se puede estimar la repartición de caudal entre todas ellas. Se verificó que por el puente de 100 metros pasaría el 93 % del caudal, que se traduce en **2120 m^3/s.**

Para el conjunto de obras mencionadas, se obtiene un **Nivel de Aguas Máxima (N.A.) = 116.85 m**. Cabe resaltar que se detectaron **velocidades relativamente elevadas del orden de los 5.0 m/s** en el cauce principal, con lo cual se recomienda prever algún tipo de protección en las pilas y estribos.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se evidencia que el puente existente es insuficiente, lo cual genera una sobre elevación del nivel de agua (con respecto al escenario natural) fuera de los parámetros de diseño generales. En la siguiente figura se muestra la turbulencia creada en el cauce al atravesar las pilas, lo cual muestra una notable aceleración del flujo para aguas altas.

Ing. Jorge Requeiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

FIGURA 1 ACELERACIÓN DE FLUJO AL ATRAVESAR EL PUENTE (VER TURBULENCIA CREADA POR LAS PILAS, SIGNO DE VELOCIDADES RELATIVAMENTE ALTAS)

Es recomendable prever una buena protección de las pilas y estribos y un ensanche del puente principal. Se recomienda una longitud de por lo menos 200 metros.

Con respecto al potencial de socavación, se analizaron 3 tipos: por contracción, en pilas y en estribos. Los resultados indican profundidades de socavación apreciables a causa de las altas velocidades que podrían ser registradas en el río en periodos de crecida (por la obstrucción que genera el terraplén al flujo, debido a la insuficiencia del puente existente y a la falta de obras de arte en toda la planicie de inundación). En los siguientes apartados se explica en mayor detalle los cálculos realizados, los resultados obtenidos y las conclusiones y recomendaciones a las que se arribó.

2. Estudio de Hidrología: Estimación de Caudales de Diseño

El estudio de hidrología tiene por objeto determinar el caudal que llegaría al puente para el Periodo de Retorno seleccionado, en este caso, 100 años para el diseño y 150 años para la verificación del mismo. Para el cálculo de caudales, en este estudio se llevan a cabo una simulación hidrológica con el software HEC HMS desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

2 Cálculo de caudal mediante simulación hidrológica

En el presente apartado se muestran los principales cálculos realizados para la obtención de caudales de diseño asociados a periodos de recurrencia de 100 y 150 años. Las cuencas de aporte al puente situado en la localidad de Paso Barreto se muestran en la Figura 2.

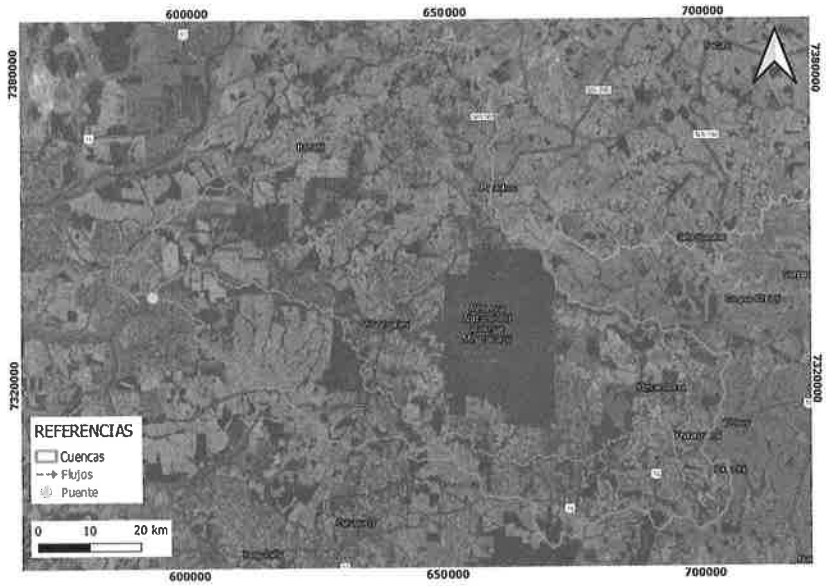


FIGURA 2 SUBCUENCA EL RÍO JEJUÍ GUAZÚ

La Dirección de Meteorología e Hidrología (DMH), dependiente de la Dirección de Aeronáutica Civil (DINAC), es la encargada de llevar registros históricos de precipitación a nivel nacional. Realizando un análisis espacial de Polígonos de Thiessen, se observa que la estación Ciudad del Este representa la

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

totalidad de la cuenca de estudio (polígono violeta correspondiente al área de influencia de la estación CDE), tal como se muestra en la Figura 3.

FIGURA 3 POLÍGONOS DE THIESSEN PARA LA REGIÓN ORIENTAL DEL PARAGUAY

Para la generación de las tormentas sintéticas se utiliza como información base las Curvas IDF del Paraguay (Cuevas & Rolón, 2010), específicamente las generadas en la estación de Ciudad del Este y en la de Concepción, tal como se muestra en la Figura 5. En base a la relación del tamaño de las áreas de influencia de cada estación, se ponderan los valores para generar la lluvia de diseño.

CDE

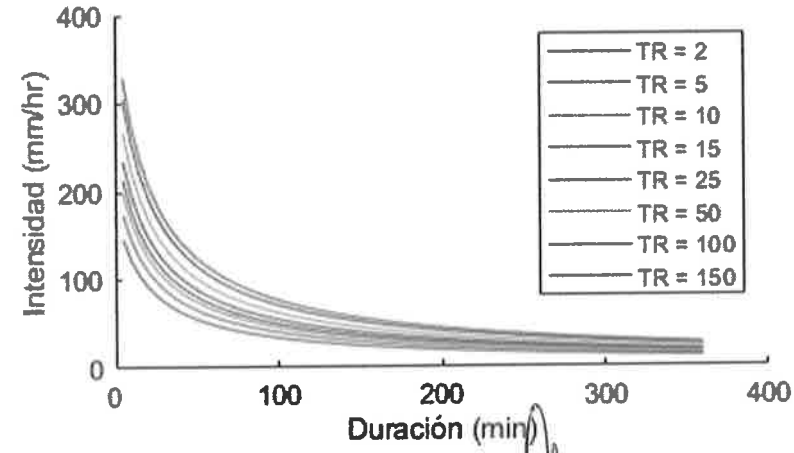


FIGURA 4 CURVAS IDF DE CONCEPCIÓN

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

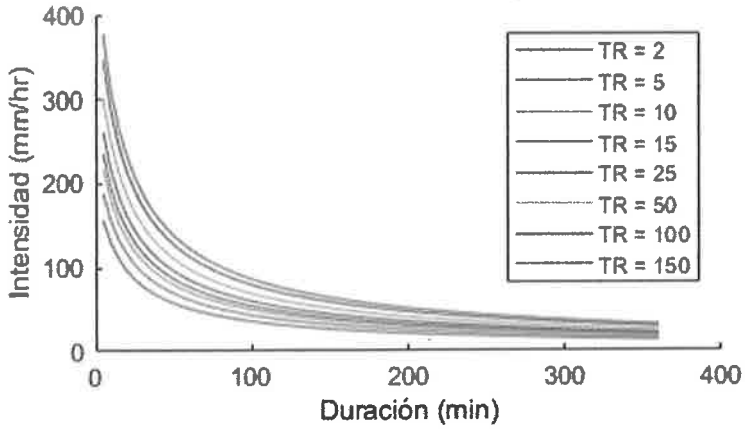


FIGURA 5 CURVAS IDF DE CIUDAD DEL ESTE

Una limitación de estas curvas es que fueron diseñadas con lluvias de hasta 6 horas (360 min). Dadas la dimensión de la cuenca bajo estudio, se requiere trabajar con tormentas de duración superior a 6 horas. Entonces, se procedió a determinar valores de intensidad de precipitación para una tormenta de 48 horas de duración en la Estación Ciudad del Este a partir de la serie temporal disponible a paso diario, tal como se muestra en la Figura 6.

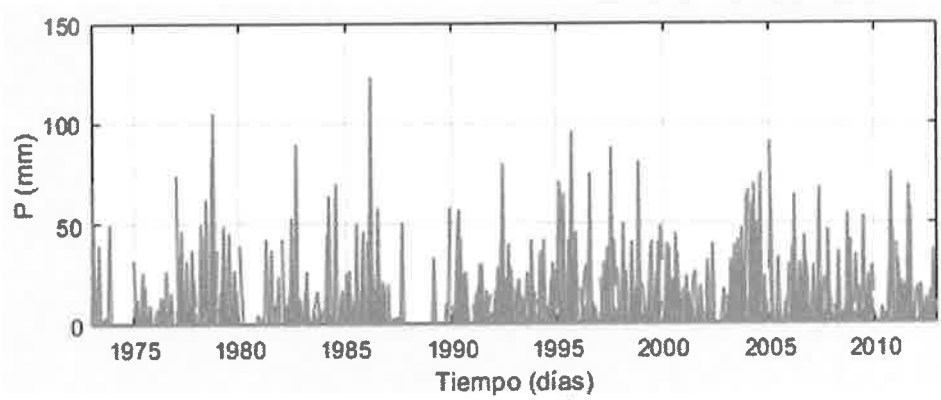


FIGURA 6 SERIE DE PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN CIUDAD DEL ESTE. PERIODO 1973 – 2012. FUENTE: DMH-DINAC

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

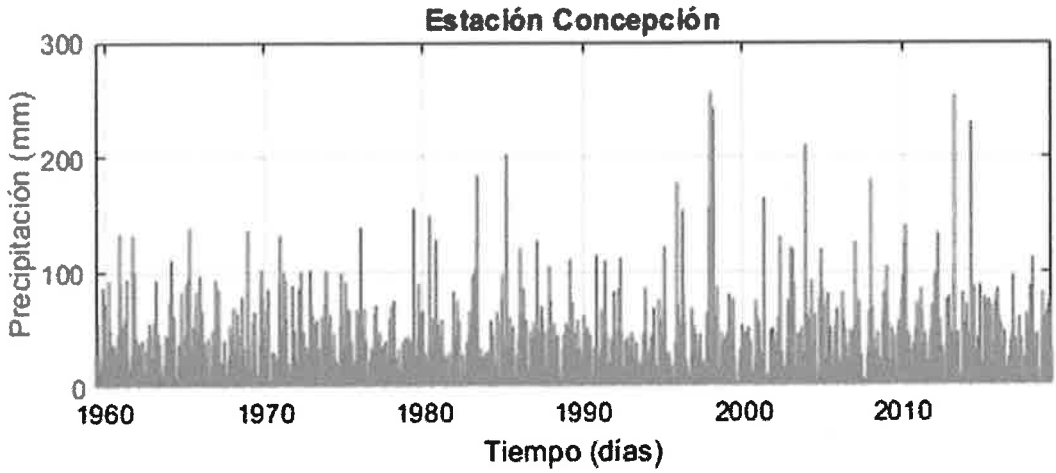


FIGURA 7 SERIE DE PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN CONCEPCIÓN. PERIODO 1959 – 2019. FUENTE: DMH-DINAC

Aplicando la Distribución Teórica Gumbel, se obtuvieron los siguientes valores de Precipitación:

CDE: 232.38 para 24 hrs y 283.94 mm para 48 hrs, asociados a un TR = 100 años.

CONCEPCIÓN: 291.62 para 24 hrs y 351.54 mm para 48 hrs, asociados a un TR = 100 años.

Los valores son ponderados de acuerdo al área de influencia de cada estación, generando las lluvias que se muestran en la **Tabla 2**.

2.1.1 Métodos de Cálculo utilizados

En algunas cuencas, la estimación de los caudales de diseño se realiza con el Modelo Hidrológico HEC – HMS, desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE, por sus siglas en inglés). Los métodos utilizados en el presente trabajo se resumen en la siguiente tabla.

TABLA 1 MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS

COMPONENTE	MÉTODO	PARÁMETROS
Precipitación	Tormenta Sintética	Volumen de Precipitación (en mm) para 5min, 15min, 1hr, 3hr, 6hr, 12hr y 24 hr. Los volúmenes acumulados hasta 6 horas se obtienen de la curva IDF; el volumen para 24 horas se obtiene directamente de los datos de la DMH-DINAC por análisis estadísticos; el volumen para 12 horas se obtiene por interpolación.
Pérdidas y Generación de escurrimiento	Método del SCS	Número de Curva (CN) y Factor de Pico
Transformación Lluvia - Caudal	Hidrograma Unitario del SCS	Tiempo de Concentración, Tiempo de Retardo
Propagación en canales	Muskingum Cunge 8 Puntos	Sección Transversal Tipo, Rugosidad (n manning), Pendiente

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

2.1.2 Estimación de parámetros

2.1.2.1 Intensidad de Precipitación

Los datos solicitados por el método Frequency Storm del HEC-HMS, son las intensidades en milímetros asociadas a distintas duraciones y periodos de retorno. Las duraciones de tormenta a ser utilizadas dependen del Tiempo de Concentración (Tc) de cada cuenca, con lo cual, se asume una duración de tormenta igual o ligeramente superior al Tc. En la Tabla 2 se muestran los valores de intensidad (en mm) asociados a distintas duraciones de tormenta y distintos periodos de recurrencia, para la estación de Ciudad del Este.

TABLA 2 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN (MM) PONDERADA PARA SIMULACIÓN HIDROLÓGICA

Duración (min)	CDE	CONCEP.	PONDERADO	Fuente
0:05	25.44	29.03	26.70	IDF
0:15	55.05	61.55	57.33	
1:00	102.41	114.11	106.51	
2:00	123.94	140.18	129.62	
3:00	135.44	155.20	142.36	
6:00	153.82	181.10	163.37	
12:00	193.04	236.35	208.20	Interpolado (log)
24:00	232.38	291.62	253.12	Gumbel
48:00	283.94	351.54	307.60	

Con estos parámetros el HEC-HMS crea los hietogramas de diseño que son utilizados en el proceso de transformación lluvia-caudal, luego de computar las abstracciones (pérdidas por infiltración). En la Figura 8 se muestra como ejemplo un hietograma generado para una duración de tormenta de 48 horas, en intervalos de tiempo de 60 minutos, para un periodo de recurrencia de 100 años.

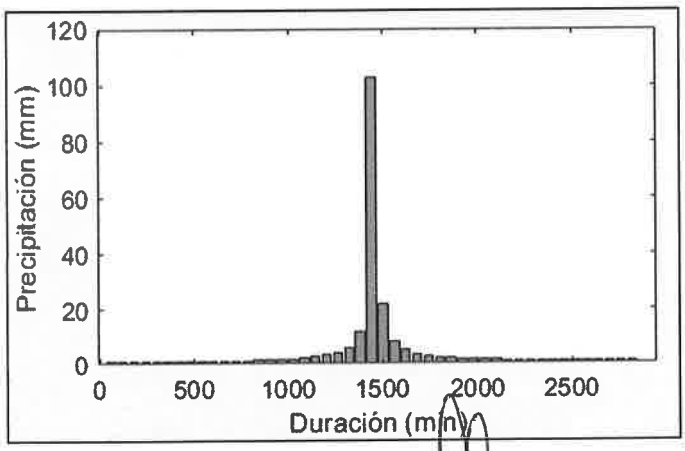


FIGURA 8 HIETOGRAMA DE DISEÑO PARA UNA DURACIÓN DE TORMENTA DE 48 HRS Y UN TR = 100 AÑOS.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

2.1.2.2 Número de Curva

La fuente de información de tipo de suelo en la Región Oriental del Paraguay proviene del "Proyecto de Racionalización del Uso de la Tierra" o PRUT (Banco Mundial & MAG-Paraguay, 1995). Allí, a partir de una serie de muestras relevadas, se clasificó taxonómicamente el suelo. Además, se definieron clases texturales, las cuales fueron utilizadas como base para elaborar un mapa de Grupos de Suelo de acuerdo al criterio mencionado en el Capítulo 7 del "National Engineering Handbook" (USDA - NRCS, 2009) tal como se muestra en la Figura 9.

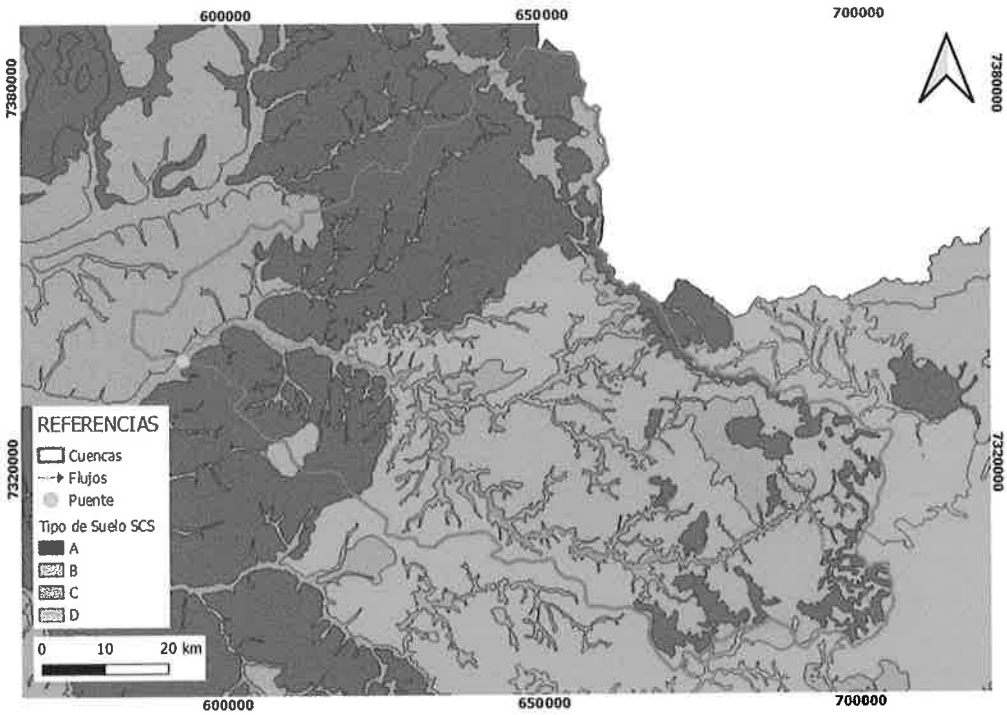


FIGURA 9 TIPO DE SUELO RECLASIFICADO SEGÚN EL CRITERIO DEL SCS. FUENTE: PRUT

Otro producto generado en el PRUT fue un mapa de uso posible de la tierra en base a las características del suelo. A partir de este mapa e imágenes satelitales se generó un mapa de uso de suelo (Figura 10), que fue reclasificado en base al criterio de Tucci (1993), tal como se muestra en la Tabla 3.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

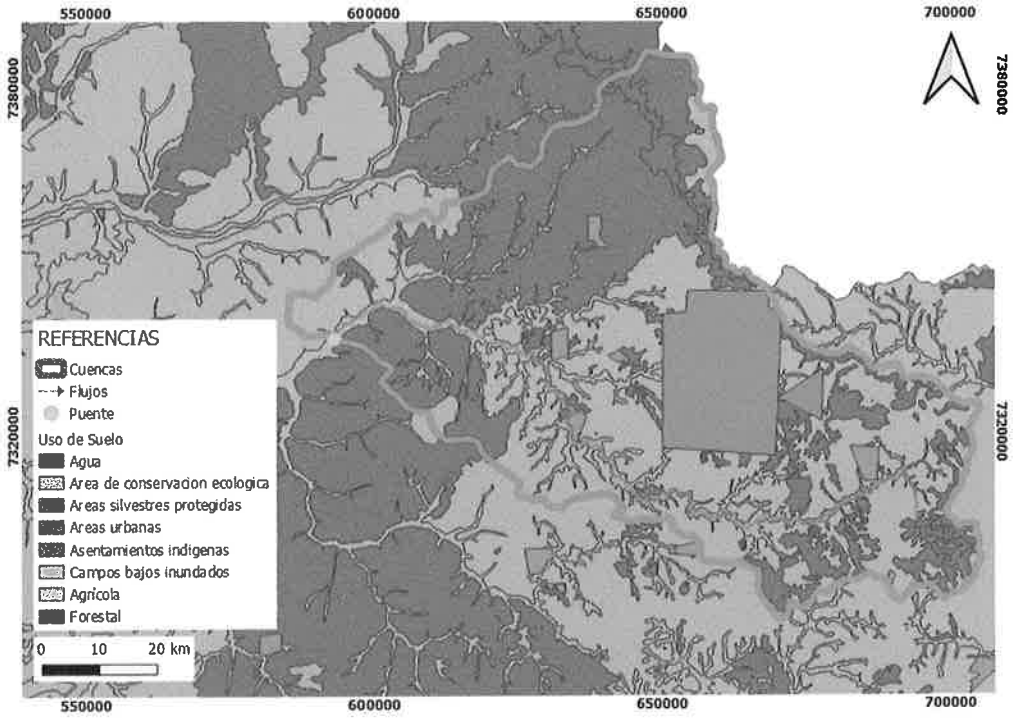


FIGURA 10 USO DE SUELO. FUENTE: PRUT

TABLA 3 NÚMERO DE CURVA SEGÚN CRUCE DE TIPO Y USO DE SUELO

USO ESTIMADO SEGÚN PRUT (Banco Mundial & MAG-Paraguay, 1995)	**RECLASIFICACIÓN** (Tucci, 1993)				
		A	**B**	**C**	**D**
Tierras Agrícolas	Plantações Regulares em fileiras retas	64	76	84	88
Tierras Pecuarias	Chácaras Normais	56	75	86	91
Tierras Forestales de Producción	Plantações Regulares em fileiras retas	64	76	84	88
Tierras Forestales de Protección	Florestas Normais	36	60	70	76
Áreas Silvestres Protegidas	Florestas Normais	36	60	70	76
Áreas de Conservación Ecológica Especial	Humedales	80	85	90	95
Campos Bajos Inundados	Humedales	80	85	90	95
Asentamientos Indígenas	Florestas Normais	36	60	70	76
Áreas Urbanas	Zonas comerciais e de escritórios	89	92	94	95
Agua	Agua	100	100	100	100

En base al criterio expuesto en la Tabla 3, se realiza el cruce de Tipo y Uso de Suelo para determinar el Número de Curva (CN), cuya distribución se muestra en la siguiente Figura.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

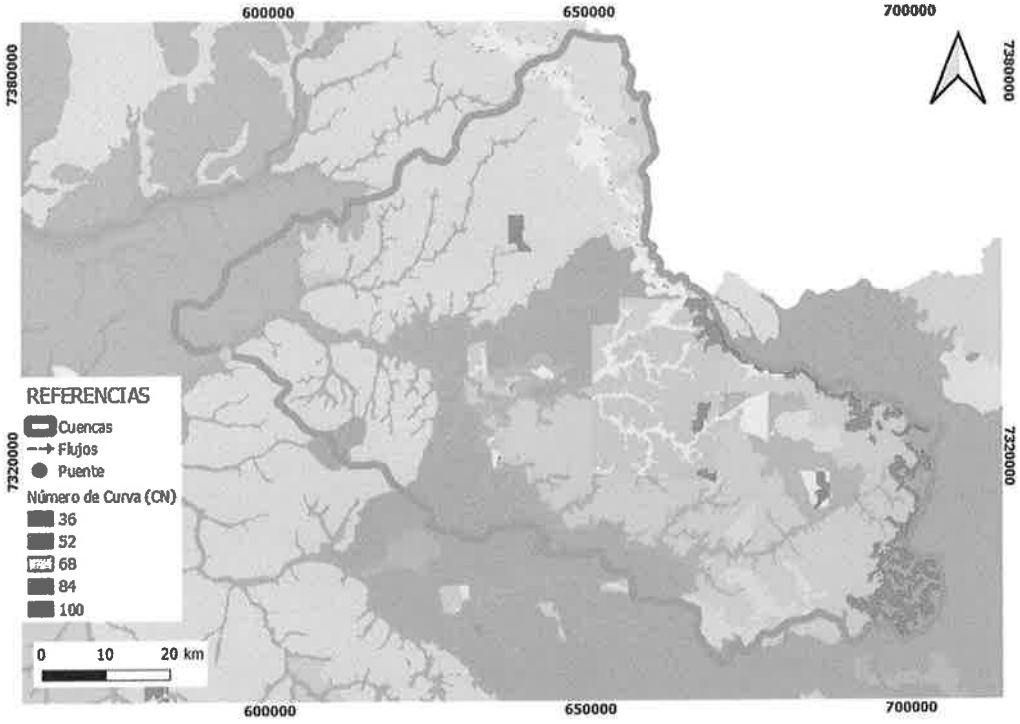


FIGURA 11 NÚMERO DE CURVA (CN) PARA LA CUENCA DEL RÍO JEJUÍ GUAZÚ

2.1.2.3 Tiempo de Retardo

Para el cálculo del Tiempo de Retardo, primero se calcula el Tiempo de Concentración de la Cuenca con alguna fórmula empírica y luego se utiliza la siguiente relación para calcular el Tiempo de Retardo.

$$Tiempo\ de\ Retardo = 0{,}6\,Tc \qquad (1)$$

El tiempo de concentración de una cuenca es un parámetro necesario para la determinación del caudal, siendo utilizado en la selección de la intensidad máxima de precipitación. El mismo se encuentra en función de la pendiente media, la longitud del cauce, la forma de la cuenca, la cobertura del suelo y en menor escala de otros parámetros fisiográficos.

Existen diversas ecuaciones o metodologías para la determinación del Tc, la mayoría de los cuales fueron desarrolladas de manera empírica para cuencas específicas; por esto se recomienda tomar esta variable con cuidado, y en caso de existir información adicional, ajustar los Tc de forma a obtener caudales que coincidan con la realidad.

Siguiendo las recomendaciones establecidas en el Manual de Carreteras del Paraguay, se toma como mínimo un tiempo de concentración de 10 minutos.

Para este estudio se utiliza la ecuación de CORPS OF ENGINEERS, altamente recomendada para cuencas rurales de gran escala.

$$T_c = 0{,}191 * L^{0{,}76} * S^{-0{,}19} \qquad (2)$$

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

Donde:
Tc = tiempo de concentración, en horas.
L= longitud del curso de agua, en km.
S= pendiente en m/m.
A modo de representar correctamente el tiempo de concentración, se divide el perfil longitudinal de la trayectoria de flujo más larga (ver siguiente figura).

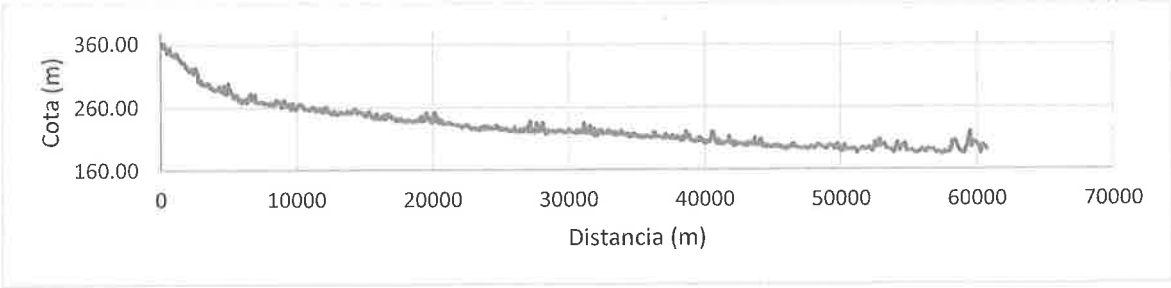


FIGURA 12 PERFIL LONGITUDINAL DE LA TRAYECTORIA DE FLUJO MÁS LARGA EN LA CUENCA

TABLA 4 ESTIMACIÓN DE TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Tramo	L (km)	Pend (m/m)	Pend (%)	Tc (hr)
Tramo 01 (10%)	26.446	0.00600	0.600	6.1
Tramo 02 (90 %)	273.137	0.00035	0.035	61.6

Tc Total =	67.6	hr
T lag =	2435.23	min

2.1.2.3 Tiempo de Retardo

El Hidrograma Unitario Triangular (HUT) del Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (NRCS – USDA, USA) es el método más conocido para simular el proceso de transformación de lluvia a caudal. Este método en su versión tradicional por lo general produce caudales muy elevados; sin embargo, recientemente se ha agregado un parámetro denominado Factor de Pico (Peak Rate Factor, PRF), el cual permite ajustar mejor el Hidrograma de respuesta de una cuenca en base a las características de dicha cuenca; es decir, permite "tropicalizar" las metodologías desarrolladas en el norte en base a condiciones locales.

Para la llanura chaqueña este factor es de suma importancia, pues permite incorporar los efectos de atenuación de caudales que se da mediante el tránsito de caudales a través de esteros y paleocauces con gran cantidad de meandros y escasa pendiente. De acuerdo a una publicación realizada por Lopes Da Silveira (2015), el Factor Pico puede ser estimado por la siguiente expresión de acuerdo a la pendiente media del cauce principal de una cuenca.

$$\beta = \frac{Factor\ Pico}{K} \quad (1)$$

$$\beta = 0.6\, S^{0.3} \quad (2)$$

Combinando las ecuaciones (1) y (2) se obtiene la siguiente relación:

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

$$Factor\ Pico = 0.6\ K\ S^{0.3} \qquad (3)$$

donde K = 645 en unidades inglesas (que utiliza el HEC-HMS y hace la transformación a unidades métricas internamente) y S es la pendiente del flujo en %. Para este caso se tiene una pendiente aproximada de 0.2 %. Adoptando esta pendiente, se obtiene un Factor Pico ≈ 239. Se adopta el valor 200 a efectos de cálculo en el modelo HEC-HMS.

2.1.2.4 Resumen de Parámetros Estimados

A modo de condensar los resultados obtenidos, se resume todo en la siguiente tabla.

TABLA 5 RESUMEN DE PARÁMETROS ESTIMADOS

Área (km^2)	Tc (hr)	Tlag (min)	CN	FACTOR PICO
5505	67.6	2435.23	73	200

2.1.3 Resultados obtenidos mediante simulación hidrológica

Aplicando los métodos de cálculo expuestos en los apartados anteriores, se generaron los caudales de diseño para distintos periodos de recurrencia, tal como se muestra en las siguientes figuras.

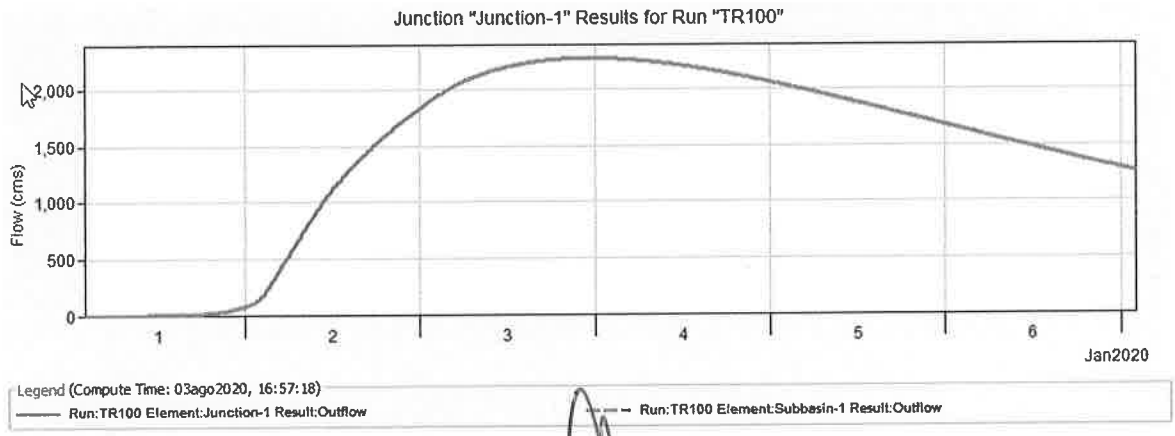


FIGURA 13 CAUDAL DE DISEÑO PARA UN PERIODO DE RECURRENCIA DE 100 AÑOS. Q = 2276 M^3/S

Ing. Jorge Requeiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

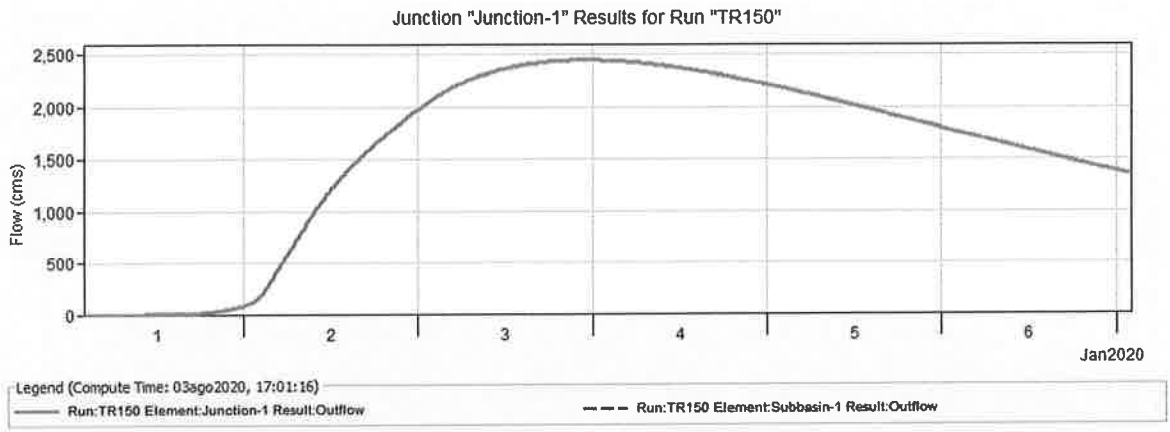


FIGURA 14 CAUDAL DE DISEÑO PARA UN PERIODO DE RECURRENCIA DE 150 AÑOS. Q = 2446 M^3/S

3 Estudio Hidráulico: Dimensionamiento del Puente y obras anexas

4 Criterios de Diseño

El diseño del puente desde el punto de vista hidráulico consiste en determinar la longitud y el nivel mínimos que permitirán el correcto escurrimiento del agua durante un evento de precipitación dado. Se presta especial atención a:

- Que no exista interrupción a la vía para el evento de precipitación seleccionado
- Que el caudal o velocidad del agua no presente efectos adversos sobre la estructura del puente o terraplén de acceso
- Que el puente o terraplén no presenten efectos adversos sobre el medio ambiente

Manteniendo presente lo anterior, se procede a simular el efecto de un puente y terraplén en el sitio de emplazamiento, bajo el escenario de un caudal asociado a la precipitación de diseño, el cual fue calculado en el apartado anterior. La simulación del sistema terraplén + puente se lleva a cabo con el software de simulación hidráulica HEC RAS, del Cuerpo de Ingenieros de la Ejército de los EEUU (HEC, USACE). Se siguen los procedimientos recomendados en el Manual de Referencia Hidráulica del HEC-RAS para el diseño, así como también del Manual de Carreteras del Paraguay (MCP), el Manual de Puentes, y el documento Bridge Analysis Using HEC-RAS (TP-151).

5 Modelo hidráulico en HEC RAS

El HEC RAS calcula el N.A. para cada caudal ingresado mediante las ecuaciones de hidráulica que se describen extensa y detalladamente en el Manual de Referencia Hidráulica del programa. Para llevar a cabo estos cálculos el programa requiere:

a. Geometría del Río: longitud, pendiente, forma de la sección transversal
b. Coeficiente de rugosidad: de la Ecuación de Manning, parámetro que representa la capacidad de escurrimiento del agua en el canal.
c. Condición de borde: en los límites del tramo de estudio, como se encuentra el río. En este punto es donde se simulan los dos escenarios para este caso particular: N.A. elevado y N.A. bajas.

Se describen a continuación cada uno de estos elementos.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

3.2.1 Geometría del Río

La geometría del río se describe principalmente con datos de relevamiento topográfico. Para el diseño de puentes, entre los principales efectos a estudiar se tiene la angostura del cauce y/o la planicie de inundación por efecto del terraplén del puente, además de otros elementos como las pilas y estribos. Para determinar adecuadamente este efecto, el documento técnico TP-151 citado más arriba describe la forma y lo sitios en los que se debe llevar a cabo el relevamiento topográfico.

En la **Figura 15** se muestra un esquema de la disposición de secciones transversales, así como, un esquema en planta del flujo a través del área libre del puente. La primera ST (Sección Transversal) de la izquierda, denominada ST 4 y marcada en círculo por HEC RAS, corresponde a un sitio donde el flujo es aún paralelo a los bordes y no se encuentra alterado por el efecto del terraplén. Las ST 3 y 2 corresponden al flujo totalmente contraído y alterado por el terraplén, mientras que la ST 1 (última de la derecha) corresponde al sitio donde el flujo se ha expandido completamente, abarcando todo el ancho de la ST. Nótese que en todos estos casos la ST abarca todo el ancho del cauce y de la planicie de inundación, la cual en ríos de llanura puede ser de hasta 2,000 metros o más. En la **Figura 15**, Lc significa Longitud de Contracción del flujo, y Le Longitud de Expansión. El documento TP-151 contiene criterios para determinar las longitudes Lc y Le; estas en general son del mismo orden que la longitud de la planicie de inundación obstruida por el terraplén. Por ejemplo, para una planicie de inundación de 1,000 m en la cual se plantea un puente de 100 m, la longitud obstruida es de 900 m. En este caso Lc = 900 m, y Le = 1,4 * 900 = 1,320 m.

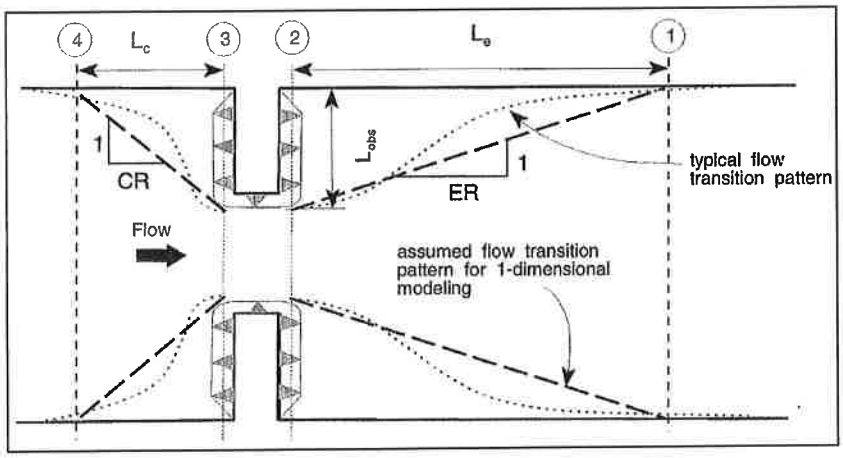


FIGURA 15 CRITERIO PARA UBICACIÓN DE SECCIONES TRANSVERSALES AGUAS ARRIBA Y AGUAS ABAJO DE UN PUENTE. FUENTE: DOCUMENTO TP-151 (HEC-RAS)

Tratándose de un estudio preliminar, se generó una sección transversal en base a la topografía vial de la zona, la cual se muestra en la Figura 16, la cual fue extrapolada para generar las secciones aguas arriba y aguas abajo requeridas.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

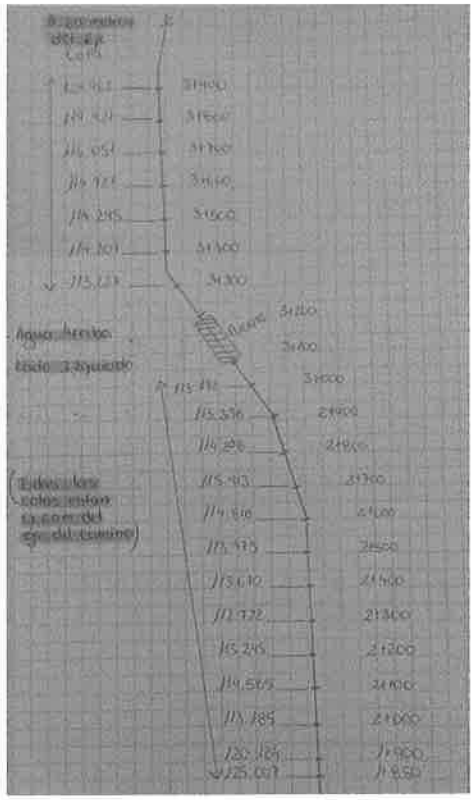


FIGURA 16 PUNTOS DE TOPOGRAFÍA FACILITADOS

En base a los puntos que se muestran en la figura anterior, se conforma la sección transversal, la cual cubre en su totalidad la planicie de inundación.

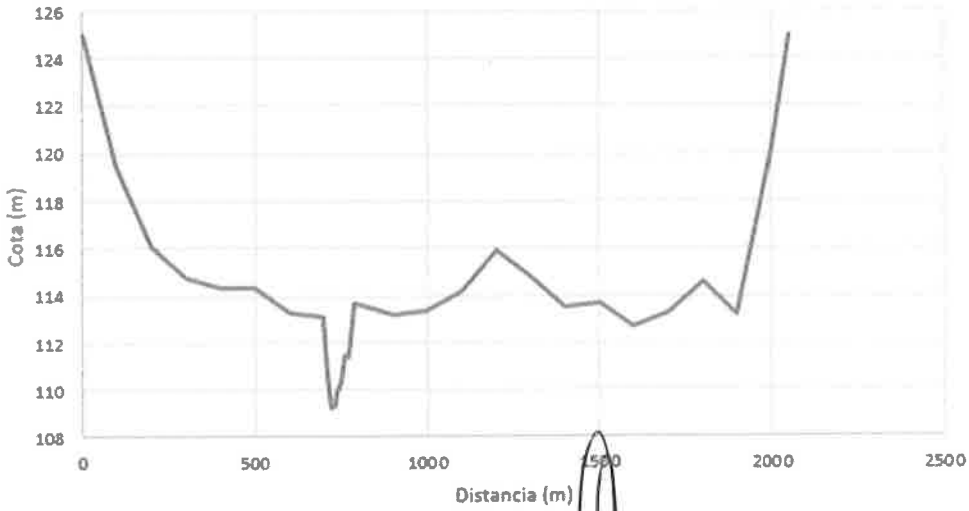


FIGURA 17 SECCIÓN DE TOPOGRAFÍA UTILIZADA

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

3.2.2 Coeficiente de Rugosidad

Se utiliza el método propuesto por Cowan (1956). Este método considera una serie de factores que representan la rugosidad de un canal y sus planicies de inundación:

$$n = (nb + n1 + n2 + n3 + n4)\, m \qquad (3)$$

Donde:

nb: valor base de *n* para un canal recto, uniforme y de un material determinado.
n1: valor que se adiciona por efectos de irregularidades en el suelo.
n2: valor que se adiciona por la variación de la sección transversal a lo largo del canal.
n3: valor que se adiciona teniendo en cuenta obstrucciones.
n4: valor que se adiciona teniendo en cuenta la vegetación.
m: factor de corrección que tiene en cuenta los meandros existentes.

En las siguientes Tablas se muestran distintos valores de Manning asociados a distintas características de canales y planicies de inundación.

TABLA 6 VALORES DE MANNING PARA CANALES (VEN TE CHOW, 1959)

Condiciones del Canal		Valores	
Material Involucrado	Tierra	nb	0.02
	Corte en roca		0.025
	Grava Fina		0.024
	Grava Gruesa		0.028
Grado de Irregularidad	Suave	n1	0
	Menor		0.005
	Moderado		0.01
	Severo		0.02
Variaciones de la Sección Transversal	Gradual	n2	0
	Ocasionalmente Alternante		0.005
	Frecuentemente Alternante		0.01 - 0.015
Efecto relativo de las obstrucciones	Insignificante	n3	0
	Menor		0.01 - 0.015
	Apreciable		0.02 - 0.03
	Severo		0.04 - 0.06
Vegetación	Baja	n4	0.005 - 0.01
	Media		0.01 - 0.025
	Alta		0.025 - 0.05
	Muy Alta		0.05 - 0.1
Grado de los efectos por meandros	Menor	m	1
	Apreciable		1.15
	Severo		1.3

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

TABLA 7 VALORES DE MANNING PARA PLANICIES DE INUNDACIÓN (VEN TE CHOW, 1959)

PLANICIES DE INUNDACIÓN	Mínimo	Normal	Máximo
a. Pastizales, sin matorrales			
Pasto Corto	0.025	0.03	0.035
Pasto Alto	0.03	0.035	0.05
b. Áreas Cultivadas			
Sin Cultivo	0.02	0.03	0.04
Cultivos en línea maduros	0.025	0.035	0.045
Campos de cultivo maduros	0.03	0.04	0.05
c. Matorrales			
Matorrales dispersos, mucha maleza	0.035	0.05	0.07
Pocos matorrales y árboles, en invierno	0.035	0.05	0.06
Pocos matorrales y árboles, en verano	0.04	0.06	0.08
Matorrales medios a densos, en invierno	0.045	0.07	0.11
Matorrales medios a densos, en verano	0.07	0.1	0.16
d. Árboles			
Sauces densos, rectos y en verano	0.11	0.15	0.2
Terreno Limpio, con troncos sin retoños	0.03	0.04	0.05
Terreno Limpio, con troncos con retoños	0.05	0.06	0.08
Gran cantidad de árboles, algunos troncos caídos, con poco crecimiento de matorrales, nivel de agua por debajo de las ramas	0.08	0.1	0.12
Gran cantidad de árboles, algunos troncos caídos, con poco crecimiento de matorrales, nivel de agua por encima de las ramas	0.1	0.12	0.16

En base a los criterios expuestos en las tablas anteriores, se aplica el método de Cowan y se estiman valores de Manning que serán utilizados en la modelación hidráulica del Puente y sus aliviaderos.

TABLA 8 ESTIMACIÓN DEL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD PARA EL RÍO JEJUÍ GUAZÚ POR EL MÉTODO DE COWAN

Sección Transversal	*nb*	*n1*	*n2*	*n3*	*n4*	*m*	n calculado
Cauce	0.020	0.005	0.005	0.0	0.005	1.3	0.045
Planicie	0.020	0.003	0	0.055	0.07	1	0.148

3.2.3 Condiciones de Borde

Se trata del comportamiento del modelo en sus extremos de aguas arriba y aguas abajo. El programa HEC RAS requiere condiciones de borde en los extremos del sistema estudiado, aguas arriba y aguas abajo. Para aguas arriba se ingresa el caudal calculado en el apartado de hidrología considerando un

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

régimen permanente, y para aguas abajo se utiliza como condición de borde la altura normal. Una condición de borde que también podría darse, por ejemplo, es un nivel constante elevado debido a una crecida en el Río Paraguay; esta situación fue considerada; sin embargo, no se hace necesario simular esta condición de borde del Río Paraguay debido a la lejanía y elevación del mismo.

6 Resultados obtenidos

Una vez implementado el modelo con la geometría y parámetros mencionados más arriba, se analizan diversos escenarios, los cuales representan situaciones de geometría, caudal y condiciones de borde que se pueden dar en la realidad. Estos escenarios se simulan de manera a buscar la alternativa de puente y aliviaderos más económica que verifique los criterios de diseño.

Como línea base se simula el cauce en estado natural, sin la presencia de estructuras como el puente o terraplén, y luego un escenario con los puentes implantados actualmente. Esto permite contrastar el efecto del terraplén y las obras de arte al entorno.

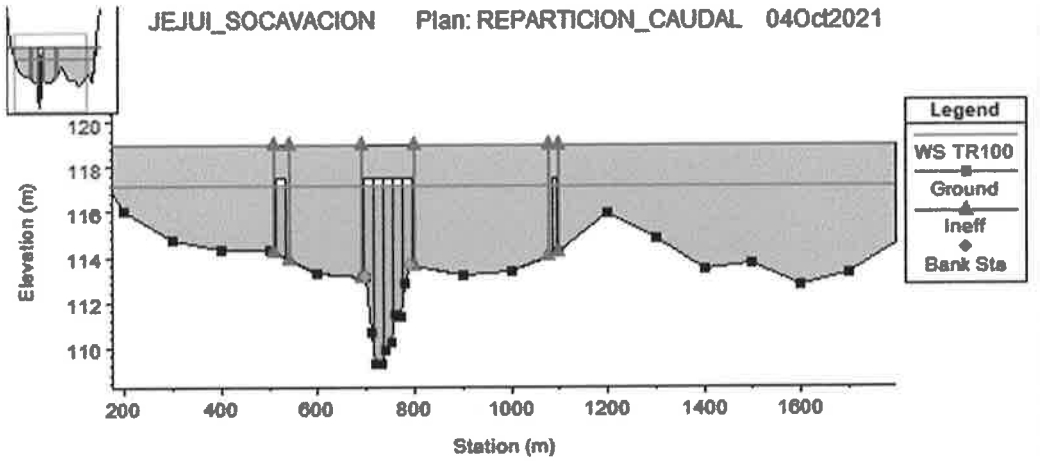


FIGURA 18 SECCIÓN TRANSVERSAL PARA SITUACIÓN EXISTENTE, TR = 100 AÑOS.

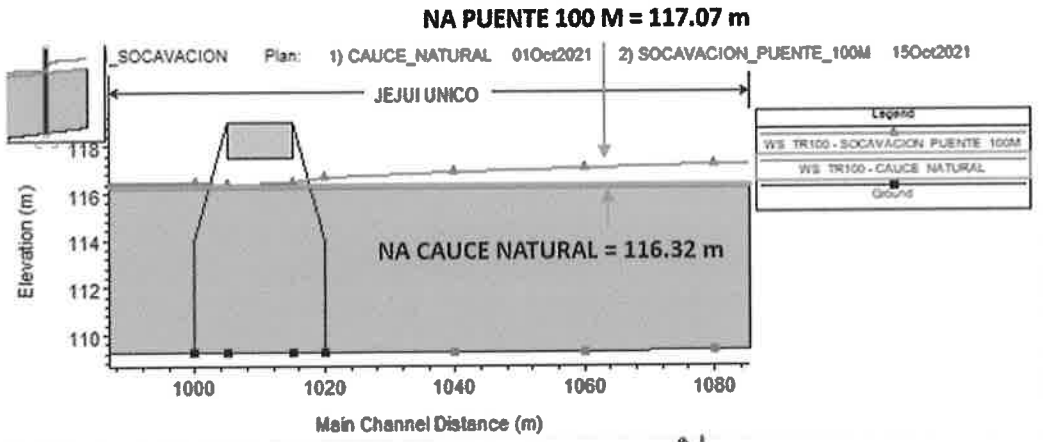
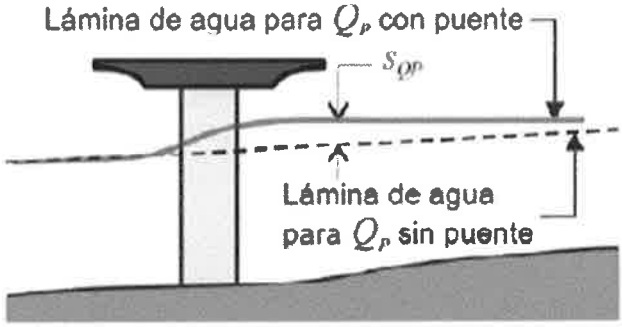


FIGURA 19 PERFIL LONGITUDINAL COMPARATIVO Y N.A.M PARA UN TR = 100 AÑOS (EN ROJO LA SITUACIÓN NATURAL)

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

En general, la sobre elevación causada por la incorporación del puente asciende a 75 cm aproximadamente. Para puente en zona rural, generalmente se adoptan valores menores o igual a 50 cm (según normativa Española).



s_{QP} = Sobreelevación debida al puente para el caudal de proyecto Q_P (s_{QP} < 50cm)

FIGURA 20 ESQUEMA DE SOBRE-ELEVACIÓN DEL NIVEL DE AGUA A CAUSA DEL PUENTE. FUENTE: BOLETÍN DE ESTADO ESPAÑOL N° 60 (DRENAJE TRANSVERSAL)

Las velocidades medias obtenidas en simulación oscilan en torno a 4.32 m/s en las inmediaciones de las pilas y 0.90 m/s en los estribos (promedio).

TABLA 9 TABLA DE RESULTADOS DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA

Plan: REPARTICION_CAUDAL_JEJUI_UNICO RS: 1020 Profile: TR100

E.G. Elev (m)	117.28	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.89	Wt. n-Val.	0.100	0.035	0.100
W.S. Elev (m)	116.39	Reach Len. (m)	20.00	20.00	20.00
Crit W.S. (m)	115.08	Flow Area (m2)	103.49	490.24	72.97
E.G. Slope (m/m)	0.002402	Area (m2)	1084.24	490.24	2875.79
Q Total (m3/s)	2276.00	Flow (m3/s)	95.59	2115.73	64.68
Top Width (m)	1755.80	Top Width (m)	510.02	90.00	1155.78
Vel Total (m/s)	3.41	Avg. Vel. (m/s)	0.92	4.32	0.89
Max Chl Dpth (m)	7.13	Hydr. Depth (m)	2.59	5.45	2.43
Conv. Total (m3/s)	46435.7	Conv. (m3/s)	1950.2	43165.8	1319.7
Length Wtd. (m)	20.00	Wetted Per. (m)	40.00	90.62	30.00
Min Ch El (m)	109.26	Shear (N/m2)	60.95	127.45	57.30
Alpha	1.49	Stream Power (N/m s)	56.30	550.04	50.79
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	1151.51	502.04	3027.54
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	524.01	91.80	1180.73

Errors, Warnings and Notes

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

Con respecto a la repartición de caudal, se obtuvo lo siguiente:

TABLA 10 REPARTICIÓN DE CAUDALES ENTRE PUENTE Y ALIVIADEROS

OBRA	Q (m^3/s)	%
Puente de 25 metros	110	4.8
Puente de 100 metros	2120	93.2
Puente de 10 metros	45	2.0

El caudal que efectivamente ingresa por el puente principal (depende de la longitud de puente adoptada) es el que se tiene en cuenta para el estudio de socavación potencial que se muestra en el siguiente capítulo.

El análisis de sobre elevación fue repetido para distintas configuraciones de puentes, obteniendo los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

TABLA 11 SOBRE ELEVACIÓN PARA DISTINTAS LONGITUDES DE PUENTE

SOBRE ELEVACIÓN (m)				
Pte. 100 M	Pte. 160 M	Pte. 200 M	Pte. 260 M	Pte. 300 M
0.75	0.61	0.55	0.48	0.43

3. Estudio de Socavación

El potencial de socavación se estima en el modelo hidráulico HEC-RAS 1D, desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Como el software no permite realizar estimaciones de socavación para obras múltiples (puentes con sus aliviaderos), se debe aislar el puente, utilizando solamente el caudal de 100 años de recurrencia que pasaría por el mismo. Esta repartición de caudal se obtuvo en el apartado anterior, resultando que el caudal efectivo para el puente de 100 metros es de 2120 m^3/s.

Por otra parte, también se estimaron los diámetros D50 y D95 del material del cauce. En base a los estudios geotécnicos realizados, se estimaron las curvas granulométricas en cada punto de sondeo. Estos sondeos fueron realizados en zonas aledañas a ambos estribos del puente y en algunas pilas del mismo.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

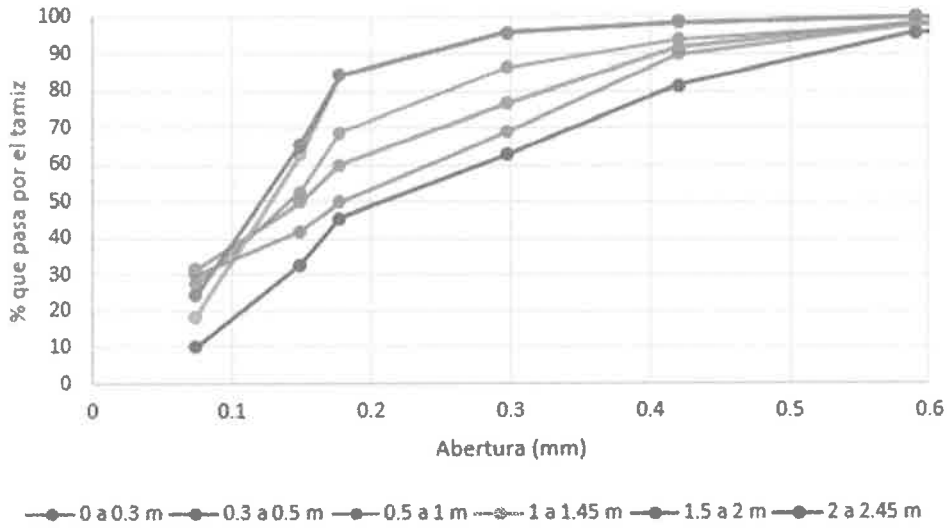


FIGURA 21 CURVAS GRANULOMÉTRICAS REPRESENTATIVAS DE LA MARGEN IZQUIERDA

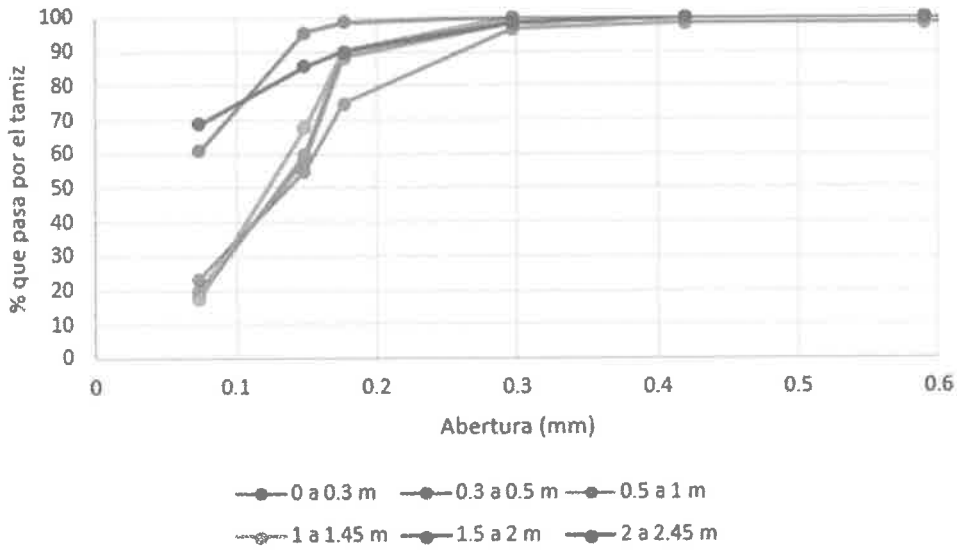


FIGURA 22 CURVAS GRANULOMÉTRICAS REPRESENTATIVAS DE LA MARGEN DERECHA

Como se observa en las figuras anteriores, se considera razonable adoptar D50 = 0.15 mm y 0.13 mm para la margen izquierda y derecha, respectivamente. Con respecto al D95 se adopta 0.40 mm.

En base a estas asunciones, se ingresan los datos al modelo hidráulico, tal como se muestra en la siguiente figura.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

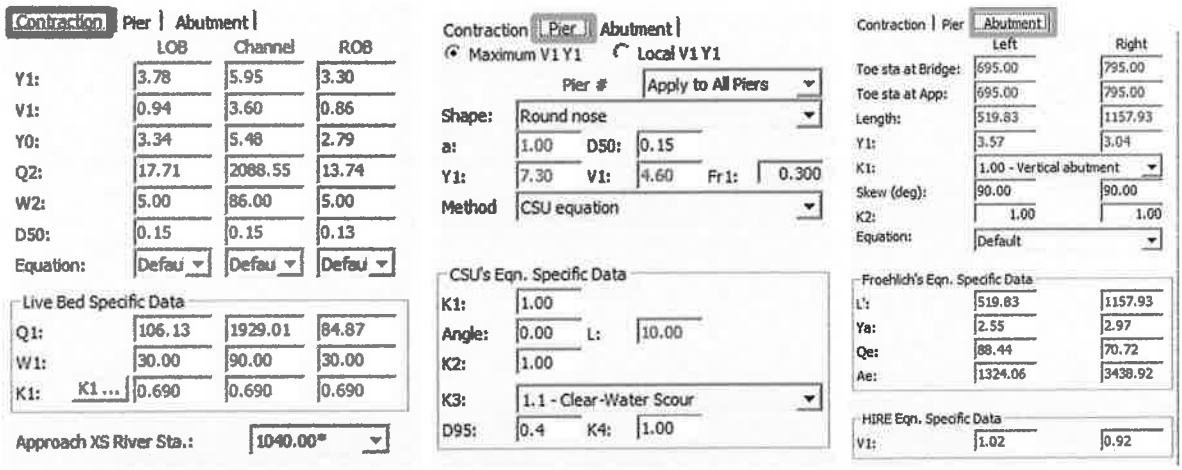


FIGURA 23 INGRESO DE PARÁMETROS (PARA SOCAVACIÓN POR CONTRACCIÓN, EN PILAS Y EN ESTRIBOS)

Una vez realizada la corrida, se obtuvieron los siguientes resultados.

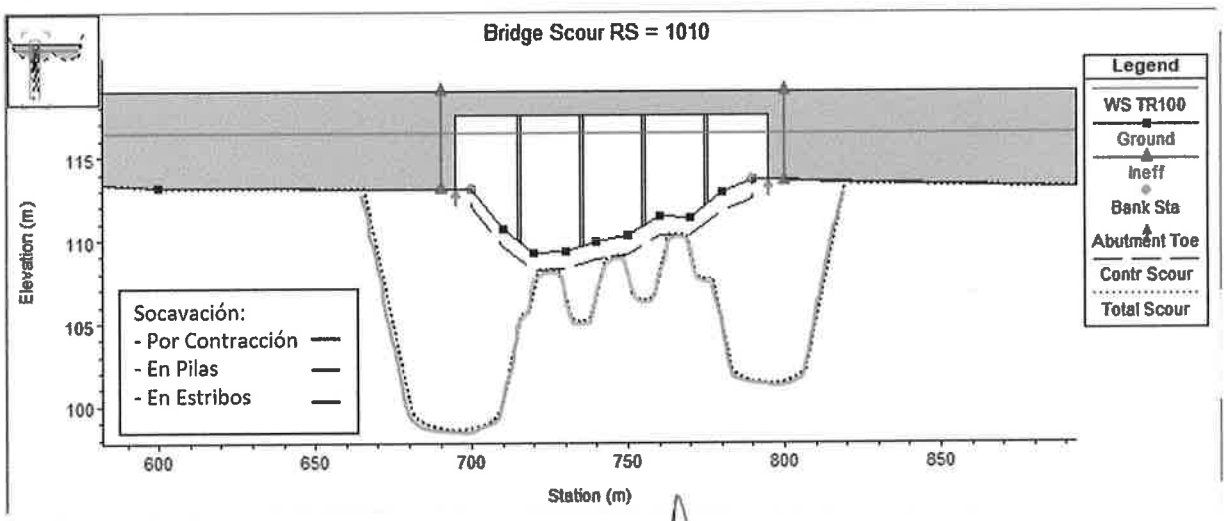


FIGURA 24 RESULTADO GRÁFICO DE SOCAVACIÓN EN EL PUENTE DE 100 METROS ASOCIADO A UN TR 100 AÑOS

Los resultados se resumen en la siguiente tabla.

Ing. Jorge Regueiro

CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRAULICA
Reg. MOPC N° 1781
Reg. MADES N° I-1003

TABLA 12 RESUMEN DE SOCAVACIÓN POR CONTRACCIÓN

DATOS DE ENTRADA	Margen Izq.	Canal	Margen Der.
Profundidad media (m):	3.78	5.95	3.3
Velocidad de aproximación (m/s):	0.94	3.6	0.86
Profundidad media en puente (m):	3.34	5.48	2.79
Caudal en puente (m3/s):	17.71	2088.55	13.74
Ancho del puente (m):	5	86	5
Tamaño del grano D50 (mm):	0.15	0.15	0.13
Caudal de aproximación (m3/s):	106.13	1929.01	84.87
Ancho de aproximación (m):	30	90	30
Coeficiente K1:	0.69	0.69	0.69
RESULTADOS DE SOCAVACIÓN POR CONTRACCIÓN	**Margen Izq.**	**Canal**	**Margen Der.**
Profundidad de Socavación Ys (m):	**0**	**1.09**	**0**
Velocidad Critica (m/s):	0.41	0.44	0.37
Ecuación	Live	Live	Live

TABLA 13 RESUMEN DE SOCAVACIÓN EN PILAS

DATOS DE ENTRADA	Margen Izq.
Forma de pila	Redondeada
Ancho de pila (m)	1
Tamaño de grano (mm)	0.15
Profundidad aguas arriba (m)	7.3
Velocidad aguas arriba (m/s)	4.6
Coeficiente de forma de nariz K1	1
Ángulo de ataque	90
Longitud de pila (m)	10
Factor de corrección de ángulo de ataque (K2)	1
Factor de corrección por las condiciones del lecho (K3)	1.1
Tamaño de grano D95 (mm)	0.4
Factor de corrección de blindaje (K4)	1
RESULTADOS DE SOCAVACIÓN EN PILAS	**Margen Izq.**
Profundidad de socavación Ys (m):	**3.39**
Froude #:	0.54
Ecuación:	CSU - Equation

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

TABLA 14 RESUMEN DE SOCAVACIÓN EN ESTRIBOS

DATOS DE ENTRADA	Margen Izq.	Margen Der.
Estación al pie del puente (m):	695	795
Estación en la sección de aproximación (m):	695	795
Longitud de estribo (m):	519.83	1157.93
Profundidad al pie (m):	3.57	3.04
Coeficiente de forma K1	1.00 - Estribo vertical	1.00 - Estribo vertical
Grado de inclinación (Grado):	90	90
Coeficiente de inclinación K2:	1	1
Longitud proyectada L' (m):	519.83	1157.93
Profundidad media obstruida Ya (m):	2.55	2.97
Caudal obstruido Qe (m3/s):	88.44	70.72
Área obstruida Ae (m2):	1324.06	3438.92
RESULTADOS DE SOCAVACIÓN EN ESTRIBO	**Margen Izq.**	**Margen Der.**
Profundidad de socavación Ys (m):	**14.53**	**12.28**
Froude #:	0.17	0.17
Ecuación:	HIRE	HIRE

Como se observa en las tablas anteriores, las profundidades de socavación obtenidas son razonables para las velocidades muy altas a causa de la insuficiencia del puente existente. Cabe resaltar que estos resultados representan una socavación "teórica" y no precisamente sucederá en la práctica, ya que también depende de la profundidad en donde se encuentre el firme o roca.

Repitiendo el mismo análisis para puentes de mayor longitud, se observa una disminución significativa, principalmente en la socavación por contracción. Para el caso de las pilas situadas dentro del cauce, la socavación para un puente de 100 metros es de 4.48 metros (sumando la socavación por contracción y la socavación en pilas), mientras que para un puente de 300 metros es de 3.57 metros.

TABLA 15 RESUMEN DE DISTINTOS TIPOS DE SOCAVACIÓN PARA DISTINTAS LONGITUDES DE PUENTE

	LONGITUD DE PUENTES (M)				
SOCAVACIÓN	**100 M**	**160 M**	**200 M**	**260 M**	**300 M**
POR CONTRACCIÓN (M)	1.09	0.81	0.68	0.62	0.54
EN PILAS (M)	3.39	3.27	3.20	3.09	3.03
EN ESTRIBOS (M)	13.41	13.13	12.96	12.76	12.54

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

7 Conclusiones y Recomendaciones Generales

Los resultados indican una insuficiencia del puente de 100 metros, tanto por la sobre elevación que genera con relación a un escenario de "cauce natural" (más de 50 cm que es lo permitido por norma) y también por el orden de grandeza de la socavación que se da a causa de la contracción y aceleración de flujo que genera el puente.

Si bien se observa una necesidad de contar con mayor cantidad de aliviaderos en la extensa planicie de inundación del Río Jejuí, también se observa que el puente es insuficiente. Como ejemplo, aguas abajo, sobre la Ruta PY08 existe un puente de 350 metros de longitud con una cuenca de aporte de aproximadamente 11,949 km^2. En la siguiente tabla se observa una comparativa de longitud de puente y área de la cuenca de aporte al puente situado sobre la Ruta PY 08 y al puente objeto de estudio.

TABLA 16 CUENCAS DE APORTE AL PUENTE OBJETO DE ESTUDIO Y AL PUENTE SITUADO SOBRE LA RUTA PY 08

	Área de Aporte (km^2)	**Longitud (m)**
Puente sobre Ruta PY 08	11,949	350
Puente en el tramo de estudio	5,505	100

El área de aporte al puente objeto de estudio es el 46 % del área del puente situado sobre Ruta PY 08. Aplicando esta equivalencia simple, se obtiene una longitud de 160 metros para el puente objeto de estudio. Sin embargo, ante la falta de una mayor cantidad de aliviaderos en la extensa planicie del Río Jejuí, esta longitud será igualmente insuficiente, por lo que se recomienda ensanchar el puente existente a 200 metros, el cual cumple relativamente con los criterios de sobre elevación aceptable, tal como se muestra en la siguiente figura.

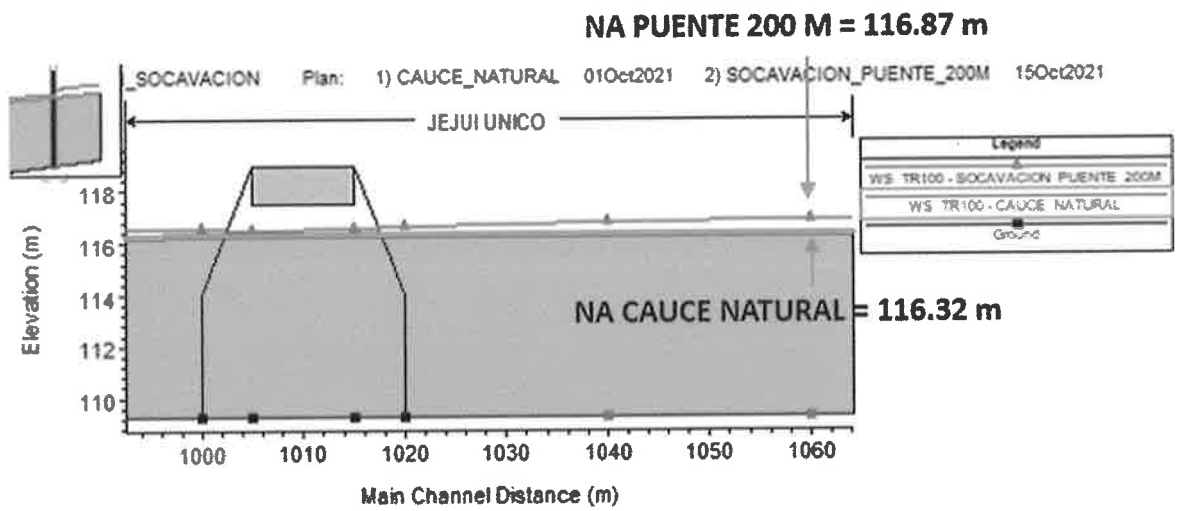


FIGURA 25 PUENTE DE 200 METROS

Adicionalmente podría considerarse la posibilidad de direccionar el patrón de escurrimiento en la margen izquierda para que los aliviaderos existentes trabajen para un rango mayor de eventos (tanto para aguas bajas como altas). En cuanto a la margen derecha, podría considerarse la posibilidad de

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

garantizar el escurrimiento aguas abajo (encausando), que se encuentra visiblemente estancado. Estas propuestas se muestran en la siguiente figura.

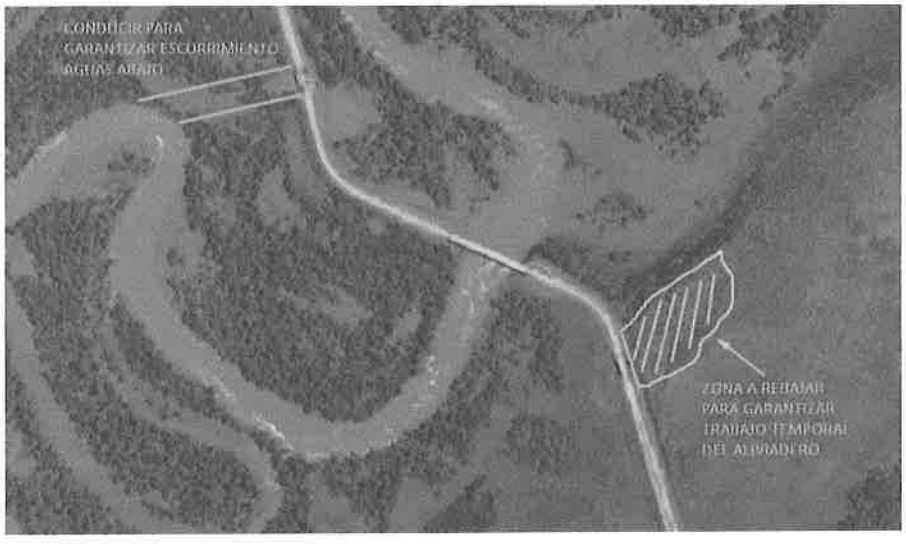


FIGURA 26 MEDIDAS DE MITIGACIÓN TEMPORAL

Considerando que las velocidades del río podrían ser bastante elevadas en periodos de crecida del río (por la obstrucción generada por el terraplén), es importante prever un sistema de protección, utilizando preferiblemente estructuras flexibles tales como gaviones. La dimensión de estos estará en función a la longitud de puente finalmente adoptada para el cruce del Río Jejuí Guazú.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ing. Benito Pereira, M.Sc.
ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA E HIDRAULICA
Reg. MOPC N° 1791
Reg. MADES N° I-1003

ANEXO 8

DOCUMENTOS VARIOS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES

RESOLUCIÓN Nº 228

POR LA CUAL SE ADJUDICA EL LLAMADO MOPC Nº 188/2019 "LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL OBRAS DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYÚ, CAAZAPÁ, PARAGUARÍ y ÑEEMBUCÚ - AD REFERÉNDUM AL PGN 2020" ID 373.116.

Asunción, 19 de febrero de 2020.

VISTO: La Nota UOC Nº 416/2020 presentada por la Unidad Operativa de Contratación (UOC), dependiente de la Jefatura de Gabinete Ministerial, en la que solicita se dicte Resolución Ministerial POR LA CUAL SE ADJUDICA EL LLAMADO MOPC Nº 188/2019 "LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL OBRAS DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYÚ, CAAZAPÁ, PARAGUARÍ y ÑEEMBUCÚ - AD REFERÉNDUM AL PGN 2020" ID 373116.

CONSIDERANDO: Que, la evaluación fue realizada en cumplimiento de los procedimientos establecidos en la Ley 2051/03 "De Contrataciones Públicas" y sus correspondientes reglamentaciones.

Que, en fecha 27 de enero de 2020, se llevó a cabo el acto de recepción y apertura de sobres del llamado que nos ocupa.

Que, como resultado de la evaluación de las ofertas, el Comité de Evaluación de Ofertas conformado por Resolución MOPC Nº 2451 de fecha 14 de octubre de 2019 y Resolución Nº224 de fecha 19 de febrero de 2020, para el presente proceso licitatorio, el cual se aboca al estudio de las propuestas presentadas, emitió Dictamen de Reevaluación de fecha 19 de febrero de 2020, en virtud del cual se recomienda la adjudicación del llamado de referencia.

Que, el Artículo 28 de la Ley Nº 2.051/03 "De Contrataciones Públicas" reza: "Con base en el informe de evaluación, la Convocante adjudicará al participante que presente la oferta solvente que cumpla con las condiciones legales y técnicas estipuladas en los pliegos de bases y condiciones, que tenga las calificaciones y la capacidad necesaria para ejecutar el contrato. La misma deberá garantizar satisfactoriamente el cumplimiento de las obligaciones exigidas. Si dos o más ofertas son solventes porque han cumplido la totalidad de los requisitos, el contrato se adjudicará a quien presente el precio más bajo. La máxima autoridad de la Convocante será quien resuelva sobre la adjudicación".

Que, el Artículo 4º de la Ley Nº 167/93 "QUE ESTABLECE LA ESTRUCTURA ORGÁNICA Y FUNCIONES DEL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES", dispone: "El Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones es la autoridad máxima designada por el Poder Ejecutivo para administrar y desarrollar las actividades del Ministerio".

POR TANTO, en uso de sus atribuciones legales;

COPIA
Juan Alvarez
Jefe de División
Secretaría General - MOPC

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

18427

M.O.P.C.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
Y COMUNICACIONES

RESOLUCIÓN Nº ...228...

POR LA CUAL SE ADJUDICA EL LLAMADO MOPC Nº 188/2019 "LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL OBRAS DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYÚ, CAAZAPÁ, PARAGUARÍ y ÑEEMBUCÚ – AD REFERÉNDUM AL PGN 2020" ID 373.116.

EL MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

R E S U E L V E:

Artículo 1°.- Adjudicar, el Llamado MOPC Nº 188/2019 "LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL OBRAS DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYÚ, CAAZAPÁ, PARAGUARÍ y ÑEEMBUCÚ – AD REFERÉNDUM AL PGN 2020" ID 373.116, conforme al siguiente detalle:

LOTE	EMPRESA	IMPORTE G. (IVA Incluido)
1	BENITO ROGGIO E HIJOS S.A.	43.488.871.498
2	CONSORCIO VIAL SAN PEDRO (INICIATIVAS CONSTRUCTIVAS S.A., ING. MIGUEL ANGEL CHAVEZ HAUSMAN, CAMINOS PARAGUAYOS S.A.)	38.238.500.938
3	CONSORCIO RIO TEMBEY (SOTEC S.A., CONSTRUCTORA RIO PARANÁ S.A.)	55.740.513.625
4	CONSORCIO 14 - TECO (TECO S.R.L., 14 DE JULIO S.A.)	14.800.723.831
5	CONSORCIO PAVIMENTACION VIAL (LT S.A., BLACK S.A.)	27.188.186.782
6	CONSORCIO VIAL ASFALTICA (CHAVES CONSTRUCCIONES SAI, CALDETEC INGENIERIA S.R.L.)	15.450.350.577
7	TOCSA S.A.	69.589.420.602
8	CONSORCIO VIAL CAMINOS DEL NORTE (CONSTRUMAQ SUR S.R.L., VIALSUR S.A.)	42.972.567.984
9	CONSTRUPAR S.A.	43.770.308.518

Artículo 2°. - La erogación dispuesta en virtud del Artículo 1º de la presente Resolución, será financiada con recursos previstos para el efecto, en el Presupuesto General de la Nación asignado a este Ministerio.

Artículo 3°. - Comunicar a quienes corresponda y cumplido, archivar.

ARNOLDO WIENS DURKSEN
A004738
Ministro

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

COPIA
Juan Alvarez
Jefe de División
Secretaría General - M.O.P.C.

AWD/nan

M.O.P.C.

UOC Nº 445 /2020.

Asunción, 20 de febrero de 2020.

Señores:

CONSORCIO RIO TEMBEY (SOTEC S.A – CONSTRUCTORA RIO PARANA S.A).

Dirección : DEFENSORES DEL CHACO Nº 524 C/ ARTURO ALSINA
Teléfono : 021 – 513313 - 506653
Email : sotecsa@sotecsa.com.py

Referencia: RESULTADO DE ADJUDICACION DEL "LLAMADO MOPC Nº 188/2019 "LICITACION PUBLICA NACIONAL, OBRAS DE PAVIMENTACION TIPO ASFALTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYU, CAAZAPA, PARAGUARI Y ÑEEMBUCU – AD REFERENDUM AL PGN 2020". – ID Nº 373.116.

De mi consideración:

Me dirijo a usted, para comunicarle que por **Resolución Ministerial N° 228/2020**, cuya copia se adjunta, vuestro consorcio ha sido adjudicado en el llamado de referencia. A los efectos de proceder a la formalización del contrato respectivo, deberán presentar a esta Unidad, vía mesa de entrada única del MOPC, los documentos solicitados en el **"Pliego de Base y Condiciones"**, para los trámites referentes a la firma del contrato.

En caso de que los documentos se hallen cargados en el SIPE y estuvieran en estado "activo", la presentación de la constancia debidamente firmada, será suficiente (copia autenticada).

El proveedor/contratista deberá presentar los datos de número de cuenta y Banco por nota, junto con su solicitud de primer pago a la Administradora del Contrato.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para saludarles atentamente.

Srta. LINCY LUCENA VERA
Directora.
Unidad Operativa de Contratación

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

UOC Nº 446 /2020.

Asunción, 20 de febrero de 2020.

Señores:

CONSORCIO RIO TEMBEY (SOTEC S.A – CONSTRUCTORA RIO PARANA S.A).

Dirección *: DEFENSORES DEL CHACO Nº 524 C/ ARTURO ALSINA*
Teléfono *: 021 – 513313 - 506653*
Email *: sotecsa@sotecsa.com.py*

Referencia: *RESULTADO DE ADJUDICACION DEL "LLAMADO MOPC Nº 188/2019 "LICITACION PUBLICA NACIONAL, OBRAS DE PAVIMENTACION TIPO ASFALTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYU, CAAZAPA, PARAGUARI Y ÑEEMBUCU – AD REFERENDUM AL PGN 2020". – ID Nº 373.116.*

De mi consideración:

*Tengo el agrado de dirigirme a usted/es, en relación a lo mencionado en la referencia, a fin de reiterar la solicitud de realización de trámites pertinentes para la inscripción en los registros del **"SIPE"** (Sistema de Información de Proveedores del Estado), de la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas (DNCP), a fin de hacer posible la comunicación de adjudicación a nombre del "CONSORCIO", el cual a su vez es necesario para procesos de pago correspondientes.*

Atentamente,

Srta. LINCY LUCENA VERA
Directora
Unidad Operativa de Contratación

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

CONTRATO S.G. MINISTRO N° 112 /2020

Entre **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES**, con domicilio en Oliva Nº 411 esquina Alberdi de la ciudad de Asunción, RUC Nº 80004239-5, representado por **S.E. ARNOLDO WIENS DURKSEN**, Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones, por una parte, en adelante denominado el CONTRATANTE, por una parte, y, por la otra, el **CONSORCIO RIO TEMBEY**, con RUC N° 80107506-8, domiciliado en la Avda. Defensores del Chaco N° 524 casi Arturo Alsina, de la ciudad de Asunción, República del Paraguay, representada para este acto por el **ING. JORGE NORBERTO REGUEIRO BATAGLIA**, con Cédula de Identidad N° 516.861, en su carácter de representante legal del mismo, denominada en adelante el CONTRATISTA, denominadas en conjunto "LAS PARTES" e, individualmente, "PARTE", acuerdan celebrar el presente "CONTRATO DE OBRAS DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYU, CAAZAPA, PARAGUARI y ÑEEMBUCU", el cual estará sujeto a las siguientes cláusulas y condiciones:

1- OBJETO.

Por cuanto la CONTRATANTE ha llamado a **LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL Nº 188/2019**, en el marco de lo establecido en la Ley N° 2051/03 modificado por Ley N° 3439/07, el Decreto Reglamentario N° 21909/03 modificado por el Decreto N° 5174/05, y ha aceptado y adjudicado por Resolución Ministerial N° 228/2020, la oferta de la CONTRATISTA para las **OBRAS DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYU, CAAZAPA, PARAGUARI y ÑEEMBUCU**", conforme se detalla en la Sección III. Alcance de las Obras del Pliego de Bases y Condiciones, **Lote N° 3,** por la suma de **Gs. 55.740.513.625 (Guaraníes cincuenta y cinco mil setecientos cuarenta millones quinientos trece mil seiscientos veinte y cinco) IVA incluido**, en lo sucesivo denominado "el Precio del Contrato".

2- DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL CONTRATO.

Los documentos contractuales firmados por las partes y que forman parte integral del Contrato son los siguientes:
a) Contrato;
b) El Pliego de Bases y Condiciones y sus Adendas o modificaciones;
c) Las Instrucciones al Oferente (IAO) y las Condiciones Generales del Contrato (CGC) publicadas en el portal de Contrataciones Públicas;
d) Los datos cargados en el SICP (reporte);
e) La oferta del Proveedor;
f) La resolución de adjudicación del Contrato emitida por la Contratante y su respectiva notificación;

Los documentos que forman parte del Contrato deberán considerarse mutuamente explicativos; en caso de contradicción o discrepancia entre los mismos, la prioridad se dará en el orden enunciado anteriormente, siempre que no contradigan las disposiciones del Pliego de Bases y Condiciones, en cuyo caso prevalecerá lo dispuesto en este.

3- IDENTIFICACIÓN DEL CRÉDITO PRESUPUESTARIO PARA CUBRIR EL COMPROMISO DERIVADO DEL CONTRATO (Art. 37, a de la Ley N° 2051).

El crédito presupuestario para cubrir el compromiso derivado del presente Contrato está previsto conforme al Certificado de Disponibilidad Presupuestaria vinculado al Programa Anual de Contrataciones (PAC) con el ID N° 373116

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

4- PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN (Art. 37, b de la Ley N° 2051)

El presente contrato es el resultado del procedimiento de Licitación Pública Nacional **N° 188/2019 OBRAS DE PAVIMENTACIÓN TIPO ASFÁLTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYU, CAAZAPA, PARAGUARI y ÑEEMBUCU,**

CONSORCIO
Río Tembey

Arnoldo Wiens Durksen
Ministro

convocado por la Dirección de Caminos Vecinales del MOPC, según Resolución N° 2909/2019. La adjudicación fue realizada por Resolución N° 228/2020

5- VIGENCIA DEL CONTRATO

El plazo de vigencia de este Contrato será desde la firma del Contrato hasta el cumplimiento total de las obligaciones con el otorgamiento de la recepción definitiva de las obras.

La continuidad de la contratación objeto de esta licitación en el Ejercicio Fiscal 2021 y siguiente, estará supeditada a la disponibilidad de créditos presupuestarios previstos en el Presupuesto General de la Nación del ejercicio respectivo y sus modificaciones, y a la asignación del Plan Financiero Institucional correspondiente. Artículo 14 de la Ley N° 2051/03.

6- PRECIO UNITARIO Y EL IMPORTE TOTAL A PAGAR POR LAS OBRAS (Art. 37 c de la Ley N° 2051)

El importe total a pagar por las obras, es el determinado en la cláusula 1 del presente como "Precio del Contrato" y el detalle y la descripción de los trabajos, el Precio Total, se inserta en el Anexo N° 1, del presente Contrato.

El Banco y Número de cuenta, del Contratista/Proveedor, en el que se realizará el pago, vía acreditación en cuenta Bancaria deberá ser comunicada por nota vía mesa de entrada.

Forma de Pago: La forma de pago es el determinado en las CGC 17.1.6 de las Condiciones Especiales del Contrato.

7- PLAZO, LUGAR Y CONDICIONES DE LA OBRA (Art. 37 d de la Ley N° 2051).
El plazo de ejecución de las Obras será de:

Lote 3: 20 meses calendario

A partir de la Orden de Inicio que será emitida en un plazo no mayor a treinta (30) días de la firma del Contrato, independientemente al cobro del anticipo financiero si corresponde. El lugar y condiciones de entrega de las obras están definidos en la Sección III. Alcance de las Obras del Pliego de Bases y Condiciones (PBC).

8- PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS (Art. 37 e de la Ley N° 2051).
El Programa de ejecución de los trabajos es el aprobado por la DCV, de acuerdo a lo establecido en la Sección III Alcance de las Obras y, conforme con las Condiciones Generales y Especiales del Contrato.

La dependencia encargada de la administración de este Contrato es la **Dirección de Caminos Vecinales (DCV).**

9- PORCENTAJE, NÚMERO Y FECHAS DE ENTREGA DE ANTICIPOS Y AMORTIZACIONES (Art. 37 f, Ley N° 2051).

La CONTRATANTE podrá proveer a petición de la CONTRATISTA, un Anticipo Financiero hasta el 10% (diez por ciento) del Precio del Contrato en la forma y condiciones establecidas en las Condiciones Especiales del Contrato.

El porcentaje, número y fechas de entrega de anticipos y amortizaciones son los determinados en las Condiciones Especiales y Generales del Contrato.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

10- FORMA Y TÉRMINOS PARA GARANTIZAR LOS ANTICIPOS Y EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO (Art. 37 g, Ley N° 2051).
La CONTRATISTA deberá presentar una Garantía de Anticipo y de Fiel Cumplimiento de Contrato conforme con lo establecido en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato.

CONSORCIO
Río Tembey

Arnoldo Wiens Durksen
Ministro
MOPC

La CONTRATISTA deberá garantizar el Anticipo Financiero, con la presentación de una Garantía Bancaria o una Póliza de seguro por el 100% (cien por ciento) del anticipo, con una vigencia igual al plazo de ejecución de la obra o hasta la amortización total del anticipo. La no presentación de la Garantía en tiempo y forma, y la consecuente no entrega del Anticipo, no prorrogará el plazo contractual.

La CONTRATISTA se obliga a presentar a la CONTRATANTE la Garantía de Cumplimiento de Contrato por un monto equivalente al 10% (diez por ciento) del precio del contrato, la cual debe estar vigente hasta la Recepción Definitiva de las Obras. La Garantía deberá presentarse en la forma y los términos establecidos en el Artículo 39 de la Ley N° 2051/03 modificado por la Ley N° 3439/07, Art. 81 del Decreto Reglamentario 21909/03 modificado por el Decreto N° 5174/05, y en las Condiciones Especiales del Contrato.

La CONTRATISTA deberá presentar además las siguientes Pólizas de Seguros: Contra todo Riesgo, contra Daños a Terceros y contra Accidentes de Trabajo, conforme al CGC 6.3.2 de las condiciones Especiales del contrato (CEC).

11- MULTAS (Art. 37 i, Ley N° 2051).
Las multas por atraso serán aplicadas conforme con las Condiciones Especiales y Generales del Contrato.

12- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS (Art. 37 j, Ley N° 2051).

El detalle y la descripción de las obras adjudicadas, se inserta en el ANEXO N° 1 del presente contrato. Las especificaciones técnicas están determinadas en la Sección III. Alcance de las Obras, Pliego de Bases y Condiciones (PBC).

13- CAUSALES Y PROCEDIMIENTO PARA SUSPENDER TEMPORALMENTE, DAR POR TERMINADO ANTICIPADAMENTE O RESCINDIR EL CONTRATO (Art. 37 k, Ley N° 2051).

Las causales y el procedimiento para suspender temporalmente, dar por terminado en forma anticipada o rescindir el contrato, son las establecidas en la Ley N° 2051/03 y en las Condiciones Generales del Contrato.

Incumplimiento de Contrato por falta de renovación de Garantías:
Art 4º Resolución 1009/2018: Si por la razón que fuere, las garantías contractuales no acompañan el plazo de vigencia del contrato, la acreditación de la renovación efectiva e irrevocable de las mismas deberá ser presentada 30 días antes del vencimiento, bajo apercibimiento de que, la no presentación en dicho plazo será considerada incumplimiento contractual y causal suficiente de rescisión del mismo y ejecución de las garantías vigentes.

Se entenderá como garantías contractuales a los efectos del cumplimiento del plazo establecido en el párrafo anterior a: las garantías de Fiel Cumplimiento de Responsabilidad profesional, de anticipo financiero, de sustitución de fondo de reparo y a los seguros contra Todo Riesgo, de vehículos, de responsabilidad civil, o de cualquier otra garantía y/o seguro que sea expresamente solicitada en el Pliego de Bases y Condiciones.

14- ANULACIÓN DE LA ADJUDICACIÓN POR PARTE DE LA D.N.C.P.

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO Río Tembey

Si la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas resolviera anular la adjudicación de la Contratación debido a la procedencia de una protesta o investigación instaurada en contra del procedimiento, y si dicha nulidad afectara al Contrato ya suscrito entre las partes, el Contrato o la parte del mismo que sea afectado por la nulidad quedará automáticamente sin efecto, de pleno derecho, a partir de la comunicación oficial realizada por la D.N.C.P., debiendo asumir las partes las responsabilidades y obligaciones derivadas de la parte ejecutada del contrato.

15- SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS (Art. 37 l, Ley N° 2051)
Cualquier diferencia que surja durante la ejecución del contrato se dirimirá conforme con las reglas establecidas en la Ley N° 2051 y en las Condiciones Generales y Especiales del Contrato.

CONSORCIO Río Tembey

Arnoldo Wiens Durksen
Ministro
MOPC

En prueba de conformidad se suscriben 4 (cuatro) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en la Ciudad de Asunción, República del Paraguay, a los 20 días del mes de Abril de 2020.

ING. JORGE NORBERTO REGUEIRO BATAGLIA
POR EL CONTRATISTA

CONSORCIO
Río Tembey

ARNOLDO WIENS DURKSEN
POR EL CONTRATANTE

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

ANEXO 1 CONTRATO S.G. MINISTRO N° _____/2020

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO REFERENCIAL	PRECIO UNITARIO CON IVA (Gs)	PRECIO TOTAL CON IVA(Gs)
1	Desbroce, despeje y limpieza	Ha	28,17	11.066.969	3.809.549	107.314.995
2	Excavación no clasificada	m3	4.931	23.650	20.557	101.366.567
3	Excavación de zanjas de drenajes	m3	3.270	20.097	29.205	95.500.350
4	Excavación Estructural	m3	401,87	40.252	31.994	12.857.429
5	Terraplén	m3	184.798	37.967	35.034	6.474.213.132
6	Alcantarilla celular simple de HºAº de 1,00 x 1,00 m	m	56	3.666.618	2.557.434	143.216.304
7	Alcantarilla Celular Simple de HºAº 1,50 m x 1,50 m	m	83	6.388.412	3.616.254	300.149.082
8	Alcantarilla celular doble de HºAº de 1,00 x 1,00 m	m	29	6.685.260	3.782.620	109.695.980
9	Alcantarilla Celular Doble de HºAº 1,50 m x 1,50 m	m	74	8.768.382	5.286.653	391.212.322
10	Cabeceras de HºAº para alcantarillas celulares	m3	177	6.829.577	2.410.003	426.570.531
11	Cuneta Revestida de hormigón	m3	6.607	1.129.104	732.628	4.840.473.196
12	Disipadores de hormigón	m3	4,56	1.646.091	1.008.541	4.598.947
13	Badenes de hormigón	m3	36	1.843.243	1.132.104	40.755.744
14	Cordon cuneta de hormigón	m	1.800	738.613	154.567	278.220.600
15	Alcantarilla tubular simple de HºAº Ø 0,80 m	m	84	1.322.889	1.531.692	128.662.128
16	Cabeceras para alcantarillas tubulares	m3	49,08	1.327.040	896.705	44.010.281
17	Plateas de Hº simple para alcantarillas tubulares	m3	32,42	1.077.424	896.705	29.071.176
18	Sub-base granular estabilizada (CBR ≥ 60%)	m3	51.426,58	101.708	177.289	9.117.366.942
19	Base Granular (CBR ≥ 100%)	m3	47.096,12	418.138	265.626	12.509.953.971
20	Riego de Imprimación	m2	154.010,8	9.252	9.475	1.459.252.330
21	Riego de Liga	m2	154.010,8	9.097	4.421	680.881.747
22	Tratamiento Superficial Simple (en accesos laterales)	m2	3.200	8.265	15.015	48.048.000
23	Tratamiento Superficial Simple (en banquina)	m2	71.841	8.240	15.015	1.078.692.615
24	Concreto Asfaltico (e = 5 cm.)	m3	7.693,04	1.316.590	1.507.924	11.600.519.649
25	Cordon de hormigón simple	m	8.250	65.659	53.078	437.893.500
26	Señalización horizontal	m2	5.870,25	67.192	42.628	250.237.017
27	Señalización vertical	m2	216,02	1.239.467	1.134.657	245.108.605
28	Tacha y Tachones reflectantes	un	3.323	38.836	23.376	77.678.448
29	Mojon de kilometraje	un	24	498.988	290.675	6.976.200
30	Baranda de defensa	m	125	222.185	348.432	43.554.000

Ing. Jorge Regusello
CONSORCIO Río Tembey

CONSORCIO Río Tembey

Arnoldo Wiens Durksen
Ministro
MOPC

	metálica					
31	Baranda de H°A°	m	60	897.910	284.651	17.079.060
32	Construcción de alambrado	m	19.188	23.274	33.805	648.650.340
33	Traslado de Alambrado	m	13.020	14.469	14.421	187.761.420
34	Traslado de estructuras del servicio público	m	21.329	38.500	2.642	56.351.218
35	Excavación no clasificada (Zona de puentes)	m3	1.000	23.650	20.557	20.557.000
36	Cabezales de estribos	m3	24	1.367.968	1.088.997	26.135.928
37	Contrafuertes de HºAº y losas de acceso (Hº Clase C25)	m3	127,78	1.367.968	1.134.348	144.946.987
38	Baranda prefabricada de HºAº L=2.08 m (Hº Clase C25 / 21 Kg de varilla / un)	m	30	322.020	212.890	6.386.700
39	Veredas (Hº Clase C25)	m3	5,5	1.394.810	1.134.348	6.238.914
40	Hormigón Superestructura – Vigas Longitudinales y tableros (Hº Clase C25)	m3	64,51	1.394.810	1.182.372	76.274.818
41	Hormigón capa de desgaste (Hº Clase C25)	m3	7,2	1.160.521	1.134.348	8.167.306
42	Izado de vidas prefabricadas	un	4	5.936.964	6.831.945	27.327.780
43	Hormigón ciclópeo	m3	52,92	879.842	513.201	27.158.597
44	Mampostería de piedra bruta (Relleno contrafuertes)	m3	108,2	377.362	756.251	81.826.358
45	Dren (3.10 m x 0.50 m)	ml	20	382.305	164.501	3.290.020
46	Apoyos de Neopreno	un	8	1.039.500	718.268	5.746.144
47	Junta de dilatación	ml	20	824.208	317.229	6.344.580
48	Acero para refuerzo (Puentes)	Kg	18.240,58	6.140	6.164	112.434.935
49	Excavación no clasificada (Zona de puentes)	m3	1.000	23.650	20.557	20.557.000
50	Cabezales de estribos	m3	50,4	1.367.968	1.088.997	54.885.449
51	Pilotes de HºAº Ø=1,00 m (Hº Clase C25)	m3	42	3.773.339	2.286.784	96.044.928
52	Contrafuertes de HºAº y losas de acceso (Hº Clase C25)	m3	127,78	1.367.968	1.134.348	144.946.987
53	Baranda prefabricada de HºAº L=2.08 m (Hº Clase C25 / 21 Kg de varilla / un)	m	30	322.020	212.890	6.386.700
54	Veredas (Hº Clase C25)	m3	5,5	1.394.810	1.134.348	6.238.914
55	Hormigón Superestructura – Vigas Longitudinales y tableros (Hº Clase C25)	m3	64,51	1.394.810	1.182.372	76.274.818
56	Hormigón capa de desgaste (Hº Clase C25)	m3	7,2	1.160.521	1.134.348	8.167.306
57	Izado de vidas prefabricadas	un	4	5.936.964	6.831.945	27.327.780
58	Hormigón ciclópeo	m3	52,92	879.842	513.201	27.158.597
59	Mampostería de piedra bruta (Relleno contrafuertes)	m3	108,2	377.362	756.251	81.826.358
60	Dren (3.10 m x 0.50 m)	ml	20	382.305	164.501	3.290.020
61	Apoyos de Neopreno	un	8	1.039.500	718.268	5.746.144
62	Junta de dilatación	ml	20	824.208	317.229	6.344.580
63	Acero para refuerzo (Puentes)	Kg	17.471,84	6.140	6.164	107.696.422

Ing. Jorge Reguero
CONSORCIO Río Tembey

CONSORCIO

Arnoldo Miens Durksen
Ministro

64	Excavación no clasificada (Zona de puentes)	m3	1.000	23.650	20.557	20.557.000
65	Cabezales de estribos	m3	50,4	1.367.968	1.088.997	54.885.449
66	Pilotes de H°A° Ø=1,00 m (H° Clase C25)	m3	42	3.773.339	2.286.784	96.044.928
67	Contrafuertes de H°A° y losas de acceso (H° Clase C25)	m3	127,78	1.367.968	1.134.348	144.946.987
68	Baranda prefabricada de H°A° L=2.08 m (H° Clase C25 / 21 Kg de varilla / un)	m	30	322.020	212.890	6.386.700
69	Veredas (H° Clase C25)	m3	5,5	1.394.810	1.134.348	6.238.914
70	Hormigón Superestructura – Vigas Longitudinales y tableros (H° Clase C25)	m3	64,51	1.394.810	1.182.372	76.274.818
71	Hormigón capa de desgaste (H° Clase C25)	m3	7,2	1.160.521	1.134.348	8.167.306
72	Izado de vidas prefabricadas	un	4	5.936.964	6.831.945	27.327.780
73	Hormigón ciclópeo	m3	52,92	879.842	513.201	27.158.597
74	Mampostería de piedra bruta (Relleno contrafuertes)	m3	108,2	377.362	756.251	81.826.358
75	Dren (3.10 m x 0.50 m)	ml	20	382.305	164.501	3.290.020
76	Apoyos de Neopreno	un	8	1.039.500	718.268	5.746.144
77	Junta de dilatación	ml	20	824.208	317.229	6.344.580
78	Acero para refuerzo (Puentes)	Kg	17.471,84	6.140	6.164	107.696.422
79	Demolición de puente existente de L: 12.0 m.	un	1	33.000.000	39.329.400	39.329.400
80	Diseño de proyecto de puente de L:15.0 m.	un	1	16.500.000	13.543.615	13.543.615
81	Reparacion Puente de H°A° - L: 100,0 m (prog 3+149 del tramo B)	un	1	350.000.000	129.616.604	129.616.604
82	Movilización (3%)	gl	1	1.901.641.629	1.665.510.108	1.665.510.108
						55.740.513.625

ING. JORGE NORBERTO REGUEIRO BATAGLIA
POR EL CONTRATISTA

CONSORCIO
Río Tembey

ARNOLDO WIENS DURKSEN
POR EL CONTRATANTE

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

UNIDAD OPERATIVA DE CONTRATACION MOPC

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

GOBIERNO NACIONAL

Paraguay de la gente

Asunción, 20 de abril de 2020

U.O.C. Nº 1141 /2020

Señores
CONSORCIO RIO TEMBEY.
Dirección: Avda. Defensores del Chaco Nº 524 c/Arturo Alsina
Teléfono: 021 513 313 / 506 653 / 204 340 / 0985 715 477
Asunción – Paraguay

Ref.: LLAMADO MOPC N° 188/2019 LPN PAVIMENTACION TIPO ASFALTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYU, CAAZAPA, PARAGUARI Y ÑEEMBUCU, ID N° 373116.
CONTRATO S.G. MINISTRO N° 112/2020

De mi consideración:

Me dirijo a Usted, a fin de remitir adjunto 1 (un) ejemplar original del Contrato S.G. Ministro Nº 112/2020, de referencia.

Cumplo asimismo en notificarles que deberán presentar a esta Unidad lo siguiente:

- ✓ *El CONTRATISTA se obliga a presentar al CONTRATANTE, una Póliza de Seguro de Fiel Cumplimiento de Contrato, por un monto equivalente al 10 % (diez por ciento) del Precio del Contrato, con una vigencia de hasta la Recepción Definitiva de las Obras, la que deberá ser entregada dentro de los 10 días siguientes a la firma del Contrato.-*
- ✓ ***SE RECUERDA:*** *que deberá realizar la protocolización del contrato en escritura pública, de conformidad a lo establecido en el Art. 12 de la Ley Nº 2.592/05, y que la misma debe ser remitida a la Administradora del Contrato, la* ***Dirección de Caminos Vecinales****.-*

Atentamente,

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Sra. LINCY ROMINA LUCENA VERA
Directora
Unidad Operativa de Contratación

Lote 4095719590 , Cons.: 1

SUBSECRETARIA DE ESTADO DE TRIBUTACION

NUMERO 4270125083748

FECHA 01/12/2021

FORM.427-1

CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO TRIBUTARIO

DATOS DEL SOLICITANTE

RUC	80107506	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL
DV	8	CONSORCIO RIO TEMBEY

A LA FECHA DE EXPEDICIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO EL CONTRIBUYENTE HA CUMPLIDO CON SUS OBLIGACIONES ANTE LA ADMINISTRACIÓN Y SE EMITE EL PRESENTE CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO TRIBUTARIO EN CARÁCTER NORMAL EN VIRTUD A LO ESTABLECIDO EN EL ART. Nº 194 DE LA LEY Nº 125/91 Y SU MODIFICACIÓN CON LA LEY Nº 2421/04 Y DEMÁS DISPOSICIONES VIGENTES.

VALIDO HASTA: 31/12/2021 NÚMERO DE CONTROL : 8F330803

SUBSECRETARÍA DE ESTADO DE TRIBUTACIÓN

4271801075068F330803

Ing. Jorge Regueiro
CONSORCIO
Río Tembey

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

GOBIERNO NACIONAL

Paraguay de la gente

Miércoles, 1 de Diciembre de 2021 a las 11:11

B- PARA PAGO DE CERTIFICADOS O SERVICIOS

INFORME DE VERIFICACION DE PÓLIZAS Y GARANTÍAS

LLAMADO MOPC N° 188/2019 - CONTRATO SG MINISTRO Nº 112/2020

Descripcion de la obra:	OBRAS DE PAVIMENTACION TIPO ASFALTICO DE TRAMOS DE CAMINOS VECINALES EN LOS DEPARTAMENTOS DE SAN PEDRO, CANINDEYU, CAAZAPA, PARAGUARI Y ÑEEMBUCU.
Empresa contratista:	CONSORCIO RIO TEMBEY
Dependencia responsable:	DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

						RECAUDOS VERIFICADOS		
Tipo de Póliza	**SI**	**No**	**N/A**	**N° poliza**	**Venc.**	**CUMPLEN LAS EXIGENCIAS DEL CONTRATO EN CUANTO A MONTO Y PLAZO ASEGURADO**	**LA COMPAÑÍA ASEGURADORA ESTÁ AUTORIZADA A OPERAR POR LA SUPERINTENDENCIA DE SEGUROS**	**LA GARANTÍA CUENTA CON UN RESPALDO DE REASEGUROS, CONFORME A LO ESTABLECIDO EN LA RESOLUCIÓN SS. GG. N° 102/2009**
Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato de Obras	●			13,1503,00822,	18/02/2022	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato de Servicios			●					
Garantía de Anticipo Financiero de Obras	●			13.1506.00476.	17/04/2022	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Garantía de Anticipo Financiero de Servicios			●					
Garantía de Pago a Proveedores			●					
Sustitución de Fondos de Reparo de Obras			●					
Sustitución de Fondos de Reparo de Servicios			●					
Responsabilidad Civil			●					
Responsabilidad Civil Profesional			●					
Seguro de Vehículos			●					
Accidentes Personales	●			15,0401,02230,	18/01/2022	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Contra Todo Riesgo	●			15,1402,00224,	18/01/2022	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Seguro contra Incendio			●					

Los datos consignados en el Anexo son permanentemente actualizados por el Departamento de Garantías de la Unidad Operativa de Contratación

Ing. Jorge Regueiro

Firma y Sello del Representante Legal

CONSORCIO
Río Tembey