

423 (cuatrocientos veinte y tres)



MINISTERIO DE  
**OBRAS PÚBLICAS Y  
COMUNICACIONES**  
PARAGUAY

PARAGUÁI  
**TETÁ REMBIAPO  
HA MARANDU**  
MOTENONDEHA

## DICTAMEN TÉCNICO

### LLAMADO MOPC

#### LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS PARA LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, CLOACAL Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CIUDAD DE PILAR – DEPARTAMENTO DE ÑEEMBUKU – FASE B

**Lugar y fecha:** Asunción, 20 de agosto de 2024.

**UOC Convocante:** Unidad Operativa de Contratación MOPC

**Unidad o área requirente:** Unidad Ejecutora de Proyectos Defensa Costera y Puentes.

**Funcionario o técnico responsable:** Ing. Víctor Olmedo

**Dependencia y cargo que desempeña:** Unidad Ejecutora de Proyectos Defensa Costera y Puentes. - Coordinador Interino.

- **Justificación técnica que respalda la objetividad, imparcialidad, regularidad y la razonabilidad o proporcionalidad de los requerimientos técnicos solicitados.**

### 1.1 ANTECEDENTES

En los años 2014 al 2017 el Departamento de Ñeembucú fue declarado en estado de emergencia debido a las grandes inundaciones que se produjeron por la crecida del río Paraguay, evidenciando el mal funcionamiento e insuficiencia del sistema de defensa costera existente. Ante el riesgo de un inminente colapso del muro de contención, el MOPC realizó durante el año 2016, trabajos urgentes de rehabilitación de todo el sistema existente, no obstante, los mismos fueron insuficientes para proteger la Ciudad de Pilar.

En mayo de 2019, a raíz de precipitaciones pluviales extraordinarias en la zona sur del país, se declara en situación de emergencia al XII Departamento Ñeembucú por un plazo de 90 (noventa) días, de manera a habilitar la contratación por la vía de la excepción, de ciertas partidas presupuestarias a los efectos de la provisión en tiempo y forma de los bienes y servicios para mitigar los efectos de las inundaciones.

En este contexto, el MOPC, según Resolución N°1235/2019 de fecha 10 de junio de 2019, se declara proyecto de inversión pública la construcción del muro de protección de la ciudad de Pilar, del departamento de Ñeembucú, cuya ejecución reviste carácter de urgencia. Estos marcos legales justifican el ingreso urgente del proyecto desarrollado por la firma Electroconsult al Sistema Nacional de Proyectos de Inversión permitiendo iniciar los preparativos para el llamado a licitación de obras bajo la modalidad DISEÑO + CONSTRUCCIÓN, con la división de los trabajos en las siguientes fases para su contratación:

- **Fase A:** Construcción de la Defensa Costera de Pilar, los Sistemas de Reservorios y Bombeos, y de Obras Especiales para el Control Estructural de Caudales máximos del Arroyo San Lorenzo y del Arroyo Ñeembucú.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones  
Oliva y Alberdi N° 411, C.P. N° 1221, Asunción, Paraguay  
Tel: 595 (021) 4149000

Abg. Lise Velázquez

Directora  
UOC - MOPC

Ing. Víctor Olmedo  
Coord. Unidad Ejecutora Proyecto  
Defensa Costera y Puentes  
M.O.P.C.

Incluye las Obras Especiales para el control de excedentes de caudales, generados aguas arriba de la intervención prevista, por medio de un Canal Aluvional para el control de caudales generados por la escorrentía superficial de las grandes cuencas intervenidas. Dos estructuras de control, consistentes en dos estaciones de bombeo, en la desembocadura de los arroyos Ñeembucú y San Lorenzo, y dos sistemas de esclusas, ubicadas en el inicio del de control en el arroyo Ñeembucú y otro en el arroyo San Lorenzo, todo ello en conjunto con el Desagüe Pluvial de la Zona de la Terminal.

- **Fase B:** Construcción del Sistema de Alcantarillado Pluvial y Desagüe Cloacal y Planta de Tratamiento de aguas residuales. Incluye la Construcción del Sistema de Alcantarillado Pluvial y Readequación y Ampliación de la Red Cloacal existente, para las viviendas registradas, en conjunto con una Planta de Tratamiento de aguas residuales para la Ciudad de Pilar.
- **Fase C:** Construcción de la Avenida Costanera y Parque Lineal de Pilar.

*El objetivo del proyecto definitivo de la Fase A fue dotar de un Sistema Integral de control Hídrico contra inundaciones debido a las crecidas del Río Paraguay, a los desbordes de los Arroyos Ñeembucú y San Lorenzo a la Ciudad de Pilar y a las precipitaciones pluviales, con los elementos necesarios para implementar la Solución Definitiva para la Defensa Costera para la Ciudad de Pilar.*

#### ARBOL DE PROBLEMAS

Se considera que las inundaciones a causa del crecimiento periódico del río Paraguay ya se solucionan con la nueva defensa costera de la Fase A en construcción.

Figura 53. Árbol de problemas



Abg. Lise Vera Moreno  
Directora  
UOC - MOPC

Fuente: Elaboración propia

**ÁRBOL DE OBJETIVOS**

El árbol de objetivos y fines se construye a partir del árbol de problemas y efectos.

**Figura 54. Árbol de objetivos**



**Fuente: Elaboración propia**

De acuerdo al árbol de objetivos podemos identificar que los medios para mejorar las condiciones sanitarias de la ciudad de Pilar, considerando terminada la nueva defensa costera, son:

- *Sistema de desagüe pluvial adecuado y suficiente; y*
- *Red cloacal adecuada y suficiente.*

Para contar con estos medios son necesarias desarrollar las siguientes acciones:

- Construir una red de tuberías, alcantarillas y sumideros con capacidad adecuada para evitar la acumulación de aguas de lluvias en la ciudad;
- Construir una red de alcantarillado sanitario con capacidad suficiente para dar cobertura a los barrios de la ciudad; y
- Construir una planta de tratamiento de manera a disminuir el impacto negativo de la descarga de aguas residuales en el río Paraguay.

Estas acciones son complementarias y trabajan de manera integral para ofrecer una solución definitiva a las inundaciones y mejora de las condiciones sanitarias de la ciudad de Pilar. Las Fases A, B y C trabajan en forma conjunta y sus soluciones técnicas se complementan.

- **Fase A**
  - Defensa Costera
  - Estaciones de control y bombeo
  - Canal de derivación
  - Mejoramiento del A° San Lorenzo
  - Mejoramiento del A° Paí Zanja

*Abg. Lise Vera Moreno*  
Directora  
UOC - MOPC

*Ing. Victor Olmedo*  
Coord. Unidad Ejecutora Proyecto  
Defensa Costera y Puentes  
M.O.P.C.

420 (cuatrocientos veinte)



MINISTERIO DE  
**OBRAS PÚBLICAS Y  
COMUNICACIONES**  
PARAGUAY

PARAGUÁI  
**TETÁ REMBLAPO  
HA MARANDU**  
MOTENONDEHA

- Drenaje urbano de la Terminal de Ómnibus (Barrio Obrero)
- Drenaje principal del B° San Antonio y B° Manufactura
- **Fase B**
  - Sistema de drenaje pluvial (otros barrios)
  - Canalizaciones rurales
  - Sistema de red cloacal
  - Reposición de la red de agua potable afectada por las obras
  - Planta de tratamiento de efluentes cloacales

### **OBRAS CONTENPLADAS EN LA FASE B**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Mejorar las condiciones sanitarias de la ciudad de Pilar.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Los objetivos específicos del proyecto comprenden la construcción de los siguientes componentes:

##### ***Red de desagüe pluvial, con***

- 13.738 ml de alcantarillas pluviales;

##### ***Red cloacal y planta de tratamiento, con***

- 136.567 ml de tuberías de desagüe cloacal;
- 25 estaciones de bombeo;
- 1 planta de tratamiento de efluentes cloacales;

#### **TECNOLOGÍA DE LA PTAR.**

Con relación a la tecnología y grado de tratamiento requerido el tratamiento preliminar, incluye un conjunto de operaciones y procesos de tratamiento físico que están dirigidos a la remoción de los sólidos gruesos, arena y materias aceitosas. Este tipo de procesos ofrecen menores costos de inversión, así como de operación y mantenimiento.

Los procesos fisicoquímicos presentan mejores eficiencias en la remoción de contaminantes, pero son más caros y de carácter no destructivos, es decir, algunas sustancias contaminantes no se degradan, sino que se transfieren a otras fases y la eliminación de estas nuevas fases sigue siendo un problema que implica costo y genera impactos ambientales (Morais,2005).

El agua residual descargada a los ríos caudalosos no tiene los mismos efectos y restricciones que los afluentes liberados en los arroyos u otras pequeñas corrientes superficiales, por tanto, debe aplicarse una filosofía de tratamiento distinta según el caso. Cuando el cuerpo receptor (Río Paraguay) tiene gran caudal (mayor a 500 veces el caudal cloacal), que permite la dilución, el tratamiento debe ser tal que elimine aquellos contaminantes que no pueden oxidarse, asimilarse o dispersarse con seguridad por acción del medio acuático natural. La eliminación de

  
Ing. Lise Vera Moreno  
Directora  
UOC - MOPC



DBO5, por ejemplo, no se hace indispensable si es que el contenido de oxígeno disuelto en el agua residual es lo bastante alto para permitir los procesos biológicos naturales de degradación.

El tipo y grado de tratamiento de agua residual a descargar en el Río Paraguay, ha sido evaluado en concordancia con las longitudes planeadas de emisión y las normas deseadas sobre calidad de agua anteriormente descritas. Las longitudes de los emisarios fluviales propuestos se basan en "El Estudio de Modelado de la Calidad del Agua del Río Paraguay en Asunción y Área Metropolitana", cuyos resultados más saltantes son los siguientes:

- ✓ El uso de un emisario subfluvial produce una dilución significativamente mayor respecto a las descargas en la orilla en el campo cercano y lo acorta.
- ✓ La pluma resultante no entra en contacto con las márgenes durante varios kilómetros aguas abajo.
- ✓ Se intenta una mezcla vertical completa con la contracción lateral de la pluma.
- ✓ La descarga a unos 300 m de la margen izquierda resulta en una pluma alejada de la margen que reduce la polución por dilución aún con tratamiento reducido.

El criterio fundamental adoptado es reducir la contaminación bacteriana cerca de las márgenes.

Se anticipa que solo el tratamiento preliminar no produce un efluente suficientemente bueno para su descarga subfluvial ya que este tipo de tratamiento sólo elimina sólidos gruesos, flotantes y partículas inertes, pero la contaminación bacteriana no es afectada y se mantiene por muchos kilómetros aguas abajo pudiendo alcanzar las márgenes del Río. La desinfección por cloración del efluente preliminar permite reducir la carga bacteriana como Coliformes Fecales alrededor de  $5 \times 10^4$  NMP/100ml y luego gracias a la dispersión originada por la descarga del emisario subfluvial, rápidamente se lograría alcanzar los valores límites de la norma 4,000 NMP CF/100 ml.

El tratamiento preliminar es el tratamiento mínimo indispensable para la descarga subfluvial de las aguas residuales, su alcance es controlar la contaminación física visual y evitar problemas de obstrucción en los emisarios subfluviales, removiendo los sólidos gruesos (basura flotante), plásticos y materiales flotantes indeseables, lo cual se consigue por medio del desbaste y tamizado fino con la instalación de rejillas y desarenadores. Se recomienda que sean utilizados tamices finos para el tratamiento preliminar de las aguas residuales que van a descargarse en ríos. Los costos adicionales para alcanzar este nivel de tratamiento serían relativamente pequeños comparados a los beneficios por obtener en cuanto a calidad del agua.

Finalmente debido a consideraciones sobre calidad de agua, especialmente con relación a sólidos flotantes, aceite y grasa, costos de inversión y de operación y mantenimiento resulta que la PTAR con grado de tratamiento preliminar es la más conveniente para el caso de la Ciudad de Pilar.

- **Identificar y justificar de forma expresa si algún requerimiento podría limitar la participación de potenciales oferentes.**

NO APLICA. Ningún requerimiento limita la participación de posibles oferentes.

Abg. Lise Vera Moreno

Directora  
UOC - MOPC

Ing. Víctor Giménez  
Coord. Unidad Ejecutora Proyecto  
Defensa Costera y Puerto  
M.O.P.C.

418 (cuatrocientos diez y ocho)



PARAGUÁI  
**TETÁ REMBLAPO**  
**HA MARANDU**  
MOTENONDEHA

- Si en las bases licitatorias se indica una marca específica u otro derecho intelectual exclusivo, mencionar la justificación que respalda lo solicitado o que no existe otro modo de identificarlo. Se aclara que, en caso de incluirlos, los mismos tendrán carácter referencial.

NO APLICA. En las bases licitatorias no se indica una marca específica u otro derecho intelectual exclusivo

Firma del técnico o responsable del área requirente:

Aclaración: Ing. Víctor Olmedo



Firma del responsable UOC:

Aclaración:

*Abg. Lise Vera Moreno*  
Directora  
UOC - MOPC

