



# **MEMORIA DE CÁLCULO**

## **“RECAMBIO DE RED CLOACAL BARRIO GAUDI”**

### **BARRIO GAUDI, PUNTA ALTA**

**Partido de Coronel Rosales**



**OPISU**  
ORGANISMO PROVINCIAL  
DE INTEGRACIÓN SOCIAL Y URBANA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE  
**BUENOS AIRES**



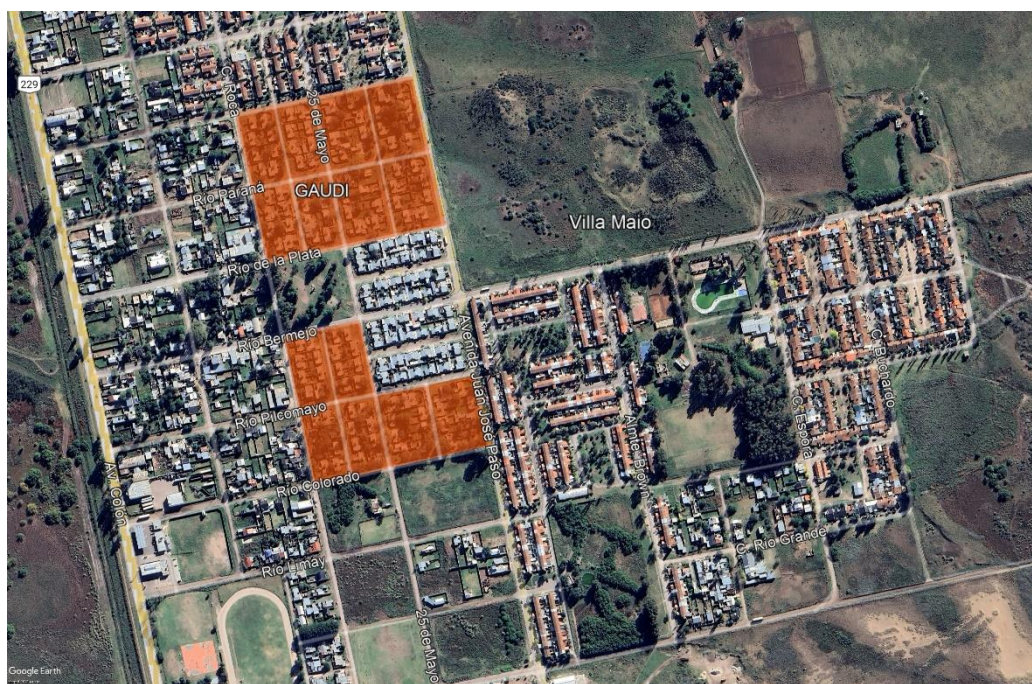
## 1. MARCO GENERAL

El presente proyecto de ingeniería básica desarrolla el recambio de redes cloacales domiciliarias para un sector de la localidad de Punta Alta.

El alcance de este proyecto implica un alto impacto ambiental y socioeconómico para la zona, dado que su ejecución conlleva una sustancial mejora en la calidad de vida de la población. La existencia de cañerías antiguas de asbesto-cemento representa un riesgo potencial tanto para la salud pública como para el medio ambiente. En función del envejecimiento de la infraestructura existente y en línea con las políticas de saneamiento y modernización de los servicios públicos, resulta impostergable la necesidad de su recambio por materiales adecuados a los estándares actuales. Por este motivo, el Municipio impulsa el desarrollo del presente proyecto, orientado a garantizar un servicio seguro, eficiente y sostenible.

### 1.1. Ubicación

La cobertura del anteproyecto tiene por objeto la contratación del proyecto ejecutivo, mano de obra y materiales para la ejecución del recambio de la red cloacal del Barrio Gaudí de Punta Alta. Las zonas están delimitadas por las calles Río Uruguay, C. Roca, Río de la Plata y J.J. Paso, y por las calles Río Bermejo, C. Roca, Río Colorado, J.J. Paso, Río Pilcomayo y 25 de mayo.



*Ubicación del Proyecto*

### 1.2. Población y actividades

El área a abastecer es de aproximadamente 8,90 Ha y se brindará solución al acceso de



cloaca a unas 224 viviendas, con población de 806 habitantes.

El recambio de la red de desagües cloacales constituye un factor crucial para mejorar la calidad de vida de los hogares existentes y futuros, como también de los centros educativos que residen en la zona, ya que existe una relación directa entre la falta de acceso al saneamiento, la salud y la pobreza.

### **1.3. Características del área**

El área a servir es de aproximadamente 8,90 Ha. El área se encuentra en su mayoría compuesto por viviendas familiares y algunos locales comerciales.

Las calles en la que se encuentra emplazado el proyecto son mayoritariamente de tierra. Se debe aclarar que la mayoría de la cañería va por la vereda y solo pasa por la calle cuando las veredas sean muy pequeñas y cuando la cañería atraviere de una cuadra a otra.

## **2. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO**

La presente Memoria Descriptiva corresponde al proyecto denominado “Recambio de Red Cloacal Barrio Gaudí”. Las zonas están delimitadas por las calles Río Uruguay, C. Roca, Río de la Plata y J.J. Paso, y por las calles Río Bermejo, C. Roca, Río Colorado, J.J. Paso, Río Pilcomayo y 25 de mayo.

La población a servir se calculó a partir de los siguientes datos:

- Área de proyecto: 8,90 Ha
- Población: 806 habitantes

El servicio en el área será prestado por ABSA y las redes se conectarán a la red existente a través de dos empalmes a bocas de registro existente.

El proyecto consta de la ejecución de 2275 metros de cañería cloacal de PVC DN 160 mm con juntas deslizantes mediante aro de goma inserto, con sus respectivas bocas de registro y accesorios.

Las cañerías irán en su mayoría instaladas por vereda siguiendo la pendiente natural del terreno y respetando las normas de ABSA. En los casos en que las dimensiones de las veredas no sean suficientes para la instalación, se deberá trabajar en las calles.

Las conexiones domiciliarias, serán 224 en total, siendo 144 conexiones cortas y 80 conexiones largas.

Las redes domiciliarias han sido definidas desde los puntos altos del terreno hacia la traza de los colectores troncales principales, siempre con flujo a gravedad y tratando de seguir la pendiente natural del terreno y cumpliendo con las pendientes mínimas admisibles.

Cabe destacar que las cotas de terreno que figuran en plano pueden llegar a diferir con



las reales, por lo que las trazas y cotas de intradós de las cañerías propuestas tienen en el presente anteproyecto carácter solamente indicativo, y deberán ser verificadas o modificadas para cada tramo en el proyecto ejecutivo de las redes, relevando las interferencias existentes o cualquier otra situación que amerite un cambio de traza o modificación de este anteproyecto, de modo de asegurar las condiciones de diseño que se describen más abajo. En todo caso, todas estas alternativas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

### 3. MEMORIA DE CÁLCULO

El sistema de recolección estará constituido por una red cloacal de PVC DN 160mm a gravedad.

La población beneficiada en el área del proyecto será de 806 habitantes.

El proyecto se ha desarrollado sobre la base de los siguientes componentes:

- Demolición y retiro de caños existentes de asbesto cemento.
- Caños y piezas especiales de PVC.
- Cámaras de inspección de hormigón armado premoldeado.
- Demolición y retiro de cámaras de inspección.
- Piezas especiales de PVC para nudos de interconexión.
- Construcción de conexiones domiciliarias.

Las longitudes totales aproximadas de cañería a instalar son las siguientes:

| Diámetro nominal (mm) | Longitud aproximada (m) |
|-----------------------|-------------------------|
| 160                   | 2.275                   |

#### 3.1. Parámetros básicos de diseño

Para el cálculo de la red de distribución del área en estudio se consideran los siguientes parámetros de diseño.

- Periodo de diseño
- Población de diseño
- Dotación de consumo de agua
- Coeficientes de caudal
- Coeficiente de vertido
- Caudal de infiltraciones
- Gasto hectométrico



- Caudales de diseño

### **3.1.1. Período de diseño**

El periodo de diseño es el tiempo, medido en años, durante el cual se proyecta el sistema y sus partes integrantes para cumplir con las funciones para las cuales fue diseñado. Para el presente proyecto se adopta un periodo de diseño de 20 años. El mismo se mide a partir de la fecha efectiva de iniciación de las operaciones del sistema, considerando como año inicial el 2023. Esto implica que la población a servir deberá contar con agua potable en cantidad y calidad, según las dotaciones adoptados hasta el año 2044, final del periodo.

### **3.1.2. Dotación de consumo de agua**

La dotación de consumo es la cantidad de agua promedio consumida en el año  $n$  por cada habitante servido. Para el presente proyecto se adopta una dotación de consumo de 250 L/hab día.

### **3.1.3. Coeficiente de caudal**

Se adopta:

- coeficiente máximo diario  $\alpha_1$  de 1.30
- coeficiente máximo horario  $\alpha_2$  de 1.50
- coeficiente de pico  $\alpha$  de 1.95

### **3.1.4. Coeficiente de vertido**

Es la relación entre el vuelco medio por persona y la dotación de agua potable diaria por persona. Para el presente trabajo se ha adoptado 0,7.

### **3.1.5. Caudal de infiltraciones**

Los caudales de infiltración se deben fundamentalmente a:

- Agua que penetra a través de las juntas paredes de los caños.
- Agua que penetra a través de las estructuras de los accesos a la red y por las uniones de estas con los caños.

Por condiciones de diseño, para el presente trabajo se ha tomado un 5% como caudal de infiltración.

### **3.1.6. Gasto hectométrico**

Es el gasto total por hectómetro que se estima se volcará a la red en el final de su vida útil. Se calcula a través de:

- Población al final del período de diseño.



- Dotación de agua potable.
- Coeficiente de vertido.
- Coeficiente pico.
- Longitud total de cañerías del área a servir.
- Caudal de infiltraciones.

El gasto hectométrico calculado fue de 0.122 l/seg\*Hm.

### **3.1.7. Caudales de diseño**

Los caudales de diseño para cada tramo de cañerías se obtuvieron de multiplicar el gasto hectométrico por la longitud de la cañería entre cámaras de inspección.

## **3.2. Condiciones de diseño**

Se deberá cumplimentar con las siguientes verificaciones de diseño.

### **3.2.1. Diámetro mínimo**

El material de las conducciones proyectadas será PVC. Se adopta como diámetro mínimo para las cañerías que componen la red DN 160 mm para la red cloacal.

### **3.2.2. Pendiente mínima**

Para caños DN 160mm la pendiente mínima es de 3 por mil.

### **3.2.3. Velocidad de autolimpieza**

Para evitar la sedimentación en las colectoras, se ha diseñado que estas tengan como mínimo una velocidad de limpieza de 0,60 m/s para caño lleno.

### **3.2.4. Velocidad máxima**

Por una cuestión de diseño, se propuso una velocidad máxima de 3,00 m/s.

### **3.2.5. Ventilación**

Para asegurar la ventilación de la red, se ha calculado los colectores para que con el caudal de diseño la relación h/D sea menor que 0,85.

### **3.2.6. Tapadas**

La tapada mínima de la cañería de la red cloacal es de 0,80 metros en colectoras cuando se asegure la correcta pendiente de las conexiones domiciliarias que acometan al tramo.

## **3.3. Cálculo hidráulico – Régimen a superficie libre**

Al tratarse de un escurrimiento a superficie libre, se utilizó para el cálculo la ecuación de Chezy- Manning:



$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{1}{2}} * i^{1/2}$$

Donde:

- R = radio hidráulico [m]
- i = pendiente del conducto [m/m]
- n = Factor de rugosidad de Manning

Atentos a las características del material empleado en esta red (PVC) se adoptó un coeficiente de rugosidad de 0,011.

A partir del gasto hectométrico se ha establecido el gasto que corresponde a cada tramo de cañería. Con el gasto a sección llena se calculó la pendiente y a partir de ella se obtuvo la velocidad a sección llena, la altura circulando el caudal de diseño, por lo tanto, la relación h/D.

Todos los cálculos anteriores debían respetar las condiciones ya mencionada en el punto 3.2.

A medida que se calcula la pendiente de los tramos, se obtienen las tapadas y las correspondientes cotas intradós del inicio y fin de las cañerías.

A continuación, se muestran las tablas con los cálculos hidráulicos.



| Tramo |          | Terreno Natural TN |       |                              | Caudales                   |                                     |            |           |        |                          |
|-------|----------|--------------------|-------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------|-----------|--------|--------------------------|
| Nº    | Longitud | Cotas              |       | Pend.<br><br>i <sub>TN</sub> | Infiltración               | Caudal de Diseño - Q <sub>E20</sub> |            |           |        |                          |
|       |          | Inicial            | Final |                              | Q <sub>INF.</sub><br>Tramo | Q <sub>E20</sub>                    |            |           |        |                          |
|       |          |                    |       |                              |                            | A. Arriba                           | + A.Arriba | A. Arriba | Tramo  | Q <sub>TOTAL TRAMO</sub> |
|       | [m]      | [m]                | [m]   | [m/m]                        | [lt/s]                     | [lt/s]                              | [lt/s]     | [lt/s]    | [lt/s] | [lt/s]                   |
| 1     | 104,2    | 8,22               | 8,2   | 0,000                        | 0,04                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,17   | 0,20                     |
| 2     | 95,4     | 8,3                | 8,2   | 0,001                        | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 3     | 48,7     | 8,2                | 8,4   | -0,004                       | 0,02                       | +                                   | 0,39       | 0,39      | 0,08   | 0,48                     |
| 4     | 104,2    | 8,35               | 8,40  | 0,000                        | 0,04                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,17   | 0,20                     |
| 5     | 95,4     | 8,35               | 8,4   | -0,001                       | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 6     | 53,5     | 8,4                | 8,4   | 0,000                        | 0,02                       | +                                   | 0,87       | 0,87      | 0,09   | 0,98                     |
| 7     | 104,2    | 8,6                | 8,4   | 0,002                        | 0,04                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,17   | 0,20                     |
| 8     | 95,4     | 8,6                | 8,4   | 0,002                        | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 9     | 72,95    | 8,40               | 8,45  | -0,001                       | 0,03                       | +                                   | 1,36       | 1,36      | 0,12   | 1,51                     |
| 10    | 104,2    | 8,85               | 8,45  | 0,004                        | 0,04                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,17   | 0,20                     |
| 11    | 95,4     | 8,55               | 8,45  | 0,001                        | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 12    | 68,95    | 8,45               | 8,8   | -0,005                       | 0,02                       | +                                   | 1,90       | 1,90      | 0,11   | 2,03                     |
| 13    | 104,2    | 9,08               | 8,8   | 0,003                        | 0,04                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,17   | 0,20                     |
| 14    | 95,4     | 8,65               | 8,8   | -0,002                       | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 15    | 104,3    | 8,35               | 8,25  | 0,001                        | 0,04                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,17   | 0,20                     |
| 16    | 95,53    | 8,5                | 8,25  | 0,003                        | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 17    | 47,8     | 8,25               | 8,35  | -0,002                       | 0,02                       | +                                   | 0,39       | 0,39      | 0,08   | 0,48                     |
| 18    | 104,3    | 8,3                | 8,35  | 0,000                        | 0,04                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,17   | 0,20                     |
| 19    | 95,53    | 8,5                | 8,35  | 0,002                        | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 20    | 52,6     | 8,35               | 8,45  | -0,002                       | 0,02                       | +                                   | 0,87       | 0,87      | 0,08   | 0,97                     |
| 21    | 104,3    | 8,5                | 8,45  | 0,000                        | 0,04                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,17   | 0,20                     |
| 22    | 95,53    | 8,8                | 8,45  | 0,004                        | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 23    | 73       | 8,45               | 8,7   | -0,003                       | 0,03                       | +                                   | 1,36       | 1,36      | 0,12   | 1,50                     |
| 24    | 95,53    | 9                  | 8,7   | 0,003                        | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |
| 25    | 69       | 8,70               | 9,05  | -0,005                       | 0,02                       | +                                   | 1,69       | 1,69      | 0,11   | 1,83                     |
| 26    | 95,53    | 9,25               | 9,05  | 0,002                        | 0,03                       | 0,00                                |            | 0,00      | 0,15   | 0,19                     |



| Tramo Cañería Proyectada |                      |                       |         |       |               |       |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|---------|-------|---------------|-------|
| Nº                       | D <sub>NOMINAL</sub> | Pendiente             | Tapada  |       | Cota Intrados |       |
|                          |                      | i <sub>ADOPTADA</sub> |         |       |               |       |
|                          | Dn                   |                       | Inicial | Final | Inicial       | Final |
|                          | [m]                  |                       | [m]     | [m]   | [m]           | [m]   |
| 1                        | 0,16                 | 0,36%                 | 0,80    | 1,16  | 7,42          | 7,04  |
| 2                        | 0,16                 | 0,48%                 | 0,80    | 1,16  | 7,50          | 7,04  |
| 3                        | 0,16                 | 0,31%                 | 1,17    | 1,52  | 7,03          | 6,88  |
| 4                        | 0,16                 | 0,50%                 | 0,95    | 1,52  | 7,40          | 6,88  |
| 5                        | 0,16                 | 0,50%                 | 0,80    | 1,33  | 7,55          | 7,07  |
| 6                        | 0,16                 | 0,30%                 | 1,53    | 1,69  | 6,87          | 6,71  |
| 7                        | 0,16                 | 0,50%                 | 1,20    | 1,52  | 7,40          | 6,88  |
| 8                        | 0,16                 | 0,50%                 | 1,20    | 1,48  | 7,40          | 6,92  |
| 9                        | 0,16                 | 0,30%                 | 1,70    | 1,97  | 6,70          | 6,48  |
| 10                       | 0,16                 | 0,51%                 | 1,20    | 1,33  | 7,65          | 7,12  |
| 11                       | 0,16                 | 0,50%                 | 1,20    | 1,58  | 7,35          | 6,87  |
| 12                       | 0,16                 | 0,30%                 | 1,98    | 2,54  | 6,47          | 6,26  |
| 13                       | 0,16                 | 0,51%                 | 1,20    | 1,45  | 7,88          | 7,35  |
| 14                       | 0,16                 | 0,50%                 | 1,20    | 1,83  | 7,45          | 6,97  |
| 15                       | 0,16                 | 0,51%                 | 0,80    | 1,23  | 7,55          | 7,02  |
| 16                       | 0,16                 | 0,50%                 | 0,80    | 1,03  | 7,70          | 7,22  |
| 17                       | 0,16                 | 0,31%                 | 1,24    | 1,49  | 7,01          | 6,86  |
| 18                       | 0,16                 | 0,50%                 | 0,92    | 1,49  | 7,38          | 6,86  |
| 19                       | 0,16                 | 0,50%                 | 0,80    | 1,13  | 7,70          | 7,22  |
| 20                       | 0,16                 | 0,30%                 | 1,50    | 1,76  | 6,85          | 6,69  |
| 21                       | 0,16                 | 0,51%                 | 0,80    | 1,28  | 7,70          | 7,17  |
| 22                       | 0,16                 | 0,50%                 | 0,80    | 0,93  | 8,00          | 7,52  |
| 23                       | 0,16                 | 0,30%                 | 1,77    | 2,24  | 6,68          | 6,46  |
| 24                       | 0,16                 | 0,50%                 | 0,80    | 0,98  | 8,20          | 7,72  |
| 25                       | 0,16                 | 0,30%                 | 2,25    | 2,81  | 6,45          | 6,24  |
| 26                       | 0,16                 | 0,50%                 | 0,80    | 1,08  | 8,45          | 7,97  |



**OPISU**  
ORGANISMO PROVINCIAL  
DE INTEGRACIÓN SOCIAL Y URBANA



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE  
**BUENOS AIRES**



| Tramo | Parámetros Hidráulicos    |                          |                       |       |       |            |                      |       |       |            |                                        | Verificaciones                    |                                |                              |                                      |                           |                               |                |  |
|-------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-------|-------|------------|----------------------|-------|-------|------------|----------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------|--|
| Nº    | Sección Llena             |                          | Para Q <sub>E20</sub> |       |       |            | Para Q <sub>L0</sub> |       |       |            | Tractriz                               | CAPACIDAD                         | Velocidad de Limpieza          |                              |                                      | Velocidad Máxima          |                               |                |  |
|       |                           |                          |                       |       |       |            |                      |       |       |            |                                        |                                   | Método Velocidad Mínima        |                              |                                      | Boussinesq                |                               | Erosiva        |  |
|       | Q <sub>LL</sub><br>[lt/s] | V <sub>LL</sub><br>[m/s] | Adim.<br>W - P        | h/D   | R/D   | U<br>[m/s] | Adim.<br>W - P       | h/D   | R/D   | U<br>[m/s] | F <sub>T</sub><br>[Kg/m <sup>2</sup> ] | h/D < 0.85<br>Q <sub>DISEÑO</sub> | U <sub>LL</sub> > 0.6<br>[m/s] | i <sub>MINIMA</sub><br>[m/m] | i <sub>ADOP</sub> > i <sub>MIN</sub> | U <sub>MAX</sub><br>[m/s] | U < U <sub>MAX</sub><br>[m/s] | U < 3<br>[m/s] |  |
| 1     | 12,91                     | 0,64                     | 0,0049                | 0,087 | 0,056 | 0,24       | 0,004                | 0,074 | 0,048 | 0,21       | 0,03                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,77                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 2     | 14,85                     | 0,74                     | 0,0039                | 0,078 | 0,050 | 0,25       | 0,003                | 0,067 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,68                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 3     | 11,86                     | 0,59                     | 0,0127                | 0,137 | 0,085 | 0,29       | 0,009                | 0,118 | 0,074 | 0,26       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 2,20                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 4     | 15,10                     | 0,75                     | 0,0042                | 0,081 | 0,052 | 0,26       | 0,003                | 0,069 | 0,045 | 0,24       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,71                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 5     | 15,16                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 6     | 11,71                     | 0,58                     | 0,026                 | 0,195 | 0,118 | 0,35       | 0,019                | 0,167 | 0,102 | 0,32       | 0,05                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 2,58                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 7     | 15,10                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,081 | 0,052 | 0,26       | 0,003                | 0,069 | 0,045 | 0,24       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,71                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 8     | 15,16                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 9     | 11,74                     | 0,58                     | 0,040                 | 0,241 | 0,142 | 0,40       | 0,029                | 0,206 | 0,124 | 0,37       | 0,06                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 2,83                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 10    | 15,25                     | 0,76                     | 0,004                 | 0,080 | 0,051 | 0,26       | 0,003                | 0,069 | 0,045 | 0,24       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,70                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 11    | 15,16                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 12    | 11,80                     | 0,59                     | 0,054                 | 0,280 | 0,161 | 0,44       | 0,039                | 0,239 | 0,141 | 0,40       | 0,07                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 3,02                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 13    | 15,25                     | 0,76                     | 0,004                 | 0,080 | 0,051 | 0,26       | 0,003                | 0,069 | 0,045 | 0,24       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,70                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 14    | 15,16                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 15    | 15,24                     | 0,76                     | 0,004                 | 0,080 | 0,051 | 0,26       | 0,003                | 0,069 | 0,045 | 0,24       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,70                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 16    | 15,15                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 17    | 11,98                     | 0,60                     | 0,013                 | 0,136 | 0,085 | 0,29       | 0,009                | 0,117 | 0,074 | 0,26       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 2,19                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 18    | 15,10                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,081 | 0,052 | 0,26       | 0,003                | 0,069 | 0,045 | 0,24       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,71                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 19    | 15,15                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 20    | 11,79                     | 0,59                     | 0,026                 | 0,194 | 0,117 | 0,35       | 0,019                | 0,166 | 0,102 | 0,32       | 0,05                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 2,58                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 21    | 15,24                     | 0,76                     | 0,004                 | 0,080 | 0,051 | 0,26       | 0,003                | 0,069 | 0,045 | 0,24       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,70                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 22    | 15,15                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 23    | 11,74                     | 0,58                     | 0,040                 | 0,241 | 0,142 | 0,40       | 0,029                | 0,206 | 0,124 | 0,37       | 0,06                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 2,83                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 24    | 15,15                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 25    | 11,79                     | 0,59                     | 0,048                 | 0,265 | 0,154 | 0,42       | 0,035                | 0,226 | 0,134 | 0,39       | 0,07                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 2,95                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |
| 26    | 15,15                     | 0,75                     | 0,004                 | 0,077 | 0,049 | 0,26       | 0,003                | 0,066 | 0,043 | 0,23       | 0,04                                   | VERIFICA                          | VERIFICA                       | 0,003                        | VERIFICA                             | 1,67                      | VERIFICA                      | VERIFICA       |  |



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
2025-Centenario de la Refinería YPF La Plata: Emblema de la Soberanía Energética Argentina

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Pliego**

**Número:**

**Referencia:** Memoria técnica

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 10 pagina/s.