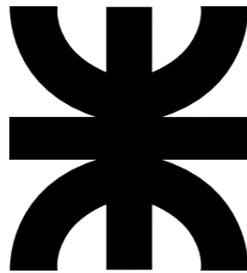


JORGE LUIS ROSATTI



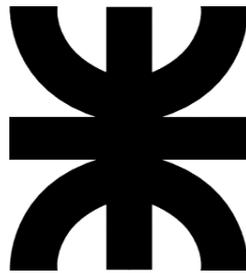
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**Facultad Regional Reconquista**

**EFICIENCIA ENERGÉTICA EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN  
DE ALIMENTO BALANCEADO**

Reconquista, 2024



JORGE LUIS ROSATTI



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**  
**Facultad Regional Reconquista**

**EFICIENCIA ENERGÉTICA EN UNA PLANTA DE FABRICACIÓN  
DE ALIMENTO BALANCEADO**

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las  
exigencias de la Carrera Ingeniería Electromecánica de  
la Facultad Regional Reconquista

Docentes: Mg. Ing. Elvio Daniel Antón

Esp. Ing. Gabriel Colman

Asesores: Ing. Prof. Juan Pablo Suligoy

Ing. Walter Capeletti

Reconquista, 2024



## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este logro a mi familia, por su apoyo incondicional en todo momento.  
También a mi compañera de vida por su acompañamiento y motivación para cumplir este sueño.



## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mis amigos y compañeros de estudio por estos años compartidos.

Gracias a los ingenieros Juan Pablo Suligoy y Walter Capeletti que brindaron su asesoramiento para este proyecto.

Gracias a Danilo Yoris por su especial aporte para el proyecto, como así también a todo el personal del complejo agroindustrial de la cooperativa de Malabrigo, principalmente a Gustavo Sponton y José Gómez.

Gracias a los ingenieros Elvio Daniel Antón y Gabriel Colman y también a todo el personal docente y no docente de la Facultad Regional Reconquista por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional.

Gracias a Dios.



## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	8
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>OBJETIVOS</b> .....	12
<b>Objetivo general</b> .....	12
<b>Objetivos específicos</b> .....	12
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	13
<b>1.1 Delimitación del proyecto</b> .....	13
<b>CAPÍTULO 2: ISO 50001</b> .....	14
<b>CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b> .....	16
<b>3.1 Proceso productivo</b> .....	16
<b>CAPÍTULO 4: AUDITORÍA ENERGÉTICA</b> .....	18
<b>4.1 Energía eléctrica</b> .....	19
<b>4.2 GLP</b> .....	20
<b>4.3 Propuesta</b> .....	20
<b>CAPÍTULO 5. FACTURACIÓN Y GESTIÓN DE LA DEMANDA</b> .....	22
<b>5.1 Régimen tarifario</b> .....	22
<b>5.2 Potencia contratada</b> .....	23
<b>CAPÍTULO 6: FACTOR DE POTENCIA</b> .....	31
<b>6.1 Bancos de capacitores</b> .....	33



6.2 Verificación de la potencia reactiva necesaria .....	34
<b>CAPÍTULO 7: ILUMINACIÓN.....</b>	<b>36</b>
7.1 Iluminación actual.....	38
7.2 Medición de la iluminación actual de la planta .....	41
7.3 Propuesta de cambio .....	46
7.3.1 Ala oeste: .....	46
7.3.2 Zona central:.....	47
7.3.3 Ala este: .....	48
7.3.4 Sala de comando.....	49
7.3.5 Sala de depósito de muestras.....	50
7.4 Análisis comparativo.....	52
7.5 Análisis económico .....	53
<b>CAPÍTULO 8: MOTORES.....</b>	<b>55</b>
8.1 Verificación de los conductores .....	56
8.2 Motores eficientes.....	58
8.2.1 Análisis comparativo .....	58
8.3 Instalación actual .....	59
8.4 Propuesta de cambio .....	60
8.4.1 Costo de inversión .....	62
8.5 Análisis económico .....	63
8.5.1 Tasa de descuento .....	63
8.5.2 Costo de Capital .....	63
8.5.3 Valor actual neto.....	64
8.5.4 Tasa interna de retorno.....	65
8.6 Reemplazo continuo .....	66
8.7 Análisis de sensibilidad .....	66
8.8 Sugerencia.....	67
<b>CAPÍTULO 9: SUMINISTRO DE GAS.....</b>	<b>68</b>



<b>9.1 Propuesta de gas natural .....</b>	<b>69</b>
<b>9.1.1 Comparativa económica .....</b>	<b>71</b>
<b>9.2 Distribución interna .....</b>	<b>72</b>
<b>9.2.1 Cálculo de las dimensiones de la cañería.....</b>	<b>73</b>
<b>9.2.2 Estimación de la inversión necesaria.....</b>	<b>75</b>
<b>9.3 Análisis económico .....</b>	<b>75</b>
<b>9.3.1 Valor actual neto.....</b>	<b>76</b>
<b>9.3.2 Tasa interna de retorno.....</b>	<b>77</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>81</b>
<b>Apuntes de cátedra.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXO I: Cálculos.....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXO II: Planos.....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXO III: Catálogos</b>	
<b>ANEXO IV: Normas</b>	



## RESUMEN

En este proyecto se plantean y analizan propuestas que permiten llevar a cabo un uso eficiente de la energía y reducir los costos respectivos en el sector fabricación de alimento balanceado, dentro del complejo agroindustrial de la Cooperativa Agropecuaria de Malabrigo Limitada.

La metodología utilizada es bibliográfica y de campo.

En primer lugar, se lleva a cabo un relevamiento en planta para conocer la situación energética de la empresa, recopilar datos de interés y establecer una línea de base.

Luego se proponen distintos ejes sobre los cuales trabajar. En cada uno de ellos se plantean diferentes alternativas para reducir los consumos y optimizar el desempeño energético.

Posteriormente se realiza un análisis técnico-económico de las diferentes propuestas a fin de determinar la rentabilidad de las mismas.

Por último, se sugiere a la empresa implementar las distintas alternativas que resultan beneficiosas para la misma y le aportan un ahorro potencial significativo.

Palabras clave: Eficiencia energética, industria, alimento balanceado.



## LISTA DE ABREVIATURAS

- AADL: Asociación Argentina de Luminotecnia
- AEA: Asociación Electrotécnica Argentina
- BT: Baja Tensión
- CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima
- CAPM: Capital Asset Pricing Model (modelo de valoración de activos financieros)
- cm: Centímetros
- cos: Coseno
- Emed: Iluminancia media
- Emin: Iluminancia mínima
- ENARGAS: Ente Nacional Regulador del Gas
- EPESF: Empresa Provincial de Energía de Santa Fe
- GLP: Gas Licuado de Petróleo
- GN: Gas Natural
- GWh: Gigawatt-hora
- Hp: Caballos de fuerza
- IDEn: Indicadores de desempeño energético
- IEC: Comisión Electrotécnica Internacional
- I<sub>LOC</sub>: Índice local
- IRAM: Instituto Argentino de Normalización y Certificación
- IRC: Índice de reproducción cromática
- ISO: Organización Internacional de Normalización
- Ke: Costo de capital
- kVA: Kilo voltamperio
- kVAr: Kilo voltamperio reactivo



kW: Kilowatt

kWh: Kilowatt hora

LED: Diodo emisor de luz

lm: lumen

lx: lux

m/s: metros por segundo

m: metros

m<sup>3</sup>: metro cúbico

MEM: Mercado Eléctrico Mayorista

mm: milímetros

NAG: Norma Argentina de Gas

Nm<sup>3</sup>/h: normal metro cúbico por hora

Nmin: Número mínimo de puntos de medición

PCI: Poder calorífico inferior

PCS: Poder calorífico superior

PPS: Período de Pago Simple

SETA: Subestación Transformadora Aérea

SGEn: Sistemas de Gestión de la Energía

SRT: Superintendencia de Riesgos del Trabajo

tg: tangente

TGBT: Tablero General de Baja Tensión

TIR: tasa interna de retorno

tn: tonelada

VAN: valor actual neto

W: watt



## INTRODUCCIÓN

Los distintos tipos de energía son recursos de vital importancia para el desarrollo de cualquier industria.

La matriz energética Argentina, depende en gran parte de los combustibles fósiles, gas natural y petróleo. Estos representan el 83% del total del consumo de energía primaria del país (Informe del Estado del Ambiente, 2023). Además, el sector industrial representa un 26,7% de la demanda total del país (Informe Anual del MEM, 2023).

La creciente demanda energética y el impacto negativo de estas fuentes sobre el medioambiente han ocasionado, entre otras cuestiones, que el costo de la energía se incremente considerablemente.

En el último tiempo, este aumento del costo de la energía eléctrica pasó a representar una problemática común en los distintos sectores consumidores. Debido a ello se vuelve imprescindible tomar medidas que permitan hacer frente a esta situación.

Realizar una gestión adecuada de la energía, brinda la posibilidad de afrontar estos inconvenientes. Por ello se plantea en el presente proyecto, diferentes propuestas a desarrollar en la empresa, cuya implementación permita reducir el consumo energético como así también los costos correspondientes.



## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Reducir los costos correspondientes a energía en el sector fabricación de alimento balanceado, dentro del complejo agroindustrial de la Cooperativa Agropecuaria de Malabrigo Limitada.

### **Objetivos específicos**

Plantear alternativas que permitan:

- Gestionar la energía para optimizar su uso.
- Reducir el consumo de energía eléctrica de la instalación.
- Generar vapor a un menor costo.
- Disminuir el impacto sobre el medio ambiente.



## CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La crisis energética global, el contexto inflacionario del país y un importante crecimiento de la demanda son algunos de los factores que provocaron que el costo de la energía se eleve notablemente en el país. Esto afecta, de manera directa al sector industrial el cual representa una fracción significativa del consumo nacional. De acuerdo al Informe anual del MEM (2023) emitido por CAMMESA, en el año 2022 la demanda energética total correspondiente al sector industrial se incrementó un 1,8% alcanzando los 37.097 GWh (p. 8).

En función de esto, se vuelve trascendental analizar el consumo energético de la industria con el fin de reducir al mínimo los costos correspondientes.

Para ello es necesario aplicar propuestas de eficiencia energética y gestión de energía, que permitan, no solo reducir costos y elevar la competitividad, sino también contribuir a la mitigación del cambio climático y promover el desarrollo sostenible de la región.

Es importante destacar que para representar todo tipo de costos monetarios se utiliza como base el dólar estadounidense, cuya equivalencia actual con el peso argentino, según la cotización oficial del Banco de la Nación Argentina, es la siguiente:

$$1 \text{ U\$D} = \$ 895,15^1$$

### 1.1 Delimitación del proyecto

El proyecto se focaliza en el sector fabricación de alimento balanceado dentro del complejo agroindustrial de la Cooperativa Agropecuaria de Malabrigo Ltda.

Se identifican y analizan los consumos energéticos involucrados en este sector y además se plantean diferentes propuestas que permitan llevar a cabo el gasto energético de manera más eficaz y eficiente.

---

<sup>1</sup> Cotización de la moneda usd Banco Nación 15/03/2024



## CAPÍTULO 2: ISO 50001

La norma ISO 50001 es la norma internacional para los sistemas de gestión de la energía. Fue creada con la finalidad de brindarle a las distintas empresas la posibilidad de que sus procesos se vuelvan más eficientes en el ámbito energético.

Para ello la norma hace foco en lo que respecta a eficiencia energética, utilización y consumo de la energía en virtud de lograr un perfeccionamiento constante en estas áreas.

La norma ISO 50001 (2011) está basada en el ciclo de mejora continua: Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA) e incorpora la gestión de la energía a las prácticas habituales de la organización.

- Planificar: llevar a cabo la revisión energética y establecer la línea de base, los indicadores de desempeño energético (IDEn), los objetivos, las metas y los planes de acción necesarios para lograr los resultados que mejorarán el desempeño energético de acuerdo con la política energética de la organización;
- Hacer: implementar los planes de acción de gestión de la energía;
- Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos y de las características clave de las operaciones que determinan el desempeño energético en relación a las políticas y objetivos energéticos e informar sobre los resultados;
- Actuar: tomar acciones para mejorar en forma continua el desempeño energético y el SGen (p. 6).

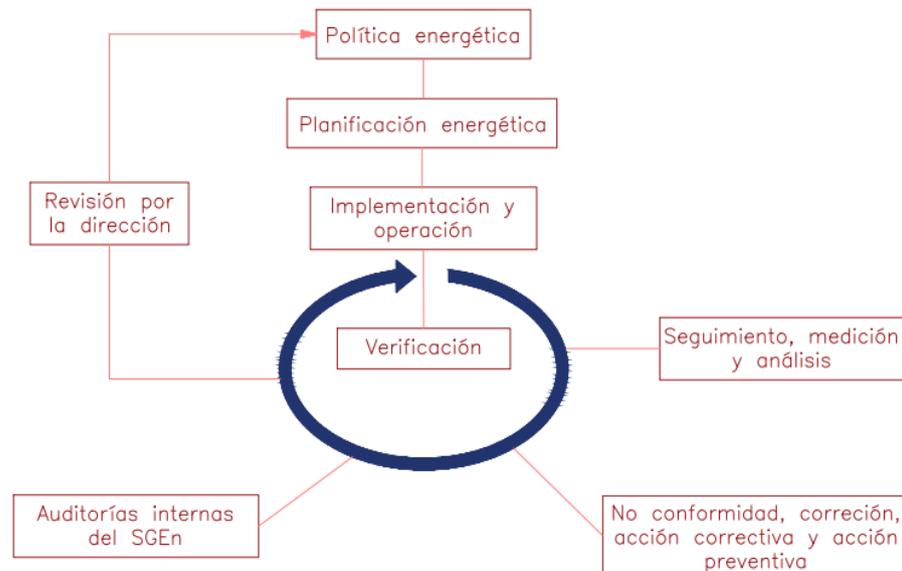


Figura 2.1: Modelo de sistema de gestión de la energía

Fuente: Elaboración propia

En la figura 2.1 se representa el modelo de sistema de gestión de la energía para esta norma internacional.

La implementación de esta norma permite lograr ahorros energéticos independientemente del tipo de industria o de energía empleada, ya que al utilizar los recursos energéticos de manera eficiente se consigue optimizar los distintos procesos. Esto eleva el nivel de competitividad de la empresa, mientras que reduce el impacto ambiental ocasionado por la misma.



## **CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO**

El complejo agroindustrial de la Cooperativa Agropecuaria de Malabrigo Limitada se ubica en calle 18 de Junio 1750, de la localidad de Malabrigo, provincia de Santa Fe y se divide en distintos sectores dedicados a:

- Acopio y comercialización de granos
- Transporte de granos
- Fabricación de alimentos balanceados
- Venta y asesoramiento de agroinsumos
- Asesoramiento veterinario
- Venta de Combustibles

El proyecto se limita al sector fabricación de alimento balanceado.

### **3.1 Proceso productivo**

El alimento balanceado se elabora a partir de mezcla y procesado de las distintas materias primas como: soja, maíz, girasol y trigo. Estos cereales se almacenan en silos y son transportados desde los mismos, a través de tornillos helicoidales, hasta la balanza BAL 001 (ver plano N° 10: Diagrama de flujo Planta de balanceado). Allí se realiza el pesaje de los cereales. Luego el subproducto a través de una noria a un silo de carga SIL 005, el cual permite el almacenaje temporal entre dos velocidades de flujos diferentes y mediante una esclusa realiza la distribución hacia los tres molinos. En ellos el material se muele completamente y es transportado por un tornillo helicoidal a una segunda balanza BAL 002. Allí ocurre el agregado de micronutrientes tales como: urea, superfosfato triple, dolomita, afrechillo de arroz, etc.

La mezcla es elevada por acción de una noria hasta llegar a otro pulmón y de allí se deposita en la mezcladora MEZ 001. Al finalizar la etapa de mezclado, el producto homogenizado pasa, mediante un sistema de tornillo y noria, a un silo de pre-pelleteado para



luego situar el material en un acondicionador AC 001. En el mismo, se homogenizan los niveles de humedad y se eleva la temperatura de la mezcla utilizando vapor, para luego situar el producto en la pelletera PEL 001. Allí la harina húmeda es forzada a presión a circular por un dado con orificios y es cortada con navaja para así obtener el pellet.

El pellet pasa a un enfriador, el cual en el transcurso de unos minutos reduce su temperatura, y con ayuda de una zaranda vibratoria ZAR 001 se logra la estratificación del producto. El movimiento vibratorio y el ángulo de inclinación de la máquina permiten que el pellet se desplace sobre la plataforma. Posteriormente un sistema de noria deposita el producto en el silo de embolsado SIL 007.

Por último, se descarga el producto en bolsas de 25 kilogramos o en bolsones de 600 kilogramos, para luego depositarlo y transportarlo a los distintos puntos de venta. Asimismo, parte del producto se descarga, en un silo exterior SIL 008 para almacenarlo y comercializarlo a granel.

Para llevar a cabo el proceso productivo la empresa cuenta con:

- Generación de vapor, mediante una caldera Boilermax de la marca FIMACO modelo HL 3R 115/B. Este equipo abastece vapor sobrecalentado a una presión de trabajo de 8 [kg/cm<sup>2</sup>] y posee una capacidad térmica de 918.000 [kcal/h]
- Depósitos de gas propano líquido, que permiten alimentar la caldera
- Autoelevadores, para desplazar y almacenar el producto embolsado
- Maquinaria específica para la producción, como: mezcladora, peletizadora, molinos.
- Maquinaria de elevación y transporte, como: Tornillos helicoidales, redlers, cintas transportadoras, zaranda vibratoria.
- Motores eléctricos que accionan cada una de las máquinas mencionadas.
- Depósitos de materias primas, en el cual se encuentran 4 silos para almacenamiento de: harina de soja, maíz, pellet de trigo y pellet de girasol.
- Depósitos de micronutrientes tales como: urea, superfosfato triple, dolomita, afrechillo de arroz, sal, entre otros.
- Depósitos de producto final, ya sea en silos como así también en bolsas.



## CAPÍTULO 4: AUDITORÍA ENERGÉTICA

En primer lugar, se analiza si la empresa ha implementado algún sistema de gestión en base a la norma ISO 50.001. En este caso, no se dispone de ningún sistema de gestión energética, por lo tanto, se lleva a cabo un análisis detallado de las distintas fuentes de energía que abastecen a la industria. Para ello se realiza una recopilación de datos de interés, a fin de establecer una línea de base energética. Se tienen en cuenta los consumos de cada fuente de energía por separado. Esto permite posteriormente, cuantificar los ahorros que puedan ocasionarse mediante la implementación de cada propuesta de eficiencia energética.

La empresa en cuestión utiliza dos fuentes energéticas: energía eléctrica y GLP. Se toman los valores de registro del último año, los cuales fueron proporcionados por el personal a cargo de la planta. La siguiente tabla detalla los consumos registrados en el último año, y sus costos correspondientes.

Fuente	Consumo		Costo (incl. impuestos)			
	Cantidad	Unidad	Total anual (USD)	Unitario Equivalente	Unidad	% Sobre Costos Totales de Energía
Energía eléctrica	552.966	kWh	38.124,68	0,0689	USD/kWh	28,9
Gas licuado de petróleo (GLP)	131.200	Kg	93.746,34	0,7145	USD/Kg	71,1
<b>TOTAL DE COSTOS</b>			<b>131.871,02</b>			

Tabla 4.1 – Consumo energético  
Fuente: Elaboración propia

Además, la producción promedio mensual de alimento balanceado es de 2.067,04 toneladas de acuerdo a los datos brindados por el personal de producción. Los mismos se detallan en la siguiente tabla:



Período 2023	Producto elaborado [tn]
Enero	1498,90
Febrero	1934,60
Marzo	2283,60
Abril	2273,00
Mayo	2284,40
Junio	2436,00
Julio	2875,40
Agosto	2136,94
Septiembre	2522,00
Octubre	1827,20
Noviembre	1583,70
Diciembre	1148,70
<b>Total</b>	<b>24804,44</b>
<b>Promedio mensual</b>	<b>2067,04</b>

Tabla 4.2 – Producción mensual  
Fuente: Elaboración propia

Estos valores se toman como referencia para medir los potenciales ahorros que se producen con el desarrollo de las distintas propuestas de eficiencia energética.

#### 4.1 Energía eléctrica

En lo que respecta a energía eléctrica la planta se alimenta de la red de 13,2 [kV], posee un SETA 13,2/0,4/0,231 kV de 630 kVA situada aguas debajo de la cabina de medición (EPESF) y protegida por un interruptor tetrapolar. El transformador se conecta mediante conductores de cobre al TGBT de la industria, ubicado en la sala de comandos (ver plano N° 4: Diagrama unifilar de la planta de balanceado). De allí se energiza cada una de las cargas pertenecientes a la planta de balanceado.

Las cargas alimentadas por energía eléctrica son en su mayoría motores trifásicos de los distintos equipos que se utilizan en el proceso productivo. El siguiente gráfico, realizado en función de la demanda de potencia de los distintos sectores de la planta (ver plano N° 4: Diagrama unifilar de la planta de balanceado), permite visualizar la distribución por usos de energía eléctrica.

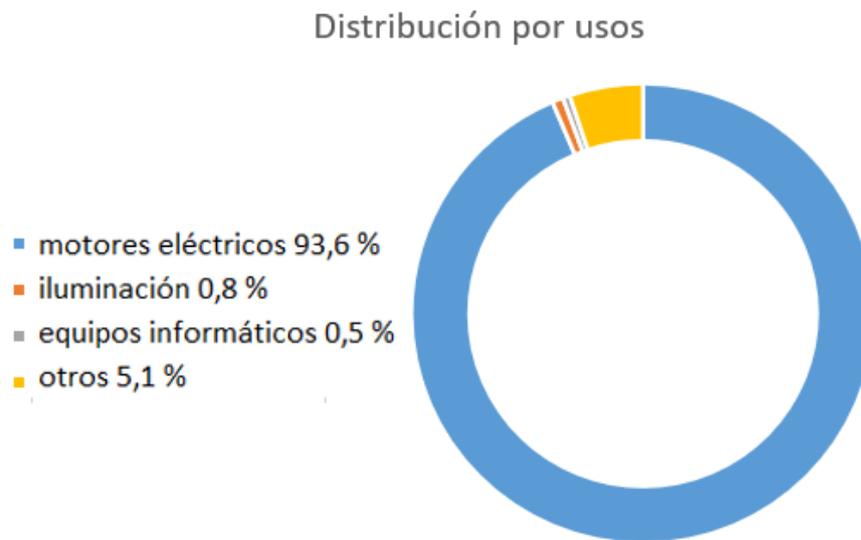


Imagen 4.1 – Distribución por usos (Energía eléctrica)  
Fuente: Elaboración propia

La imagen 4.1 muestra que más del 93% de la energía eléctrica demandada por la instalación es consumida por los motores eléctricos, por lo cual, se vuelve el eje de análisis principal para desarrollar propuestas de eficiencia energética en el sector eléctrico.

## 4.2 GLP

En cuanto al consumo de GLP, la totalidad del mismo se emplea para alimentar la caldera. La misma genera el vapor necesario que se utiliza en el proceso de producción. El GLP es almacenado en 6 tanques de acero de 8.000 litros cada uno. Mediante tuberías de acero llega al manifold, ubicado en la sala de caldera, y pasa luego al quemador. Ver plano N° 11: Diagrama de flujo GLP.

Para abastecer este sistema se requiere más de 130 toneladas de GLP anuales, lo cual implica un costo total de 93.746,34 dólares en el año.

Es por esto que, el suministro de GLP se vuelve un eje de gran importancia a analizar a la hora de elaborar un plan de eficiencia energética.

## 4.3 Propuesta

A raíz de lo mencionado en este capítulo, se decide elaborar un plan con diferentes propuestas que permitan optimizar el desempeño energético y estimar los ahorros que se puedan alcanzar mediante la implementación de cada una de ellas.

Los ejes sobre los cuales se propone trabajar son los siguientes:



- Facturación y gestión de la demanda
- Factor de potencia de la instalación
- Sistema de iluminación
- Motores eléctricos
- Consumo de gas

A continuación, se procede a analizar cada caso por separado.



## **CAPÍTULO 5. FACTURACIÓN Y GESTIÓN DE LA DEMANDA**

### **5.1 Régimen tarifario**

De acuerdo con lo establecido en el Régimen Tarifario (2019) impuesto por EPESF, la planta de fabricación de alimento balanceado se ubica dentro de la categoría “Grandes Demandas en Baja Tensión” a la cual corresponde la tarifa 2 BT (p. 12).

En cuanto al modo de facturación, el capítulo 7 del Régimen Tarifario (2019) establece que, por el servicio convenido para cada punto de entrega, el usuario deberá pagar:

- a) Un cargo por comercialización, independientemente del consumo registrado.
- b) Un cargo por potencia adquirida en horas de pico en Baja, Media o Alta Tensión.
- c) Un cargo en concepto de Uso de Red por cada kW de capacidad de suministro convenida en horas de pico en Baja, Media o Alta Tensión, haya o no consumo de energía.
- d) Un cargo en concepto de Uso de Red por cada kW de capacidad de suministro convenida en horas fuera de pico en Baja, Media o Alta Tensión, haya o no consumo de energía.
- e) Un cargo por la energía eléctrica entregada en el nivel de tensión correspondiente al suministro, de acuerdo con el consumo registrado en cada uno de los horarios tarifarios “en pico”, “valle nocturno” y “horas restantes”. Los tramos horarios “en pico”, “valle nocturno” y “horas restantes”, serán coincidentes con los fijados por el MEM.
- f) Si correspondiere, un recargo por factor de potencia.
- g) Un cargo fijo, correspondiente a impuestos y tasas (pp. 23-24).



De esta manera se puede establecer lo siguiente respecto a los diferentes costos:

- Para reducir el costo del inciso a, se necesita bajar la demanda de potencia a valores inferiores a 20 kW, lo cual resulta imposible de efectuar sin disminuir la producción de la planta.
- Para reducir el costo del inciso b, se debe intentar que en las horas pico sólo se presenten las cargas imprescindibles, ya que este cargo varía en función de la potencia máxima registrada en el horario pico, independientemente del tiempo que persista esta demanda. La empresa distribuidora de energía debe garantizar esta potencia, sin que resulten afectadas las líneas de distribución.
- Los costos de los incisos c y d, dependen de la potencia contratada en horas pico y fuera de pico respectivamente. El usuario estima, según la potencia instalada y consumos precedentes, las potencias máximas en kW, promedio de 15 minutos consecutivos, que la EPESF deberá poner a disposición del mismo. Una estimación incorrecta implica un exceso en el cargo final.
- El costo del inciso e es proporcional a los valores registrados en cada franja horaria. Por ende, la aplicación de eficiencia energética se verá reflejada directamente en el cargo final correspondiente a este ítem.
- El costo del inciso f corresponde a la relación entre energía reactiva y energía activa consumida por el usuario ( $\text{tg } \phi$ ). Cuanto mayor sea esta relación, mayor será el recargo correspondiente. Por otra parte, si dicha relación es menor a los valores estipulados, este recargo se transforma en una bonificación. Los valores límite establecidos se detallan en la tabla 6.1 de la página 32.
- Al reducir los costos correspondientes al importe básico, se logra disminuir el cargo del inciso g, ya que los impuestos y tasas representan un porcentaje fijo de dicho importe.

## 5.2 Potencia contratada

Las facturas de energía eléctrica de los últimos 12 meses se encuentran en el anexo N° 1: Facturas de energía eléctrica. Las mismas fueron brindadas por el personal a cargo de la planta y corresponden al periodo que abarca desde Julio de 2022 hasta Junio de 2023.

La empresa compra la energía eléctrica realizando una demanda estacional, de esta manera puede establecer por contrato dos valores de capacidad de suministro tanto para potencia en punta como para potencia fuera de punta.



Este tipo de contratación posee distintos requisitos y tolerancias que la empresa debe cumplir debidamente, según lo establecido en el Módulo III A: Comercialización de Energía Eléctrica (2018):

Requisitos:

- El horario de referencia para analizar los pedidos es el horario pico.
- Se establece un período de alta demanda de cuatro meses y un período de baja demanda de ocho meses.
- El cliente puede contratar hasta dos capacidades de suministro por año, en cada franja horaria.
- El cociente entre el promedio de las demandas del período de alta demanda sobre el promedio de las demandas del período de baja demanda es superior a 1,70.
- La demanda del período de baja demanda debe ser mayor o igual al 40% de la correspondiente al período de alta demanda.

Tolerancias:

- Cada vez que se superen los valores contratados en cualquiera de las dos franjas horarias, se facturarán los valores registrados.
- En el período de Alta Demanda se fija una tolerancia del 10% por única vez, si se supera, se fija el valor registrado como demanda convenida hasta el final del período.
- En el período de Baja Demanda se pueden superar los valores convenidos para ese período, mientras no se superen aquellos del período de Alta Demanda.
- Superado este valor dos veces, se aplica igual criterio que para el período de Alta Demanda. (pp. 22-24).

Seguidamente se muestran en la tabla 5.1 la potencia contratada y los valores registrados para el período antes mencionado:



Período	Potencia contratada		Potencia registrada	
	Potencia Pico [kW]	Potencia Fuera de Pico [kW]	Potencia Pico [kW]	Potencia Fuera de Pico [kW]
Julio 2022	41	230	59	235
Agosto 2022	59	230	32	237
Septiembre 2022	59	230	30	245
Octubre 2022	59	230	53	234
Noviembre 2022	59	230	107	240
Diciembre 2022	107	230	19	253
Enero 2023	107	230	83	228
Febrero 2023	20	96	35	231
Marzo 2023	20	96	21	236
Abril 2023	20	96	16	232
Mayo 2023	20	96	11	236
Junio 2023	20	96	15	234

Tabla 5.1: Potencia Contratada y Potencia Registrada

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que los mayores valores de potencia en horario pico se registraron en los meses de noviembre y enero.

Además, se denota que, en la mayoría de los casos, la potencia contratada no coincide con la registrada, lo cual implica un aumento excesivo del cargo final. Esto se debe a que, al contratar más energía de la necesaria, aumenta el costo de los incisos c y d, abonando un cargo fijo superior al que se debería pagar.

Si se analiza la tabla 5.1, a partir de las tolerancias mencionadas, se entiende que:

➤ El valor registrado en horario pico durante el mes de Julio, incrementa el cargo por capacidad de suministro en horario pico en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre; ya que en los tres casos se contrata indirectamente más potencia de la necesaria.

➤ De igual manera, el excesivo valor registrado en el mes de Noviembre (107 kW) implica un elevado cargo por capacidad de suministro en horario pico en los meses de Diciembre y Enero. El mismo fue ocasionado por negligencia de los operarios, quienes no eran conscientes de la importancia del sistema de analizador y alarmas instalado. Los operarios, en lugar de detener todas las maquinarias luego de que suene



la alarma, o llamar al responsable a cargo, decidieron desconectar las alarmas y seguir trabajando normalmente. Esto provocó que se eleve en exceso el valor de potencia instantánea en horario pico, ya que la fábrica estaba en marcha hasta las 18 horas. Los horarios de producción y las distintas franjas horarias se explican detalladamente en el apartado 5.3.

Es importante aclarar que se admite como máximo una tolerancia del 10% durante los doce meses de contratación (Régimen Tarifario, 2019), es decir, los valores registrados, tanto en horario pico como fuera de pico, podrán sobrepasar los valores preestablecidos en el contrato hasta una décima parte de su valor.

Asimismo, la demanda mínima de potencia no puede ser inferior a 20 [kW] para Grandes Demandas en Baja Tensión.

De esta manera, a fin de disminuir los cargos correspondientes se propone un recontrato de potencia, a valores más semejantes a los registrados en el período del año anterior. Los mismos se detallan en la tabla 5.2.

El valor de 20 kW se adopta para el período de baja demanda por ser el mínimo establecido por EPESF para grandes demandas en BT. De acuerdo con los valores registrados en horario fuera de pico se decide contratar 240 kW en dicha franja horaria. Los demás valores (50 y 96 kW) se establecen a fin de cumplir los requisitos mencionados en el apartado 5.2.

Período	Potencia a contratar	
	Potencia Pico [kW]	Potencia Fuera de Pico [kW]
Julio 2023	50	240
Agosto 2023	20	96
Septiembre 2023	20	96
Octubre 2023	50	240
Noviembre 2023	50	240
Diciembre 2023	50	240
Enero 2024	20	96
Febrero 2024	20	96
Marzo 2024	20	96
Abril 2024	20	96
Mayo 2024	20	96
Junio 2024	20	96

Tabla 5.2: Potencia a contratar

Fuente: Elaboración propia



Luego de establecer estos valores en el contrato anual, los meses de alta demanda serán Julio, Octubre, Noviembre y Diciembre.

A fin de reducir el costo final de la factura energética, el proceso de producción de alimento balanceado se detiene a las 17:45 horas y vuelve a comenzar a las 23:15 quedando únicamente en funcionamiento computadoras y dispositivos de control. La parada intencional de estas 5 horas y media diarias reduce al mínimo la demanda de potencia en horario pico (18 a 23 hs.). Esto no afecta al objetivo de producción diaria de la planta, ya que la misma, trabajando el resto del tiempo, alcanza a elaborar los kilogramos de producto demandados con eficacia.

Además, la empresa posee un analizador de redes marca CIRCUTOR modelo CVM-C10 que emite alarmas. Su ficha técnica se encuentra en el catálogo N° 5 del anexo III. El mismo posee dos salidas de alarma que se programan con los valores máximos (para pico y fuera de pico) y pasan por un interruptor horario con el propósito de establecer el horario correspondiente. Las alarmas son de tipo sonora de viento y de tipo lumínica, con baliza y flash.

Este sistema se programa para disparar las alarmas antes de que la demanda de potencia instantánea sobrepase los valores establecidos.

Los valores máximos que pueden registrarse, según el contrato y las tolerancias correspondientes, se detallan en la siguiente tabla:



Período	VALORES EN LA FACTURA			
	Contratada		Proyectada	
	Potencia Pico [kW]	Potencia Fuera de Pico [kW]	Potencia Real en Pico [kW]	Potencia Fuera de Pico [kW]
Julio 2023	50	240	55	264
Agosto 2023	20	96	22	264
Septiembre 2023	20	96	22	264
Octubre 2023	50	240	55	264
Noviembre 2023	50	240	55	264
Diciembre 2023	50	240	55	264
Enero 2024	20	96	22	264
Febrero 2024	20	96	22	264
Marzo 2024	20	96	22	264
Abril 2024	20	96	22	264
Mayo 2024	20	96	22	264
Junio 2024	20	96	22	264

Tabla 5.3: Valores en las Facturas Próximas

Fuente: Elaboración Propia

Para este caso no se considera el valor de potencia en horario fuera de pico establecido por contrato, ya que los cargos por capacidad de suministro en este horario se calculan directamente con el valor registrado.

Cabe destacar que los máximos valores registrados en esta franja horaria pueden llegar hasta el 110% de la máxima potencia contratada en el período de alta demanda.

A raíz del inconveniente producido en el mes de noviembre se decide, en primer lugar, concientizar a todo el personal de la importancia de respetar el sistema analizador – alarmas instalado. Además, designar a un encargado, el cual deberá ser responsable de verificar que se detengan todas las maquinarias ante el disparo de las alarmas.

De esta manera se previene que el desmedido registro de potencia del mes de noviembre se vuelva a producir en otro período.

En segundo lugar, detener el proceso productivo a las 17:45 con el propósito de reducir al mínimo el registro de potencia instantánea en el horario pico. Ver apartado 5.3.

De este modo se evita que los valores registrados en horario pico superen a los establecidos por contrato.



En la tabla 5.4 se comparan las capacidades de suministro contratadas antes y después de adoptar esta medida de recontractación.

Período	Potencia Pico [kW] Actual	Potencia Pico [kW] Propuesta	Ahorro [kW]
Julio	41	50	-9
Agosto	59	20	39
Septiembre	59	20	39
Octubre	59	50	9
Noviembre	59	50	9
Diciembre	107	20	87
Enero	107	50	57
Febrero	20	20	0
Marzo	20	20	0
Abril	20	20	0
Mayo	20	20	0
Junio	20	20	0

Tabla 5.4: Potencia Contratada Actual y Propuesta

Fuente: Elaboración Propia

Luego de ajustar la contratación de potencia a valores más semejantes a los necesarios, se logra un ahorro considerable en distintos períodos mensuales. De modo que se reduce 231 [kW] anuales el valor de la capacidad de suministro contratada en horas pico.

Si se toma como parámetro de medida, el precio actual para la contratación de potencia en horas pico, se puede alcanzar el siguiente ahorro:

$$231 \left[ \frac{kW}{año} \right] * 4184,6410 \left[ \frac{\$}{kW} \right] * \frac{1}{895,15} \left[ \frac{USD}{\$} \right] = 1079,88 \left[ \frac{USD}{año} \right]$$

Si se tiene en cuenta que, los impuestos y tasas representan un porcentaje fijo del importe básico (38 %), compuesto por cargos correspondientes a: IVA, Ley n° 7797, CAP, Ley de Energías Renovables y Ley n° 6604 (ver anexo N° 1: Facturas de energía eléctrica) se puede establecer que el ahorro total en la facturación es:

$$1079,88 \left[ \frac{USD}{año} \right] * 1,38 = 1490,23 \left[ \frac{USD}{año} \right]$$

A raíz de lo mencionado, se concluye que la empresa aplicó una correcta gestión energética al modificar el horario de producción, por ende, el horario laboral con el objetivo de reducir al mínimo el consumo de energía eléctrica en horario pico.



Esta decisión de detener el proceso productivo en el horario pico, es una solución adecuada, siempre y cuando se llegue a elaborar la cantidad de producto necesaria trabajando el resto del día. De lo contrario se deberían tomar otro tipo de medidas pertinentes.

Por otra parte, la modificación de los valores de potencia de contrato, permiten alcanzar un ahorro económico significativo, que se ve reflejado directamente en el cargo final.



## CAPÍTULO 6: FACTOR DE POTENCIA

El factor de potencia está relacionado, entre otras cuestiones, con la eficiencia energética, ya que brinda información clave para optimizar el consumo eléctrico, reducir costos, y garantizar un funcionamiento adecuado de los equipos.

El factor de potencia de la instalación se define como el cociente entre la potencia activa (medida en kilowatts) consumida por la instalación y la potencia aparente (medida en kilovoltamperios) suministrada a dicha instalación. Esta relación se representa con el triángulo de potencias de la imagen 6.1.

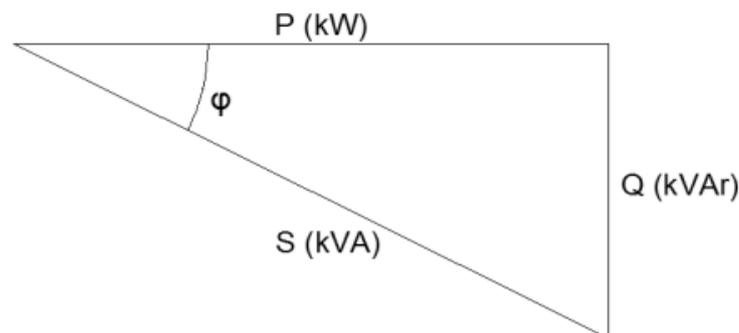


Imagen 6.1: Triángulo de potencias

Fuente: Publicación Técnica 075 Schneider Electric

Su valor está comprendido entre 0 y 1. Generalmente representa el mismo valor que el  $\cos \varphi$ , con la diferencia que el  $\cos \varphi$  no tiene en cuenta la potencia transportada por los armónicos.

Con el fin de llevar el  $\cos \varphi$  a valores más cercanos a 1 se utilizan en bancos de capacitores, los cuales se encargan de proveer la energía reactiva en sentido inverso a la consumida en la instalación. La aplicación de estos neutraliza el efecto de las pérdidas por campos magnéticos. Al instalar capacitores se reduce el consumo de energía reactiva y por ende el consumo total de energía.



Existen tres maneras de efectuar una compensación del factor de potencia, en función de la ubicación de los condensadores en la red eléctrica: individual, centralizada y por grupo. Para este caso, la empresa utiliza compensación individual y compensación centralizada. Ver apartado 6.1.

Además, resulta de gran importancia aclarar que la EPESF aplica penalizaciones y recargos a los usuarios con bajo factor de potencia, mientras que brinda bonificaciones a quienes poseen valores cercanos a la unidad. Los mismos se encuentran en el Régimen Tarifario (2019) establecido por EPESF y se detallan a continuación:

- a) Recargos: Cuando el cociente entre la energía reactiva y la energía activa consumidas en un período mensual sea igual o supere al valor 0,328, la E.P.E.S.F. está facultada a facturar la energía activa con un recargo igual al uno por ciento (1,0 %) por cada centésimo (0,01) o fracción mayor de cinco milésimos (0,005) de variación de la Tangente  $\phi$  con respecto al precitado valor básico.
- b) Penalidades: Cuando el cociente; medido en forma instantánea, o a través de la curva de carga del medidor, entre la potencia reactiva y la potencia activa sea igual o superior a 1,333, la E.P.E.S.F., previa notificación fehaciente, podrá suspender el servicio hasta tanto el usuario adecue sus instalaciones a fin de reducir el valor límite del factor de potencia en los plazos y condiciones establecidos precedentemente.
- c) Bonificación: Si el usuario tuviere un factor de potencia superior al exigido, la E.P.E.S.F. facturará la energía activa con una bonificación a los clientes encuadrados en esta tarifa, de acuerdo con la tabla que se agrega a continuación (p. 17).

Límite Inferior	Tangente $\phi$	Límite Superior	Bonificación
0,292	$\leq \text{Tg } \phi <$	0,328	0,75 %
0,251	$\leq \text{Tg } \phi <$	0,292	1,50 %
0,203	$\leq \text{Tg } \phi <$	0,251	2,25 %
0,142	$\leq \text{Tg } \phi <$	0,203	3,00 %
0,000	$\leq \text{Tg } \phi <$	0,142	3,75 %

Tabla 6.1: Bonificación por Factor de Potencia

Fuente: Régimen Tarifario EPESF



## 6.1 Bancos de capacitores

De acuerdo con los valores de bonificaciones y recargos correspondientes a las facturas de los últimos 12 meses, las cuales se encuentran en el anexo N° 1: Facturas de energía eléctrica, se evidencia que en los distintos períodos se tienen bonificaciones que van desde 0,75% hasta 3%. Asimismo, se puede notar que, en el mes de septiembre, se tuvo un recargo de 36% correspondiente a un  $\text{tg } \phi = 0,685$ .

Dicho valor, se produjo por un exorbitante consumo de energía reactiva, el cual fue originado por una falla en el relé varimétrico, que sacó de servicio el banco de capacitores. El relé varimétrico fue reemplazado y se evidencia que este inconveniente no volvió a ocurrir.

Para obtener valores de  $\text{tg } \phi$  menores a lo establecido en la tabla 6.1 y sus respectivas bonificaciones, la planta cuenta con 2 bancos de capacitores. Uno de ellos ubicado aguas abajo del TGBT de la planta, cumpliendo una función de compensación centralizada y el otro ejerciendo una compensación individual en el motor de mayor potencia de la instalación, el cual se encuentra en la prensa de la peletera que demanda 150 [HP].

El primero de los bancos, es un equipo de regulación automática de 5 escalones, marca Schneider Electric, con un programa 1:2:2:4:4 y una potencia total de 162,5 [kVAR]. Este equipo permite realizar la adaptación de la compensación en función de la variación de la carga, mediante la actuación de un regulador y contactores.

El otro banco, es un equipo fijo que trabaja como compensación individual, también fabricado por Schneider Electric, con una potencia reactiva de 25 [kVAR]. Esta compensación proporciona la energía reactiva necesaria para el funcionamiento de dicho motor, reduciendo el valor de la corriente que circula aguas arriba del banco.

En las imágenes 6.2 y 6.3 se pueden ver los bancos que ejercen compensación centralizada e individual respectivamente.



Imagen 6.2 – Compensación Centralizada  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 6.3 – Compensación Individual  
Fuente: Elaboración propia

En la imagen 6.2 se puede notar que los capacitores se encuentran debidamente protegidos por medio de un seccionador portafusibles, y en las cercanías del interruptor general. También se puede ver que los mismos se encuentran ubicados en el suelo sin respetar la distancia mínima de 50 centímetros establecida en el manual de instrucciones del fabricante. Esto no permite una ventilación adecuada y dificulta la disipación de calor.

Además, se puede ver que toda la superficie se encuentra cubierta de polvo, contrariamente a lo aconsejado, lo cual no resulta conveniente para el funcionamiento óptimo del equipo de compensación. Por otra parte, se verificó las condiciones ambientales del emplazamiento, y los valores obtenidos se encuentran dentro del rango admitido en el manual técnico.

## 6.2 Verificación de la potencia reactiva necesaria

Se realiza el cálculo de la potencia reactiva necesaria en el banco, a modo de verificar que el dimensionamiento del mismo sea el correcto. En caso contrario, se obtendrá el valor de la potencia correspondiente para el banco.

Los datos de ingeniería de proceso realizados por la empresa proveedora de los equipos al momento de la instalación, en base a un dimensionamiento previo, indican una carga de 280



[kW], la cual representa la carga total de la instalación. Este valor ya está afectado por el coeficiente de simultaneidad.

Para el valor de  $\cos \varphi$  inicial se toma 0,8 que es el valor correspondiente a los motores de inducción. Mientras que para el valor de  $\cos \varphi$  deseado se adopta 0,98. Si bien el valor mínimo establecido por EPESF es de  $\cos \varphi = 0,95$ , se establece el valor antes mencionado, para tener un breve margen de seguridad.

Los valores de  $\tan \varphi$  correspondientes son los siguientes:

$$\begin{aligned}\cos \varphi_{INIC} = 0,8 &\rightarrow \varphi_{INIC} = \cos^{-1}(0,8) = 36,87 \\ \tan \varphi_{INIC} &= \tan(36,87) = 0,75\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\cos \varphi_{DES} = 0,98 &\rightarrow \varphi_{DES} = \cos^{-1}(0,98) = 11,48 \\ \tan \varphi_{DES} &= \tan(11,48) = 0,2031\end{aligned}$$

A partir de estos valores, se calcula la potencia reactiva necesaria para el banco de capacitores:

$$\begin{aligned}Q[kVAr] &= [kW] * (\tan \varphi_{act} - \tan \varphi_{des}) = [kVAr] \\ Q[kVAr] &= 280 [kW] * (0,75 - 0,2031) = 153,14 [kVAr]\end{aligned}$$

De esta manera se entiende que, se necesitan 154 [kVAr] para ejercer la compensación centralizada en la instalación.

Se concluye que el banco de capacitores instalado, marca Schneider Electric 400 V de 5 pasos con un programa 1:2:2:4:4 cuya potencia reactiva total es de 162,5 [kVAr] posee un leve sobredimensionamiento.



## CAPÍTULO 7: ILUMINACIÓN

En este capítulo se analiza el sistema de iluminación de la planta. Se toma como base la Ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el trabajo (basada en Norma IRAM – AADL j 20-06), la cual establece los niveles de iluminación necesarios en función de la tarea visual a realizar. Además, indica los valores de iluminación mínimos para más de 200 actividades, clasificadas por tipo de edificio, local y tarea visual.

La tabla 7.1 muestra los niveles de iluminación media para diferentes tareas visuales:

Clase de tarea visual	Iluminación sobre el plano de trabajo (lux)	Ejemplos de tareas visuales
Visión ocasional solamente	100	Para permitir movimientos seguros por ej. en lugares de poco tránsito: Sala de calderas, depósito de materiales voluminosos y otros.
Tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes.	100 a 300	Trabajos simples, intermitentes y mecánicos, inspección general y contado de partes de stock, colocación de maquinaria pesada.
Tarea moderadamente crítica y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750	Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje; trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura y archivo.
Tareas severas y prolongadas y de poco contraste	750 a 1500	Trabajos finos, mecánicos y manuales, montajes e inspección; pintura extrafina, sopleteado, costura de ropa oscura.
Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o muy poco contraste	1500 a 3000	Montaje e inspección de mecanismos delicados, fabricación de herramientas y matrices; inspección con calibrador, trabajo de molienda fina.
	3000	Trabajo fino de relojería y reparación
Tareas excepcionales, difíciles o importantes	5000 a 10000	Casos especiales, como, por ejemplo: iluminación del campo operatorio en una sala de cirugía.

Tabla 7.1: Intensidad Media de Iluminación para diversas clases de tarea visual

Fuente: Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo



Asimismo, para asegurar una uniformidad razonable en la iluminancia de un local, la norma establece una relación no menor de 0,5 entre sus valores mínimo y medio.

$$E_{min} \geq \frac{E_{med}}{2}$$

En caso de no respetar estos valores, los trabajadores pueden sufrir distintos inconvenientes, tales como:

- Cansancio visual y mental.
- Cansancio muscular por mantener posturas incómodas.
- Deslumbramientos molestos.
- Trastornos visuales.
- Baja concentración y desánimo.

Con el objetivo de prevenir estos inconvenientes se recomienda:

- Elevar el nivel de luz natural cuando sea posible
- Utilizar el nivel de iluminación adecuado
- Situar las luminarias a una distancia moderada
- Efectuar un mantenimiento periódico de las luminarias
- Iluminar escaleras, pasillos y áreas comunes.
- Utilizar colores claros para las paredes y techos a fin de obtener un nivel de iluminación mayor.

A partir de los factores mencionados, se realiza un análisis técnico-económico del sistema de iluminación de la planta, en el cual se determina el nivel de iluminación actual de la misma con su respectivo consumo. En caso de ser necesario, se busca proponer alguna alternativa a implementar, con el propósito de cumplir con los niveles de iluminación y uniformidad establecidos por la normativa.

Los aspectos a considerar al momento de elaborar este análisis son los siguientes:

- Desde el punto de vista luminotécnico: se deberán cumplir los valores de iluminación establecidos en la reglamentación, como así también los valores de uniformidades y deslumbramientos correspondientes.
- Desde el punto de vista económico: se debe considerar el consumo eléctrico del sistema de iluminación. Teniendo en cuenta que las tecnologías LED



consumen menor cantidad de energía que las lámparas convencionales, permitiendo un importante ahorro energético.

### 7.1 Iluminación actual

Se realiza un conteo de la totalidad de luminarias instaladas en el local, con sus respectivos consumos, para luego establecer, si es posible, la sustitución de algunos equipos, o alguna medida de eficiencia energética a implementar.

El local en cuestión posee 986,54 metros cuadrados, teniendo una longitud de 39,86 metros y una amplitud de 24,75 metros. El mismo está formado por 3 zonas, la zona central posee 10,60 metros de amplitud y una altura de 16 metros; mientras que las zonas laterales poseen 14,63 metros de amplitud y una altura de 8 metros. Además, se tienen 2 salas dentro de la nave: sala de comando y sala de depósito de muestras, ambas de 12,96 metros cuadrados. Ver plano N° 1: Lay Out Planta de Balanceado del anexo II.

En cuanto al sistema de iluminación, las alas laterales poseen, cada una, 10 paneles led de 120 watts, de montaje pendular. Los mismos se distribuyen en 2 filas de 5 paneles cada una.



Imagen 7.1: Iluminación zonas laterales

Fuente: Elaboración propia



Imagen 7.2: Iluminación zonas laterales

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, el ala central posee 8 reflectores de alumbrado público, de 150 watts, montados en las columnas centrales, distribuidos en 2 filas de 4 reflectores cada una. Este tipo de reflectores se adoptaron con el fin de lograr mayor uniformidad en la instalación.



Dos reflectores se encuentran a una altura de 14,5 metros, mientras que los restantes se ubican a 10 metros del suelo.



Imagen 7.3: Iluminación zona central  
Fuente: Elaboración propia

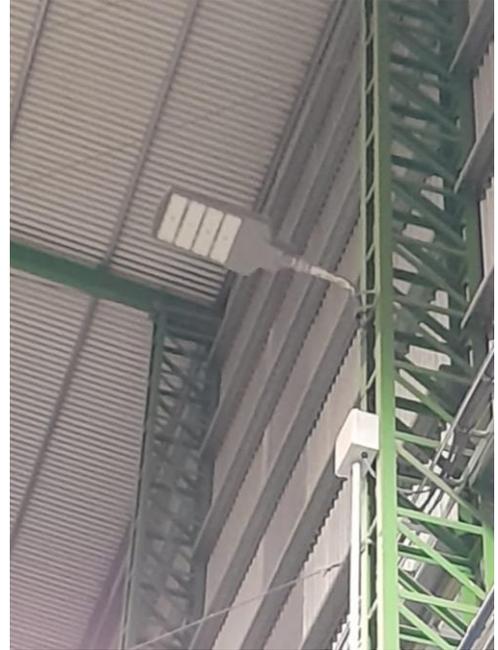


Imagen 7.4: Iluminación zona central  
Fuente: Elaboración propia

En la sala de comando, se tiene un panel led de 18 watts, ubicado debajo del ventilador; mientras que en la sala de depósito de muestras se tienen dos tubos fluorescentes de 70 watts.



Imagen 7.5: Iluminación sala de comandos  
Fuente: Elaboración propia



Imagen 7.6: Sala depósito de muestras

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla, sintetiza los distintos tipos de luminarias que forman el sistema de iluminación actual.

Sector	Tipo de Luminaria	Potencia [W]	Cantidad	Potencia Total [W]
Ala Oeste	Panel LED	120	10	1200
Ala central	Reflectores	150	8	1200
Ala Este	Panel LED	120	10	1200
Sala de comando	Panel LED	18	1	18
Sala de depósito	Tubo Fluorescente	70	2	140
		Total [W]		3758

Tabla 7.2: Sistema de Iluminación Actual

Fuente: Elaboración Propia

Se puede evidenciar que la potencia eléctrica requerida por el sistema de iluminación supera los 3,7 kilowatts, y de acuerdo a lo establecido en el capítulo 4, este valor representa menos del 1% de la demanda total de la planta.

Debido a esto, se entiende que los ahorros ocasionados por la aplicación de medidas de eficiencia energética en el sistema de iluminación resultan mínimos, en comparación a aquellos efectuados en los demás capítulos.

A continuación, se analiza el sistema de iluminación actual y se plantean, algunas alternativas a fin de reducir el consumo energético en este ámbito. Este análisis también se realiza con el objetivo de verificar que los niveles de iluminación y uniformidades existentes sean los apropiados conforme a lo establecido en la reglamentación correspondiente.



## 7.2 Medición de la iluminación actual de la planta

En este apartado se realiza el cálculo de la iluminación de la planta, conforme a lo establecido en la Guía Práctica N° 1 de la SRT. Para ello se divide a la nave en distintas zonas, para efectuar los cálculos correspondientes a cada una por separado.

Para este cálculo, se dividió el área total en 7 sectores. Esta distribución se encuentra detallada en el Plano N° 2: Distribución por zonas del anexo II.

Según lo enunciado en la guía práctica N° 1 de la SRT (2016):

El método de medición que frecuentemente se utiliza, es una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada. La base de esta técnica es la división del interior en varias áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada.

Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia. En la precisión de la iluminancia media influye el número de puntos de medición utilizados.

Existe una relación que permite calcular el número mínimos de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado.

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = N_{min} = (x + 2)^2$$

Donde “x” es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de “Índice de local” iguales o mayores que 3, el valor de x es 4.

Este valor de Índice Local se determina a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Índice Local} = \frac{\text{Largo} * \text{Ancho}}{\text{Altura de montaje} * (\text{Largo} + \text{Ancho})}$$

Donde el largo y el ancho son las dimensiones del recinto y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo (p.8).

Las medidas necesarias para este cálculo, tales como: altura de luminarias, altura de los techos, distancias entre luminarias y demás, se obtuvieron utilizando un medidor de distancia láser marca Tawak, modelo TKMS40, el cual fue proporcionado por la facultad.



Imagen 7.7: Medidor de distancia láser

Fuente: Tawak

A partir de las ecuaciones anteriores se obtiene el número mínimo de puntos de medición para cada una de las zonas de la planta.

$$I_{Loc1} = \frac{25[m] * 15[m]}{6[m] * (25[m] + 15[m])} = 1,56 \rightarrow \text{Se adopta } 2$$

$$I_{Loc2} = \frac{21,2[m] * 10[m]}{9,2[m] * (21,2[m] + 10[m])} = 0,74 \rightarrow \text{Se adopta } 1$$

$$I_{Loc3} = \frac{6,2[m] * 3,8[m]}{9,2[m] * (6,2[m] + 3,8[m])} = 0,26 \rightarrow \text{Se adopta } 1$$

$$I_{Loc4} = \frac{3,8[m] * 3,8[m]}{2,2[m] * (3,8[m] + 3,8[m])} = 0,86 \rightarrow \text{Se adopta } 1$$

$$I_{Loc5} = \frac{3,8[m] * 3,8[m]}{1,3[m] * (3,8[m] + 3,8[m])} = 1,46 \rightarrow \text{Se adopta } 2$$

$$I_{Loc6} = \frac{11,2[m] * 3,8[m]}{6[m] * (11,2[m] + 3,8[m])} = 0,47 \rightarrow \text{Se adopta } 1$$

$$I_{Loc7} = \frac{21,2[m] * 15[m]}{6[m] * (21,2[m] + 15[m])} = 1,46 \rightarrow \text{Se adopta } 2$$

Se toma el valor entero inmediato superior, se reemplaza en la ecuación y se obtienen los siguientes valores:

$$Nmin_1 = (2 + 2)^2 = 16$$



$$Nmin_2 = (1 + 2)^2 = 9$$

$$Nmin_3 = (1 + 2)^2 = 9$$

$$Nmin_4 = (1 + 2)^2 = 9$$

$$Nmin_5 = (2 + 2)^2 = 16$$

$$Nmin_6 = (1 + 2)^2 = 9$$

$$Nmin_7 = (2 + 2)^2 = 16$$

Dichos valores representan el número mínimo de puntos de medición para cada zona.

Se efectúa la medición en cada sector de la planta, utilizando un luxómetro UNI-T UT383, instrumento proporcionado por la facultad.



Imagen 7.8 – Luxómetro

Fuente: Imedición

El procedimiento de medición de iluminación se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos en la reglamentación antes mencionada.

Una vez obtenidos los valores, se procede a calcular el valor de iluminancia media  $E_m$ , de la siguiente manera:

$$\text{Iluminancia media} = E_m = \frac{\sum \text{Valores obtenidos}}{N^\circ \text{ de puntos de medición}}$$



$$Em1 = \frac{279+272+257+253+156+230+206+225+223+174+246+257+206+232+179+252}{16}$$

$$Em1 = 227,9 [lx]$$

$$Em2 = \frac{135 + 140 + 168 + 114 + 125 + 118 + 110 + 148 + 136}{9}$$

$$Em2 = 132,7 [lx]$$

$$Em3 = \frac{132 + 143 + 165 + 106 + 112 + 118 + 104 + 138 + 131}{9}$$

$$Em3 = 127,7 [lx]$$

$$Em4 = \frac{226 + 121 + 176 + 238 + 247 + 198 + 96 + 206 + 241}{9}$$

$$Em4 = 194,3 [lx]$$

$$Em5 = \frac{159+143+106+137+147+106+166+190+153+146+107+133+146+104+160+188}{16}$$

$$Em5 = 143,2 [lx]$$

$$Em6 = \frac{229 + 196 + 236 + 151 + 248 + 217 + 189 + 232 + 246}{9}$$

$$Em6 = 216 [lx]$$

$$Em7 = \frac{226+209+254+270+205+157+256+278+194+220+259+263+163+203+264+222}{16}$$

$$Em7 = 227,7 [lx]$$

Luego de calcular la iluminancia media en cada una de las zonas, se debe verificar que los valores sean mayores o iguales a los establecidos en la tabla 7.1.

Se puede evidenciar que todas las zonas cumplen los requerimientos lumínicos correspondientes a tareas intermitentes ordinarias y fáciles, con contrastes fuertes, cuyo rango de valores medios abarca de 100 a 300 lux.

En la sala de comando (4) las tareas a realizar son de mayor detalle, por lo que corresponde aumentar el nivel de iluminación medio por encima de los 300 lux.

Posteriormente, se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia según lo requiere el anexo IV, Decreto 351/79 reglamentario de la ley 19.587. El mismo establece que para asegurar una uniformidad razonable en la iluminancia de un local, el cociente entre iluminancia mínima e iluminancia media debe ser mayor o igual a 0,5.

$$Emin \geq \frac{Emed}{2}$$



Donde la iluminancia media corresponde a la media aritmética de la iluminancia general considerada en todo el local (la cual se calculó previamente), y la iluminancia mínima será el menor valor de iluminancia medido en el plano de trabajo.

Zona 1:

$$\frac{156}{227,9} = 0,68 \geq 0,5 \rightarrow \textit{Verifica}$$

Zona 2:

$$\frac{110}{132,7} = 0,83 \geq 0,5 \rightarrow \textit{Verifica}$$

Zona 3:

$$\frac{104}{127,7} = 0,81 \geq 0,5 \rightarrow \textit{Verifica}$$

Zona 4:

$$\frac{96}{194,3} = 0,49 \leq 0,5 \rightarrow \textit{No verifica}$$

Zona 5:

$$\frac{104}{143,2} = 0,73 \geq 0,5 \rightarrow \textit{Verifica}$$

Zona 6:

$$\frac{151}{216} = 0,70 \geq 0,5 \rightarrow \textit{Verifica}$$

Zona 7:

$$\frac{157}{227,7} = 0,69 \geq 0,5 \rightarrow \textit{Verifica}$$

Los resultados, nos indican que la uniformidad de la iluminación se ajusta a la legislación vigente, en todos los casos cuyos valores son mayores a 0,5. No sucede lo mismo en la zona 4 correspondiente a la sala de comando, donde el valor de uniformidad obtenido no es el adecuado.

Es por ello que a continuación se plantea una propuesta de cambio para el sistema de iluminación, a fin de cumplir con los valores establecidos en la reglamentación y, de ser posible, disminuir el consumo energético.



### **7.3 Propuesta de cambio**

Con la ayuda del software Dialux evo 9.0 se realizan simulaciones de distintas disposiciones de luminarias de diversos tipos y potencias, con el objetivo de encontrar la configuración óptima, cumpliendo los valores mínimos requeridos por la norma.

Se analiza de manera técnico-económica las distintas propuestas, para hallar la solución que más se adecúe a los requerimientos establecidos.

Primeramente, se modela el local en el software mencionado. El mismo permite configurar distintos parámetros tales como: índices de refracción de paredes y techo, colores de los mismos, factores de mantenimiento, ubicación y dimensiones de aberturas, entre otros.

Para analizar el local de forma exhaustiva, se estudia cada sector de manera individual. La división de los distintos sectores se detalla en el Plano N° 1: Layout planta de balanceado.

Se debe tener en cuenta que, las luminarias no deben estar empotradas al techo, debido a la elevada altura del mismo. Esto implica que una buena parte del flujo luminoso emitido por la fuente de luz no llegue al plano de trabajo, generando un consumo de energía excesivo.

Asimismo, la distancia entre las luminarias y el plano de trabajo no puede ser escasa, ya que esto puede dificultar el depósito de producto embolsado, como así también la circulación de los autoelevadores.

Debido a esto se establece una altura mínima de 6 metros, para la fuente de luz, a fin de permitir la libre circulación y desplazamiento de los productos sin producir inconvenientes.

A continuación, se analiza individualmente cada sector, utilizando el software Dialux evo 9.0 para efectuar los cálculos correspondientes.

#### **7.3.1 Ala oeste:**

Las lámparas seleccionadas son PHILIPS BSS639 FG T25 de 57 [W] y 7540 [lm] con un rendimiento lumínico de 132,3 [lm/W]. Ver catálogo N° 1 en anexo III.

Luego de alternar distintas disposiciones y comprobar los valores obtenidos, se concluye que la configuración adoptada es: 16 lámparas distribuidas en 4 filas de 4 lámparas cada una, lo cual permite lograr una adecuada distribución de la luz, y obtener valores de uniformidad apropiados.

El detalle de cálculo y la situación de luminarias se encuentra en el anexo N° 3.2: Ala oeste.



Imagen 7.9: Modelado en Dialux Ala oeste

Fuente: Elaboración Propia

### 7.3.2 Zona central:

Las lámparas seleccionadas son PHILIPS BWS639 FG T25 de 58 [W] y 7898 [lm] con un rendimiento lumínico de 136,2 [lm/W]. En el catálogo N° 1 del anexo III se adjunta la ficha técnica correspondiente.

Luego de realizar el cálculo con distintas configuraciones y comprobar los valores obtenidos, se concluye que la disposición adoptada es: 8 reflectores distribuidos en 2 filas de 4 reflectores cada una. De este modo se logra establecer una adecuada distribución de la luz y obtener valores de uniformidad convenientes.

Las lámparas se deben montar en las columnas centrales a una altura de 10 metros. Además, se coloca 1 reflector en cada extremo de la zona a una altura de 14 metros, lo cual permite obtener una iluminación adecuada de las maquinarias que se encuentran a mayor altura, al mismo tiempo que aumenta la uniformidad en el plano de trabajo.

El detalle de cálculo y la situación de luminarias se encuentra en el anexo N° 3.3: Zona central.



Imagen 7.10: Modelado en Dialux Ala Central

Fuente: Elaboración Propia

### 7.3.3 Ala este:

Al igual que en el Ala oeste, se seleccionan lámparas PHILIPS BSS639 FG T25 de 57 [W] y 7540 [lm] con un rendimiento lumínico de 132,3 [lm/W].

Se disponen 16 lámparas distribuidas en 4 filas de 4 lámparas cada una, de manera similar a lo indicado en 7.3.1. El detalle de cálculo y la situación de luminarias se detalla en el anexo N° 3.1: Ala este.



Imagen 7.11: Modelado en Dialux Ala Este

Fuente: Elaboración Propia

### 7.3.4 Sala de comando

En este sector se requiere un mayor nivel de iluminación que en los demás, ya que las tareas a realizar son: trabajos de inspección y montaje; trabajos comunes de oficina, como: lectura, escritura y archivo.

Debido a esto, se adoptan 2 PHILIPS RC136B PSD W30L1 de 34 [W] y 4014 [lm] con un rendimiento lumínico de 118,1 [lm/W]. Ver catálogo N° 1 del anexo III.

Los mismos deben ubicarse empotrados al techo, a una altura de 3,6 metros.

El detalle de cálculo y la situación de luminarias se encuentra en el anexo N° 3.4: Sala de comandos.



Imagen 7.12: Modelado en Dialux Sala de Comando

Fuente: Elaboración Propia

### **7.3.5 Sala de depósito de muestras**

Se utilizan 2 lámparas PHILIPS RC136B PSU W60L60 de 20 [W] y 2102 [lm] con un rendimiento lumínico de 105,1 [lm/W]. En el catálogo N° 1 del anexo III se adjunta la ficha técnica correspondiente.

Las mismas deben estar empotradas al techo, a una altura de 2,5 metros. El detalle de cálculo y la situación de luminarias se encuentra en el anexo N° 3.5: Sala de depósito.



Imagen 7.13: Modelado en Dialux Sala de Depósito de Muestras

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente tabla presenta a modo de resumen, las características del sistema de iluminación propuesto:

Sector	Tipo de Luminaria	Potencia [W]	Cantidad	Potencia Total [W]
Ala Oeste	Philips BSS639 FG T25	57	16	912
Ala central	Philips BWS639 FG T25	58	10	580
Ala Este	Philips BSS639 FG T25	57	16	912
Sala de comando	Philips RC136B PSD W30L1	34	2	68
Sala de deposito	Philips RC136B PSU W60L60	20	2	40
		Total [W]		2512

Tabla 7.3 – Características del Sistema de Iluminación Propuesto

Fuente: Elaboración propia

Un nivel de iluminación adecuado en el lugar de trabajo es de vital importancia ya que permite un correcto desempeño de las actividades a realizar, y reducir al mínimo los posibles riesgos e inconvenientes que puedan llegar a ocasionarse.

La elección de luminarias con tecnología LED es conveniente, debido a que poseen un elevado rendimiento lumínico, transformando en luz casi la totalidad de la energía eléctrica consumida. A esto se le adhieren todas las ventajas y características propias de este tipo de lámparas, tales como:



- Extensa vida útil
- Luz nítida y brillante
- Temperatura de trabajo baja
- Consumo de energía reactiva mínimo
- No requiere balastros electromagnéticos
- Encendido rápido
- IRC elevado

#### 7.4 Análisis comparativo

Si se contrastan los resultados obtenidos con los correspondientes al sistema de iluminación actual, se puede establecer la siguiente comparación, la cual se resume en la tabla 7.4:

Sector	Sistema actual			Sistema Propuesto		
	Iluminancia media [lx]	Uniformidad (Emin/Emed)	Potencia [W]	Iluminancia media [lx]	Uniformidad (Emin/Emed)	Potencia [W]
Ala Oeste	227,9	0,68	1200	218	0,50	912
Ala central	132,7	0,83	1200	137	0,64	580
Ala Este	227,9	0,68	1200	218	0,50	912
Sala de comando	194,3	0,49	18	368	0,67	68
Sala de deposito	143,2	0,73	140	232	0,54	40
		<b>TOTAL [W]</b>	<b>3758</b>		<b>TOTAL [W]</b>	<b>2512</b>

Tabla 7.4 – Comparación entre sistema actual y sistema propuesto

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que:

- La demanda de potencia eléctrica disminuye considerablemente con la implementación del sistema de iluminación propuesto. Si se compara el valor actual de 3758 watts, con el valor del sistema propuesto de 2512 watts, el ahorro ocasionado es de 1246 watts. Dicho ahorro representa un 33,2% de la potencia destinada a iluminación. Esto se debe a la incorporación de equipos de mayor rendimiento luminoso y mejor distribución de la luz, los cuales requieren menor cantidad de energía eléctrica para su funcionamiento.
- Esto repercute directamente en el aspecto económico, ya que como el sistema propuesto consume menor cantidad de energía, su costo de operación será menor, lo cual implica directamente un ahorro económico considerable en la factura mensual.



- Los niveles de iluminación y uniformidades propuestos en todos los sectores cumplen con los valores establecidos en la normativa correspondiente. No ocurre lo mismo en el sistema de iluminación actual.

### 7.5 Análisis económico

La inversión necesaria para llevar a cabo la compra de los equipos necesarios para el sistema de iluminación propuesto es de USD 2.069,20. La misma se detalla en la siguiente tabla:

Sector	Tipo de Luminaria	Potencia [W]	Cantidad	Costo unitario [USD]	Costo total [USD]
Ala este y Ala oeste	Philips BSS639 FG T25	57	32	46,90	1.500,80
Ala central	Philips BWS639 FG T25	58	10	48,15	481,50
Sala de comando	Philips BSS639 FG T25	34	2	24,55	49,10
Sala de deposito	Philips RC136B PSD W30L1	20	2	18,90	37,80
TOTAL [USD]					2.069,20

Tabla 7.5 – Costo de inversión del Sistema propuesto  
Fuente: Elaboración propia

Ya que mediante la implementación de este sistema se consigue ahorrar 1.246 watts por cada hora, y teniendo en cuenta que las luces permanecen encendidas 107 horas semanales (19 horas de lunes a viernes y 12 horas los sábados), el ahorro que se puede producir en el año es de:

$$1246 [Wh] * 107 \left[ \frac{h}{sem} \right] * 52 \left[ \frac{sem}{año} \right] = 6932,74 \left[ \frac{kWh}{año} \right]$$

Si se toma el precio promedio actual del kWh el ahorro es de:

$$6932,74 \left[ \frac{kWh}{año} \right] * 0,0806 \left[ \frac{USD}{kWh} \right] = 558,78 \left[ \frac{USD}{año} \right]$$

Si se tiene en cuenta que, los impuestos y tasas representan un porcentaje fijo del importe básico (38 %), se puede establecer que el ahorro total es de:

$$558,78 \left[ \frac{USD}{año} \right] * 1,38 = 771,11 \left[ \frac{USD}{año} \right]$$

De acuerdo con estos valores, se calcula el período de pago simple de la propuesta:

$$PPS = \frac{\text{Costo Total de Inversión}}{\text{Ahorro Total}}$$



$$PPS = \frac{2069,20 [USD]}{771,11 \left[ \frac{USD}{año} \right]} = 2,68 [años]$$

Este resultado indica que el retorno de la inversión efectuada se alcanza luego de 2 años y 9 meses. Esto hace que la propuesta resulte viable.

En conclusión, el sistema de iluminación propuesto resulta en beneficio para la compañía en aspectos técnicos y económicos. Por estas razones, se sugiere a la empresa el reemplazo del sistema de iluminación actual por el sistema analizado en este capítulo.

La distribución de los equipos a colocar y los cálculos correspondientes se encuentran en el anexo N° 3: Cálculos luminotécnicos.



## CAPÍTULO 8: MOTORES

En este capítulo se lleva a cabo un análisis energético de los distintos motores eléctricos que conforman el sistema electromotriz de la planta, teniendo en cuenta que la mayor parte de la energía eléctrica demandada por la instalación es consumida por este sistema.

Se estima que el costo de adquisición de un motor eléctrico representa una vigésima parte del costo de operación del mismo. Por ello es importante considerar este aspecto, al realizar la selección, a fin de obtener un ahorro energético en el mediano y largo plazo.

Las siguientes imágenes permiten interpretar gráficamente la relación entre dichos costos.



Imagen 8.1: Costo de Adquisición y Mantenimiento de Motores

Fuente: Guía de Eficiencia Energética para Motores Eléctricos – Ministerio de Energía y Minería

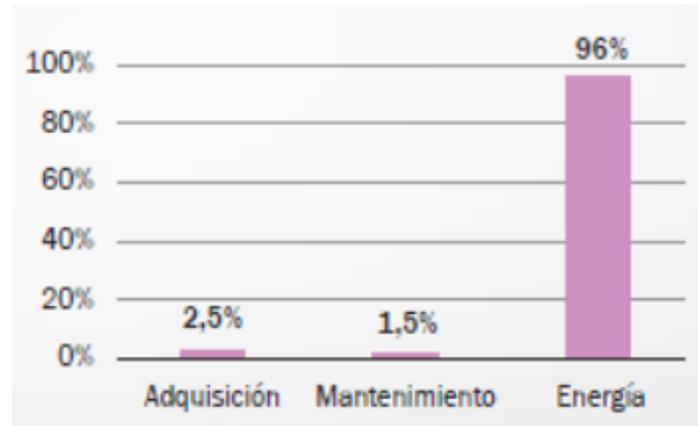


Imagen 8.2: Costo Energético de Motores

Fuente: Guía de Eficiencia Energética para Motores Eléctricos – Ministerio de Energía y Minería

De acuerdo con la Guía de Eficiencia Energética para Motores Eléctricos (2017) un motor puede costar en consumo energético de 25 a 150 veces su valor de compra (p.5). Es por esto que resulta de vital importancia analizar su rendimiento energético a la hora de adquirirlo.

### 8.1 Verificación de los conductores

Al analizar el rendimiento energético de los motores eléctricos y buscar alternativas eficientes, es importante en primer lugar verificar la sección de los conductores de cada uno de los equipos. Esto se realiza con el propósito de confirmar que el cableado instalado se adapte de manera conveniente a los requerimientos solicitados.

La existencia de conductores subdimensionados implica excesivas pérdidas energéticas, principalmente en forma de calor, en el circuito eléctrico lo cual ocasiona daños en los dispositivos y eleva el riesgo de incendio en la instalación. De modo que realizar este análisis es trascendental, no solo para alcanzar un ahorro energético sino también para garantizar la seguridad.

Se lleva a cabo un relevamiento en planta, para determinar longitudes, secciones y otros datos de cada uno de los conductores presentes en la instalación. Luego se realiza el cálculo con ayuda del software Ecodial 5.0.2 del fabricante Schneider Electric. Ver plano N° 4: Diagrama unifilar de la planta de balanceado. Los valores relevados y los obtenidos en el cálculo se detallan en la siguiente tabla (el material de los conductores es cobre):



Máquina	Potencia [HP]	Cantidad	Conductores actuales		Conductores cálculo ECODIAL	Verifica
			Longitud [m]	Sección [mm <sup>2</sup> ]	Sección [mm <sup>2</sup> ]	
Redler N°1	10	1	30	3x 4 + 1x 4	3x 2,5 + 1x 2,5	Si
Redler N°2	5,5	1	40	3x 2,5 + 1x 2,5	3x 1,5 + 1x 1,5	Si
Rosca carga	4	2	12	3x 2,5 + 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Dosificadores	4	4	6	3x 2,5 + 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Molinos	30	3	28	3x 16+ 1x 16	3x 10+ 1x 10	Si
Dosificadores	4	3	15	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Extractor bal A	3	1	17	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Extractor mol	3	1	30	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Extractor bal B	3	1	35	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Extractor mezc	3	1	40	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Elevador carga mol	4	1	20	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Elev carga mezc	4	1	33	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Elev exped polvo	4	1	35	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Alimentador	1	1	25	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
B. Mel. 1	3	1	25	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
B. Mel. 2	7,5	1	26	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Distribuidor	0,5	1	35	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Mezcladora	20	1	33	3x 10+ 1x 10	3x 6+ 1x 6	Si
Alimentador	2	1	40	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Homogenizado	10	1	40	3x 4+ 1x 4	3x 4+ 1x 4	Si
Forzador	1	1	40	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Prensa	150	1	40	3x 120+ 1x 120	3x 70+ 1x 70	Si
Removedor	0,75	1	42	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Exclusa Carga	1,5	1	42	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Zaranda	1	1	45	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Rosca	0,5	1	45	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Turbina	20	1	48	3x 10+ 1x 10	3x 10+ 1x 10	Si
Exclusa desc.	0,5	1	48	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Elevador	4	1	48	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Cinta Transp.	1	1	55	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si
Rosca Alim.	2	1	55	3x 2,5+ 1x 2,5	3x 1,5+ 1x 1,5	Si

Tabla 8.1: Conductores eléctricos por motor

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 8.1 se puede notar que no se tiene subdimensionamiento de conductores, mientras que algunos se encuentran levemente sobredimensionados lo cual no implica mayores inconvenientes. Además, se evidencia que ninguno de los conductores posee una sección menor a 2,5 [mm<sup>2</sup>] cumpliendo con lo establecido en la AEA 90.364.

Una vez realizada la verificación de los conductores se procede a analizar el rendimiento de los mismos.



## 8.2 Motores eficientes

Los motores eficientes son aquellos que presentan menores pérdidas en comparación a los motores convencionales, es decir, poseen un rendimiento superior.

La eficiencia de los motores se clasifica en distintas categorías dispuestas por la Norma IEC 60.034, replicada en Argentina como la Norma IRAM 62.405, en la que se definen 4 clases de eficiencia para motores de potencias entre 0,75 y 90 kW:

- IE0
- IE1 (eficiencia estándar)
- IE2 (alta eficiencia)
- IE3 (eficiencia premium)

Asimismo, se encuentran en desarrollo motores de nuevas tecnologías de alta eficiencia, que se categorizan con las clases IE4 e IE5.

### 8.2.1 Análisis comparativo

La Norma IRAM 62.405 establece las eficiencias mínimas para cada categoría en función de su potencia nominal.

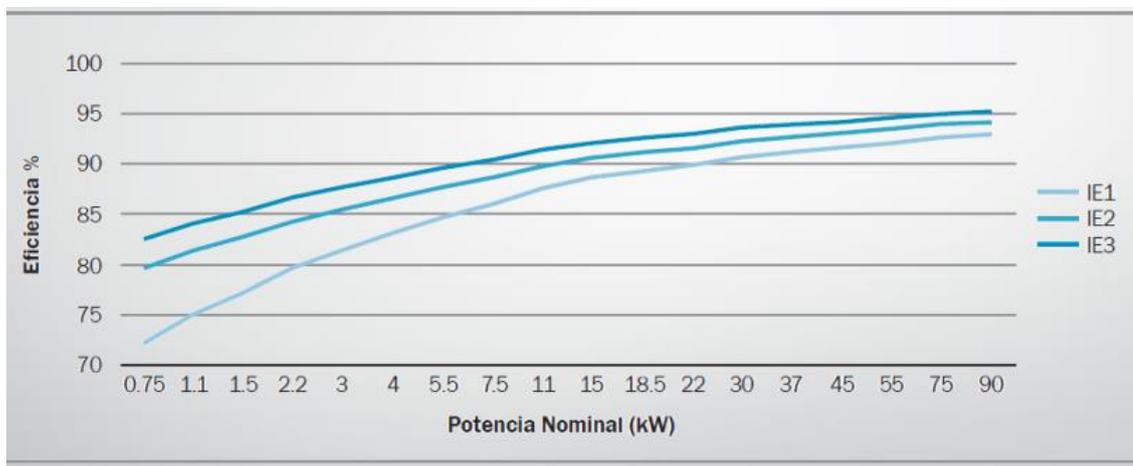


Imagen 8.3 – Comparación de Eficiencias Mínimas de Motores

Fuente: Norma IRAM 62.405

En la imagen se puede notar que las diferencias de rendimientos entre las distintas categorías varían con la potencia nominal, siendo mayores las discrepancias en motores de menor potencia.

También se denota que, para motores de potencias elevadas, las eficiencias resultan similares, pero al tratarse de motores de gran magnitud, los ahorros ocasionados son importantes.



### 8.3 Instalación actual

La empresa cuenta con una gran cantidad de motores eléctricos, de diferentes potencias, que permiten accionar las distintas máquinas que intervienen en el proceso de producción.

A continuación, se procede a realizar un recuento de la totalidad de los motores que trabajan en la planta, teniendo en cuenta distintas características, tales como: potencia, categoría de eficiencia, entre otras.

Sector	Máquina	Motor	Potencia [HP]	Cantidad	Eficiencia
Recepción	Redler N°1	WEG	10	1	IE1
	Redler N°2	WEG	5,5	1	IE1
	Dosificadores	WEG	4	4	IE1
	Rosca carga	WEG	4	2	IE1
Polvo	Molinos	WEG	30	3	IE1
	Dosificadores	WEG	4	3	IE1
	Extractores	WEG	3	4	IE1
	Elevadores	WEG	4	3	IE1
	Alimentador	WEG	1	1	IE1
	B. Mel. 1	WEG	3	1	IE1
	B. Mel. 2	WEG	7,5	1	IE1
	Distribuidor	WEG	0,5	1	IE1
	Mezcladora	WEG	20	1	IE1
Pellet	Alimentador	WEG	2	1	IE1
	Homogenizado	WEG	10	1	IE1
	Forzador	WEG	1	1	IE1
	Prensa	WEG	150	1	IE1
	Removedor	WEG	0,75	1	IE1
	Exclusa Carga	WEG	1,5	1	IE1
	Zaranda	WEG	1	1	IE1
	Rosca	WEG	0,5	1	IE1
	Turbina	WEG	20	1	IE1
	Exclusa Desc.	WEG	0,5	1	IE1
	Elevador	WEG	4	1	IE1
Embolsado	Cinta Transp.	WEG	1	1	IE1
	Rosca Alim.	WEG	2	1	IE1

Tabla 8.2: Motores Eléctricos por Sector

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 8.2 se evidencia que la totalidad de los motores instalados es de la marca WEG, y que todos ellos son de eficiencia estándar IE1.



El fabricante brinda la siguiente gráfica comparativa, entre las distintas clases de eficiencia de sus motores, en función de la potencia nominal de cada uno. Ver catálogo N° 2: Motores WEG en anexo III.

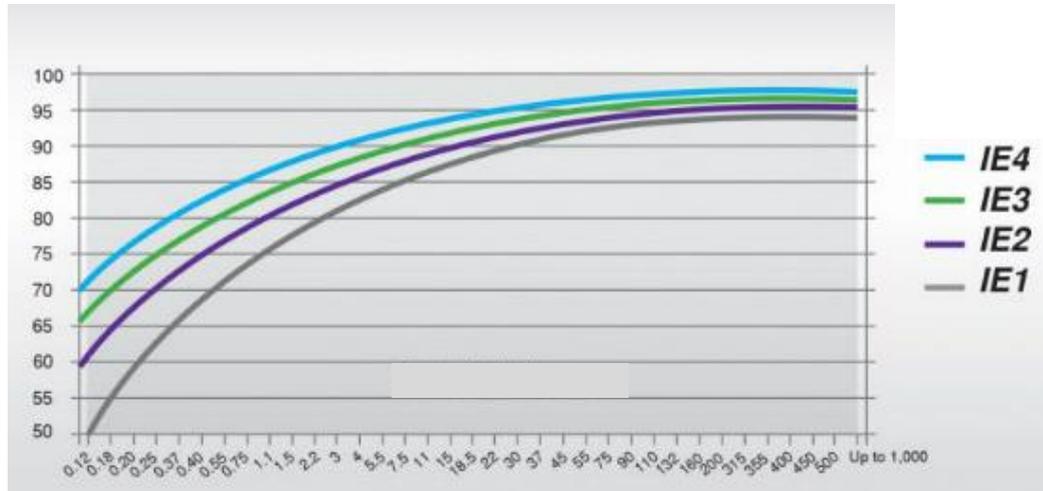


Imagen 8.4: Comparación de Eficiencias de Motores

Fuente: WEG

A partir de esta gráfica, se calcula el rendimiento de cada uno de los motores existentes en la planta.

En el anexo N° 4: Rendimiento de motores eléctricos, se observan los rendimientos correspondientes a cada uno de los motores existentes.

#### 8.4 Propuesta de cambio

En base a que el 100% de los motores presentes en la instalación poseen eficiencia estándar IE1, se plantea la posibilidad de reemplazarlos por equipos de eficiencia premium IE3, con el propósito de lograr un mejor desempeño energético.

Se recomienda utilizar motores de alta eficiencia IE2 o eficiencia premium IE3 en caso de que el tiempo de funcionamiento de los mismos sea inferior a 2000 horas anuales. Mientras que conviene emplear motores de eficiencia premium IE3 siempre que el tiempo de funcionamiento sea superior a las 2000 horas anuales (Guía de Eficiencia Energética para Motores Eléctricos, 2017)

A partir de esto, se realiza un relevamiento en la instalación con el objetivo de efectuar una estimación del tiempo de marcha normal de los distintos equipos. Además, se consulta al personal a cargo de la planta, a fin de llegar a una estimación adecuada y precisa.

Los detalles de cálculo se encuentran en el anexo N° 5: Cálculo horas anuales de trabajo de motores.



La siguiente tabla muestra la cantidad de horas de trabajo anuales correspondientes a cada motor eléctrico.

Máquina	Potencia [HP]	Cantidad	Rendimiento	Horas/año
Redler N°1	10	1	0,86	143
Redler N°2	5,5	1	0,82	143
Rosca carga	4	2	0,81	30
Dosificadores	4	4	0,81	343,2
Molinos	30	3	0,89	3432
Dosificadores	4	3	0,81	343,2
Extractores	3	4	0,80	228,8
Elevadores	4	3	0,81	3432
Alimentador	1	1	0,74	286
B. Mel. 1	3	1	0,80	30
B. Mel. 2	7,5	1	0,84	286
Distribuidor	0,5	1	0,66	20
Mezcladora	20	1	0,87	3432
Alimentador	2	1	0,77	2288
Homogenizado	10	1	0,86	2288
Forzador	1	1	0,74	2288
Prensa	150	1	0,92	2288
Removedor	0,75	1	0,71	2288
Exclusa Carga	1,5	1	0,76	2288
Zaranda	1	1	0,74	2288
Rosca	0,5	1	0,66	2288
Turbina	20	1	0,87	2288
Exclusa desc.	0,5	1	0,66	2288
Elevador	4	1	0,81	2288
Cinta Transp.	1	1	0,74	1716
Rosca Alim.	2	1	0,77	30

Tabla 8.3: Horas de trabajo de motores

Fuente: Elaboración Propia

Una vez obtenidos estos valores, se propone el reemplazo de los motores que trabajan más de 1500 horas en el año, por motores de eficiencia premium IE3.

De esta manera, se debe suplantar una totalidad de 19 motores, con potencias que varían en el rango de 0,5 a 150 [HP].

A continuación, se analiza que ocurre con la demanda de potencia de los motores, luego de implementar el recambio. La ecuación utilizada para ello es la siguiente:

$$\Delta kW = P * Fu * \left[ \left( \frac{1}{Ef_{IE1}} \right) - \left( \frac{1}{Ef_{IE3}} \right) \right]$$

En la cual:

$\Delta kW$  es la variación de la demanda de potencia del motor [kW].



$P$  es la potencia del motor [kW].

$F_u$  es el factor de utilización (factor de carga x factor de simultaneidad). Se supone como 0,70.

$Ef_{IE1}$  es la eficiencia del motor estándar.

$Ef_{IE3}$  es la eficiencia del motor de eficiencia Premium.

Si se realiza el cálculo para cada uno de los motores a reemplazar, y se multiplica por la cantidad de horas anuales de trabajo, se obtiene un ahorro energético anual de 25.453,4 kWh. Ver anexo N° 6: Cálculo ahorro futuro en motores.

Si se supone que la tarifa de energía eléctrica se mantendrá constante, el ahorro que se tendrá en el transcurso de un año será:

$$\Delta\$ = 25.453,4 [kWh] * 0,0806 \left[ \frac{USD}{kWh} \right] = 2052,71 \left[ \frac{USD}{año} \right]$$

Este valor no tiene en cuenta los impuestos y tasas, cuyo cargo representa el 38 % del importe básico de la factura. De modo que el ahorro total a realizarse en el período anual será de:

$$\Delta\$ = 2052,71 \left[ \frac{USD}{año} \right] * 1,38 = 2832,74 \left[ \frac{USD}{año} \right]$$

#### 8.4.1 Costo de inversión

Si se toman en consideración los precios actuales del mercado, el costo total de inversión para llevar a cabo el reemplazo de motores es de USD 68.812,66. El mismo se detalla en la siguiente tabla.



Motores a comprar				
Cantidad	Potencia [HP]	Eficiencia	Costo unitario [U\$D]	Costo total [U\$D]
3	30	IE3	6335,55	19006,66
4	4	IE3	702,78	2811,11
2	20	IE3	8589,53	17179,07
2	0,5	IE3	354,01	708,03
1	2	IE3	520,19	520,19
1	10	IE3	2282,31	2282,31
3	1	IE3	476,26	1428,77
1	0,75	IE3	432,37	432,37
1	150	IE3	18248,77	18248,77
1	1,5	IE3	513,60	513,60
<b>Costo total de motores [U\$D]</b>				<b>63130,88</b>
Costos de transporte 3%				1893,93
Costos de instalación y mano de obra 6%				3787,85
<b>Costo total de la inversión</b>				<b>68812,66</b>

Tabla 8.4: Costo de inversión para reemplazo de motores

Fuente: Elaboración Propia

## 8.5 Análisis económico

Se lleva a cabo un estudio económico con el objetivo de determinar la viabilidad de la propuesta planteada en este capítulo. Para este análisis se deben calcular el valor actual neto y la tasa interna de retorno correspondientes.

### 8.5.1 Tasa de descuento

Hace referencia a la tasa esperada de rentabilidad ofrecida por otros activos equivalentes en riesgo al proyecto en evaluación.

### 8.5.2 Costo de Capital

El costo de capital representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares. Este costo influye de manera directa en el VAN.

Para determinar el costo de capital se utiliza la siguiente expresión, según lo establecido en el modelo CAPM:

$$Ke = Rf + \beta * (E(Rm) - Rf) + Rp$$



Donde:

$R_f$  representa la tasa libre de riesgo y corresponde al rendimiento que ofrecen los bonos del tesoro de los Estados Unidos a un período de 10 años. Su valor actual es 4,3% al día 15/03/2024.

$E(R_m)$  representa la rentabilidad esperada del mercado en función de la industria considerada. Su valor actual es 22,9 % al día 15/03/2024.

$\beta$  representa la relación entre el riesgo de proyecto y el riesgo de mercado y en este caso es igual a 1,1.

$R_p$  representa el riesgo país en Argentina. Hoy en día el riesgo país es de 1603 puntos (ámbito.com) que se traduce en un 16,03 %.

$$K_e = 4,3\% + 1,1 * (22,9\% - 4,3\%) + 16,03$$
$$K_e = 50,25\%$$

### 8.5.3 Valor actual neto

Este valor se obtiene a partir de la suma de costos y beneficios obtenidos. En este caso, representa los ocasionados mediante la sustitución de los motores actuales, por motores de eficiencia premium.

Se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$VAN = \Delta I + \sum_{n=1}^N \frac{\Delta O\&M}{(1+i)^n}$$

En la cual:

$\Delta O\&M$ : representa los costos de operación y mantenimiento

$\Delta I$ : representa la inversión inicial

$i$ : representa la tasa de descuento ( $K_e$ )

El costo total de la inversión, calculado en el apartado 8.4.1 es de U\$D 68.812,66. Mientras que el ahorro que se logra utilizando estos equipos es de 2.832,74 [U\$D/año].

En la tabla siguiente se observa el valor actual neto correspondiente a dicha inversión. El análisis se realiza para un periodo de 20 años.



Período	Flujo de caja	1/(1+i) <sup>n</sup>	Valor actual
Año base 2023	<b>-\$ 68.812,66</b>	1,00	<b>-\$ 68.812,66</b>
1	2.832,74	0,6656	1885,47
2	2.832,74	0,4430	1254,90
3	2.832,74	0,2948	835,09
4	2.832,74	0,1962	555,78
5	2.832,74	0,1306	369,96
6	2.832,74	0,0869	246,17
7	2.832,74	0,0578	163,73
8	2.832,74	0,0385	109,06
9	2.832,74	0,0256	72,52
10	2.832,74	0,0171	48,44
11	2.832,74	0,0114	32,29
12	2.832,74	0,0076	21,53
13	2.832,74	0,0050	14,16
14	2.832,74	0,0033	9,35
15	2.832,74	0,0022	6,23
16	2.832,74	0,0015	4,25
17	2.832,74	0,0010	2,83
18	2.832,74	0,0007	1,98
19	2.832,74	0,0004	1,13
20	2.832,74	0,0003	0,85
<b>Valor Actual Neto</b>			<b>- 63.177,01</b>

Tabla 8.5: Valor actual neto para reemplazo de motores

Fuente: Elaboración Propia

De esta manera, se evidencia que la propuesta planteada en este capítulo no resulta factible en términos económicos, ya que se tiene un VAN negativo. Esto indica que los ahorros que se pueden lograr son menores a la inversión inicial realizada.

### 8.5.4 Tasa interna de retorno

La TIR es un indicador de rentabilidades de proyectos e inversiones, de modo que, a mayor TIR, se tiene una mayor rentabilidad. Representa la tasa de descuento “i” para la cual el VAN se iguala a cero.

$$VAN = \Delta I + \sum_{n=1}^N \frac{\Delta O\&M}{(1+i)^n} = 0$$

Luego de utilizar la expresión anterior, se obtiene una tasa interna de retorno de -1,78%. Ver anexo N° 8: Análisis económico de motores. Ya que la TIR es menor a la tasa mínima de rentabilidad exigida en la inversión, se concluye que la implementación de motores de alto rendimiento no resulta rentable.



## 8.6 Reemplazo continuo

Ante la propuesta de reemplazar gran parte de los motores existentes, y teniendo en cuenta el elevado costo total de inversión, se plantea la posibilidad de realizar un sistema de reemplazo continuo de los motores eléctricos.

Este método consiste en sustituir el motor de mayor potencia de la instalación, por un motor de eficiencia premium IE3, y aprovechar el ahorro económico ocasionado por la utilización del mismo, para efectuar paulatinamente las compras y reemplazos de los equipos restantes.

Este procedimiento permite reducir considerablemente el costo de inversión a realizar, que en tal caso corresponderá a la adquisición e instalación del motor mencionado. Como contrapartida, se destaca que, el tiempo para recuperar el dinero invertido será de 46 años y 10 meses, el cual resulta extenso en demasía. Ver anexo N° 7: Cálculo para reemplazo continuo de motores.

Se concluye que, mediante la implementación del sistema de reemplazo continuo, se tiene un costo de inversión inicial de U\$D 19.891,15, el cual representa un 28,9% del costo necesario para suplantar la totalidad de los motores.

Por otro lado, el elevado período de tiempo que se requiere para implementar esta propuesta hace que la misma se vuelva inviable.

## 8.7 Análisis de sensibilidad

Ya que ninguna de las alternativas planteadas para el reemplazo de motores resulta factible, se realiza un cálculo iterativo variando el valor del costo de la energía eléctrica hasta obtener un VAN igual a cero. Ver anexo N° 10: Análisis económico del escenario supuesto (motores).

Mediante este cálculo se concluye que para que la propuesta sea rentable, el precio de la energía eléctrica debería ser 12,22 veces superior que el actual.

De acuerdo con la Resolución 7/2024 de la Secretaría de Energía del Ministerio de Economía (2024) el precio estabilizado de la energía sin subsidio alcanzará un valor de 0,1301 [usd/kWh] a partir de mayo del 2024. Este valor difiere del abonado actualmente, el cual es de 0,0806 [usd/kWh]. La relación entre dichos costos es la siguiente:

$$\frac{0,1301 \text{ [usd/kWh]}}{0,0806 \text{ [usd/kWh]}} = 1,61$$

$$1,61 < 12,22$$



De modo que, en este escenario, la alternativa analizada tampoco es rentable.

### **8.8 Sugerencia**

Luego de verificar la potencia de accionamiento de los equipos no comerciales (tornillos helicoidales y norias) presentes en la instalación, se evidenció que la mayor parte de los motores se adecuan a los requerimientos actuales. Ver anexo N° 11: Cálculo de la potencia necesaria en equipos. Además, se tiene 3 motores que podrían ser reemplazados por motores de menor potencia, ya que trabajan con un bajo factor de carga, lo cual reduce considerablemente su rendimiento. Los mismos se detallan en el anexo mencionado.

De esta manera, se propone lo siguiente:

- A medida que cada uno de los motores culmine su vida útil, y sea indefectible llevar a cabo su reemplazo, se recomienda sustituirlo por un motor de igual potencia (a excepción de los 3 casos mencionados) y eficiencia premium IE3. Esto permite lograr un pequeño ahorro energético, que puede incrementarse paulatinamente en el transcurso del tiempo.



## CAPÍTULO 9: SUMINISTRO DE GAS

La empresa utiliza un suministro de vapor constante en distintas etapas del proceso de producción. Para ello cuenta con una caldera Boilermax de la marca FIMACO modelo HL 3R 115/B. Este equipo se puede observar en la Imagen 9.1 y abastece vapor sobrecalentado a una presión de trabajo de 8 [kg/cm<sup>2</sup>].



Imagen 9.1 – Caldera

Fuente: Elaboración propia

Para el funcionamiento de esta caldera, la Cooperativa compra mensualmente gas propano líquido, el cual funciona como combustible.

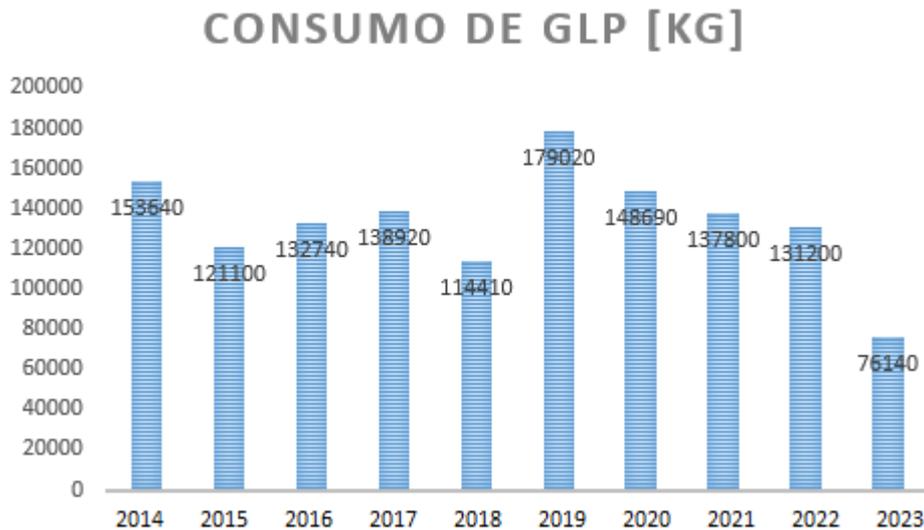
La siguiente tabla presenta los consumos de gas propano líquido en los últimos años, como así también, los consumos promedio mensuales.



Consumo de gas propano líquido [kg]											
Mes	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Prom
Ene	30500	15960	21300	31820	34210	14460	22640	30400	23180	13680	22447
Feb								6060		11900	606
Mar								1020	10820		1184
Abr	10190	12530	37320	21880	15120	14480	12360	7740	18500	5980	15012
May	42820	25230	54360	33300	23420	67300	48250	37980	15340	11420	34800
Jun	40120			35040	24040	45600	39280	14240		16180	19832
Jul								7140	15140	16980	2228
Ago								11760	14860		2958
Sep		15930									1770
Oct	16090		11180	16880	17620		18840	10980	21420		12557
Nov						28420	7320				3971
Dic	13920	51450	8580			8760		10480	11940		11681
<b>Total</b>	<b>153640</b>	<b>121100</b>	<b>132740</b>	<b>138920</b>	<b>114410</b>	<b>179020</b>	<b>148690</b>	<b>137800</b>	<b>131200</b>	<b>76140</b>	<b>125752</b>

Tabla 9.1 – Consumo de GLP

Fuente: Cooperativa Agropecuaria de Malabrigo



Gráfica 9.1 – Consumo de GLP anual

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que el consumo promedio de GLP anual es el siguiente:

$$\text{Consumo promedio GLP} = 125.752 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{año}} \right]$$

### 9.1 Propuesta de gas natural

A continuación, se analiza la posibilidad de reemplazar el consumo de GLP por GN para alimentar la caldera.



Si bien el poder calorífico del gas propano es superior al poder calorífico del gas natural, utilizar este último proporciona algunas ventajas para la empresa, tales como:

- Ahorro económico: debido al bajo costo del gas natural, el cual se estima que cuesta aproximadamente una décima parte que el GLP.
- Suministro continuo: el gas natural garantiza un suministro ininterrumpido mediante su formato de distribución, a diferencia del gas propano, en el cual el cliente debe estar pendiente de sustituir o recargar sus equipos antes de que se agoten.
- Impacto ambiental: el gas natural es más limpio y posee un menor impacto ambiental que el gas propano, ya que emite menos kilogramos de dióxido de carbono por cada kilowatt-hora generado (Evaluación del Impacto Ambiental del Gasoducto en Áreas Productivas de Entre Ríos, 2008).

Ya que la capacidad térmica de la caldera es de 918.000 [kcal/h] (ver Catálogo N° 7: Placa caldera) y según lo establecido en la tabla 9.2, suplir el consumo de GLP por GN implica:

$$918000 \left[ \frac{kcal}{h} \right] = 1100 [kW]$$

$$1100 [kW] * (0,204 - 0,244) \left[ \frac{kgCO_2}{kWh} \right] = -44 \left[ \frac{kgCO_2}{h} \right]$$

Esto quiere decir, que se emiten 44 kilogramos menos de dióxido de carbono por cada hora de funcionamiento de la caldera.

Estas ventajas hacen que la utilización de gas natural pueda resultar más factible que emplear gas propano.

La siguiente tabla presenta a modo de resumen las principales características de ambos combustibles:

Características de combustibles					
Combustible	PCI [kcal/m³]	PCS [kcal/m³]	Densidad [kg/m³]	Emisión de CO2 [kgCO2/kWh]	Costo [U\$D/m³]
Gas propano líquido	22000	-	1,882	0,244	1,8767
Gas Natural	8465	9300	0,737	0,204	0,1955

Tabla 9.2: Características de los combustibles

Fuente: Elaboración Propia

La placa característica del quemador de la caldera, indica que la misma consume 49 metros cúbicos por hora de GLP para funcionar normalmente. Ver catálogo N° 6 en anexo III.



A partir del poder calorífico inferior de ambos gases, se determina que el consumo de combustible necesario si se alimenta con Gas Natural la caldera es el siguiente:

$$G_{GN} = 49 \left[ \frac{m^3}{h} \right] * \frac{22000 \left[ \frac{kcal}{m^3} \right]}{8465 \left[ \frac{kcal}{m^3} \right]} = 127,35 \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

### 9.1.1 Comparativa económica

En función del costo unitario de cada gas y del caudal necesario para abastecer la caldera, se establece el gasto por hora:

Con GN:

$$127,35 \left[ \frac{m^3}{h} \right] * 0,1955 \left[ \frac{USD}{m^3} \right] = 24,90 \left[ \frac{USD}{h} \right]$$

Con GLP:

$$49 \left[ \frac{m^3}{h} \right] * 1,8767 \left[ \frac{USD}{m^3} \right] = 91,96 \left[ \frac{USD}{h} \right]$$

Si se contrastan ambos valores, es posible obtener la relación entre los costos de utilizar gas natural y gas propano líquido. La relación mencionada es la siguiente:

$$\frac{24,90 \left[ \frac{USD}{h} \right]}{91,96 \left[ \frac{USD}{h} \right]} * 100 = 27,1\%$$

Esto indica que el costo de alimentar la caldera con gas natural representa el 27,1% del costo de alimentarla con GLP. De acuerdo con estos valores, la alternativa de utilizar gas natural resulta más factible en principio.

Se debe tener en cuenta que para abastecer de GN a la caldera, se necesita trazar un nuevo ramal de cañería, lo cual implica una inversión económica considerable. Se toma como base el proyecto en desarrollo “Abastecimiento de Gas Natural Malabrigo, Santa Fe. Red de Media Presión 2,5 bar” (ver plano N° 5, anexo II), a partir del cual se diseña y proyecta un nuevo tramo con la finalidad de permitir que el GN que atraviesa la red mencionada llegue a la sala de caldera del complejo agroindustrial.

Cabe destacar que, la ejecución y puesta en marcha de esta propuesta, está ligada directamente a los plazos en los que se lleve a cabo el proyecto mencionado.



El tramo del ramal a realizar será de 172 metros. Su traza se puede ver en el plano N° 6 del anexo II.

## 9.2 Distribución interna

Para la instalación y distribución del GN se siguen los lineamientos establecidos por ENARGAS en la norma NAG 201.

Se establece en primer lugar, una estación de regulación y medición primaria, cuya finalidad es reducir y regular la presión del gas aguas abajo del punto de entrega y medir la cantidad de gas consumida.

Para establecer la conexión entre la red de GN y la ERMP se necesita una fosa con válvula principal de corte, la cual permite el ingreso al gabinete de regulación y medición de la industria. Ver plano N° 9: Detalle fosa de entrada.

La ERMP debe contar con los siguientes elementos (ver Plano N° 7: Estación de regulación y medición primaria):

- válvula de bloqueo general de entrada de 1/4 de vuelta y accionamiento manual
- filtro o separador de polvo tipo seco, o separador de polvo y líquido según corresponda
- reguladores de presión con sus correspondientes válvulas de bloqueo
- manómetros con sus correspondientes válvulas de bloqueo
- válvulas de seguridad
- válvulas manuales de puesta en marcha
- sistema de medición de caudales

Es necesario que el recinto cumpla con los requerimientos establecidos en el artículo 2.2.2 de la NAG 201. Debe ubicarse en concordancia con la línea municipal del establecimiento a nivel de acera, y construirse en mampostería, con un espesor mínimo 150 milímetros, revocada interiormente con cubierta incombustible y poseer ventilación e iluminación adecuada. Además, el piso debe estar elevado respecto al nivel del terreno circundante con una terminación de cemento alisado.

Ya que la presión de trabajo del quemador de la caldera difiere de la presión regulada de distribución, se debe colocar una estación de regulación secundaria. La misma debe contar con los siguientes elementos (ver Plano N° 8: Estación de regulación secundaria):

- válvula de bloqueo de cierre rápido y accionamiento manual



- reguladores de presión
- manómetros con sus correspondientes válvulas de bloqueo
- válvulas de venteo manual

Posteriormente se debe calcular las dimensiones del tramo de tubería que conecte la ERMP con la ERS.

### 9.2.1 Cálculo de las dimensiones de la cañería

A fin de determinar el diámetro mínimo de la cañería, se utiliza la siguiente ecuación, la cual corresponde a redes de gas de media presión:

$$Pa^2 - Pb^2 = 48.600 * s * Leq * \frac{Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

En la cual:

Pa y Pb = Presiones absolutas en ambos extremos del tramo, en [kg/cm<sup>2</sup>].

s = Densidad relativa del gas

Leq = Longitud del tramo en Km. (incrementada con la longitud equivalente de los accesorios que la componen).

Q = Caudal en  $\left[\frac{\text{Nm}^3}{\text{h}}\right]$ .

D = Diámetro en [mm].

El caudal de combustible que consume la caldera es de 127,35 [Nm<sup>3</sup>/h], conforme a lo calculado en el apartado 9.1.

La presión Pa en el extremo de la cañería queda determinada por la presión de salida del regulador adoptado, y es de 0,5 [kg/cm<sup>2</sup>]. Se toma una caída de presión en dicho tramo del 20% de la presión regulada al comienzo del tramo, según lo enunciado en el artículo 2.5.2.2 de la NAG 201. De este modo, la presión Pb en el otro extremo (entrada a ERS) es:

$$Pb = Pa - 0,20 * Pa$$

$$Pb = 0,5 \left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right] - 0,20 * 0,5 \left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right] = 0,40 \left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right]$$

La densidad relativa S del gas natural es 0,65. La longitud de la cañería necesaria es de 172 metros. Se estima una longitud extra equivalente en concepto de accesorios, curvas y demás componentes del 10% del tramo total. Se tiene entonces:



$$Leq = 172 [m] + 0,1 * 172 [m] = 189,2 [m]$$

Si se reemplazan los valores en la ecuación anterior, es posible despejar el diámetro D:

$$\left(0,50 \left[\frac{kg}{cm^2}\right]\right)^2 - \left(0,40 \left[\frac{kg}{cm^2}\right]\right)^2 = 48.600 * 0,65 * 0,1892 [km] * \frac{\left(127,35 \left[\frac{Nm^3}{h}\right]\right)^{1,82}}{D^{4,82}}$$

$$D^{4,82} = 48.600 * 0,65 * 0,1892 [km] * \frac{\left(127,35 \left[\frac{Nm^3}{h}\right]\right)^{1,82}}{\left(0,50 \left[\frac{kg}{cm^2}\right]\right)^2 - \left(0,40 \left[\frac{kg}{cm^2}\right]\right)^2}$$

$$D^{4,82} = 450.117.954,1$$

$$D = \sqrt[4,82]{450117954,1} = 62,42 [mm]$$

Se selecciona entonces una tubería de Polietileno de alta densidad PE100 SDR 11 de 90 [mm], cuyo diámetro interior es de 73,6 [mm] y su espesor es de 8,2 [mm]. Ver catálogo N° 8 del anexo III. La misma se coloca bajo tierra conforme a lo establecido en el artículo 5.2 de la NAG 201.

Se puede evidenciar que el espesor de la tubería es superior al espesor mínimo exigido en la tabla N° 4 del Apéndice 1 de la norma NAG 201. Además, la máxima presión de operación que establece el fabricante es superior a la máxima presión a la que puede estar sometida la cañería. Ver catálogo N° 8.

A continuación, se verifica el valor de la velocidad de circulación del gas, utilizando la siguiente expresión, extraída del artículo 2.5.2.13 de la norma antes mencionada:

$$V = \frac{365,35 * Q}{D^2 * P}$$

Donde:

Q = Caudal en  $\left[\frac{Nm^3}{h}\right]$ .

P = Presión de cálculo en  $[kg/cm^2]$ .

D = Diámetro interior del caño en [mm].

$$V = \frac{365,35 * 127,35 \left[\frac{Nm^3}{h}\right]}{(73,6 [mm])^2 * 0,5 \left[\frac{kg}{cm^2}\right]} = 17,18 \left[\frac{m}{s}\right] < 40 \left[\frac{m}{s}\right]$$

De este modo se comprueba que la velocidad de circulación es adecuada, ya que en base a lo señalado en el artículo 2.5.2.11 de la NAG 201, la velocidad de circulación del gas debe ser siempre menor a 40 [m/s].



### 9.2.2 Estimación de la inversión necesaria

La construcción de un nuevo ramal de gasoducto implica una elevada inversión inicial, ya que además de los gastos correspondientes a materiales y accesorios propios de la tubería, se debe tener en cuenta costos de mano de obra, transporte, excavaciones, entre otros.

La siguiente tabla detalla los distintos costos e indica el valor total de la inversión a realizar para la construcción del gasoducto.

Costos para Suministro GN			
Elemento	Cantidad	Costo unitario [usd]	Costo Total [usd]
Tubería PEAD PE100 90 mm	200 [m] (4x50m)	2863,19	11.452,75
Tubería Acero ASTM A53 3" Sch 40	10 [m]	160,40	1604,00
Válvula de bloqueo EQA	14	81,00	1.134,00
Filtro GN - 4 bar	2	214,00	428,00
Regulador de Presión EQA S297	1	1486,67	1.486,67
Regulador de Presión EQA S102	2	1178,53	2.357,06
Manómetro 0-4 bar	3	19,18	57,54
Manómetro 0-600 mbar	2	13,50	27,00
Válvula de seguridad	3	112,00	336,00
Válvula manual PEM	1	79,67	79,67
Válvula globo BS 800	10	77,06	770,66
Indicador de presión	1	140,00	140,00
Caudalímetro	1	793,37	793,37
Válvula de venteo	4	60,67	242,68
Transición acero - plástico	3	110,40	331,20
Junta dieléctrica	3	125,30	375,90
Accesorios	-	1.305,68	1.305,68
Gabinete	1	110,67	110,67
<b>Costo Total de Materiales</b>			<b>23.032,85</b>
Mano de obra (100% costo de materiales)			23.032,85
<b>Costo Total de Inversión</b>			<b>46.065,70</b>

Tabla 9.3 – Costo de inversión para suministro GN

Fuente: Elaboración propia

### 9.3 Análisis económico

Mediante la implementación del sistema de distribución de gas natural y según lo calculado en el apartado 9.1.1 se puede evidenciar lo siguiente:



- Para alimentar la caldera con gas natural, se necesitan 24,90 [USD/h], mientras que si se utiliza GLP se requieren 91,96 [USD/h].
- Estos valores indican que si se emplea GN se consigue un ahorro de 67,06 [USD/h].

De acuerdo con el tiempo de funcionamiento promedio de la caldera, el cual es de 9 horas diarias, se puede establecer el ahorro anual que conlleva utilizar GN.

$$Ahorro\ anual = 67,06 \left[ \frac{USD}{h} \right] * 9 \left[ \frac{h}{día} \right] * 5,5 \left[ \frac{día}{semana} \right] * 52 \left[ \frac{semana}{año} \right]$$

$$Ahorro\ anual = 172.612,44 \left[ \frac{USD}{año} \right]$$

### 9.3.1 Valor actual neto

Se procede de manera similar a lo realizado en el apartado 8.4.3. Se tienen en cuenta los resultados obtenidos para el costo total de inversión, como así también el ahorro anual que se logra con el empleo de GN.

El costo de capital, calculado en el capítulo anterior es de 50,25 %.

En la siguiente tabla se puede observar el valor actual neto que corresponde a esta inversión.

Período	Flujo de caja	1/(1+i) <sup>n</sup>	Valor actual
Año base 2023	-46.065,70	1,00	-46.065,70
1	172.612,44	0,6656	114.883,49
2	172.612,44	0,4430	76.461,56
3	172.612,44	0,2948	50.889,55
4	172.612,44	0,1962	33.869,92
5	172.612,44	0,1306	22.542,38
6	172.612,44	0,0869	15.003,25
7	172.612,44	0,0578	9.985,52
8	172.612,44	0,0385	6.645,94
9	172.612,44	0,0256	4.423,25
10	172.612,44	0,0171	2.943,93
11	172.612,44	0,0114	1.959,35
12	172.612,44	0,0076	1.304,06
13	172.612,44	0,0050	867,93
14	172.612,44	0,0033	577,66
15	172.612,44	0,0022	384,46
<b>Valor Actual Neto</b>			<b>296.677,54</b>

Tabla 9.4 – Valor actual neto para suministro de GN

Fuente: Elaboración propia



El resultado de VAN positivo indica que la propuesta planteada en este capítulo resulta factible en términos económicos. Ya que los ahorros que se pueden lograr son superiores a la inversión inicial realizada.

### **9.3.2 Tasa interna de retorno**

A fin de determinar la rentabilidad de la propuesta, se calcula la TIR, aplicando el método utilizado en el apartado 8.4.4.

De este modo se obtiene una TIR de 374,71 %. Ver anexo N° 9: Análisis económico del suministro de gas.

$$TIR = 374,71 \% > 50,25 \%$$

Debido a que la TIR es mayor a la tasa mínima de rentabilidad exigida en la inversión, se puede notar que la implementación del sistema de gas natural resulta rentable.

A modo de conclusión se establece que la alternativa de reemplazar el consumo de GLP por GN es altamente factible. Esto se debe a que el dinero invertido para llevar a cabo el sistema planteado se puede recuperar y obtener ahorros considerables.

Desde el punto de vista ambiental, la implementación y utilización de GN impacta de manera positiva en el medio ambiente ya que este gas posee un índice de emisión de dióxido de carbono menor al correspondiente al GLP.



## CONCLUSIONES

Mediante la implementación de proyectos de eficiencia energética se pueden reducir los costos energéticos correspondientes a los distintos procesos. Un proceso eficiente implica un uso de energía optimizado, lo cual permite incrementar la productividad y reducir el impacto ambiental.

La factibilidad de cualquier propuesta de eficiencia energética está ligada directamente al precio que se abona para adquirir la energía. De modo que, si el precio de la energía se encuentra subsidiado y se paga por ella solo una fracción de su valor, cualquier inversión que se realice con el fin de producir un ahorro energético, resultará en el mayor de los casos, no rentable.

Al analizar cada una de las propuestas planteadas en este proyecto, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- En cuanto a facturación y gestión de la demanda, se evidencia que si se adecúan los valores del contrato a los necesarios para el funcionamiento de la planta se puede lograr un ahorro anual de USD 1.490,23. Este ahorro significativo no requiere de inversión alguna, ya que, en tal caso, solo se deben modificar los valores establecidos en el contrato con la EPESF. Por otro lado, al observar las franjas horarias en las que la planta se encuentra en funcionamiento, se concluye que la gestión energética realizada por la empresa es adecuada, ya que permite reducir al mínimo el consumo de energía eléctrica en horario pico.
- En base al banco de condensadores instalado, para realizar la corrección del factor de potencia se puede notar que, si bien está sobredimensionado, el mismo se ajusta de manera conveniente a los requerimientos de la instalación. Esto permite a la empresa evitar recargos en las facturas mensuales y también obtener las bonificaciones



respectivas. El banco de capacitores automático permite una regulación precisa del factor de potencia, ya que se ajusta automáticamente según la variación de la carga.

➤ En lo que respecta a la iluminación de la planta, luego de realizar una medición del nivel de iluminación se puede ver que, en algunos sectores, tanto el nivel de iluminancia como la uniformidad no alcanzan los valores mínimos establecidos por normativa. Se propone la sustitución del sistema actual por el sistema propuesto, el cual además de colocar los valores de iluminancia y uniformidad por encima de los mínimos establecidos, permite lograr un ahorro energético de 1.246 watts. Este ahorro representa un 33,2 % de la potencia total correspondiente a iluminación.

➤ A partir de lo analizado en el capítulo 8, respecto a los motores eléctricos presentes en la instalación, se denota que el reemplazo de equipos actuales por equipos de eficiencia premium IE3 no resulta rentable. Esto se debe a que los cálculos de VAN y TIR arrojan resultados negativos, lo cual implica que los ahorros ocasionados son menores a la inversión inicial necesaria. Por otra parte, se plantea la posibilidad de poner en práctica un reemplazo continuo de los motores, a fin de reducir el monto de inversión inicial. Esta alternativa requiere de un período de tiempo excesivamente extenso para su realización, lo cual hace que se vuelva inviable.

➤ En lo que al suministro de gas concierne, la propuesta de reemplazar el consumo de GLP por GN para alimentar la caldera posee un grado de factibilidad elevado. Si bien es necesario un caudal mayor de gas, debido a la diferencia de poder calorífico entre ambos gases, el costo del GN es menor, por lo que se consiguen ahorros económicos de gran magnitud. Conforme a lo calculado, se ahorran U\$D 172.612,44 en el transcurso de un año. El análisis económico indica que esta alternativa es altamente factible. Ecológicamente, la utilización de GN en lugar de GLP implica una contaminación ambiental menor, ya que, por cada kilowatt generado, se tiene una emisión inferior de dióxido de carbono.

De acuerdo a las conclusiones señaladas y en base a lo desarrollado en el proyecto, se sugiere a la empresa llevar a cabo las siguientes acciones:

1. En primer lugar, efectuar la contratación de potencia de acuerdo con los valores establecidos en la tabla 5.2 del capítulo 5. De este modo, los valores de contrato se ajustan a los necesarios, con el fin de evitar un excesivo costo económico en cada



factura. Esto permite ahorrar anualmente U\$D 1.490,23 sin la necesidad de realizar ningún tipo de inversión monetaria.

2. En segundo lugar, reemplazar el consumo de GLP por GN para alimentar la caldera. Para lo cual se debe iniciar la construcción del nuevo tramo de cañería y sus correspondientes ERMP y ERS, tal como se indica en el capítulo 9. Para ello será necesario que se culmine el proyecto en desarrollo: “Abastecimiento de Gas Natural Malabrigo, Santa Fe. Red de Media Presión 2,5 bar”. El costo total de inversión necesario para la ejecución de la obra es de U\$D 46.065,70. A partir del estudio económico realizado se concluye que la realización de la misma resulta en beneficio para la empresa.

3. Llevar a cabo el reemplazo del sistema de iluminación actual por el sistema propuesto en el capítulo 7. Esta sustitución permite que lograr un ahorro del 33,2 % en energía utilizada para iluminación. Mediante la implementación del sistema propuesto, se consigue, además, que los niveles de iluminancia y uniformidad sean apropiados para las respectivas tareas a realizar. Esto ayuda al desempeño óptimo de los operarios e implica una reducción de posibles dificultades y riesgos producto de una iluminación inadecuada.

4. Por último, se propone que, cada vez que alguno de los motores eléctricos deje de funcionar, y sea necesario su reemplazo, sustituirlo por otro de igual potencia y eficiencia premium IE3 o uno de menor potencia según lo indicado en el anexo N° 11. Esto a fin de ocasionar un pequeño ahorro energético, que puede acrecentarse progresivamente con el correr de los años.



## REFERENCIAS

CAMMESA (2023). *Informe anual del MEM*.

<https://cammesaweb.cammesa.com/informe-anual/2022.pdf>

ENARGAS (1985). *NAG 201. Disposiciones, Normas y Recomendaciones para uso de Gas Natural en Instalaciones Industriales*.

<https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/pdf/normas-tecnicas/NAG-201.pdf>

ENARGAS (2016). *NAG 140. Sistemas de Tuberías Plásticas de Polietileno (PE) para el Suministro de Combustibles Gaseosos*.

[https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/pdf/normasdiscusion/NAG140\\_DP\\_Adenda-1.pdf](https://www.enargas.gob.ar/secciones/normativa/pdf/normasdiscusion/NAG140_DP_Adenda-1.pdf)

EPESF (2019). *Régimen tarifario. Aprobado por Resolución N° 26/04 y modificatorias Res. N° 256/18*.

[https://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Comercial/Regimen\\_Tarifario\\_EPESF\\_\(Re\\_v\\_Res256-04\\_25\\_abril\\_2018\)\\_junio19.pdf](https://www.epe.santafe.gov.ar/fileadmin/archivos/Comercial/Regimen_Tarifario_EPESF_(Re_v_Res256-04_25_abril_2018)_junio19.pdf)

ISO (2011). *Norma ISO 50001. Sistemas de gestión de la energía — Requisitos con orientación para su uso*.

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:50001:ed-1:v1:es>

Ley N° 19587 de Higiene y Seguridad en el trabajo (1972).

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE ARGENTINA (2023). *Informe del estado del ambiente*.

[https://ciam.ambiente.gob.ar/images/uploaded/recursos/326/IEA2021\\_digital.pdf](https://ciam.ambiente.gob.ar/images/uploaded/recursos/326/IEA2021_digital.pdf)

Rentabilidad esperada. <https://es.investing.com> recuperado el 15/03/2024

Riesgo país Argentina. <https://www.ambito.com/contenidos/riesgo-pais.html> recuperado el 15/03/2024.



SCHNEIDER ELECTRIC (2000). *Publicación Técnica N° 075. Corrección del factor de potencia.*

<https://www.studocu.com/es/document/universitatpolitecnicaidevalencia/construccion-v/pt-075-schneider-factor-pot/5397501>

STELLA, J. A. (2023). *Estrategias del mercado eléctrico*. 1ra edición.

SRT (2016). *Guía Práctica N° 1: Iluminación en el Ambiente Laboral.*

[https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia\\_practica\\_1\\_Iluminacion\\_2016.pdf](https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_1_Iluminacion_2016.pdf)

Tasa libre de riesgo. <https://es.investing.com> recuperado el 15/03/2024.

WEG (S.F.). *Catálogos motores WEG. Motor eléctrico trifásico W22.*

<https://www.totaline.com.ar/wp-content/uploads/2016/08/28-Cat%C3%A1logo-Motores-Weg.pdf>

### **Apuntes de cátedra**

SULIGOY, J.P. (2022). *Gestión de la Energía para el sector Industrial. Ahorro, eficiencia y gestión de la energía.* UTN FRRq.



# **ANEXO I: Cálculos**



Anexo N° 1: Facturas de energía eléctrica

**GRANDES CLIENTES**



**EPE**  
Energía de Santa Fe

**EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE**  
 Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe  
 I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7

**COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.**  
**P. LUIS SPONTON N° 999**  
**3572 MALABRIGO**  
**SANTA FE**

**A**

**Cod N°:17**

Liq. Serv. Pub. N°: **00011-06187366**  
 NRO. INTERNO: **0005-02050953**  
 FECHA VTO.: **22/08/2022**  
 SEDE FACT.: **SANTA FE**  
 DIRECCION: **BV. PELLEGRINI 2626**  
**Nro. Cliente: 50001342**

Inicio de Actividades: 18/12/1988  
 Ingresos Brutos: C. M. N° 921-744147-1  
 Jub. y Pens. Prov. Santa Fe Ley N° 6915

---

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 09/08/22 Mes Facturado: JULIO / 2022	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>RUTA</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th></tr> <tr> <td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td></tr> </table> <p><b>TARIFA: 2 B1</b> BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 KW</p> <p>Periodo de Consumo desde 01/07/22 hasta 31/07/22</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Capacidad Sum. Contratada</th><th>Capacidad Sum. Registrada</th></tr> <tr> <td>P.: 41 kW F.P.: 230 kW</td><td>P.: 59 kW F.P.: 235 kW</td></tr> </table>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00	Capacidad Sum. Contratada	Capacidad Sum. Registrada	P.: 41 kW F.P.: 230 kW	P.: 59 kW F.P.: 235 kW
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.													
S	017	044	93	8020	8290	00													
Capacidad Sum. Contratada	Capacidad Sum. Registrada																		
P.: 41 kW F.P.: 230 kW	P.: 59 kW F.P.: 235 kW																		

RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE
<b>Cargo Comercial</b> \$ 4768,54000							4768,54
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							257.418,93
Horario Pico \$/kW 1571,67500	898021	5,7720	6,0680	200	59	92728,82	
Horario Fuera de Pico \$/kW 700,80900	898021	19,8880	21,0630	200	235	164690,11	
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							5737,99
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	5,7720	6,0680	200	59	5737,99	
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							185895,26
Horario Pico \$/kWh 5,41483	898021	111,89	113,69	200	360	1454,30	
Horario Resto \$/kWh 5,17994	898021	2019,12	2232,73	200	42723	165276,06	
Horario Valle \$/kWh 4,94505	898021	412,65	438,58	200	5185	19164,90	
						48268	
						12871	
<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	428,06	492,42	200			
Recargo / Bonificación Factor de Potencia	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,267						
(Sobre el Importe Total de Energía Activa)	BONIFICACION: 1,5000%						- 2788,43

INFORMACION COMPLEMENTARIA	DETALLE DE FACTURACION	IMP.PARCIAL	SUBTOTAL
Horas Facturadas: 720	IMPORTE B-SICO		451032,29
Precio Promedio kWh: 9,344	Impuestos y Tasas		172572,23
Vencimiento Proxima Factura: 20/09/22	Ley Nro. 23681 (s/Bsico) 0,00%	0,00	
Fecha Desconexion por Falta de Pago: 29/08/22	Ley Nro. 7797 (s/Bsico) 6,00%	27061,94	
	Cuota Alumbr.Pco.(CAP)	2635,16	
	I.V.A. (s/Bsico + CAP) 27,00%	122490,21	
	RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00%	13610,02	
	Ord. Mun.1 (s/Bsico)	0,00	
	Ord. Mun.2 (s/Bsico)	0,00	
	Ley N° 12692 EnergYas Renovables	9,42	
	Ley N° 6604-FER (s/Bsico) 1,50%	6765,48	

PARA EL CLIENTE

C.E.S.P. Nro.: 33317004274734  
 Fecha de Vto.: 14/08/22

Código Electrónico de Pago N° 285590001342

**FECHA VENCIMIENTO: 22/08/2022 IMPORTE TOTAL >>>>>>> \$ \*\*\*\*623.604,52**



EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
 Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe  
 I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
 C.U.I.T. N° 30-54578816-7



EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
 Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe  
 I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
 C.U.I.T. N° 30-54578816-7

Factura Nro. 0005-02050953

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290

Mes: JULIO/2022

Vencimiento	Importe Total
22/08/2022	\$****623.604,52

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02050953 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	JULIO/2022

Vencimiento: 22/08/2022 Importe Total: \$\*\*\*\*623.604,52



1 978 1 18 002050953 01 220822 000062360452 000000000000

PARA EL BANCO

PARA E.P.E



**GRANDES CLIENTES**

 <b>EPE</b> Energía de Santa Fe	<b>EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE</b> Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7	Liq. Serv. Pub. N°: <b>00011-06237275</b> NRO. INTERNO: <b>0005-02052022</b> FECHA VTO.: <b>20/09/2022</b> SEDE FACT.: <b>SANTA FE</b> DIRECCION: <b>BV. PELLEGRINI 2626</b>	
	<b>COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.</b> <b>P. LUIS SPONTON N° 999</b> <b>3572 MALABRIGO</b> <b>SANTA FE</b>	<b>A</b>	<b>Nro. Cliente: 500001342</b> <small>Inicio de Actividades: 18/12/1986 Ingresos Brutos: C. M. N° 921-744147-1 Jub. y Pens. Prov. Santa Fe Ley N° 6915</small>
	<b>Cod N°:17</b>		

<b>Domicilio Suministro:</b> 18 DE JUNIO S/NRO. <b>Localidad:</b> (3572) MALABRIGO <b>Categoría:</b> RESP. INSCRIPTO <b>C.U.I.T.:</b> 30-53092069-7 <b>Propietario:</b> N <b>Fecha de Emisión:</b> 09/09/22 <b>Mes Facturado:</b> AGOSTO / 2022		<table border="1"> <tr> <th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>RUTA</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th></tr> <tr> <td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td></tr> </table>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.										
S	017	044	93	8020	8290	00										
<b>TARIFA:</b> 2 B1 <small>BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 KW</small> <b>Período de Consumo desde</b> 01/08/22 <b>hasta</b> 31/08/22 <b>Capacidad Sum. Contratada</b> <b>Capacidad Sum. Registrada</b> <b>P.: 59 kW F.P.: 230 kW P.: 32 kW F.P.: 237 kW</b>																
<b>RESUMEN DE FACTURACION</b>																
<b>Cargo Comercial</b> \$ 4768,54000	<b>NRO. MEDIDOR</b>	<b>ESTADO ANTERIOR</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>Fact/Mult</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>IMPORTE PARCIAL</b>	<b>IMPORTE</b>									
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>																
Horario Pico \$/kW 1571,87500	898021	6,0680	6,2300	200	59	92728,82	4768,54									
Horario Fuera de Pico \$/kW 700,80900	898021	21,0630	22,2500	200	237	166091,73	258.820,55									
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>																
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	6,0680	6,2300	200	32	3112,13	3112,13									
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>																
Horario Pico \$/kWh 5,41483	898021	113,69	115,61	200	384	2079,29	223856,84									
Horario Resto \$/kWh 5,17994	898021	2232,73	2426,24	200	38703	200479,22										
Horario Valle \$/kWh 4,94505	898021	438,58	460,11	200	4307	21298,33										
<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	492,42	561,85	200	43394	13888										
Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,320															
	BONIFICACION: 0,7500%						- 1678,93									
<b>INFORMACION COMPLEMENTARIA</b>		<b>DETALLE DE FACTURACION</b>			<b>IMP.PARCIAL</b>	<b>SUBTOTAL</b>										
Horas Facturadas: 720		IMPORTE B-SICO				488879,13										
Precio Promedio kWh: 11,266		Impuestos y Tasas				186764,81										
Vencimiento Proxima Factura: 20/10/22		Ley Nro. 23681 (s/Bsico) 0,00%			0,00											
Fecha Desconexión por Falta de Pago: 27/09/22		Ley Nro. 7797 (s/Bsico) 6,00%			29332,75											
Contrato U N° 20204 vigente hasta el 31/01/23		Cuota Alumb.Pco.(CAP)			2635,16											
		I.V.A. (s/Bsico + CAP) 27,00%			132708,86											
		RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00%			14745,43											
		Ord. Mun.1 (s/Bsico)			0,00											
		Ord. Mun.2 (s/Bsico)			0,00											
		Ley N° 12692 EnergÍas Renovables			9,42											
		Ley N° 6604-FER (s/Bsico) 1,50%			7333,19											
C.E.S.P. Nro.: 33367004318473																
Fecha de Vto.: 14/09/22																
Código Electrónico de Pago N° 285590001342																
<b>FECHA VENCIMIENTO: 20/09/2022</b>		<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>			<b>\$****675.643,94</b>											

**EPE** EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - 53000CDD - Santa Fe  
I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
C.U.I.T. N° 30-54578816-7

**EPE** EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - 53000CDD - Santa Fe  
I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
C.U.I.T. N° 30-54578816-7

Factura Nro. 0005-02052022

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
<b>Mes</b>		AGOSTO/2022			
<b>Vencimiento</b>		<b>Importe Total</b>			
20/09/2022		\$****675.643,94			

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02052022 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	AGOSTO/2022
<b>Vencimiento:</b> 20/09/2022			<b>Importe Total:</b> \$****675.643,94			



7 978 1 18 002052022 01 200922 000067564394 000000000000

PARA EL BANCO

PARA EL CLIENTE



**GRANDES CLIENTES**

 Energía de Santa Fe	EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7	Liq. Serv. Pub. N°: 00011-06284345 NRO. INTERNO: 0005-02053085 FECHA VTO.: 20/10/2022 SEDE FACT.: SANTA FE DIRECCION: BV. PELLEGRINI 2626 <b>Nro. Cliente: 50001342</b> <small>Inicio de Actividades: 18/12/1988 Ingresos Brutos: C. M. N° 921-744147-1 Jub. y Pens. Prov. Santa Fe Ley N° 6915</small>
	COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA. P. LUIS SPONTON N° 999 3572 MALABRIGO SANTA FE Cod N°:17	<div style="border: 1px solid black; text-align: center; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;">A</div>

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 11/10/22 Mes Facturado: SEPTIEMBRE / 2022	<table border="1"> <thead> <tr> <th>GER.</th> <th>SIST.</th> <th>LOC.</th> <th>PLAN</th> <th>RUTA</th> <th>FOLIO</th> <th>EQ.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>017</td> <td>044</td> <td>93</td> <td>8020</td> <td>8290</td> <td>00</td> </tr> </tbody> </table> TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 kW Período de Consumo desde 01/09/22 hasta 30/09/22 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Capacidad Sum. Contratada</th> <th colspan="2">Capacidad Sum. Registrada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P.: 59 kW</td> <td>F.P.: 230 kW</td> <td>P.: 30 kW</td> <td>F.P.: 245 kW</td> </tr> </tbody> </table>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00	Capacidad Sum. Contratada		Capacidad Sum. Registrada		P.: 59 kW	F.P.: 230 kW	P.: 30 kW	F.P.: 245 kW																																																																																																																																																																		
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.																																																																																																																																																																																			
S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																																																																																																																			
Capacidad Sum. Contratada		Capacidad Sum. Registrada																																																																																																																																																																																							
P.: 59 kW	F.P.: 230 kW	P.: 30 kW	F.P.: 245 kW																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>RESUMEN DE FACTURACION</th> <th>NRO. MEDIDOR</th> <th>ESTADO ANTERIOR</th> <th>ESTADO ACTUAL</th> <th>Fact/Mult</th> <th>CONSUMO</th> <th>IMPORTE PARCIAL</th> <th>IMPORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Cargo Comercial</b> \$ 4768,54000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4768,54</td> </tr> <tr> <td><b>Cargo por Capacidad de suministro</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>264.427,03</td> </tr> <tr> <td>    Horario Pico \$/kW 1571,67500</td> <td>898021</td> <td>6,2300</td> <td>6,3810</td> <td>200</td> <td>59</td> <td>92728,82</td> <td></td> </tr> <tr> <td>    Horario Fuera de Pico \$/kW 700,80900</td> <td>898021</td> <td>22,2500</td> <td>23,4750</td> <td>200</td> <td>245</td> <td>171698,21</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Cargo por Potencia Adquirida</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2917,62</td> </tr> <tr> <td>    Horario Pico \$/kW 97,25400</td> <td>898021</td> <td>6,2300</td> <td>6,3810</td> <td>200</td> <td>30</td> <td>2917,62</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>287691,19</td> </tr> <tr> <td>    Horario Pico \$/kWh 7,55956</td> <td>898021</td> <td>115,61</td> <td>116,89</td> <td>200</td> <td>257</td> <td>1942,81</td> <td></td> </tr> <tr> <td>    Horario Resto \$/kWh 7,37070</td> <td>898021</td> <td>2426,24</td> <td>2598,76</td> <td>200</td> <td>34504</td> <td>254318,63</td> <td></td> </tr> <tr> <td>    Horario Valle \$/kWh 7,18066</td> <td>898021</td> <td>460,11</td> <td>481,99</td> <td>200</td> <td>4377</td> <td>31429,75</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>39138</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Energía Reactiva Consumida</b></td> <td>898021</td> <td>561,85</td> <td>695,95</td> <td>200</td> <td></td> <td>26819</td> <td></td> </tr> <tr> <td>    Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)</td> <td colspan="4">Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,685</td> <td></td> <td></td> <td>103568,83</td> </tr> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">RECARGO: 36,0000%</td> </tr> </tbody> </table>	RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE	<b>Cargo Comercial</b> \$ 4768,54000							4768,54	<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							264.427,03	Horario Pico \$/kW 1571,67500	898021	6,2300	6,3810	200	59	92728,82		Horario Fuera de Pico \$/kW 700,80900	898021	22,2500	23,4750	200	245	171698,21		<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							2917,62	Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	6,2300	6,3810	200	30	2917,62		<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							287691,19	Horario Pico \$/kWh 7,55956	898021	115,61	116,89	200	257	1942,81		Horario Resto \$/kWh 7,37070	898021	2426,24	2598,76	200	34504	254318,63		Horario Valle \$/kWh 7,18066	898021	460,11	481,99	200	4377	31429,75								39138		<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	561,85	695,95	200		26819		Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,685						103568,83	RECARGO: 36,0000%								<table border="1"> <thead> <tr> <th>INFORMACION COMPLEMENTARIA</th> <th>DETALLE DE FACTURACION</th> <th>IMP.PARCIAL</th> <th>SUBTOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Horas Facturadas: 720</td> <td>IMPORTE B-SICO</td> <td></td> <td>663373,21</td> </tr> <tr> <td>Precio Promedio kWh: 16,950</td> <td>Impuestos y Tasas</td> <td></td> <td>252945,99</td> </tr> <tr> <td>Vencimiento Proxima Factura: 21/11/22</td> <td>Ley Nro. 23681 (s/BBSico) 0,00%</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha Desconexion por Falta de Pago: 27/10/22</td> <td>Ley Nro. 7797 (s/BBSico) 6,00%</td> <td>39802,39</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Contrato U N° 20204 vigente hasta el 31/01/23</td> <td>Cuota Alumbr.Pco.(CAP)</td> <td>3208,94</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>I.V.A. (s/BBSico + CAP) 27,00%</td> <td>179977,18</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00%</td> <td>19997,46</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ord. Mun.1 (s/BBSico)</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ord. Mun.2 (s/BBSico)</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ley N° 12692 EnergYas Renovables</td> <td>9,42</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ley N° 6604-FER (s/BBSico) 1,50%</td> <td>9950,60</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C.E.S.P. Nro.: 33407004359093</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha de Vto.: 14/10/22</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Código Electrónico de Pago N° 285590001342</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>FECHA VENCIMIENTO: 20/10/2022</b></td> <td colspan="2"><b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$ ****916.319,20</b></td> </tr> </tbody> </table>	INFORMACION COMPLEMENTARIA	DETALLE DE FACTURACION	IMP.PARCIAL	SUBTOTAL	Horas Facturadas: 720	IMPORTE B-SICO		663373,21	Precio Promedio kWh: 16,950	Impuestos y Tasas		252945,99	Vencimiento Proxima Factura: 21/11/22	Ley Nro. 23681 (s/BBSico) 0,00%	0,00		Fecha Desconexion por Falta de Pago: 27/10/22	Ley Nro. 7797 (s/BBSico) 6,00%	39802,39		Contrato U N° 20204 vigente hasta el 31/01/23	Cuota Alumbr.Pco.(CAP)	3208,94			I.V.A. (s/BBSico + CAP) 27,00%	179977,18			RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00%	19997,46			Ord. Mun.1 (s/BBSico)	0,00			Ord. Mun.2 (s/BBSico)	0,00			Ley N° 12692 EnergYas Renovables	9,42			Ley N° 6604-FER (s/BBSico) 1,50%	9950,60		C.E.S.P. Nro.: 33407004359093				Fecha de Vto.: 14/10/22				Código Electrónico de Pago N° 285590001342				<b>FECHA VENCIMIENTO: 20/10/2022</b>		<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$ ****916.319,20</b>	
RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE																																																																																																																																																																																		
<b>Cargo Comercial</b> \$ 4768,54000							4768,54																																																																																																																																																																																		
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							264.427,03																																																																																																																																																																																		
Horario Pico \$/kW 1571,67500	898021	6,2300	6,3810	200	59	92728,82																																																																																																																																																																																			
Horario Fuera de Pico \$/kW 700,80900	898021	22,2500	23,4750	200	245	171698,21																																																																																																																																																																																			
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							2917,62																																																																																																																																																																																		
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	6,2300	6,3810	200	30	2917,62																																																																																																																																																																																			
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							287691,19																																																																																																																																																																																		
Horario Pico \$/kWh 7,55956	898021	115,61	116,89	200	257	1942,81																																																																																																																																																																																			
Horario Resto \$/kWh 7,37070	898021	2426,24	2598,76	200	34504	254318,63																																																																																																																																																																																			
Horario Valle \$/kWh 7,18066	898021	460,11	481,99	200	4377	31429,75																																																																																																																																																																																			
						39138																																																																																																																																																																																			
<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	561,85	695,95	200		26819																																																																																																																																																																																			
Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,685						103568,83																																																																																																																																																																																		
RECARGO: 36,0000%																																																																																																																																																																																									
INFORMACION COMPLEMENTARIA	DETALLE DE FACTURACION	IMP.PARCIAL	SUBTOTAL																																																																																																																																																																																						
Horas Facturadas: 720	IMPORTE B-SICO		663373,21																																																																																																																																																																																						
Precio Promedio kWh: 16,950	Impuestos y Tasas		252945,99																																																																																																																																																																																						
Vencimiento Proxima Factura: 21/11/22	Ley Nro. 23681 (s/BBSico) 0,00%	0,00																																																																																																																																																																																							
Fecha Desconexion por Falta de Pago: 27/10/22	Ley Nro. 7797 (s/BBSico) 6,00%	39802,39																																																																																																																																																																																							
Contrato U N° 20204 vigente hasta el 31/01/23	Cuota Alumbr.Pco.(CAP)	3208,94																																																																																																																																																																																							
	I.V.A. (s/BBSico + CAP) 27,00%	179977,18																																																																																																																																																																																							
	RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00%	19997,46																																																																																																																																																																																							
	Ord. Mun.1 (s/BBSico)	0,00																																																																																																																																																																																							
	Ord. Mun.2 (s/BBSico)	0,00																																																																																																																																																																																							
	Ley N° 12692 EnergYas Renovables	9,42																																																																																																																																																																																							
	Ley N° 6604-FER (s/BBSico) 1,50%	9950,60																																																																																																																																																																																							
C.E.S.P. Nro.: 33407004359093																																																																																																																																																																																									
Fecha de Vto.: 14/10/22																																																																																																																																																																																									
Código Electrónico de Pago N° 285590001342																																																																																																																																																																																									
<b>FECHA VENCIMIENTO: 20/10/2022</b>		<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$ ****916.319,20</b>																																																																																																																																																																																							

**EPE** EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe  
I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
C.U.I.T. N° 30-54578816-7

**EPE** EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe  
I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
C.U.I.T. N° 30-54578816-7

Factura Nro. 0005-02053085

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
<b>Mes</b> SEPTIEMBRE/2022					
<b>Vencimiento</b>			<b>Importe Total</b>		
20/10/2022			\$ ****916.319,20		

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02053085 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	SEPTIEMBRE/2022
<b>Vencimiento: 20/10/2022</b>				<b>Importe Total: \$ ****916.319,20</b>		



0 978 1 18 002053085 01 201022 000091631920 000000000000

PARA EL BANCO

PARA EL CLIENTE



**GRANDES CLIENTES**

<b>EPE</b> Energía de Santa Fe	<b>EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE</b> Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7	Liq. Serv. Pub. N°: <b>00011-06333247</b> NRO. INTERNO: <b>0005-02054163</b> FECHA VTO.: <b>22/11/2022</b> SEDE FACT.: <b>SANTA FE</b> DIRECCION: <b>BV. PELLEGRINI 2626</b> <b>Nro. Cliente: 500001342</b>
	<b>COOP. AGROP. DE MALABRIGO LTDA.</b> <b>P. LUIS SPONTON N° 999</b> <b>3572 MALABRIGO</b> <b>SANTA FE</b>	<b>A</b> Cod N°:17

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 09/11/22 Mes Facturado: OCTUBRE / 2022	<table border="1"> <tr><th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>RUTA</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th></tr> <tr><td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td></tr> </table> <p>TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 KW          Periodo de Consumo desde 01/10/22 hasta 31/10/22          Capacidad Sum. Contratada      Capacidad Sum. Registrada          P.: 59 kW      F.P.: 230 kW      P.: 53 kW      F.P.: 234 kW</p>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																				
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.																																																																																													
S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																													
<b>RESUMEN DE FACTURACION</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>NRO. MEDIDOR</th> <th>ESTADO ANTERIOR</th> <th>ESTADO ACTUAL</th> <th>Fact/Mult</th> <th>CONSUMO</th> <th>IMPORTE PARCIAL</th> <th>IMPORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7"><b>Cargo Comercial</b> \$ 4768,54000</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>Cargo por Capacidad de suministro</b></td> </tr> <tr> <td>Horario Pico \$/kW 1571,67500</td> <td>898021</td> <td>6,3810</td> <td>6,6460</td> <td>200</td> <td>59</td> <td>92728,82</td> </tr> <tr> <td>Horario Fuera de Pico \$/kW 700,80900</td> <td>898021</td> <td>23,4750</td> <td>24,6490</td> <td>200</td> <td>234</td> <td>163989,31</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>Cargo por Potencia Adquirida</b></td> </tr> <tr> <td>Horario Pico \$/kW 97,25400</td> <td>898021</td> <td>6,3810</td> <td>6,6460</td> <td>200</td> <td>53</td> <td>5154,46</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b></td> </tr> <tr> <td>Horario Pico \$/kWh 7,55956</td> <td>898021</td> <td>116,89</td> <td>118,30</td> <td>200</td> <td>282</td> <td>2131,80</td> </tr> <tr> <td>Horario Resto \$/kWh 7,37070</td> <td>898021</td> <td>2598,76</td> <td>2792,26</td> <td>200</td> <td>38700</td> <td>285246,09</td> </tr> <tr> <td>Horario Valle \$/kWh 7,18066</td> <td>898021</td> <td>481,99</td> <td>501,22</td> <td>200</td> <td>3846</td> <td>27616,82</td> </tr> <tr> <td colspan="7"><b>Energía Reactiva Consumida</b></td> </tr> <tr> <td>Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)</td> <td>898021</td> <td>695,95</td> <td>740,23</td> <td>200</td> <td>42828 8856</td> <td>- 7087,38</td> </tr> <tr> <td colspan="7">Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,207 BONIFICACION: 2,2500%</td> </tr> </tbody> </table>	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE	<b>Cargo Comercial</b> \$ 4768,54000							<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							Horario Pico \$/kW 1571,67500	898021	6,3810	6,6460	200	59	92728,82	Horario Fuera de Pico \$/kW 700,80900	898021	23,4750	24,6490	200	234	163989,31	<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	6,3810	6,6460	200	53	5154,46	<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							Horario Pico \$/kWh 7,55956	898021	116,89	118,30	200	282	2131,80	Horario Resto \$/kWh 7,37070	898021	2598,76	2792,26	200	38700	285246,09	Horario Valle \$/kWh 7,18066	898021	481,99	501,22	200	3846	27616,82	<b>Energía Reactiva Consumida</b>							Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	898021	695,95	740,23	200	42828 8856	- 7087,38	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,207 BONIFICACION: 2,2500%						
NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE																																																																																													
<b>Cargo Comercial</b> \$ 4768,54000																																																																																																			
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kW 1571,67500	898021	6,3810	6,6460	200	59	92728,82																																																																																													
Horario Fuera de Pico \$/kW 700,80900	898021	23,4750	24,6490	200	234	163989,31																																																																																													
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	6,3810	6,6460	200	53	5154,46																																																																																													
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kWh 7,55956	898021	116,89	118,30	200	282	2131,80																																																																																													
Horario Resto \$/kWh 7,37070	898021	2598,76	2792,26	200	38700	285246,09																																																																																													
Horario Valle \$/kWh 7,18066	898021	481,99	501,22	200	3846	27616,82																																																																																													
<b>Energía Reactiva Consumida</b>																																																																																																			
Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	898021	695,95	740,23	200	42828 8856	- 7087,38																																																																																													
Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,207 BONIFICACION: 2,2500%																																																																																																			
<b>INFORMACION COMPLEMENTARIA</b>	<b>DETALLE DE FACTURACION</b>	<b>IMP.PARCIAL</b>	<b>SUBTOTAL</b>																																																																																																
Horas Facturadas: 720 Precio Promedio kWh: 12,074 Vencimiento Proxima Factura: 21/12/22 Fecha Desconexion por Falta de Pago: 29/11/22 Contrato U N° 20204 vigente hasta el 31/01/23	SUBTOTAL B-SICO Bonif.Segm.Tarif.Infraest.Territori 10,00% IMPORTE B-SICO Impuestos y Tasas Ley Nro. 23681 (s/Bbsico) 0,00% 0,00 Ley Nro. 7797 (s/Bbsico) 6,00% 31025,62 Cuota Alumb.Pco.(CAP) 3208,94 I.V.A. (s/Bbsico + CAP) 27,00% 140481,68 RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00% 15609,08  Ord. Mun.1 (s/Bbsico) 0,00 Ord. Mun.2 (s/Bbsico) 0,00 Ley N° 12692 EnergÍas Renovables 9,42 Ley N° 6604-FER (s/Bbsico) 1,50% 7756,40		574548,46 - 57454,85 517093,61 198091,14																																																																																																
Código Electrónico de Pago N° 285590001342																																																																																																			
<b>FECHA VENCIMIENTO: 22/11/2022</b>		<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$****715.184,75</b>																																																																																																	

<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000COD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7	<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000COD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7
--	--

Factura Nro. 0005-02054163

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
Mes: OCTUBRE/2022					
Vencimiento			Importe Total		
22/11/2022			\$****715.184,75		

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02054163 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	OCTUBRE/2022
Vencimiento: 22/11/2022				Importe Total: \$****715.184,75		



4 978 1 18 002054163 01 221122 000071518475 000000000000

PARA EL BANCO

PARA EL CLIENTE



**GRANDES CLIENTES**

<b>EPE</b> Energía de Santa Fe	<b>EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE</b> Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. Nº 30-54578816-7	Liq. Serv. Pub. N°: <b>00011-06377626</b> NRO. INTERNO: <b>0005-02055243</b> FECHA VTO.: <b>21/12/2022</b> SEDE FACT.: <b>SANTA FE</b> DIRECCION: <b>BV. PELLEGRINI 2626</b>
	<b>COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.</b> <b>P. LUIS SPONTON N° 999</b> <b>3572 MALABRIGO</b> <b>SANTA FE</b>	<b>A</b> Cod N°:17

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 12/12/22 Mes Facturado: NOVIEMBRE / 2022	<table border="1"> <tr><th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>ruta</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th></tr> <tr><td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td></tr> </table> <p>TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 kW Período de Consumo desde 01/11/22 hasta 30/11/22 Capacidad Sum. Contratada P.: 59 kW F.P.: 230 kW Capacidad Sum. Registrada P.: 107 kW F.P.: 240 kW</p>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	ruta	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																				
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	ruta	FOLIO	EQ.																																																																																													
S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																													
<b>RESUMEN DE FACTURACION</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th>NRO. MEDIDOR</th><th>ESTADO ANTERIOR</th><th>ESTADO ACTUAL</th><th>Fact/Mult</th><th>CONSUMO</th><th>IMPORTE PARCIAL</th><th>IMPORTE</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="7"><b>Cargo Comercial</b> \$ 5229,69000</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Cargo por Capacidad de suministro</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kW 1723,66800</td><td>898021</td><td>6,6460</td><td>7,1850</td><td>200</td><td>107</td><td>184432,48</td></tr> <tr><td>Horario Fuera de Pico \$/kW 768,58300</td><td>898021</td><td>24,6490</td><td>25,8530</td><td>200</td><td>240</td><td>184459,92</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Cargo por Potencia Adquirida</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kW 97,25400</td><td>898021</td><td>6,6460</td><td>7,1850</td><td>200</td><td>107</td><td>10406,18</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kWh 9,39030</td><td>898021</td><td>118,30</td><td>119,79</td><td>200</td><td>299</td><td>2807,70</td></tr> <tr><td>Horario Resto \$/kWh 9,25456</td><td>898021</td><td>2792,26</td><td>2941,21</td><td>200</td><td>29791</td><td>275702,60</td></tr> <tr><td>Horario Valle \$/kWh 9,12000</td><td>898021</td><td>501,22</td><td>548,33</td><td>200</td><td>9424</td><td>85946,88</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Energía Reactiva Consumida</b></td></tr> <tr><td>Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)</td><td>898021</td><td>740,23</td><td>780,75</td><td>200</td><td>39514</td><td>8105</td></tr> <tr><td colspan="7">Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,205 BONIFICACION: 2,2500%</td></tr> </tbody> </table>	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE	<b>Cargo Comercial</b> \$ 5229,69000							<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							Horario Pico \$/kW 1723,66800	898021	6,6460	7,1850	200	107	184432,48	Horario Fuera de Pico \$/kW 768,58300	898021	24,6490	25,8530	200	240	184459,92	<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	6,6460	7,1850	200	107	10406,18	<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							Horario Pico \$/kWh 9,39030	898021	118,30	119,79	200	299	2807,70	Horario Resto \$/kWh 9,25456	898021	2792,26	2941,21	200	29791	275702,60	Horario Valle \$/kWh 9,12000	898021	501,22	548,33	200	9424	85946,88	<b>Energía Reactiva Consumida</b>							Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	898021	740,23	780,75	200	39514	8105	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,205 BONIFICACION: 2,2500%						
NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE																																																																																													
<b>Cargo Comercial</b> \$ 5229,69000																																																																																																			
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kW 1723,66800	898021	6,6460	7,1850	200	107	184432,48																																																																																													
Horario Fuera de Pico \$/kW 768,58300	898021	24,6490	25,8530	200	240	184459,92																																																																																													
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	6,6460	7,1850	200	107	10406,18																																																																																													
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kWh 9,39030	898021	118,30	119,79	200	299	2807,70																																																																																													
Horario Resto \$/kWh 9,25456	898021	2792,26	2941,21	200	29791	275702,60																																																																																													
Horario Valle \$/kWh 9,12000	898021	501,22	548,33	200	9424	85946,88																																																																																													
<b>Energía Reactiva Consumida</b>																																																																																																			
Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	898021	740,23	780,75	200	39514	8105																																																																																													
Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,205 BONIFICACION: 2,2500%																																																																																																			
<b>INFORMACION COMPLEMENTARIA</b>	<b>DETALLE DE FACTURACION</b>																																																																																																		
Horas Facturadas: 720 Precio Promedio kWh: 16,873 Vencimiento Proxima Factura: 20/01/23 Fecha Desconexion por Falta de Pago: 28/12/22 Contrato U N° 20204 vigente hasta el 31/01/23 C.E.S.P. Nro.: 33497004450739 Fecha de Vto.: 14/12/22 C% digo Electrónico de Pago N° 285590001342	SUBTOTAL B<SICO 740785,16 Bonif. Segm. Tarif. Infraest. Territori 10,00% - 74078,52 IMPORTE B<SICO 666706,64 Impuestos y Tasas 254999,09 Ley Nro. 23681 (s/Bbsico) 0,00% 0,00 Ley Nro. 7797 (s/Bbsico) 6,00% 40002,40 Cuota Alumb.Pco.(CAP) 3826,68 I.V.A. (s/Bbsico + CAP) 27,00% 181043,99 RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00% 20116,00 Ord. Mun.1 (s/Bbsico) 0,00 Ord. Mun.2 (s/Bbsico) 0,00 Ley N° 12692 EnergÍas Renovables 9,42 Ley N° 6604-FER (s/Bbsico) 1,50% 10000,60																																																																																																		
<b>FECHA VENCIMIENTO: 21/12/2022 IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$****921.705,73</b>																																																																																																			
<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. Nº 30-54578816-7	<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. Nº 30-54578816-7																																																																																																		

PARA EL BANCO

Factura Nro. 0005-02055243

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
Mes: NOVIEMBRE/2022					
Vencimiento			Importe Total		
21/12/2022			\$****921.705,73		

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02055243 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	NOVIEMBRE/2022
Vencimiento: 21/12/2022				Importe Total: \$****921.705,73		



0 978 1 18 002055243 01 211222 000092170573 000000000000

PARA E.P.E



**GRANDES CLIENTES**



Energía de Santa Fe

EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
 Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe  
 I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7

COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.  
 P. LUIS SPONTON N° 999  
 3572 MALABRIGO  
 SANTA FE



Cod N°:17

Liq. Serv. Pub. N°: 00011-06512825  
 NRO. INTERNO: 0005-02056389  
 FECHA VTO.: 20/01/2023  
 SEDE FACT.: SANTA FE  
 DIRECCION: BV. PELLEGRINI 2626

**Nro. Cliente: 50001342**

Inicio de Actividades: 18/12/1986  
 Ingresos Brutos: C. M. N° 921-744147-1  
 Jub. y Pens. Prov. Santa Fe Ley N° 6915

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO.		Localidad: (3572) MALABRIGO		Categoría: RESP. INSCRIPTO		C.U.I.T.: 30-53092069-7		Propietario: N		Fecha de Emisión: 09/01/23		Mes Facturado: DICIEMBRE / 2022															
GER.		SIST.		LOC.		PLAN		RUTA		FOLIO		EQ.															
S		017		044		93		8020		8290		00															
TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 kW																											
Período de Consumo desde 01/12/22 hasta 31/12/22																											
Capacidad Sum. Contratada Capacidad Sum. Registrada																											
P.: 107 kW		F.P.: 230 kW		P.: 19 kW		F.P.: 253 kW																					
RESUMEN DE FACTURACION																											
		NRO. MEDIDOR		ESTADO ANTERIOR		ESTADO ACTUAL		Fact/Mult		CONSUMO		IMPORTE PARCIAL		IMPORTE													
Carga Comercial \$ 5693,84000														5693,84													
Carga por Capacidad de suministro														412.510,98													
Horario Pico \$/kW 1876,64800		898021		7,1850		7,2810		200		107		200801,34															
Horario Fuera de Pico \$/kW 836,79700		898021		25,8530		27,1200		200		253		211709,64															
Carga por Potencia Adquirida														1847,83													
Horario Pico \$/kW 97,25400		898021		7,1850		7,2810		200		19		1847,83															
Energía Eléctrica Activa Consumida														359054,67													
Horario Pico \$/kWh 9,39030		898021		119,79		121,31		200		304		2854,65															
Horario Resto \$/kWh 9,25456		898021		2941,21		3078,13		200		27383		253417,62															
Horario Valle \$/kWh 9,12000		898021		548,33		604,68		200		11270		102782,40															
Energía Reactiva Consumida		898021		780,75		820,20		200		38957		78889															
Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)				Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,203		BONIFICACION: 2,2500%								- 8078,73													
INFORMACION COMPLEMENTARIA				DETALLE DE FACTURACION				IMP.PARCIAL		SUBTOTAL																	
Horas Facturadas: 720				SUBTOTAL B-SICO						771028,59																	
Precio Promedio kWh: 17,813				Bonif.Segm.Tarif.Infraest.Territori 10,00%						- 77102,86																	
Vencimiento Proxima Factura: 22/02/23				IMPORTE B-SICO						693925,73																	
Fecha Desconexión por Falta de Pago: 30/01/23				Impuestos y Tasas						265371,17																	
Contrato U N° 20204 vigente hasta el 31/01/23				Ley Nro. 23681 (s/Bbsico) 0,00%				0,00																			
				Ley Nro. 7797 (s/Bbsico) 6,00%				41635,54																			
				Cuota Alumb.Pco.(CAP)				3950,91																			
				I.V.A. (s/Bbsico + CAP) 27,00%				188426,70																			
				RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00%				20936,30																			
				Ord. Mun.1 (s/Bbsico)				0,00																			
				Ord. Mun.2 (s/Bbsico)				0,00																			
				Ley N° 12692 EnergÍas Renovables				12,83																			
				Ley N° 6604-FER (s/Bbsico) 1,50%				10408,89																			
C.E.S.P. Nro.: 34017004493652																											
Fecha de Vto.: 14/01/23																											
Código Electrónico de Pago N° 285590001342																											
<b>FECHA VENCIMIENTO: 20/01/2023</b>								<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$ ****959.296,90</b>																			
 EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7														 EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7													

Factura Nro. 0005-02056389

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
Mes		DICIEMBRE/2022			
Vencimiento		Importe Total			
20/01/2023		\$****959.296,90			

Factura Nro. 0005-02056389 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	DICIEMBRE/2022
Vencimiento: 20/01/2023			Importe Total: \$****959.296,90			



7 978 1 18 002056389 01 200123 000095929690 000000000000

PARA EL BANCO

PARA E.P.E



**GRANDES CLIENTES**

<b>EPE</b> Energía de Santa Fe	<b>EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE</b> Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7	Liq. Serv. Pub. N°: <b>00011-06563339</b> NRO. INTERNO: <b>0005-02057465</b> FECHA VTO.: <b>22/02/2023</b> SEDE FACT.: <b>SANTA FE</b> DIRECCION.: <b>BV. PELLEGRINI 2626</b> <b>Nro. Cliente: 500001342</b>
	<b>COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.</b> <b>P. LUIS SPONTON N° 999</b> <b>3572 MALABRIGO</b> <b>SANTA FE</b>	<b>A</b> <b>Cod N°:17</b>

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 10/02/23 Mes Facturado: ENERO / 2023	<table border="1"> <tr><th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>ruta</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th></tr> <tr><td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td></tr> </table> <p>TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 KW          Período de Consumo desde 01/01/23 hasta 31/01/23          Capacidad Sum. Contratada P.: 107 kW F.P.: 230 kW          Capacidad Sum. Registrada P.: 83 kW F.P.: 228 kW</p>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	ruta	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																																		
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	ruta	FOLIO	EQ.																																																																																																											
S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																																											
<b>RESUMEN DE FACTURACION</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th>NRO. MEDIDOR</th><th>ESTADO ANTERIOR</th><th>ESTADO ACTUAL</th><th>Fact/Mult</th><th>CONSUMO</th><th>IMPORTE PARCIAL</th><th>IMPORTE</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="7"><b>Cargo Comercial</b> \$ 5693,84000</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Cargo por Capacidad de suministro</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kW 1876,64800</td><td>898021</td><td>7,2810</td><td>7,6960</td><td>200</td><td>107</td><td>200801,34</td></tr> <tr><td>Horario Fuera de Pico \$/kW 836,79700</td><td>898021</td><td>27,1200</td><td>28,2630</td><td>200</td><td>230</td><td>192463,31</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Cargo por Potencia Adquirida</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kW 97,25400</td><td>898021</td><td>7,2810</td><td>7,6960</td><td>200</td><td>83</td><td>8072,08</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kWh 9,39030</td><td>898021</td><td>121,31</td><td>122,94</td><td>200</td><td>326</td><td>3061,24</td></tr> <tr><td>Horario Resto \$/kWh 9,25456</td><td>898021</td><td>3078,13</td><td>3245,01</td><td>200</td><td>33377</td><td>308889,45</td></tr> <tr><td>Horario Valle \$/kWh 9,12000</td><td>898021</td><td>604,68</td><td>617,37</td><td>200</td><td>2539</td><td>23155,68</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Energía Reactiva Consumida</b></td></tr> <tr><td>Recargo / Bonificación Factor de Potencia</td><td colspan="4">Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,210</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>(Sobre el Importe Total de Energía Activa)</td><td colspan="4">BONIFICACION: 2,2500%</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7609</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>7539,89</td></tr> </tbody> </table>	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE	<b>Cargo Comercial</b> \$ 5693,84000							<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							Horario Pico \$/kW 1876,64800	898021	7,2810	7,6960	200	107	200801,34	Horario Fuera de Pico \$/kW 836,79700	898021	27,1200	28,2630	200	230	192463,31	<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	7,2810	7,6960	200	83	8072,08	<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							Horario Pico \$/kWh 9,39030	898021	121,31	122,94	200	326	3061,24	Horario Resto \$/kWh 9,25456	898021	3078,13	3245,01	200	33377	308889,45	Horario Valle \$/kWh 9,12000	898021	604,68	617,37	200	2539	23155,68	<b>Energía Reactiva Consumida</b>							Recargo / Bonificación Factor de Potencia	Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,210						(Sobre el Importe Total de Energía Activa)	BONIFICACION: 2,2500%											7609								7539,89
NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE																																																																																																											
<b>Cargo Comercial</b> \$ 5693,84000																																																																																																																	
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>																																																																																																																	
Horario Pico \$/kW 1876,64800	898021	7,2810	7,6960	200	107	200801,34																																																																																																											
Horario Fuera de Pico \$/kW 836,79700	898021	27,1200	28,2630	200	230	192463,31																																																																																																											
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>																																																																																																																	
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	7,2810	7,6960	200	83	8072,08																																																																																																											
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>																																																																																																																	
Horario Pico \$/kWh 9,39030	898021	121,31	122,94	200	326	3061,24																																																																																																											
Horario Resto \$/kWh 9,25456	898021	3078,13	3245,01	200	33377	308889,45																																																																																																											
Horario Valle \$/kWh 9,12000	898021	604,68	617,37	200	2539	23155,68																																																																																																											
<b>Energía Reactiva Consumida</b>																																																																																																																	
Recargo / Bonificación Factor de Potencia	Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,210																																																																																																																
(Sobre el Importe Total de Energía Activa)	BONIFICACION: 2,2500%																																																																																																																
					7609																																																																																																												
						7539,89																																																																																																											
<b>INFORMACION COMPLEMENTARIA</b>	<b>DETALLE DE FACTURACION</b>																																																																																																																
Horas Facturadas: 720 Precio Promedio kWh: 18,242 Vencimiento Proxima Factura: 21/03/23 Fecha Desconexión por Falta de Pago: 01/03/23 Contrato U N° 20204 vigente hasta el 31/01/23	SUBTOTAL B-SICO 734597,05 Bonif.Segm.Tarif.Infraest.Territori 10,00% - 73459,71 IMPORTE B-SICO 661137,34 Impuestos y Tasas 253075,52 Ley Nro. 23681 (s/BBsico) 0,00% 0,00 Ley Nro. 7797 (s/BBsico) 6,00% 39668,24 Cuota Alumb.Pco.(CAP) 3950,91 I.V.A. (s/BBsico + CAP) 27,00% 179573,83 RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00% 19952,65 Ord. Mun.1 (s/BBsico) 0,00 Ord. Mun.2 (s/BBsico) 0,00 Ley N° 12692 EnergÍas Renovables 12,83 Ley N° 6604-FER (s/BBsico) 1,50% 9917,06																																																																																																																
C.E.S.P. Nro.: 34057004538352 Fecha de Vto.: 14/02/23																																																																																																																	
Código Electrónico de Pago N° 285590001342																																																																																																																	
<b>FECHA VENCIMIENTO: 22/02/2023</b>	<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$ ****914.212,86</b>																																																																																																																

<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7	<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7
--	--

Factura Nro. 0005-02057465

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
Mes ENERO/2023					
Vencimiento			Importe Total		
22/02/2023			\$****914.212,86		

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02057465 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	ENERO/2023
Vencimiento: 22/02/2023				Importe Total: \$****914.212,86		



6 978 1 18 002057465 01 220223 000091421286 000000000000

PARA EL BANCO

PARA E.P.E

GRANDES CLIENTES

**EPE** **EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE**  
Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe  
I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7

Liq. Serv. Pub. N°: **00011-06604734**  
NRO. INTERNO: **0005-02058542**  
FECHA VTO.: **21/03/2023**  
SEDE FACT.: **SANTA FE**  
DIRECCION: **BV. PELLEGRINI 2626**  
**Nro. Cliente: 500001342**  
Inicio de Actividades: 18/12/1986  
Ingresos Brutos: C. M. N° 921-744147-1  
Jub. y Pens. Prov. Santa Fe Ley N° 6915

**COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.**  
**P. LUIS SPONTON N° 999**  
**3572 MALABRIGO**  
**SANTA FE**

**A**  
Cod N°:17

<b>Domicilio Suministro:</b> 18 DE JUNIO S/NRO. <b>Localidad:</b> (3572) MALABRIGO <b>Categoría:</b> RESP. INSCRIPTO <b>C.U.I.T.:</b> 30-53092069-7 <b>Propietario:</b> N <b>Fecha de Emisión:</b> 09/03/23 <b>Mes Facturado:</b> FEBRERO / 2023	<table border="1"> <tr> <th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>RUTA</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th> </tr> <tr> <td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td> </tr> <tr> <td colspan="7">TARIFA: 2 B1 <small>BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 KW</small></td> </tr> <tr> <td colspan="7">Período de Consumo desde 01/02/23 hasta 28/02/23</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Capacidad Sum. Contratada</td> <td colspan="3">Capacidad Sum. Registrada</td> </tr> <tr> <td colspan="2">P.: 20 kW</td> <td colspan="2">F.P.: 96 kW</td> <td colspan="2">P.: 35 kW</td> <td>F.P.: 231 kW</td> </tr> </table>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00	TARIFA: 2 B1 <small>BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 KW</small>							Período de Consumo desde 01/02/23 hasta 28/02/23							Capacidad Sum. Contratada				Capacidad Sum. Registrada			P.: 20 kW		F.P.: 96 kW		P.: 35 kW		F.P.: 231 kW
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.																																					
S	017	044	93	8020	8290	00																																					
TARIFA: 2 B1 <small>BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 KW</small>																																											
Período de Consumo desde 01/02/23 hasta 28/02/23																																											
Capacidad Sum. Contratada				Capacidad Sum. Registrada																																							
P.: 20 kW		F.P.: 96 kW		P.: 35 kW		F.P.: 231 kW																																					

RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE
<b>Cargo Comercial</b>							5693,84
CARGO por Capacidad de suministro \$ 5693,84000							
Horario Pico \$/kWh 1876,64800	898021	7,6960	7,8730	200	35	65682,68	258.982,79
Horario Fuera de Pico \$/kWh 836,79700	898021	28,2630	29,4210	200	231	193300,11	
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							3403,89
Energía Eléctrica Activa Consumida							
Horario Pico \$/kWh 12,00836	898021	122,94	124,43	200	299	3590,50	495562,53
Horario Resto \$/kWh 11,92455	898021	3245,01	3425,21	200	3604	429760,78	
Horario Valle \$/kWh 11,84074	898021	617,37	643,64	200	5254	62211,25	
<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	858,24	905,93	200	41593		
Recargo / Bonificación Factor de Potencia	Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,229						- 11150,16
(Sobre el Importe Total de Energía Activa)	BONIFICACION: 2,2500%						

INFORMACION COMPLEMENTARIA	DETALLE DE FACTURACION	IMP.PARCIAL	SUBTOTAL
Horas Facturadas: 720 Precio Promedio kWh: 16,283 Vencimiento Proxima Factura: 20/04/23 Fecha Desconexion por Falta de Pago: 29/03/23  Contrato EB N° 21389 vigente hasta el 31/01/24	SUBTOTAL B-SICO Bonif. Segm. Tarif. Infraest. Territori 10,00% IMPORTE B-SICO Impuestos y Tasas Ley Nro. 23681 (s/BBsico) 0,00% Ley Nro. 7797 (s/BBsico) 6,00% Cuota Alumb.Pco.(CAP) 4883,41 I.V.A. (s/BBsico + CAP) 27,00% RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00%  Ord. Mun.1 (s/BBsico) Ord. Mun.2 (s/BBsico) Ley N° 12692 EnergÍas Renovables 12,83 Ley N° 6604-FER (s/BBsico) 1,50%		752492,89 - 75249,29 677243,60 260327,61            10158,65
C.E.S.P. Nro.: 34097004581873 Fecha de Vto.: 14/03/23			
Código Electrónico de Pago N° 285590001342			
<b>FECHA VENCIMIENTO: 21/03/2023</b>		<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$ ****937.571,21</b>	

**EPE** EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe  
I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
C.U.I.T. N° 30-54578816-7

**EPE** EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe  
I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
C.U.I.T. N° 30-54578816-7

PARA EL BANCO

Factura Nro. 0005-02058542

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
Mes: FEBRERO/2023					
Vencimiento		Importe Total			
21/03/2023		\$ ****937.571,21			

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02058542 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	FEBRERO/2023
Vencimiento: 21/03/2023				Importe Total: \$ ****937.571,21		



7 978 1 18 002058542 01 210323 000093757121 000000000000

PARA E. P. E



**GRANDES CLIENTES**

<b>EPE</b> Energía de Santa Fe	<b>EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE</b> Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7	Liq. Serv. Pub. N°: <b>00011-06751480</b> NRO. INTERNO: <b>0005-02059603</b> FECHA VTO.: <b>20/04/2023</b> SEDE FACT.: <b>SANTA FE</b> DIRECCION: <b>BV. PELLEGRINI 2626</b> <b>Nro. Cliente: 500001342</b>
	<b>COOP. AGROP. DE MALABRIGO LTDA.</b> <b>P. LUIS SPONTON N° 999</b> <b>3572 MALABRIGO</b> <b>SANTA FE</b>	<b>A</b> Cod N°:17

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 11/04/23 Mes Facturado: MARZO / 2023	<table border="1"> <tr><th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>RUTA</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th></tr> <tr><td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td></tr> </table> <p>TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 kW Período de Consumo desde 01/03/23 hasta 31/03/23 Capacidad Sum. Contratada      Capacidad Sum. Registrada P.: 20 kW      F.P.: 96 kW      P.: 21 kW      F.P.: 236 kW</p>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																				
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.																																																																																													
S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																													
<b>RESUMEN DE FACTURACION</b>	<table border="1"> <thead> <tr><th>NRO. MEDIDOR</th><th>ESTADO ANTERIOR</th><th>ESTADO ACTUAL</th><th>Fact/Mult</th><th>CONSUMO</th><th>IMPORTE PARCIAL</th><th>IMPORTE</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td colspan="7"><b>Cargo Comercial</b> \$10471,71000</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Cargo por Capacidad de suministro</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kW 3451,40000</td><td>898021</td><td>7,8730</td><td>7,9810</td><td>200</td><td>21</td><td>72479,40</td></tr> <tr><td>Horario Fuera de Pico \$/kW1538,97800</td><td>898021</td><td>29,4210</td><td>30,6040</td><td>200</td><td>236</td><td>363198,81</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Cargo por Potencia Adquirida</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kW 97,25400</td><td>898021</td><td>7,8730</td><td>7,9810</td><td>200</td><td>21</td><td>2042,33</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b></td></tr> <tr><td>Horario Pico \$/kWh 12,00836</td><td>898021</td><td>124,43</td><td>126,08</td><td>200</td><td>330</td><td>3962,76</td></tr> <tr><td>Horario Resto \$/kWh 11,92455</td><td>898021</td><td>3425,21</td><td>3643,24</td><td>200</td><td>43606</td><td>519981,93</td></tr> <tr><td>Horario Valle \$/kWh 11,84074</td><td>898021</td><td>643,64</td><td>705,73</td><td>200</td><td>12418</td><td>147038,31</td></tr> <tr><td colspan="7"><b>Energía Reactiva Consumida</b></td></tr> <tr><td>Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)</td><td colspan="3">Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,254</td><td colspan="2"></td><td>- 10064,75</td></tr> <tr><td colspan="4"></td><td colspan="2">BONIFICACION: 1,5000%</td><td></td></tr> </tbody> </table>	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE	<b>Cargo Comercial</b> \$10471,71000							<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							Horario Pico \$/kW 3451,40000	898021	7,8730	7,9810	200	21	72479,40	Horario Fuera de Pico \$/kW1538,97800	898021	29,4210	30,6040	200	236	363198,81	<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	7,8730	7,9810	200	21	2042,33	<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							Horario Pico \$/kWh 12,00836	898021	124,43	126,08	200	330	3962,76	Horario Resto \$/kWh 11,92455	898021	3425,21	3643,24	200	43606	519981,93	Horario Valle \$/kWh 11,84074	898021	643,64	705,73	200	12418	147038,31	<b>Energía Reactiva Consumida</b>							Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,254					- 10064,75					BONIFICACION: 1,5000%		
NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE																																																																																													
<b>Cargo Comercial</b> \$10471,71000																																																																																																			
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kW 3451,40000	898021	7,8730	7,9810	200	21	72479,40																																																																																													
Horario Fuera de Pico \$/kW1538,97800	898021	29,4210	30,6040	200	236	363198,81																																																																																													
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	7,8730	7,9810	200	21	2042,33																																																																																													
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>																																																																																																			
Horario Pico \$/kWh 12,00836	898021	124,43	126,08	200	330	3962,76																																																																																													
Horario Resto \$/kWh 11,92455	898021	3425,21	3643,24	200	43606	519981,93																																																																																													
Horario Valle \$/kWh 11,84074	898021	643,64	705,73	200	12418	147038,31																																																																																													
<b>Energía Reactiva Consumida</b>																																																																																																			
Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,254					- 10064,75																																																																																													
				BONIFICACION: 1,5000%																																																																																															
<b>INFORMACION COMPLEMENTARIA</b>	<b>DETALLE DE FACTURACION</b>																																																																																																		
Horas Facturadas: 720 Precio Promedio kWh: 17,713 Vencimiento Proxima Factura: 19/05/23 Fecha Desconexión por Falta de Pago: 02/05/23 Contrato EB N° 21389 vigente hasta el 31/01/24	SUBTOTAL B:SICO 1109110,50 Bonif. Segm. Tarif. Infraest. Territori 10,00% - 110911,05 IMPORTE B:SICO 998199,45 Impuestos y Tasas 382476,24 Ley Nro. 23681 (s/BBSico) 0,00% 0,00 Ley Nro. 7797 (s/BBSico) 6,00% 59891,97 Cuota Alumb.Pco.(CAP) 6260,47 I.V.A. (s/BBSico + CAP) 27,00% 271204,18 RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00% 30133,80 Ord. Mun.1 (s/BBSico) 0,00 Ord. Mun.2 (s/BBSico) 0,00 Ley N° 12692 EnergÍas Renovables 12,83 Ley N° 6604-FER (s/BBSico) 1,50% 14972,99																																																																																																		
C.E.S.P. Nro.: 34147004624034 Fecha de Vto.: 14/04/23																																																																																																			
Código Electrónico de Pago N° 285590001342																																																																																																			
<b>FECHA VENCIMIENTO: 20/04/2023</b>	<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$**1.380.675,69</b>																																																																																																		

<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7	<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7
--	--

Factura Nro. 0005-02059603

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
<b>Mes</b> MARZO/2023					
<b>Vencimiento</b>			<b>Importe Total</b>		
20/04/2023			\$**1.380.675,69		

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02059603 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	MARZO/2023
<b>Vencimiento: 20/04/2023</b>				<b>Importe Total: \$**1.380.675,69</b>		



2 978 1 18 002059603 01 200423 000138067569 000000000000

PARA EL BANCO

PARA EL CLIENTE



**GRANDES CLIENTES**

 Energía de Santa Fe	EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7	Liq. Serv. Pub. N°: <b>00011-06801498</b> NRO. INTERNO: <b>0005-02060629</b> FECHA VTO.: <b>19/05/2023</b> SEDE FACT.: <b>SANTA FE</b> DIRECCION: <b>BV. PELLEGRINI 2626</b> <b>Nro. Cliente: 500001342</b> <small>Inicio de Actividades: 18/12/1986          Ingresos Brutos: C. M. N° 921-744147-1          Jub. y Pens. Prov. Santa Fe Ley N° 6915</small>	
	<b>COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.</b> <b>P. LUIS SPONTON N° 999</b> <b>3572 MALABRIGO</b> <b>SANTA FE</b>	<table border="1"> <tr> <td style="font-size: 2em; text-align: center;"><b>A</b></td> </tr> <tr> <td>Cod N°:17</td> </tr> </table>	<b>A</b>
<b>A</b>			
Cod N°:17			

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 09/05/23 Mes Facturado: ABRIL / 2023		<table border="1"> <thead> <tr> <th>GER.</th> <th>SIST.</th> <th>LOC.</th> <th>PLAN</th> <th>RUTA</th> <th>FOLIO</th> <th>EQ.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>017</td> <td>044</td> <td>93</td> <td>8020</td> <td>8290</td> <td>00</td> </tr> </tbody> </table>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																																			
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.																																																																																																													
S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																																													
<b>TARIFA: 2 B1</b> BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 kW Período de Consumo desde 01/04/23 hasta 30/04/23		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Capacidad Sum. Contratada</th> <th colspan="2">Capacidad Sum. Registrada</th> </tr> <tr> <th>P.:</th> <th>F.P.:</th> <th>P.:</th> <th>F.P.:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20 kW</td> <td>96 kW</td> <td>16 kW</td> <td>232 kW</td> </tr> </tbody> </table>	Capacidad Sum. Contratada		Capacidad Sum. Registrada		P.:	F.P.:	P.:	F.P.:	20 kW	96 kW	16 kW	232 kW																																																																																																					
Capacidad Sum. Contratada		Capacidad Sum. Registrada																																																																																																																	
P.:	F.P.:	P.:	F.P.:																																																																																																																
20 kW	96 kW	16 kW	232 kW																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>RESUMEN DE FACTURACION</th> <th>NRO. MEDIDOR</th> <th>ESTADO ANTERIOR</th> <th>ESTADO ACTUAL</th> <th>Fact/Mult</th> <th>CONSUMO</th> <th>IMPORTE PARCIAL</th> <th>IMPORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Cargo Comercial</b> \$10471,71000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10471,71</td> </tr> <tr> <td><b>Cargo por Capacidad de suministro</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>426.070,90</td> </tr> <tr> <td>Horario Pico \$/kW 3451,40000</td> <td>898021</td> <td>7,9810</td> <td>8,0610</td> <td>200</td> <td>20</td> <td>69028,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Horario Fuera de Pico \$/kW1538,97800</td> <td>898021</td> <td>30,6040</td> <td>31,7650</td> <td>200</td> <td>232</td> <td>357042,90</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Cargo por Potencia Adquirida</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1556,06</td> </tr> <tr> <td>Horario Pico \$/kW 97,25400</td> <td>898021</td> <td>7,9810</td> <td>8,0610</td> <td>200</td> <td>16</td> <td>1556,06</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>593044,85</td> </tr> <tr> <td>Horario Pico \$/kWh 12,23499</td> <td>898021</td> <td>126,08</td> <td>127,42</td> <td>200</td> <td>268</td> <td>3278,98</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Horario Resto \$/kWh 12,15118</td> <td>898021</td> <td>3643,24</td> <td>3821,62</td> <td>200</td> <td>35676</td> <td>433505,50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Horario Valle \$/kWh 12,06737</td> <td>898021</td> <td>705,73</td> <td>770,47</td> <td>200</td> <td>12949</td> <td>156260,37</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Energía Reactiva Consumida</b></td> <td>898021</td> <td>977,36</td> <td>1026,60</td> <td>200</td> <td>48893</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)</td> <td colspan="3">Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,201</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>- 17791,35</td> </tr> <tr> <td colspan="4">BONIFICACION: 3,0000%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE	<b>Cargo Comercial</b> \$10471,71000							10471,71	<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							426.070,90	Horario Pico \$/kW 3451,40000	898021	7,9810	8,0610	200	20	69028,00		Horario Fuera de Pico \$/kW1538,97800	898021	30,6040	31,7650	200	232	357042,90		<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							1556,06	Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	7,9810	8,0610	200	16	1556,06		<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							593044,85	Horario Pico \$/kWh 12,23499	898021	126,08	127,42	200	268	3278,98		Horario Resto \$/kWh 12,15118	898021	3643,24	3821,62	200	35676	433505,50		Horario Valle \$/kWh 12,06737	898021	705,73	770,47	200	12949	156260,37		<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	977,36	1026,60	200	48893			Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,201						- 17791,35	BONIFICACION: 3,0000%							
RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE																																																																																																												
<b>Cargo Comercial</b> \$10471,71000							10471,71																																																																																																												
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							426.070,90																																																																																																												
Horario Pico \$/kW 3451,40000	898021	7,9810	8,0610	200	20	69028,00																																																																																																													
Horario Fuera de Pico \$/kW1538,97800	898021	30,6040	31,7650	200	232	357042,90																																																																																																													
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							1556,06																																																																																																												
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	7,9810	8,0610	200	16	1556,06																																																																																																													
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							593044,85																																																																																																												
Horario Pico \$/kWh 12,23499	898021	126,08	127,42	200	268	3278,98																																																																																																													
Horario Resto \$/kWh 12,15118	898021	3643,24	3821,62	200	35676	433505,50																																																																																																													
Horario Valle \$/kWh 12,06737	898021	705,73	770,47	200	12949	156260,37																																																																																																													
<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	977,36	1026,60	200	48893																																																																																																														
Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	Tangente Fi (E.R./E.A.): 0,201						- 17791,35																																																																																																												
BONIFICACION: 3,0000%																																																																																																																			
<b>INFORMACION COMPLEMENTARIA</b> Horas Facturadas: 720 Precio Promedio kWh: 20,726 Vencimiento Proxima Factura: 22/06/23 Fecha Desconexión por Falta de Pago: 29/05/23 Contrato EB N° 21389 vigente hasta el 31/01/24		<b>DETALLE DE FACTURACION</b> IMPORTE B-SICO 1013352,17 Impuestos y Tasas 388215,16 Ley Nro. 23681 (s/BBSico) 0,00% 0,00 Ley Nro. 7797 (s/BBSico) 6,00% 60801,13 Cuota Alumb.Pco.(CAP) 6304,05 I.V.A. (s/BBSico + CAP) 27,00% 275307,18 RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00% 30589,69 Ord. Mun.1 (s/BBSico) 0,00 Ord. Mun.2 (s/BBSico) 0,00 Ley N° 12692 EnergÍas Renovables 12,83 Ley N° 6604-FER (s/BBSico) 1,50% 15200,28																																																																																																																	
C.E.S.P. Nro.: 34187004670367 Fecha de Vto.: 14/05/23																																																																																																																			
C% digo Electrónico de Pago N° 285590001342																																																																																																																			
<b>FECHA VENCIMIENTO: 19/05/2023</b>		<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$**1.401.567,33</b>																																																																																																																	
 EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7		 EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7																																																																																																																	

PARA EL BANCO

Factura Nro. 0005-02060629						
Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	
S	017	044	93	8020	8290	
Mes		ABRIL/2023				
Vencimiento		19/05/2023				
Importe Total		\$**1.401.567,33				
GRANDES CLIENTES						

Factura Nro. 0005-02060629 GRANDES CLIENTES						
Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	ABRIL/2023
Vencimiento: 19/05/2023			Importe Total: \$**1.401.567,33			



2 978 1 18 002060629 01 190523 000140156733 000000000000

PARA EL CLIENTE



**GRANDES CLIENTES**

<b>EPE</b> Energía de Santa Fe	<b>EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE</b> Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7	Liq. Serv. Pub. N°: <b>00011-06854842</b> NRO. INTERNO: <b>0005-02061660</b> FECHA VTO.: <b>22/06/2023</b> SEDE FACT.: <b>SANTA FE</b> DIRECCION: <b>BV. PELLEGRINI 2626</b> <b>Nro. Cliente: 500001342</b>
	<b>COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.</b> <b>P. LUIS SPONTON N° 999</b> <b>3572 MALABRIGO</b> <b>SANTA FE</b>	<b>A</b> <b>Cod N°:17</b>

Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 09/06/23 Mes Facturado: MAYO / 2023	<table border="1"> <tr><th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>RUTA</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th></tr> <tr><td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td></tr> </table> <p>TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300kW Período de Consumo desde 01/05/23 hasta 31/05/23 Capacidad Sum. Contratada      Capacidad Sum. Registrada P.: 20 kW      F.P.: 96 kW      P.: 11 kW      F.P.: 236 kW</p>	GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.									
S	017	044	93	8020	8290	00									

RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE
<b>Cargo Comercial</b> \$10471,71000							10471,71
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							432.226,81
Horario Pico \$/kW 3451,40000	898021	8,0610	8,1180	200	20	69028,00	
Horario Fuera de Pico \$/kW 1538,97800	898021	31,7650	32,9480	200	236	363198,81	
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							1069,79
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	8,0610	8,1180	200	11	1069,79	
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							916488,17
Horario Pico \$/kWh 16,42174	898021	127,42	128,84	200	285	4680,20	
Horario Resto \$/kWh 16,36154	898021	3821,62	4028,15	200	41306	675829,77	
Horario Valle \$/kWh 16,30134	898021	770,47	842,85	200	14476	235978,20	
<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	1026,60	1073,19	200	56067	9319	
Recargo / Bonificación Factor de Potencia (Sobre el Importe Total de Energía Activa)	Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,166 BONIFICACION: 3,0000%						- 27494,65

INFORMACION COMPLEMENTARIA	DETALLE DE FACTURACION	IMP.PARCIAL	SUBTOTAL
Horas Facturadas: 720 Precio Promedio kWh: 23,771 Vencimiento Proxima Factura: 20/07/23 Fecha Desconexion por Falta de Pago: 29/06/23 Contrato EB N° 21389 vigente hasta el 31/01/24	IMPORTE B-SICO Impuestos y Tasas Ley Nro. 23681 (s/Bsico) 0,00% Ley Nro. 7797 (s/Bsico) 6,00% Cuota Alumb.Pco.(CAP) 6953,24 I.V.A. (s/Bsico + CAP) 27,00% RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00%	0,00 79965,71 6953,24 361723,06 40191,45	1332761,83 508837,72

Ord. Mun.1 (s/Bsico) 0,00 Ord. Mun.2 (s/Bsico) 0,00 Ley N° 12692 EnergYas Renovables 12,83 Ley N° 6604-FER (s/Bsico) 1,50% 19991,43			
C.E.S.P. Nro.: 34237004716445 Fecha de Vto.: 14/06/23			
Código Electrónico de Pago N° 285590001342			
<b>FECHA VENCIMIENTO: 22/06/2023</b>		<b>IMPORTE TOTAL &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; \$**1.841.599,55</b>	

<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7	<b>EPE</b> EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO C.U.I.T. N° 30-54578816-7
--	--

PARA EL BANCO

Factura Nro. 0005-02061660

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
Mes MAYO/2023					
Vencimiento			Importe Total		
22/06/2023			\$**1.841.599,55		

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02061660 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	MAYO/2023
Vencimiento: 22/06/2023			Importe Total: \$**1.841.599,55			



8 978 1 18 002061660 01 220623 000184159955 000000000000

PARA E.P.E

**GRANDES CLIENTES**



**EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE**  
 Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - (3000) Santa Fe  
 I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO - C.U.I.T. N° 30-54578816-7

Liq. Serv. Pub. N°: **00011-06900879**  
 NRO. INTERNO: **0005-02062689**  
 FECHA VTO.: **20/07/2023**  
 SEDE FACT.: **SANTA FE**  
 DIRECCION: **BV. PELLEGRINI 2626**  
**Nro. Cliente: 500001342**  
 Inicio de Actividades: 18/12/1986  
 Ingresos Brutos: C. M. N° 921-744147-1  
 Jub. y Pens. Prov. Santa Fe Ley N° 6915

**COOP.AGROP. DE MALABRIGO LTDA.**  
**P. LUIS SPONTON N° 999**  
**3572 MALABRIGO**  
**SANTA FE**

**A**

Cod N°:17

Domicilio Suministro: **18 DE JUNIO S/NRO.**  
 Localidad: **(3572) MALABRIGO**  
 Categoría: **RESP. INSCRIPTO**  
 C.U.I.T.: **30-53092069-7**  
 Propietario: **N**  
 Fecha de Emisión: **07/07/23**  
 Mes Facturado: **JUNIO / 2023**

GER.	SIST.	LOC.	PLAN	RUTA	FOLIO	EQ.
<b>S</b>	<b>017</b>	<b>044</b>	<b>93</b>	<b>8020</b>	<b>8290</b>	<b>00</b>
<b>TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300KW</b>						
Periodo de Consumo desde <b>01/06/23</b> hasta <b>30/06/23</b>						
Capacidad Sum. Contratada				Capacidad Sum. Registrada		
P.: <b>20 kW</b>		F.P.: <b>96 kW</b>		P.: <b>15 kW</b>		F.P.: <b>234 kW</b>

RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE
<b>Cargo Comercial</b>							10471,71
<b>Cargo por Capacidad de suministro</b>							429.148,85
Horario Pico \$/kW 3451,40000	898021	8,1180	8,1960	200	20	69028,00	
Horario Fuera de Pico \$/kW1538,97800	898021	32,9480	34,1220	200	234	360120,85	
<b>Cargo por Potencia Adquirida</b>							1458,81
Horario Pico \$/kW 97,25400	898021	8,1180	8,1960	200	15	1458,81	
<b>Energía Eléctrica Activa Consumida</b>							1008735,80
Horario Pico \$/kWh 16,42174	898021	128,84	130,32	200	295	4844,41	
Horario Resto \$/kWh 16,36154	898021	4028,15	4245,27	200	43425	710499,87	
Horario Valle \$/kWh 16,30134	898021	842,85	932,84	200	17998	293391,52	
<b>Energía Reactiva Consumida</b>	898021	1073,19	1124,66	200	61718		
Recargo / Bonificación Factor de Potencia	Tangente Fi (E.R./E.A.): <b>0,167</b>						
(Sobre el Importe Total de Energía Activa)	<b>BONIFICACION: 3,0000%</b>						- 30262,07

**INFORMACION COMPLEMENTARIA**      **DETALLE DE FACTURACION**      **IMP.PARCIAL**      **SUBTOTAL**

Horas Facturadas: <b>720</b>	IMPORTE B-SICO		1419553,10
Precio Promedio kWh: <b>23,001</b>	Impuestos y Tasas		541390,38
Vencimiento Proxima Factura: <b>22/08/23</b>	Ley Nro. 23681 (s/Bbsico) 0,00%	0,00	
Fecha Desconexión por Falta de Pago: <b>27/07/23</b>	Ley Nro. 7797 (s/Bbsico) 6,00%	85173,19	
Contrato EB N° 21389 vigente hasta el <b>31/01/24</b>	Cuota Alumbr.Pco.(CAP)	6953,24	
	I.V.A. (s/Bbsico + CAP) 27,00%	385156,71	
	RG AFIP Nr. 3337 (s/Bas.+ CAP) 3,00%	42795,19	
	Ord. Mun.1 (s/Bbsico)	0,00	
	Ord. Mun.2 (s/Bbsico)	0,00	
	Ley N° 12692 EnergÍas Renovables	18,75	
	Ley N° 6604-FER (s/Bbsico) 1,50%	21293,30	
C.E.S.P. Nro.: <b>34267004744721</b>			
Fecha de Vto.: <b>07/07/23</b>			
Código Electrónico de Pago N° <b>285590001342</b>			

**FECHA VENCIMIENTO: 20/07/2023 IMPORTE TOTAL >>>>>>> \$ \*\*1.960.943,48**

**EPE** EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
 Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe  
 I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
 C.U.I.T. N° 30-54578816-7

**EPE** EMPRESA PROVINCIAL DE LA ENERGÍA DE SANTA FE  
 Francisco Miguens 260 - Piso 5 - Torre 2 - S3000CDD - Santa Fe  
 I.V.A. RESPONSABLE INSCRIPTO  
 C.U.I.T. N° 30-54578816-7

Factura Nro. 0005-02062689

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio
S	017	044	93	8020	8290
<b>Mes JUNIO/2023</b>					
<b>Vencimiento</b>		<b>Importe Total</b>			
<b>20/07/2023</b>		<b>\$**1.960.943,48</b>			

GRANDES CLIENTES

Factura Nro. 0005-02062689 GRANDES CLIENTES

Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes
S	017	044	93	8020	8290	JUNIO/2023
<b>Vencimiento: 20/07/2023</b>			<b>Importe Total: \$**1.960.943,48</b>			



2 978 1 18 002062689 01 200723 000196094348 000000000000

PARA EL BANCO

PARA EL CLIENTE



Anexo N° 2: Factura de referencia

Prod de Alimentos

	<b>GRANDES CLIENTES</b>	Liq. Serv. Pub. N°: 00011-07299664 NRO. INTERNO: 0005-02071993 FECHA VTO.: 21/03/2024 SEDE FACT.: SANTA FE DIRECCION: BV. PELLEGRINI 2626																																																																																																																																
Energía de Santa Fe	COOP. AGROP. DE MALABRIGO LTDA. P. LUIS SPONTON N° 999 3572 MALABRIGO SANTA FE	Nro. Cliente: 50001342 Inicio de Actividades: 18/12/1986 Ingresos Brutos: C. M. N° 921-744147-1 Jub. y Pens. Prov. Santa Fe Ley N° 6915																																																																																																																																
Domicilio Suministro: 18 DE JUNIO S/NRO. Localidad: (3572) MALABRIGO Categoría: RESP. INSCRIPTO C.U.I.T.: 30-53092069-7 Propietario: N Fecha de Emisión: 11/03/24 Mes Facturado: FEBRERO / 2024	<b>A</b> Cod N°: 17																																																																																																																																	
<table border="1"><thead><tr><th>GER.</th><th>SIST.</th><th>LOC.</th><th>PLAN</th><th>ruta</th><th>FOLIO</th><th>EQ.</th></tr></thead><tbody><tr><td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>00</td></tr></tbody></table> <p>TARIFA: 2 B1 BAJA TENSION - DEMANDAS MENORES A 300 kW Período de Consumo desde 01/02/24 hasta 29/02/24 Capacidad Sum. Contratada      Capacidad Sum. Registrada P.: 30 kW      F.P.: 220 kW      P.: 27 kW      F.P.: 248 kW</p>			GER.	SIST.	LOC.	PLAN	ruta	FOLIO	EQ.	S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																																																		
GER.	SIST.	LOC.	PLAN	ruta	FOLIO	EQ.																																																																																																																												
S	017	044	93	8020	8290	00																																																																																																																												
<table border="1"><thead><tr><th>RESUMEN DE FACTURACION</th><th>NRO. MEDIDOR</th><th>ESTADO ANTERIOR</th><th>ESTADO ACTUAL</th><th>Fact/Mult</th><th>CONSUMO</th><th>IMPORTE PARCIAL</th><th>IMPORTE</th></tr></thead><tbody><tr><td>Cargo Comercial \$12698,09000</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>12698,09</td></tr><tr><td>Cargo por Capacidad de suministro</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>588.275,71</td></tr><tr><td>  Horario Pico \$/kW 4184,64100</td><td>898021</td><td>8,8750</td><td>9,0110</td><td>200</td><td>30</td><td>125536,23</td><td></td></tr><tr><td>  Horario Fuera de Pico \$/kW 1865,88500</td><td>898021</td><td>42,3630</td><td>43,6060</td><td>200</td><td>248</td><td>462739,48</td><td>86656,85</td></tr><tr><td>Cargo por Potencia Adquirida</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>  Horario Pico \$/kW 3208,51300</td><td>898021</td><td>8,8750</td><td>9,0110</td><td>200</td><td>27</td><td>86656,85</td><td>1976144,41</td></tr><tr><td>Energía Eléctrica Activa Consumida</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>  Horario Pico \$/kWh 56,70358</td><td>898021</td><td>149,00</td><td>154,32</td><td>200</td><td>1064</td><td>60332,61</td><td></td></tr><tr><td>  Horario Resto \$/kWh 54,79493</td><td>898021</td><td>5517,79</td><td>5680,18</td><td>200</td><td>32478</td><td>1779629,74</td><td></td></tr><tr><td>  Horario Valle \$/kWh 53,69955</td><td>898021</td><td>1294,25</td><td>1306,93</td><td>200</td><td>2536</td><td>136182,06</td><td></td></tr><tr><td>Energía Reactiva Consumida</td><td>898021</td><td>1617,83</td><td>1644,41</td><td>200</td><td>36078</td><td></td><td></td></tr><tr><td>  Recargo / Bonificación Factor de Potencia</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>59284,33</td></tr><tr><td>  (Sobre el Importe Total de Energía Activa)</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,147</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">BONIFICACION: 3,0000%</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE	Cargo Comercial \$12698,09000							12698,09	Cargo por Capacidad de suministro							588.275,71	Horario Pico \$/kW 4184,64100	898021	8,8750	9,0110	200	30	125536,23		Horario Fuera de Pico \$/kW 1865,88500	898021	42,3630	43,6060	200	248	462739,48	86656,85	Cargo por Potencia Adquirida								Horario Pico \$/kW 3208,51300	898021	8,8750	9,0110	200	27	86656,85	1976144,41	Energía Eléctrica Activa Consumida								Horario Pico \$/kWh 56,70358	898021	149,00	154,32	200	1064	60332,61		Horario Resto \$/kWh 54,79493	898021	5517,79	5680,18	200	32478	1779629,74		Horario Valle \$/kWh 53,69955	898021	1294,25	1306,93	200	2536	136182,06		Energía Reactiva Consumida	898021	1617,83	1644,41	200	36078			Recargo / Bonificación Factor de Potencia							59284,33	(Sobre el Importe Total de Energía Activa)								Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,147								BONIFICACION: 3,0000%							
RESUMEN DE FACTURACION	NRO. MEDIDOR	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ACTUAL	Fact/Mult	CONSUMO	IMPORTE PARCIAL	IMPORTE																																																																																																																											
Cargo Comercial \$12698,09000							12698,09																																																																																																																											
Cargo por Capacidad de suministro							588.275,71																																																																																																																											
Horario Pico \$/kW 4184,64100	898021	8,8750	9,0110	200	30	125536,23																																																																																																																												
Horario Fuera de Pico \$/kW 1865,88500	898021	42,3630	43,6060	200	248	462739,48	86656,85																																																																																																																											
Cargo por Potencia Adquirida																																																																																																																																		
Horario Pico \$/kW 3208,51300	898021	8,8750	9,0110	200	27	86656,85	1976144,41																																																																																																																											
Energía Eléctrica Activa Consumida																																																																																																																																		
Horario Pico \$/kWh 56,70358	898021	149,00	154,32	200	1064	60332,61																																																																																																																												
Horario Resto \$/kWh 54,79493	898021	5517,79	5680,18	200	32478	1779629,74																																																																																																																												
Horario Valle \$/kWh 53,69955	898021	1294,25	1306,93	200	2536	136182,06																																																																																																																												
Energía Reactiva Consumida	898021	1617,83	1644,41	200	36078																																																																																																																													
Recargo / Bonificación Factor de Potencia							59284,33																																																																																																																											
(Sobre el Importe Total de Energía Activa)																																																																																																																																		
Tangente F1 (E.R./E.A.): 0,147																																																																																																																																		
BONIFICACION: 3,0000%																																																																																																																																		
<b>INFORMACION COMPLEMENTARIA</b>			<b>DETALLE DE FACTURACION</b>			<b>IMP. PARCIAL</b>	<b>SUBTOTAL</b>																																																																																																																											
Horas Facturadas: 720 Precio Promedio kWh: 72,190 Vencimiento Proxima Factura: 22/04/24 Fecha Desconexión por Falta de Pago: 03/04/24 Contrato U N° 22542 vigente hasta el 31/01/25			IMPORTE B-SICO Impuestos y Tasas Ley Nro. 23681 (s/Bbsico) 0,00% Ley Nro. 7797 (s/Bbsico) 6,00% Cuota Alumbr.Pco.(CAP) I.V.A. (s/Bbsico + CAP) 27,00% RG AFIP Nro. 3337 (s/Bas. + CAP) 3,00% Ord. Mun.1 (s/Bbsico) Ord. Mun.2 (s/Bbsico) Ley N° 12692 Energías Renovables Ley N° 6604-FER (s/Bbsico) 1,50%			2604488,73	1001295,70																																																																																																																											
C. E.S.P. Nro.: 35107005116148 Fecha de Vto.: 14/03/24			COPIA IMPRESA POR INTERNET			28 MAR 2024	JESICA M. BRESSAN																																																																																																																											
Código Electrónico de Pago N° 285590001342			FECHA VENCIMIENTO: 21/03/2024			IMPORTE TOTAL >>>>>>> \$ **3.605.784,43																																																																																																																												
Factura Nro. 0005-02071993			Factura Nro. 0005-02071993 GRANDES CLIENTES																																																																																																																															
<table border="1"><thead><tr><th>Ger</th><th>Sist.</th><th>Loc.</th><th>Plan</th><th>Ruta</th><th>Folio</th></tr></thead><tbody><tr><td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td></tr></tbody></table>			Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	S	017	044	93	8020	8290	<table border="1"><thead><tr><th>Ger</th><th>Sist.</th><th>Loc.</th><th>Plan</th><th>Ruta</th><th>Folio</th><th>Mes</th></tr></thead><tbody><tr><td>S</td><td>017</td><td>044</td><td>93</td><td>8020</td><td>8290</td><td>FEBRERO/2024</td></tr></tbody></table>			Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes	S	017	044	93	8020	8290	FEBRERO/2024	Vencimiento: 21/03/2024      Importe Total: \$**3.605.784,43																																																																																																		
Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio																																																																																																																													
S	017	044	93	8020	8290																																																																																																																													
Ger	Sist.	Loc.	Plan	Ruta	Folio	Mes																																																																																																																												
S	017	044	93	8020	8290	FEBRERO/2024																																																																																																																												
Mes: FEBRERO/2024			Vencimiento: 21/03/2024			Importe Total: \$**3.605.784,43																																																																																																																												
Vencimiento: 21/03/2024			Importe Total: \$**3.605.784,43																																																																																																																															
GRANDES CLIENTES																																																																																																																																		
			2 978 1 18 002071993 01 210324 000360578443 000000000000																																																																																																																															



## Anexo N° 3: Cálculos luminotécnicos

### Anexo N° 3.1: Ala este

Fecha

7/9/2023

DIALux



### Iluminación Planta de Balanceado

Cooperativa de Malabrigo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · A.E. (Escena de luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	218 lx	$\geq 100$ lx	✓	WP1
	$g_1$	0.50	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	2.82 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.29 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	2050 kWh/a	máx. 12700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.52 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.15 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria de productos alimenticios, tabaco y bebidas, Clasificación y lavado de productos, harinas, mezclas, envasado

### Lista de luminarias

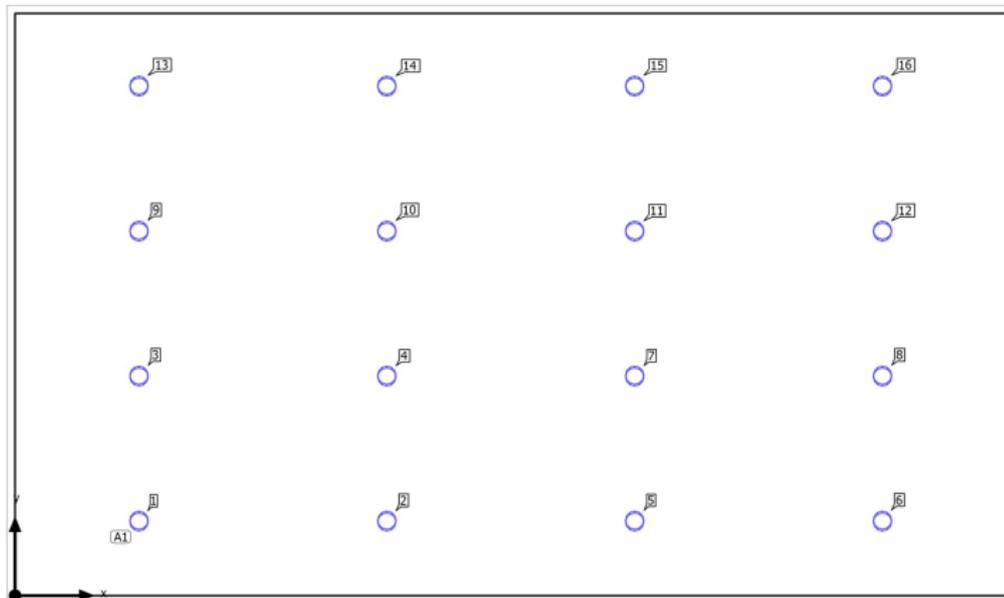
Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
16	Philips		BSS639 FG T25 1 xLED100-4S/740 MDM DF	57.0 W	7540 lm	132.3 lm/W



# DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · A.E.

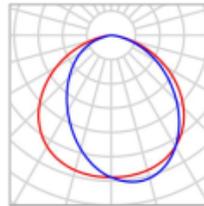
## Plano de situación de luminarias





Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · A.E.

## Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	57.0 W
Nombre del artículo	BSS639 FG T25 1 xLED100-4S/740 MDM DF	$\Phi$ Luminaria	7540 lm
Lámpara	1x		

16 x Philips BSS639 FG T25 1 xLED100-4S/740 MDM DF

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.094 m / 1.850 m / 6.222 m	3.094 m	1.850 m	6.222 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 6.188 m	9.281 m	1.850 m	6.222 m	2
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 3.658 m	3.094 m	5.493 m	6.541 m	3
Organización	A1	9.281 m	5.493 m	6.541 m	4
		15.469 m	1.850 m	6.222 m	5
		21.656 m	1.850 m	6.222 m	6
		15.469 m	5.493 m	6.541 m	7
		21.656 m	5.493 m	6.541 m	8
		3.094 m	9.137 m	6.859 m	9
		9.281 m	9.137 m	6.859 m	10
		15.469 m	9.137 m	6.859 m	11
		21.656 m	9.137 m	6.859 m	12
		3.094 m	12.780 m	7.178 m	13
		9.281 m	12.780 m	7.178 m	14
		15.469 m	12.780 m	7.178 m	15
		21.656 m	12.780 m	7.178 m	16



### Anexo N° 3.2: Ala oeste

Fecha

7/9/2023

DIALux



### Iluminación Planta de Balanceado

Cooperativa de Malabrigo



A.O

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · A.O. (Escena de luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	E <sub>perpendicular</sub>	218 lx	≥ 100 lx	✓	WP1
	g <sub>1</sub>	0.50	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	2.82 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.29 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	2050 kWh/a	máx. 12700 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.52 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.15 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria de productos alimenticios, tabaco y bebidas, Clasificación y lavado de productos, harinas, mezclas, envasado

### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	Philips		BSS639 FG T25 1 xLED100-4S/740 MDM DF	57.0 W	7540 lm	132.3 lm/W

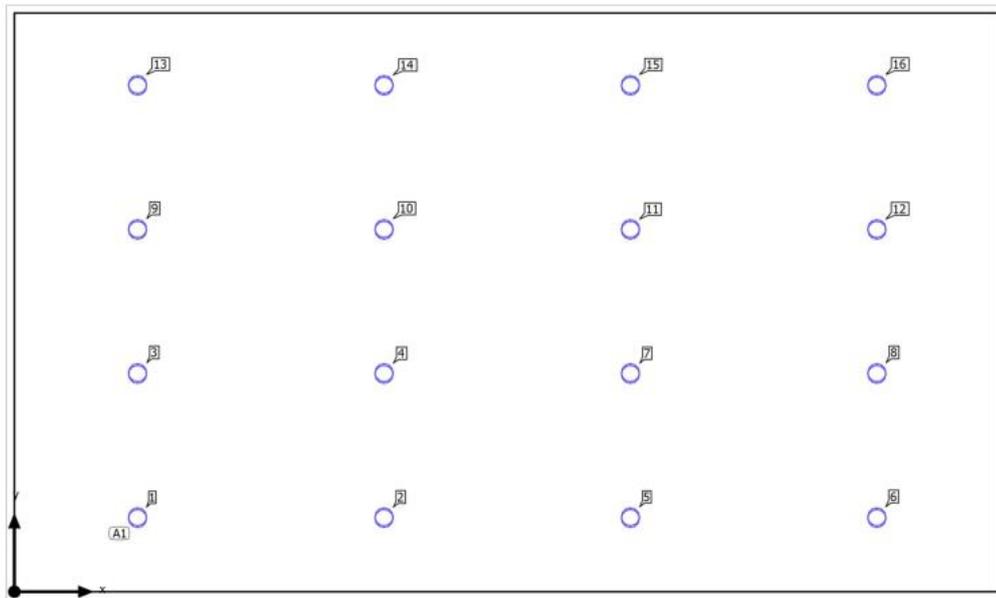


A.O

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · A.O.

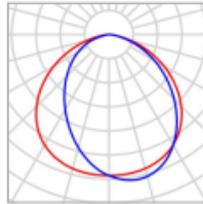
**Plano de situación de luminarias**





Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · A.O.

### Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	57.0 W
Nombre del artículo	BSS639 FG T25 1 xLED100-4S/740 MDM DF	$\Phi_{Luminaria}$	7540 lm
Lámpara	1x		

16 x Philips BSS639 FG T25 1 xLED100-4S/740 MDM DF

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.094 m / 1.850 m / 6.222 m	3.094 m	1.850 m	6.222 m	1
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 6.188 m	9.281 m	1.850 m	6.222 m	2
Dirección Y	4 Uni., Centro - centro, 3.658 m	3.094 m	5.493 m	6.541 m	3
Organización	A1	9.281 m	5.493 m	6.541 m	4
		15.469 m	1.850 m	6.222 m	5
		21.656 m	1.850 m	6.222 m	6
		15.469 m	5.493 m	6.541 m	7
		21.656 m	5.493 m	6.541 m	8
		3.094 m	9.137 m	6.859 m	9
		9.281 m	9.137 m	6.859 m	10
		15.469 m	9.137 m	6.859 m	11
		21.656 m	9.137 m	6.859 m	12
		3.094 m	12.780 m	7.178 m	13
		9.281 m	12.780 m	7.178 m	14
		15.469 m	12.780 m	7.178 m	15
		21.656 m	12.780 m	7.178 m	16



### Anexo N° 3.3: Zona central

Fecha

7/9/2023

DIALux



#### Iluminación Planta de Balanceado

Cooperativa de Malabrido



z.c.

**DIALux**

Edificación 1 · Z.C. · Z.C. (Escena de luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	137 lx	$\geq 100$ lx	✓	WP1
	$g_1$	0.64	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	2.96 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		2.16 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	[800 - 1300] kWh/a	máx. 9200 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.21 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.61 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria de productos alimenticios, tabaco y bebidas, Clasificación y lavado de productos, harinas, mezclas, envasado

### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
10	Philips		BWS639 FG T25 1 xLED100-CLO-4S/740 MDA	58.0 W	7898 lm	136.2 lm/W

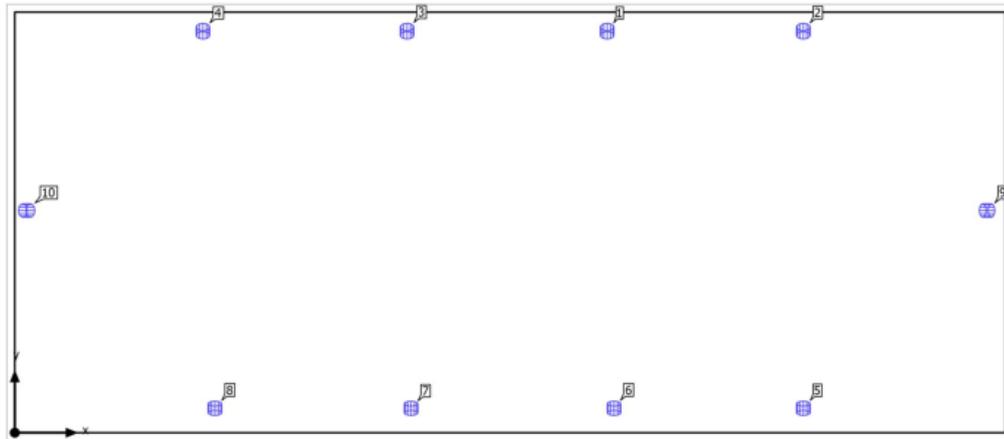


z.c.

DIALux

Edificación 1 · Z.C. · Z.C.

### Plano de situación de luminarias





z.c.

DIALux

Edificación 1 · Z.C. · Z.C.

**Plano de situación de luminarias**



Fabricante	Philips	P	58.0 W
Nombre del artículo	BWS639 FG T25 1 xLED100-CLO-4S/740 MDA	$\Phi_{Luminaria}$	7898 lm
Lámpara	1x		

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
14.800 m	10.223 m	10.000 m	1
19.700 m	10.223 m	10.000 m	2
9.800 m	10.223 m	10.000 m	3
4.700 m	10.223 m	10.000 m	4
19.700 m	0.500 m	10.000 m	5
14.971 m	0.500 m	10.000 m	6
9.900 m	0.500 m	10.000 m	7
5.000 m	0.500 m	10.000 m	8
24.400 m	5.600 m	14.000 m	9
0.200 m	5.600 m	14.000 m	10



### Anexo N° 3.4: Sala de comandos

Fecha

7/9/2023

DIALux



#### Iluminación Planta de Balanceado

Cooperativa de Malabrido



s.c.

**DIALux**

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	368 lx	$\geq 300$ lx	✓	WP1
	$g_1$	0.67	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	8.67 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		2.36 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	[93 - 150] kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.71 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.28 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Oficinas, Archivar, copiar, etc.

### Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	Philips		RC136B PSD W30L120 ELB3 1 x28S_34S_40S/830 OC	34.0 W	4014 lm	118.1 lm/W

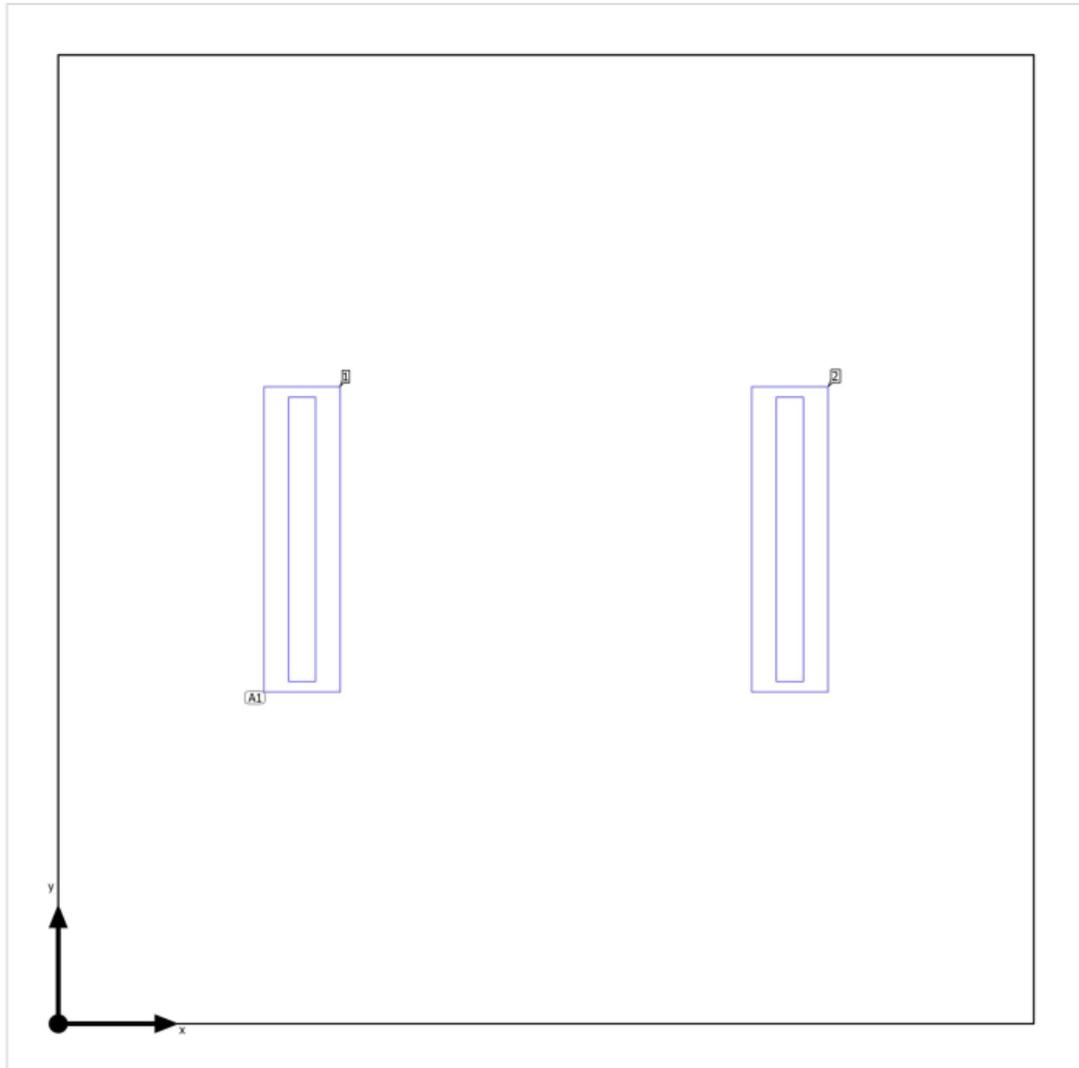


s.c.

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

### Plano de situación de luminarias



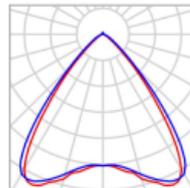


s.c.

DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

**Plano de situación de luminarias**



Fabricante	Philips	P	34.0 W
Nombre del artículo	RC136B PSD W30L120 ELB3 1 x28S_34S_40S/830 OC	Φ <sub>Luminaria</sub>	4014 lm
Lámpara	1x		

2 x Philips RC136B PSD W30L120 ELB3 1 x28S\_34S\_40S/830 OC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.950 m / 1.900 m / 3.600 m	0.950 m	1.900 m	3.600 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.900 m	2.850 m	1.900 m	3.600 m	2
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 3.800 m				
Organización	A1				



### Anexo N° 3.5: Sala de depósito





Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · S.D. (Escena de luz 1)

## Resumen

### Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	232 lx	$\geq 100$ lx	✓	WP1
	$g_1$	0.54	-	-	WP1
	Potencia específica de conexión	5.10 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		2.20 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	
Valores de consumo	Consumo	7 kWh/a	máx. 550 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.77 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.19 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: almacenamiento en estantería (alta), Parte delantera de estantería (alta)

### Lista de luminarias

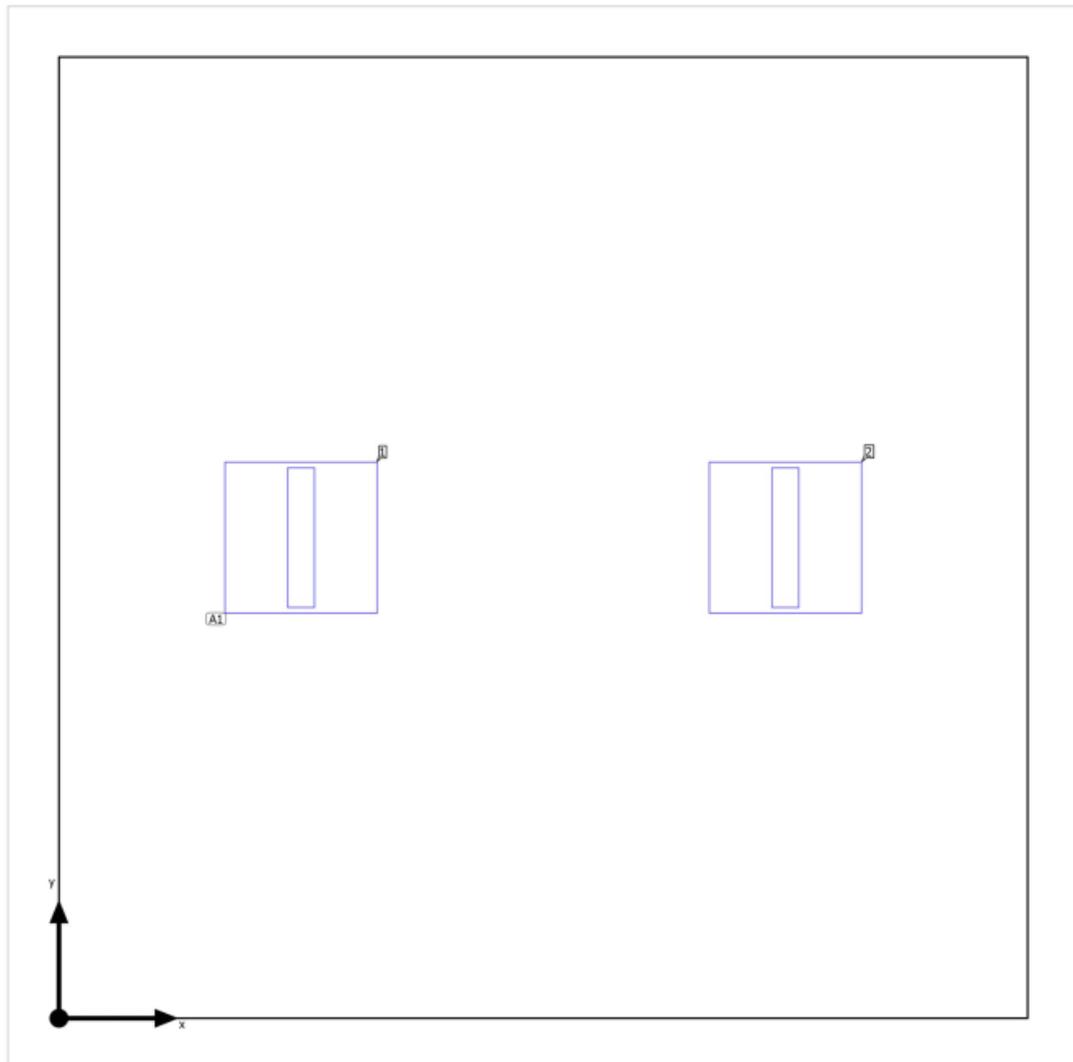
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
2	Philips		RC136B PSU W60L60 ELB3 1 x31S/840 NOC	20.0 W	2102 lm	105.1 lm/W



DIALux

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · S.D.

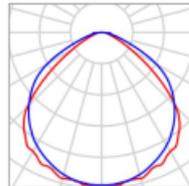
**Plano de situación de luminarias**





Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · S.D.

### Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	20.0 W
Nombre del artículo	RC136B PSU W60L60 ELB3 1 x315/840 NOC	$\Phi_{Luminaria}$	2102 lm
Lámpara	1x		

2 x Philips RC136B PSU W60L60 ELB3 1 x315/840 NOC

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.950 m / 1.900 m / 2.500 m	0.950 m	1.900 m	2.500 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 1.900 m	2.850 m	1.900 m	2.500 m	2
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 3.800 m				
Organización	A1				



**Anexo N° 4: Rendimiento de motores eléctricos**

Sector	Máquina	Motor	Potencia [HP]	Cant.	Eficiencia	Rend. actual	Rend. (IE3)
Recepción	Redler N°1	WEG	10	1	IE1	0,86	0,905
	Redler N°2	WEG	5,5	1	IE1	0,82	0,880
	Rosca carga	WEG	4	2	IE0	0,81	0,870
	Dosificadores	WEG	4	4	IE1	0,81	0,870
Polvo	Molinos	WEG	30	3	IE1	0,89	0,940
	Dosificadores	WEG	4	3	IE1	0,81	0,870
	Extractores	WEG	3	4	IE1	0,80	0,860
	Elevadores	WEG	4	3	IE1	0,81	0,870
	Alimentador	WEG	1	1	IE1	0,74	0,825
	B. Mel. 1	WEG	3	1	IE1	0,80	0,860
	B. Mel. 2	WEG	7,5	1	IE1	0,84	0,895
	Distribuidor	WEG	0,5	1	IE1	0,66	0,770
	Mezcladora	WEG	20	1	IE1	0,87	0,920
Pellet	Alimentador	WEG	2	1	IE1	0,77	0,850
	Homogeneizador	WEG	10	1	IE1	0,86	0,905
	Forzador	WEG	1	1	IE1	0,74	0,825
	Prensa	WEG	150	1	IE1	0,92	0,960
	Removedor	WEG	0,75	1	IE1	0,71	0,805
	Exclusa Carga	WEG	1,5	1	IE1	0,76	0,840
	Zaranda	WEG	1	1	IE1	0,74	0,825
	Rosca	WEG	0,5	1	IE1	0,66	0,770
	Turbina	WEG	20	1	IE1	0,87	0,920
	Exclusa desc.	WEG	0,5	1	IE1	0,66	0,770
	Elevador	WEG	4	1	IE1	0,81	0,870
Embolsado	Cinta Transp.	WEG	1	1	IE1	0,74	0,825
	Rosca Alim.	WEG	2	1	IE1	0,77	0,850



### Anexo N° 5: Cálculo horas anuales de trabajo de motores

- Horas/día: datos del relevamiento

Máquina	Potencia [HP]	Cantidad	Rendimiento	Horas /día	Horas/año
Redler N°1	10	1	0,86	0,5	143
Redler N°2	5,5	1	0,82	0,5	143
Rosca carga	4	2	0,81	0,105	30
Dosificadores	4	4	0,81	1,2	343,2
Molinos	30	3	0,89	12	3432
Dosificadores	4	3	0,81	1,2	343,2
Extractores	3	4	0,80	0,8	228,8
Elevadores	4	3	0,81	12	3432
Alimentador	1	1	0,74	1	286
B. Mel. 1	3	1	0,80	0,105	30
B. Mel. 2	7,5	1	0,84	1	286
Distribuidor	0,5	1	0,66	-	0
Mezcladora	20	1	0,87	12	3432
Alimentador	2	1	0,77	8	2288
Homogenizado	10	1	0,86	8	2288
Forzador	1	1	0,74	8	2288
Prensa	150	1	0,92	8	2288
Removedor	0,75	1	0,71	8	2288
Exclusa Carga	1,5	1	0,76	8	2288
Zaranda	1	1	0,74	8	2288
Rosca	0,5	1	0,66	8	2288
Turbina	20	1	0,87	8	2288
Exclusa desc.	0,5	1	0,66	8	2288
Elevador	4	1	0,81	8	2288
Cinta Transp.	1	1	0,74	6	1716
Rosca Alim.	2	1	0,77	0,105	30

Nota: Para el cálculo de horas anuales, se tiene en cuenta que la planta trabaja 52 semanas, con 5,5 días de trabajo por semana.



**Anexo N° 6:** Cálculo de ahorro futuro en motores

Máquina	Potencia [HP]	Horas/año	$\Delta kW$	$\Delta kWh$
Molinos	30	3432	2,7712	9510,82
Elevadores	4	3432	0,5264	1806,56
Mezcladora	20	3432	0,6437	2209,10
Alimentador	2	2288	0,1259	288,17
Homogenizado	10	2288	0,2979	681,55
Forzador	1	2288	0,0717	164,12
Prensa	150	2288	3,5000	8008,00
Removedor	0,75	2288	0,0642	146,95
Exclusa Carga	1,5	2288	0,0968	221,57
Zaranda	1	2288	0,0717	164,12
Rosca	0,5	2288	0,0558	127,57
Turbina	20	2288	0,6437	1472,74
Exclusa desc.	0,5	2288	0,0558	127,57
Elevador	4	2288	0,1755	401,46
Cinta Transp.	1	1716	0,0717	123,09
<b>Total</b>				<b>25453,4</b>

$$\Delta kW = P[kW] * Fu * \left[ \left( \frac{1}{Ef_{IE1}} \right) - \left( \frac{1}{Ef_{IE3}} \right) \right]$$

$$\Delta kWh = \Delta kW * [horas/año]$$

$\Delta kW$  es la variación de la demanda de potencia del motor [kW].

P es la potencia del motor [kW].

Fu es el factor de utilización (se supone como 0,70)

$Ef_{IE1}$  es la eficiencia del motor estándar.

$Ef_{IE3}$  es la eficiencia del motor de eficiencia Premium.



**Anexo N° 7: Cálculo para reemplazo continuo de motores**

$$\text{Costo} = \text{Costo motor} * 1,09$$

$$\text{Ahorro mensual} = \frac{\text{Ahorro anual}}{12} = \frac{\Delta kWh * \left[ \frac{USD}{kWh} \right]}{12}$$

$$\text{Período} = \frac{\text{Costo}}{\text{Ahorro mensual}}$$

Cálculo del reemplazo continuo de motores				
Periodo/ mes	Pasos		Costo [usd]	Ahorro mensual [usd]
0	1	Reemplazo 1 Motor 150 HP	19891,15	60,96
10	2	Reemplazo 1 motor 2 hp	567,01	63,15
19	3	Reemplazo 1 motor 1,5 hp	559,83	64,84
21	4	Reemplazo 2 motor 0,5 hp	771,75	66,78
45	5	Reemplazo 3 motor 1 hp	1557,36	70,53
52	6	Reemplazo 1 motor de 0,75 hp	471,29	71,65
95	7	Reemplazo 4 motor 4 hp	3064,11	88,45
330	8	Reemplazo 3 motor 30 hp	20717,26	160,85
346	9	Reemplazo 1 motores 10 hp	2487,72	166,04
459	10	Reemplazo 2 motor 20 hp	18725,18	194,06
562	11	Recupero los U\$D 19891,15 iniciales		

Período de retorno de inversión: 562 meses = 46 años y 10 meses



**Anexo N° 8:** Análisis económico de reemplazo de motores

$$VAN = \Delta I + \sum_{n=1}^N \frac{\Delta O\&M}{(1+i)^n}$$

Período	Flujo de caja [usd]	1/(1+i) <sup>n</sup>	Valor actual [usd]
Año base 2023	-68.812,66	1,0000	-68.812,66
1	\$ 2.832,74	0,6656	\$ 1.885,35
2	\$ 2.832,74	0,4430	\$ 1.254,81
3	\$ 2.832,74	0,2948	\$ 835,15
4	\$ 2.832,74	0,1962	\$ 555,84
5	\$ 2.832,74	0,1306	\$ 369,94
6	\$ 2.832,74	0,0869	\$ 246,22
7	\$ 2.832,74	0,0578	\$ 163,87
8	\$ 2.832,74	0,0385	\$ 109,07
9	\$ 2.832,74	0,0256	\$ 72,59
10	\$ 2.832,74	0,0171	\$ 48,31
11	\$ 2.832,74	0,0114	\$ 32,15
12	\$ 2.832,74	0,0076	\$ 21,40
13	\$ 2.832,74	0,0050	\$ 14,24
14	\$ 2.832,74	0,0033	\$ 9,48
15	\$ 2.832,74	0,0022	\$ 6,31
16	\$ 2.832,74	0,0015	\$ 4,20
17	\$ 2.832,74	0,0010	\$ 2,79
18	\$ 2.832,74	0,0007	\$ 1,86
19	\$ 2.832,74	0,0004	\$ 1,24
20	\$ 2.832,74	0,0003	\$ 0,82
<b>Valor Actual Neto</b>			<b>-\$ 63.177,01</b>
<b>Tasa Interna de Retorno</b>			<b>-1,78%.</b>



**Anexo N° 9:** Análisis económico del suministro de gas

$$VAN = \Delta I + \sum_{n=1}^N \frac{\Delta O\&M}{(1+i)^n}$$

Período	Flujo de caja [usd]	1/(1+i) <sup>n</sup>	Valor actual [usd]
Año base 2023	-46.065,70	1,00	-46.065,70
1	172.612,44	0,6656	114.883,49
2	172.612,44	0,4430	76.461,56
3	172.612,44	0,2948	50.889,55
4	172.612,44	0,1962	33.869,92
5	172.612,44	0,1306	22.542,38
6	172.612,44	0,0869	15.003,25
7	172.612,44	0,0578	9.985,52
8	172.612,44	0,0385	6.645,94
9	172.612,44	0,0256	4.423,25
10	172.612,44	0,0171	2.943,93
11	172.612,44	0,0114	1.959,35
12	172.612,44	0,0076	1.304,06
13	172.612,44	0,0050	867,93
14	172.612,44	0,0033	577,66
15	172.612,44	0,0022	384,46
<b>Valor Actual Neto</b>			<b>296.677,54</b>
<b>Tasa Interna de Retorno</b>			<b>374,71 %</b>



**Anexo N° 10:** Análisis económico del escenario supuesto (motores)

Para un costo de energía eléctrica de 0,9847 [usd/kWh] se obtiene una ganancia anual de:

$$25.453,4 [kWh] * 0,9847 \left[ \frac{\text{usd}}{\text{kWh}} \right] * 1,38 = 34.588,42[\text{usd}]$$

Período	Flujo de caja [usd]	1/(1+i) <sup>n</sup>	Valor actual [usd]
Año base 2023	-68.812,66	1,00	-68.812,66
1	34.588,42	0,6656	23.020,58
2	34.588,42	0,4430	15.321,52
3	34.588,42	0,2948	10.197,35
4	34.588,42	0,1962	6.786,92
5	34.588,42	0,1306	4.517,09
6	34.588,42	0,0869	3.006,38
7	34.588,42	0,0578	2.000,92
8	34.588,42	0,0385	1.331,73
9	34.588,42	0,0256	886,34
10	34.588,42	0,0171	589,91
11	34.588,42	0,0114	392,62
12	34.588,42	0,0076	261,31
13	34.588,42	0,0050	173,92
14	34.588,42	0,0033	115,75
15	34.588,42	0,0022	77,04
16	34.588,42	0,0015	51,27
17	34.588,42	0,0010	34,13
18	34.588,42	0,0007	22,71
19	34.588,42	0,0004	15,12
20	34.588,42	0,0003	10,06
<b>Valor Actual Neto</b>			<b>0</b>
<b>Tasa Interna de Retorno</b>			<b>50,25 %</b>

Relación de costos:

$$\frac{\text{Costo supuesto}}{\text{Costo actual}} = \frac{0,9847 \left[ \frac{\text{usd}}{\text{kWh}} \right]}{0,0806 \left[ \frac{\text{usd}}{\text{kWh}} \right]} = 12,22$$



## Anexo N° 11: Cálculo de potencia necesaria en equipos

### Anexo N° 11.1: Tornillos helicoidales

$$P_{EJE} = \frac{Q * (B * L + H)}{270} + \frac{A * n * L}{270} \qquad P_{NEC} = \frac{P_{EJE} * G}{r}$$

Donde:

Q es el flujo de material transportado, en [t/h]

H es la altura de la instalación, en [m]

A es el coeficiente de rozamiento en los soportes del eje

L es la longitud del transportador, en [m]

n es la velocidad de giro del tornillo en [rpm]

B es el coeficiente de resistencia del material transportado

G es el factor de corrección para pequeñas potencias

r es el rendimiento total de la transmisión del mando

Equipo	Material transportado	Q [tn/h]	n <sub>TOR</sub> [rpm]	Longitud [m]	h [m]	Coef. A	Coef. B
TH 01	Maíz	20	160	9	3,4	0,162	0,5
TH 02	Harina de soja	15	160	9	3,4	0,132	0,5
TH 03	Pellet trigo	20	160	9	3,4	0,162	0,6
TH 04	Pellet girasol	20	160	5	1,8	0,162	0,6
TH 05	Pellet girasol	20	160	8	3,4	0,162	0,6
TH 06	Mezcla seca	20	160	6	0	0,162	0,55
TH 07	Mezcla	15	160	6	2	0,162	0,7
TH 08	Pellet	3	120	4	-1	0,062	1

Equipo	Potencia en el eje [kW]	Factor G	r	Potencia necesaria motor [kW]	Potencia de accionamiento actual [kW]	Factor de carga %	Reemplazar por [kW]
TH 01	1,4492	1,25	0,9	<b>2,0128</b>	3	67,09	-
TH 02	1,1429	1,25	0,9	<b>1,5873</b>	2,2	72,15	-
TH 03	1,5159	1,25	0,9	<b>2,1053</b>	3	70,18	-
TH 04	0,8356	1,25	0,9	<b>1,1605</b>	3	38,68	1,5
TH 05	1,3754	1,25	0,9	<b>1,9103</b>	3	63,68	-
TH 06	0,8204	1,25	0,9	<b>1,1395</b>	2,2	51,80	1,5
TH 07	0,9204	1,25	0,9	<b>1,2784</b>	2,2	58,11	-
TH 08	0,1822	2	0,9	<b>0,3190</b>	0,37	86,22	-



**Anexo N° 11.2: Norias**

$$P_{EJE} = \frac{F * v}{75} \qquad F = \frac{Qt * (H + H_0)}{3,6 * v}$$

Donde:

Q es la capacidad de transporte [Tm/h]

H es la altura de elevación en metros

H<sub>0</sub> es la altura ficticia de elevación (según sistema de carga)

F es la fuerza de accionamiento en kilos

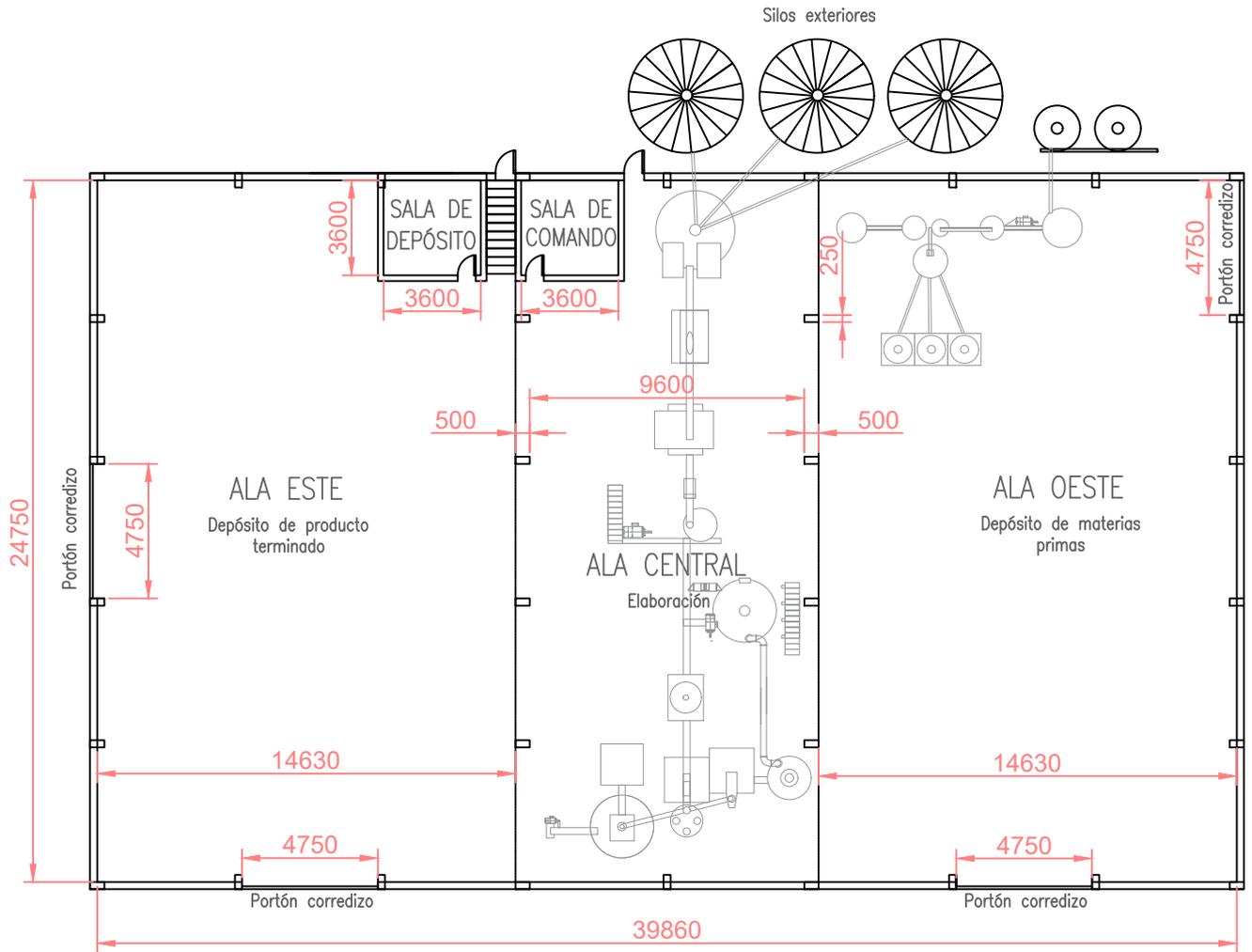
v es la velocidad del transportador en [m/s]

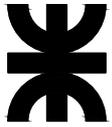
Equipo	Material transportado	Q [tn/h]	H [m]	v [m/s]	H <sub>0</sub>	Fuerza en el tambor [kg]	Potencia en el eje [kW]
NR 01	Mezcla molida	25	12	2,3	7,6	<b>59,18</b>	<b>1,8148</b>
NR 02	Mezcla molida	25	9,5	2,3	7,6	<b>51,63</b>	<b>1,5833</b>
NR 03	Mezcla molida	25	13,5	2,3	7,6	<b>63,71</b>	<b>1,9537</b>
NR 04	Pellet	20	23	2,3	11,4	<b>83,09</b>	<b>2,5481</b>
NR 05	Pellet	20	8,5	2,3	11,4	<b>48,07</b>	<b>1,4741</b>

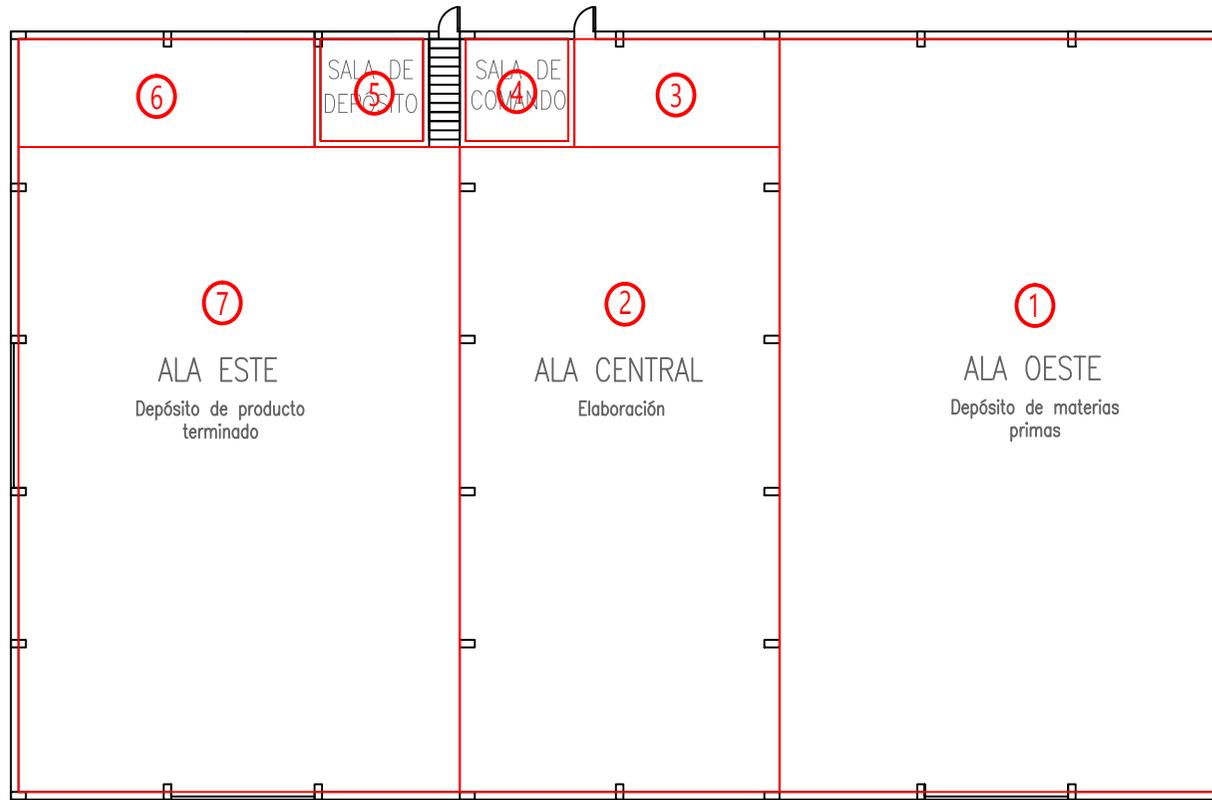
Equipo	Potencia necesaria motor [kW]	Potencia de accionamiento actual [kW]	Verifica	Factor de carga %	Reemplazar por [kW]
NR 01	<b>2,1102</b>	3	Si	70,34	-
NR 02	<b>1,8411</b>	3	Si	61,37	-
NR 03	<b>2,2717</b>	3	Si	75,72	-
NR 04	<b>2,9630</b>	3	Si	98,77	-
NR 05	<b>1,7140</b>	3	Si	57,13	2,2



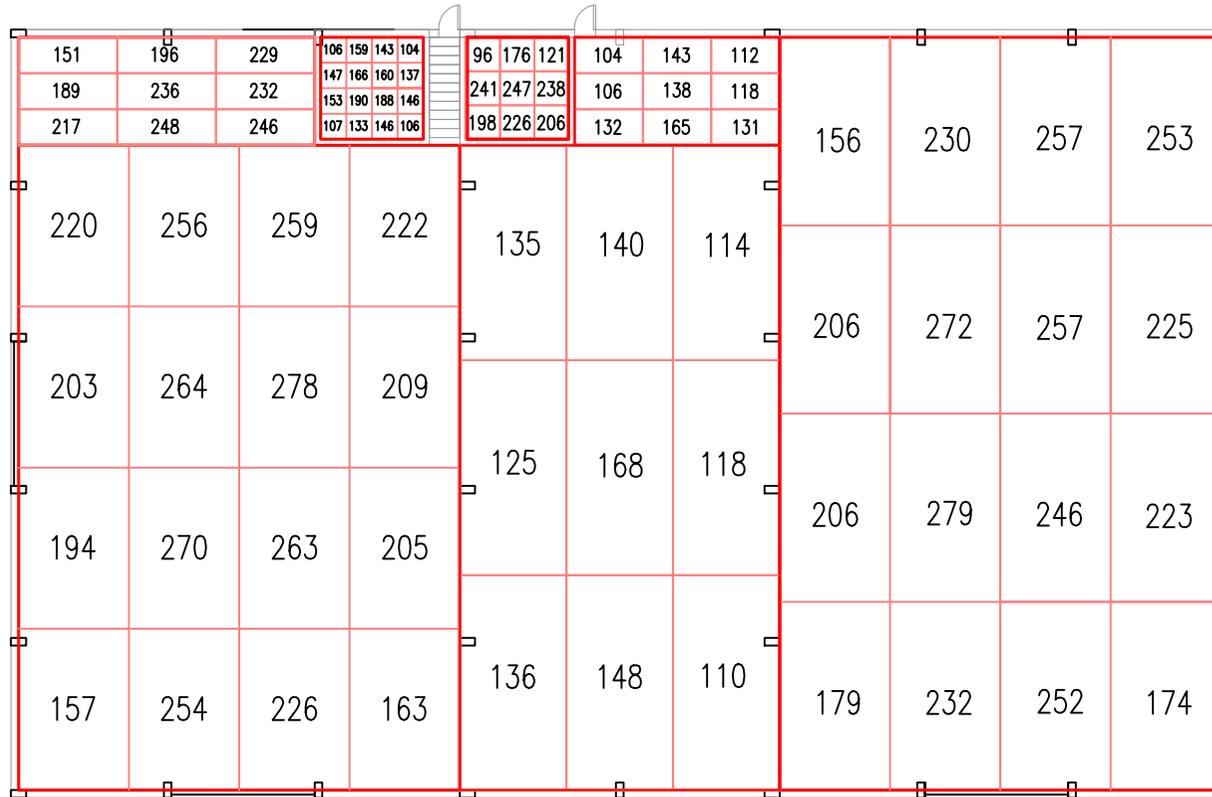
# **ANEXO II: Planos**



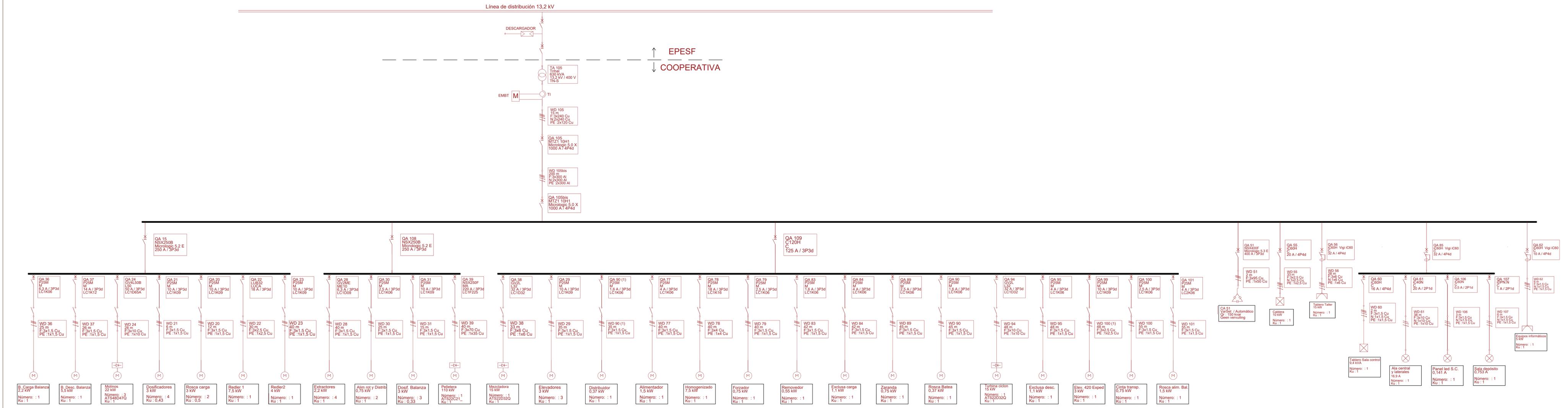
TOLERANCIAS GENERALES		Fecha	Nombre	Proyecto Final Ingeniería Electromecánica Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Reconquista
	Dibujó	10/23	Rosatti Jorge L.	
	Revisó	10/23	Ing. Suligoy	
	Aprobó	10/23	Ing. Antón	
ESCALA 1:250	<b>Layout Planta de Balanceado</b>			
				
FORMATO A4				N° PLANO 1



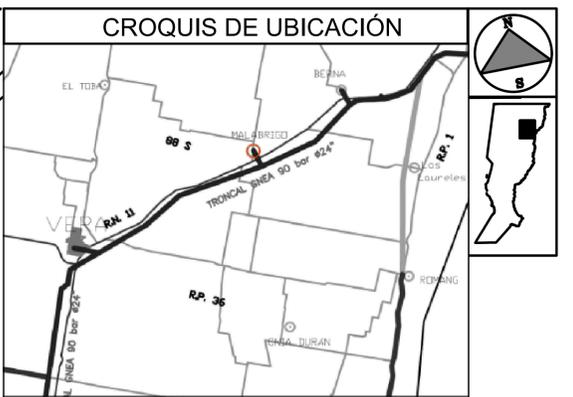
TOLERANCIAS GENERALES		Fecha	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Reconquista
	Dibujó	10/23	Rosatti Jorge L.	
	Revisó	10/23	Ing. Suligoy	
	Aprobó	10/23	Ing. Antón	
	ESCALA 1:250	<b>Distribución por zonas</b>		
	FORMATO A4			N° PLANO 2



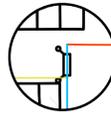
TOLERANCIAS GENERALES	Fecha	Nombre	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Reconquista	
	Dibujó	10/23		Rosatti Jorge L.
	Revisó	10/23		Ing. Suligoy
	Aprobó	10/23		Ing. Antón
ESCALA 1:250	Iluminación actual		 N° PLANO CLIENTE	
 FORMATO A4				N° PLANO 3



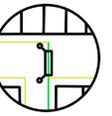
TOLERANCIAS GENERALES		Fecha	Nombre	Proyecto Final	
Dibujó	10/23	Rosatti Jorge L.	Ingeniería Electromecánica		
Revisó	10/23	Ing. Capeletti	Universidad Tecnológica Nacional		
Aprobó	10/23	Ing. Antón	Facultad Regional Reconquista		
ESCALA		Diagrama Unifilar Planta de Balanceado		N° PLANO CLIENTE	
FORMATO A3.1				N° PLANO	PAG.
				4	



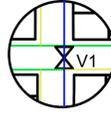
Detalle B:  
Esc. 1:2000



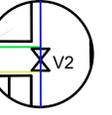
Detalle C:  
Esc. 1:2000



Detalle D:  
Esc. 1:2000

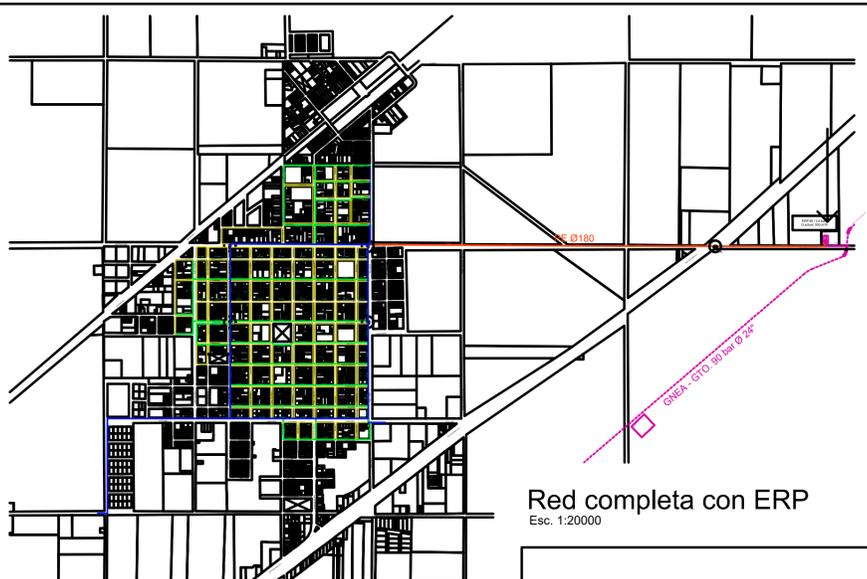


Detalle E:  
Esc. 1:2000



**NOTAS:**

- El diseño e instalación de la red cumplirá con todos los requisitos establecidos en la N.A.G. 140. Además se respetarán las normativas comunales, provinciales y nacionales.
- Al momento de efectuarse la obra se instalarán los servicios domiciliarios (sin perforar) a las parcelas con mejoras que cuenten con el gabinete instalado. Se ejecutarán en correspondencia con la N.A.G. 113.
- Se respetará una tapada mínima en vereda de 0,80(m) respecto del nivel definitivo.
- Se respetará una tapada mínima bajo calzada de 1,50(m).
- En presencia de desagües o cunetas, la cañería respetará una tapada de 1,50(m) respecto de la rasante del fondo del desagüe o cuneta.
- Los cruces de ruta podrán ejecutarse en acero. En dicho caso, se presentarán las correspondientes memorias de cálculos para su aprobación.
- Los diámetros no indicados corresponden a cañerías de PE Ø50.
- Los cruces especiales, al igual que los tendidos paralelos a la ruta, deberán ejecutarse según exigencias de Organismos con Jurisdicción.



PLANILLA DE VÁLVULAS DE BLOQUEO DE RED			
DENOMINACIÓN	DIÁMETRO [mm]	CANTIDAD	OBSERVACIONES
-	63	0	La totalidad de las válvulas serán de PE del tipo enterradas con extensor y se instalarán en vereda según PT ENERFE "Instalación válvula de PE"
V1	90	1	
V2	125	1	

CANTIDAD TOTAL DE USUARIOS:  
RESIDENCIALES: 2581 - CONSUMO POR USUARIO RESIDENCIAL: 0,60 m³/h

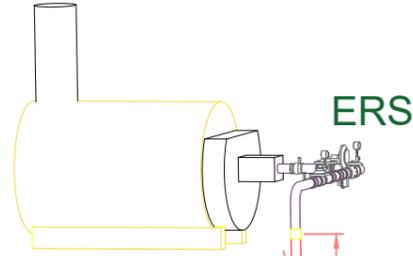
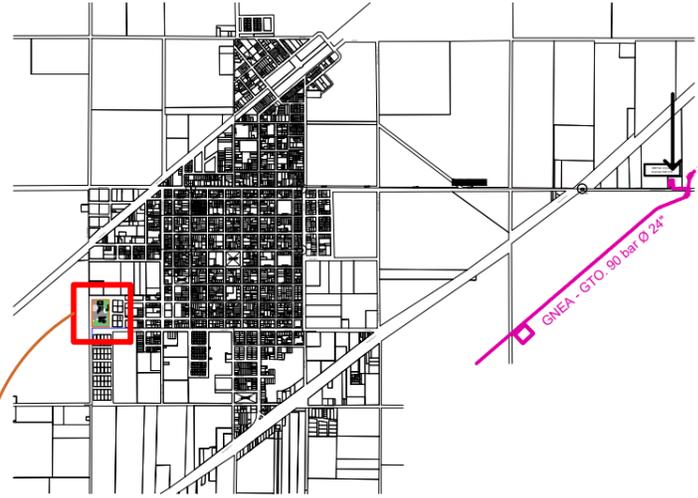
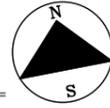
DETALLE DE CAÑERÍA DE DISTRIBUCIÓN (cantidades en metros):						
Ø50 mm	Ø63 mm	Ø90 mm	Ø125 mm	Ø180 mm	Ø250 mm	TOTAL
40385	18493	5726	556	2150	449	67759

PRESIÓN DE TRABAJO DISEÑADA: para GN: 2,5 bar

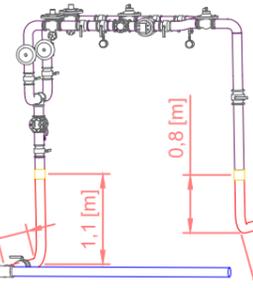
MATERIALES: Polietileno alta densidad SDR11

TOLERANCIAS GENERALES			Fecha	Nombre	Proyecto Final	
Dibujó	10/23	Rosatti Jorge L.			Ingeniería Electromecánica	
Revisó	10/23	Ing. Capeletti			Universidad Tecnológica Nacional	
Aprobó	10/23	Ing. Antón			Facultad Regional Reconquista	
ESCALA			1:5000			 N° PLANO CLIENTE
FORMATO			A1			

Malabrigo - Santa Fe



ERMP



Red 2,5 bar Ø90mm

Nota: No medir sobre este plano

CÓMPUTO DE MATERIALES

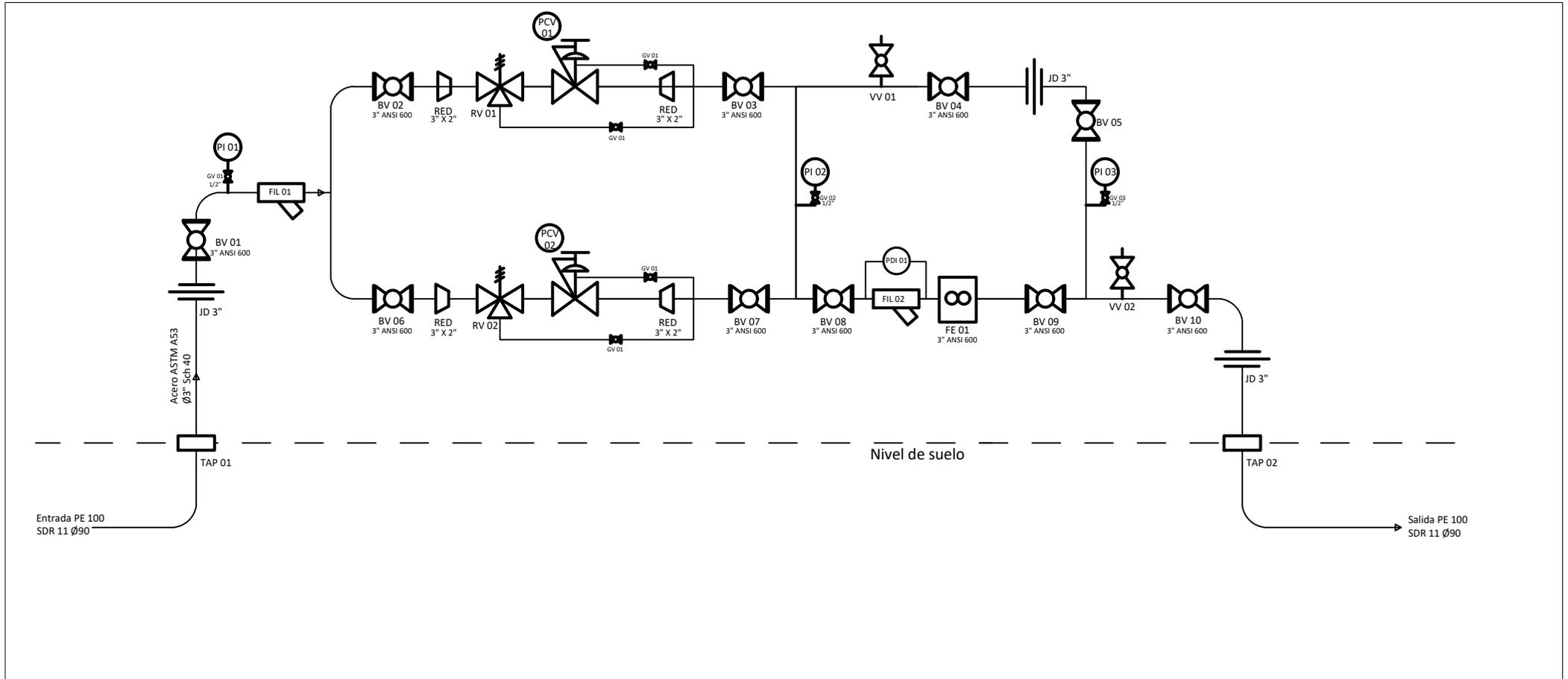
ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO	ELEMENTO	CANTIDAD	DIÁMETRO
Tubería PE 100 SDR 11	172 [m]	90 [mm]	Transición acero-plástico KPS	3	90 / 3"
Tubería Acero ASTM A53	9,6 [m]	3 [in]	Válvula globo BS 800	10	1/2 [in]
Válvula esférica EQA 38	14	3 [in]	Indicador de presión diferencial	1	3 [in]
Válvula de venteo ASCO S-262	4	3 [in]	Caudalímetro ERM G-160	1	3 [in]
Válvula de alivio EQA 7349-A	3	3 [in]	Filtro GFK 65-TN	2	3 [in]
Regulador de presión EQA S-102	2	2 [in]	Reducción concéntrica Sch 40	6	3x2 [in]
Manómetro GAVASA 0-4 bar	3	1/2 [in]	Junta dieléctrica FLEXSEAL	3	3 [in]
Manómetro GAVASA 0-600 mbar	2	1/2 [in]			

TOLERANCIAS GENERALES

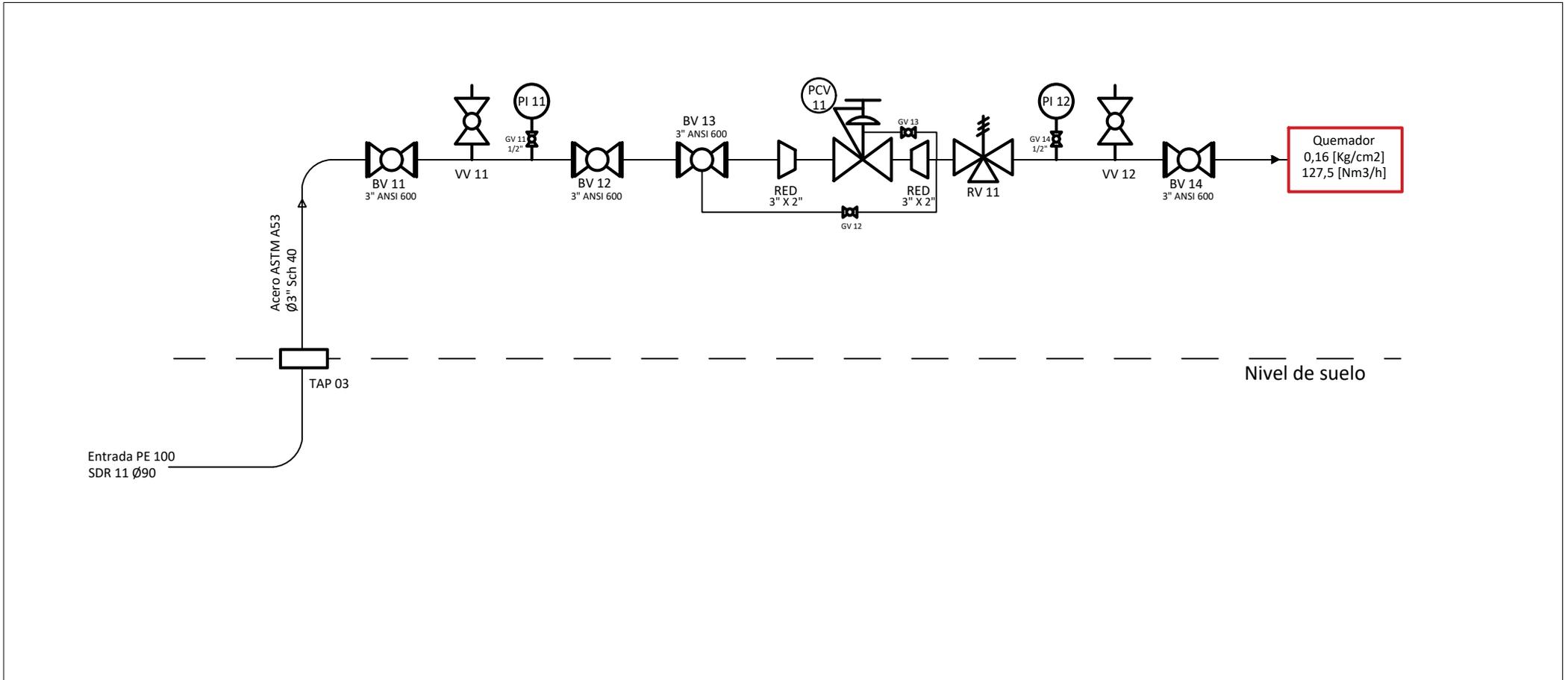
	Fecha	Nombre
Dibujó	10/23	Rosatti Jorge L.
Revisó	10/23	Ing. Capeletti
Aprobó	10/23	Ing. Antón
ESCALA		
FORMATO		
A3		

Traza distribución interna GN

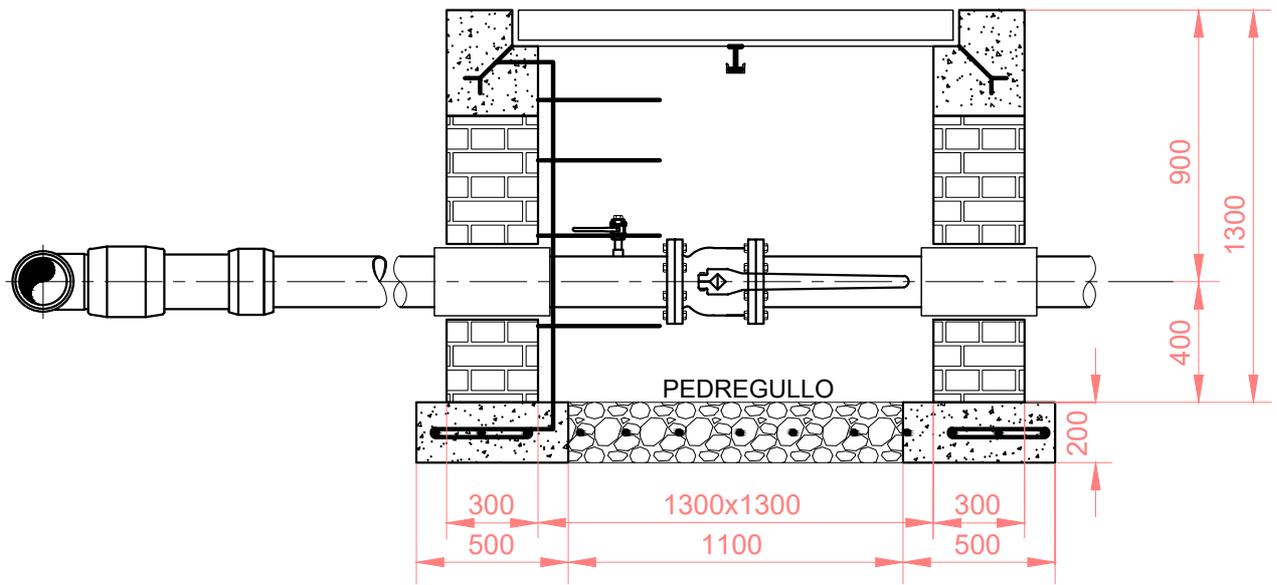
Proyecto Final Ingeniería Electromecánica Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Reconquista	
N° PLANO CLIENTE	
N° PLANO	PAG.
6	



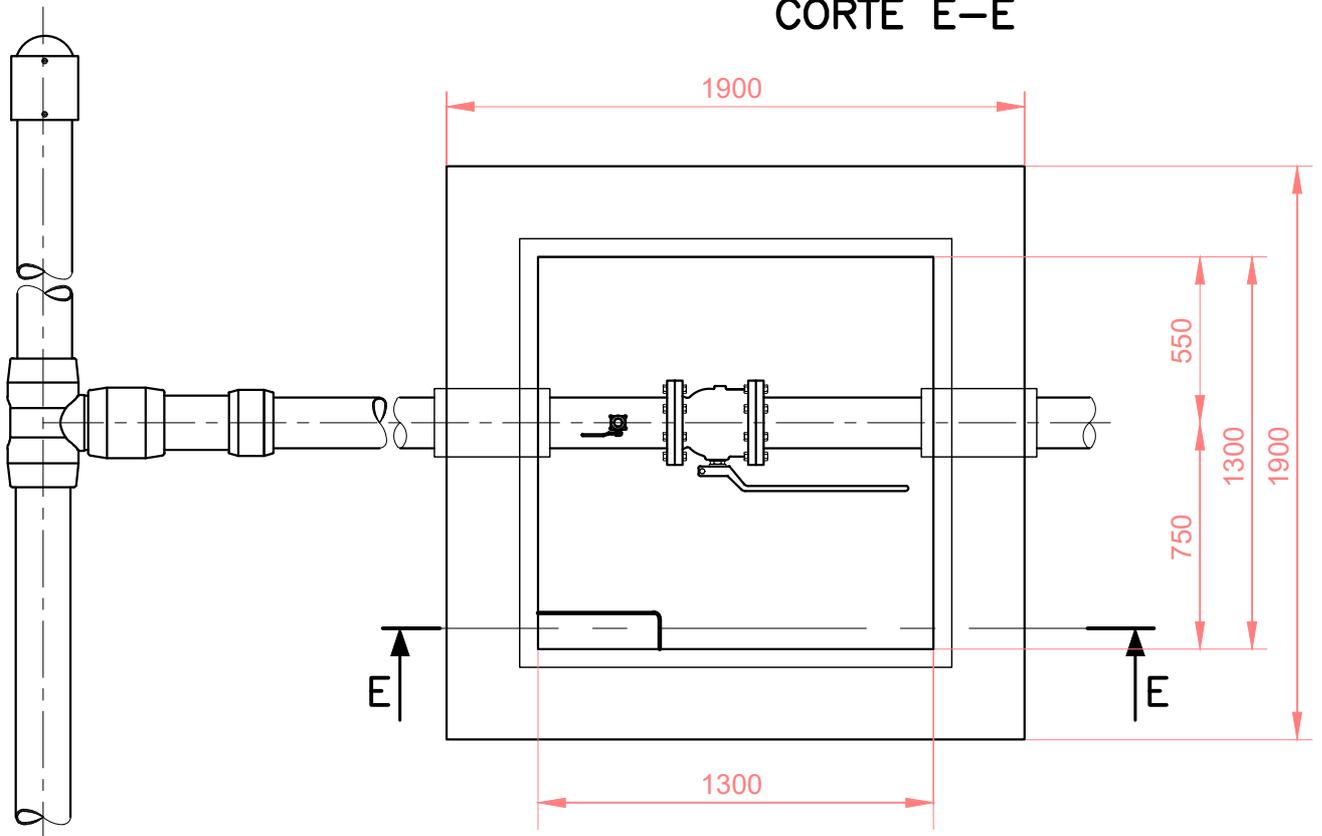
REFERENCIAS		TOLERANCIAS GENERALES	Fecha			Nombre		Proyecto Final	
BV	Válvula esférica (de bloqueo manual) EQA 38		Dibujó	10/23	Rosatti Jorge L.	<div style="text-align: center;"> <h2>Estación de regulación y medición primaria</h2> </div>		Ingeniería Electromecánica	
VV	Válvula de venteo manual ASCO S-262	Revisó	10/23	Ing. Capeletti	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Reconquista				
RV	Válvula de alivio por sobrepresión EQA 7349-A	Aprobó	10/23	Ing. Antón					
PCV	Regulador de presión EQA S-102	ESCALA		<div style="text-align: center;"> </div>		<div style="text-align: center;"> </div>			
PI	Indicador de presión GAVASA Clase 2,5	FORMATO A4						N° PLANO CLIENTE	
TAP	Transición acero-plástico KPS KP C17-90M					N° PLANO 7		PAG.	
JD	Junta dieléctrica FLEXSEAL - Isoflat					7			
FIL	Filtro GFK 65-TN								
FE	Elemento de medición ERM G-160 3"								
GV	Válvula globo BS 800								
PDI	Indicador de presión diferencial								



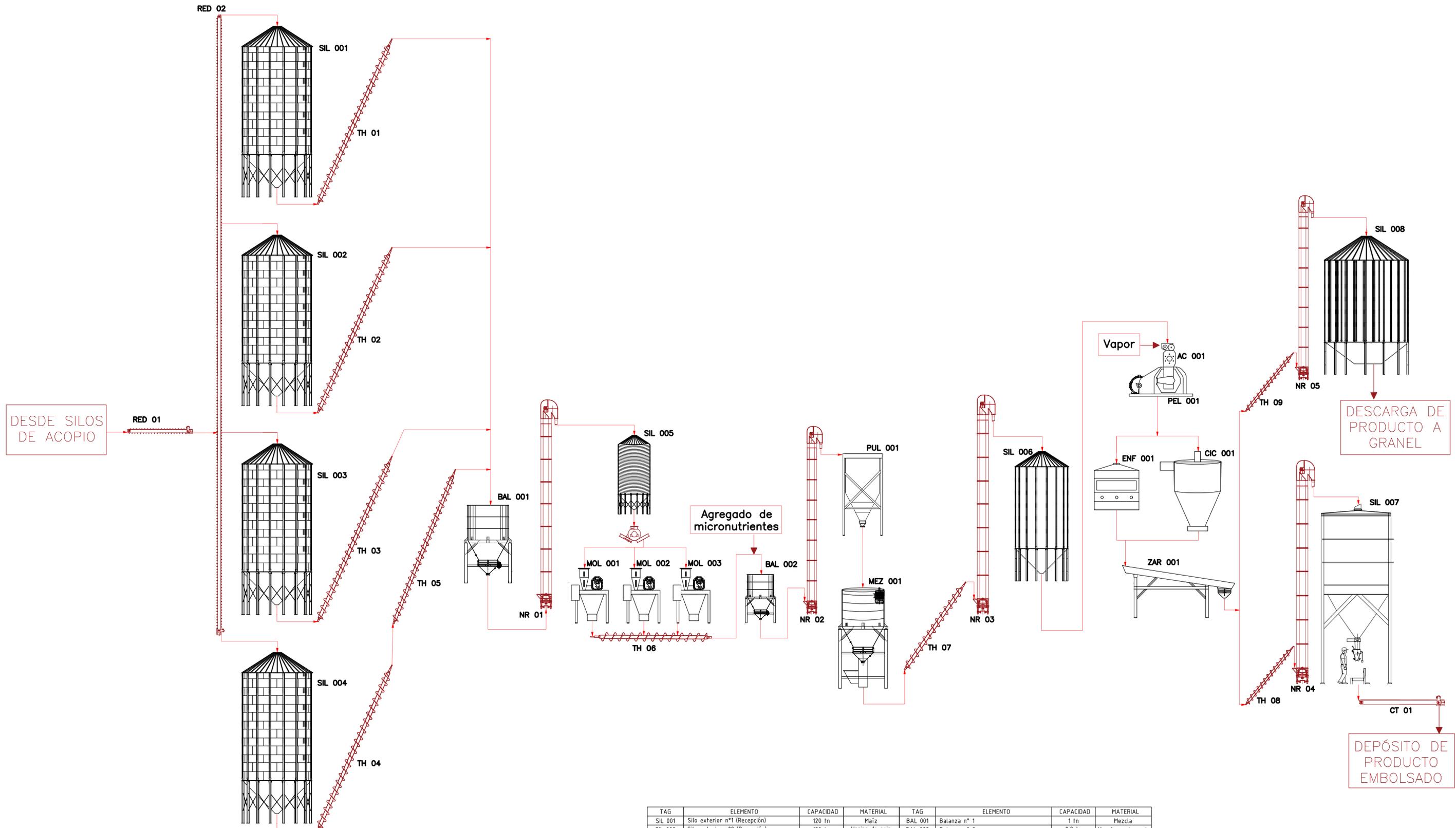
REFERENCIAS		TOLERANCIAS GENERALES			Fecha		Nombre		
BV	Válvula esférica (de bloqueo manual) EQA 38		Dibujó	10/23	Rosatti Jorge L.		<div style="text-align: center;"> <b>Estación de regulación secundaria</b> </div>		
VV	Válvula de venteo manual ASCO S-262	Revisó	10/23	Ing. Capeletti					
RV	Válvula de alivio por sobrepresión EQA 7349-A	Aprobó	10/23	Ing. Antón					
PCV	Regulador de presión EQA S-297	<div style="text-align: center;"> </div>	ESCALA		<div style="text-align: center;"> </div>				
PI	Indicador de presión GAVASA Clase 2,5		<div style="text-align: center;"> </div>						
TAP	Transición acero-plástico KPS KP C17-90M	<div style="text-align: center;"> </div>		N° PLANO CLIENTE					
GV	Válvula globo BS 800	<div style="text-align: center;"> </div>		N° PLANO					PAG.
				FORMATO A4	8				



**CORTE E-E**



TOLERANCIAS GENERALES		Fecha	Nombre	Proyecto Final Ingeniería Electromecánica Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Reconquista	
	Dibujó	10/23	Rosatti Jorge L.		
	Revisó	10/23	Ing. Capeletti		
	Aprobó	10/23	Ing. Antón		
	ESCALA	<b>Detalle fosa          entrada</b>			
	1:25				
				N° PLANO CLIENTE	
	FORMATO A4			N° PLANO <b>9</b>	



TAG	ELEMENTO	CAPACIDAD	MATERIAL	TAG	ELEMENTO	CAPACIDAD	MATERIAL
SIL 001	Silo exterior n°1 (Recepción)	120 tn	Maíz	BAL 001	Balanza n° 1	1 tn	Mezcla
SIL 002	Silo exterior n°2 (Recepción)	120 tn	Harina de soja	BAL 002	Balanza n° 2	0,2 tn	Mezcla + micronut.
SIL 003	Silo exterior n°3 (Recepción)	120 tn	Pellet de trigo	MOL 001	Molino n° 1	5 tn/h	Mezcla
SIL 004	Silo exterior n°4 (Recepción)	120 tn	Pellet de girasol	MOL 002	Molino n° 2	5 tn/h	Mezcla
SIL 005	Silo de carga	1 tn	Mezcla	MOL 003	Molino n° 3	5 tn/h	Mezcla
SIL 006	Silo pre-pelleteado	10 tn	Mezcla homog.	NR 01	Noria n° 1	25 tn/h	Mezcla
SIL 007	Silo de embolsado	15 tn	Producto final	NR 02	Noria n° 2	25 tn/h	Mezcla + micronut.
SIL 008	Silo exterior (descarga)	27 tn	Producto final	NR 03	Noria n° 3	25 tn/h	Mezcla homog.
RED 01	Redler n°1	60 tn/h	Cereales	NR 04	Noria n° 4	20 tn/h	Producto final
RED 02	Redler n°2	40 tn/h	Cereales	NR 05	Noria n° 5	20 tn/h	Producto final
TH 01	Tornillo helicoidal n° 1	20 tn/h	Maíz	PUL 001	Pulmón n° 1	1 tn	Mezcla + micronut.
TH 02	Tornillo helicoidal n° 2	15 tn/h	Harina de soja	MEZ 001	Mezcladora n° 1	1 tn	Mezcla homog.
TH 03	Tornillo helicoidal n° 3	20 tn/h	Pellet de trigo	PEL 001	Pelletera n° 1	2 tn/h	Mezcla homog.
TH 04	Tornillo helicoidal n° 4	20 tn/h	Pellet de girasol	AC 001	Acondicionador n° 1	-	Mezcla homog.
TH 05	Tornillo helicoidal n° 5	20 tn/h	Pellet de girasol	ENF 001	Enfriador n° 1	-	Pellet
TH 06	Tornillo helicoidal n° 6	20 tn/h	Mezcla	CIC 001	Ciclón n° 1	30 tn/h	Pellet
TH 07	Tornillo helicoidal n° 7	15 tn/h	Mezcla homog.	ZAR 001	Zaranda vibratoria n° 1	-	Pellet
TH 08	Tornillo helicoidal n° 8	3 tn/h	Producto final	CT 01	Cinta transportadora n° 1	12 tn/h	Producto embolsado
TH 09	Tornillo helicoidal n° 9	3 tn/h	Producto final				

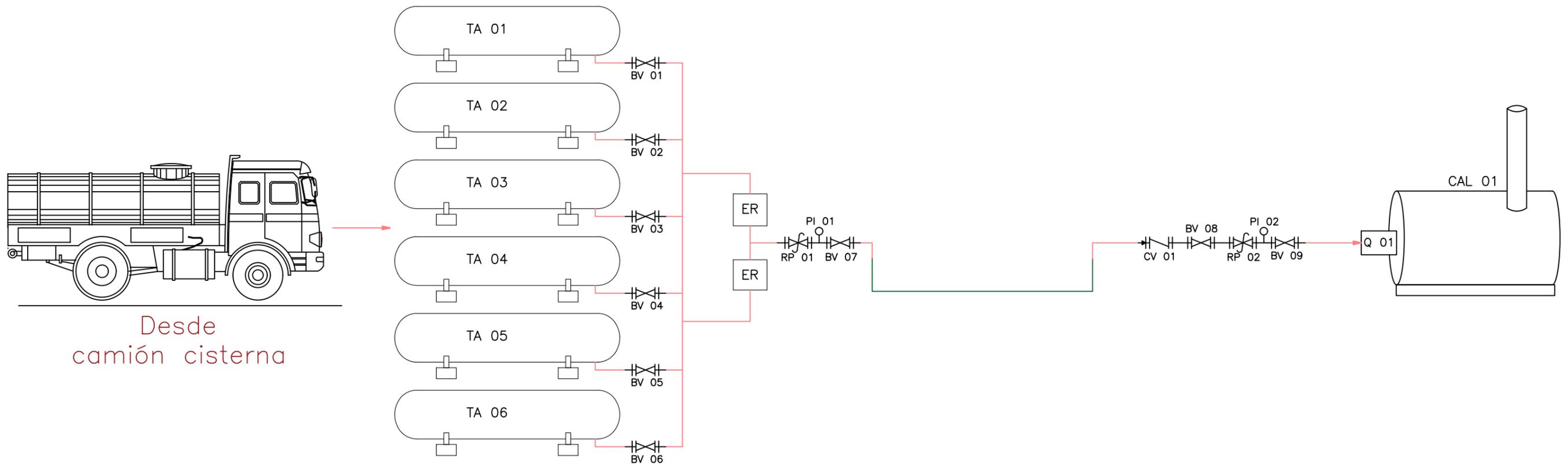
Mezcla: Conjunto de maíz, harina de soja, pellet de trigo y pellet de girasol

TOLERANCIAS GENERALES

Fecha	Nombre	Proyecto Final
10/23	Rosatti Jorge L.	Ingeniería Electromecánica
10/23	Ing. Suligoy	Universidad Tecnológica Nacional
10/23	Ing. Antón	Facultad Regional Reconquista

Diagrama de flujo Planta de balanceado		
N° PLANO CLIENTE		
FORMATO A1	N° PLANO 10	PAG.



Desde  
camión cisterna

TAG	ELEMENTO	CARACTERÍSTICA	TAG	ELEMENTO	CARACTERÍSTICA	TOLERANCIAS GENERALES	Fecha	Nombre	Proyecto Final Ingeniería Electromecánica Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Reconquista		
TA 01	Tanque depósito GLP 1	8000 [l]	BV	Válvula de bloqueo 1/4 vuelta	ϕ 1 1/2"		Dibujó	10/23			Rosatti Jorge L.
TA 02	Tanque depósito GLP 2	8000 [l]	RP	Válvula reguladora de presión	ϕ 1 1/2"		Revisó	10/23			Ing. Suligoy
TA 03	Tanque depósito GLP 3	8000 [l]	CV	Válvula check	ϕ 1 1/2"		Aprobó	10/23	Ing. Antón		
TA 04	Tanque depósito GLP 4	8000 [l]	PI	Manómetro	0-5 bar		ESCALA	<p style="text-align: center;"><b>Diagrama de Flujo Suministro GLP</b></p>			
TA 05	Tanque depósito GLP 5	8000 [l]									
TA 06	Tanque depósito GLP 6	8000 [l]									
ER	Etapa de regulación	NAG 112				FORMATO	<p style="text-align: center;"><b>Diagrama de Flujo Suministro GLP</b></p>				
Q 01	Quemador SAACKE	49 [Nm <sup>3</sup> /h]				A3					N° PLANO CLIENTE
CAL 01	Caldera FIMACO Boilermax	918.000 [kcal/h]							N° PLANO	PAG.	
—	Cañería acero enterrada	ϕ 1 1/2"					11				
—	Cañería acero	ϕ 1 1/2"									

# **ANEXO III: Catálogos**

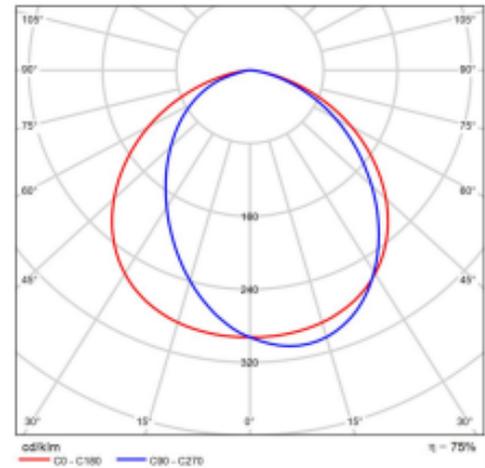
# Catálogo N° 1: Luminarias

## Ficha de producto

Philips - BSS639 FG T25 1 xLED100-4S/740 MDM DF



P	57.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	10000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	7540 lm
$\eta$	75.40 %
Rendimiento lumínico	132.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

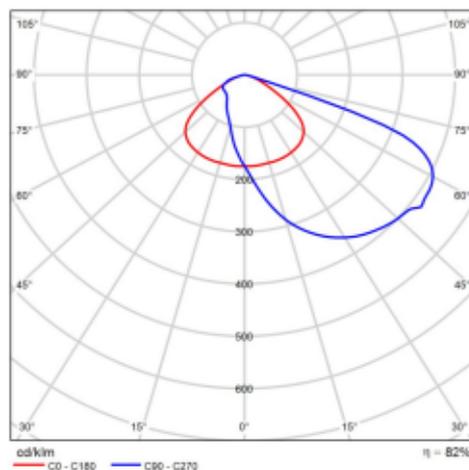
CitySwan LED gen3 – distinctive and elegant The beautiful CitySwan LED gen3 luminaire was designed by Danish architects Bjarne Schläger, light + architecture and Morten Weeke Borup, GHB Landskabsarkitekter A/S. Its simple shape, minimal materials, clean lines and white opal 'lampshade' make it a discreet yet visible presence in any city environment. At night CitySwan LED gen3 illuminates streets and spaces with soft, functional light. It can also be used to create colorful light moods in order to emphasize local identity or give urban spaces an innovative setting. The distinctive and elegant CitySwan LED gen3 luminaire is suitable for pole or wall mounting and is also available as a bollard.

## Ficha de producto

Philips - BWS639 FG T25 1 xLED100-CLO-4S/740 MDA



P	58.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	9600 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	7898 lm
$\eta$	82.27 %
Rendimiento lumínico	136.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

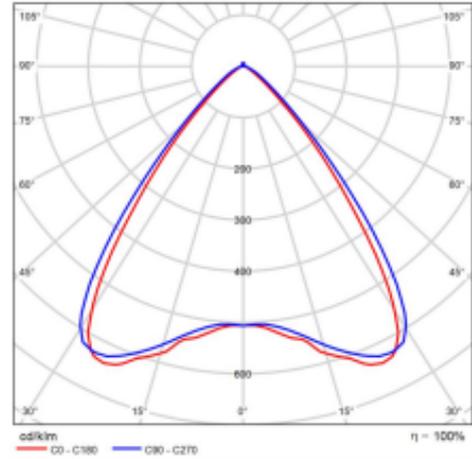
CitySwan LED gen3 – distinctive and elegant The beautiful CitySwan LED gen3 luminaire was designed by Danish architects Bjarne Schläger, light + architecture and Morten Weeke Borup, GHB Landskabsarkitekter A/S. Its simple shape, minimal materials, clean lines and white opal 'lampshade' make it a discreet yet visible presence in any city environment. At night CitySwan LED gen3 illuminates streets and spaces with soft, functional light. It can also be used to create colorful light moods in order to emphasize local identity or give urban spaces an innovative setting. The distinctive and elegant CitySwan LED gen3 luminaire is suitable for pole or wall mounting and is also available as a bollard.

## Ficha de producto

Philips - RC136B PSD W30L120 ELB3 1 x28S\_34S\_40S/830 OC



P	34.0 W
Φ Lámpara	4000 lm
Φ Luminaria	4014 lm
η	100.35 %
Rendimiento lumínico	118.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

CoreLine recessed – for every project, where light really matters CoreLine recessed delivers on the CoreLine promise of innovative, easy-to-use, high-quality luminaires. The high-quality CoreLine recessed is designed to replace existing recessed luminaires with T8 or T5 technology. This family features an innovative new choice of multiple lumen outputs in one single luminaire, called MultiLumen. Instant energy savings and a longer lifetime, make this is an environmentally friendly and cost saving solution. With a quick-connector feature, our recessed luminaires are simple and easy to install. Also available within the range are Interact Ready luminaires with integrated wireless communications, fully compatible with Interact gateways, sensors and software.

Valoración de deslumbramiento según UGR											
μ Techo		70	70	80	80	90	90	100	100	110	
μ Paredes		50	30	50	30	50	30	50	30	50	
μ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Temple del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.8	15.7	15.1	17.0	17.2	15.7	17.5	17.0	17.8	15.1
	3H	15.7	15.6	15.0	16.9	17.1	15.7	17.6	17.1	17.8	15.1
	4H	15.7	15.6	15.0	16.9	17.1	15.8	17.5	17.1	17.8	15.1
	8H	15.8	15.3	15.0	16.6	17.3	15.8	17.5	17.1	17.8	15.1
	12H	15.8	15.3	15.0	16.6	16.9	15.8	17.4	17.1	17.8	15.1
4H	2H	15.7	15.5	15.0	16.8	17.1	15.8	17.4	16.9	17.8	15.1
	3H	15.7	15.3	15.1	16.7	17.0	15.7	17.3	17.0	17.7	15.0
	4H	15.7	15.3	15.1	16.6	17.0	15.7	17.3	17.1	17.7	15.1
	8H	15.8	15.2	15.1	16.5	17.0	15.8	17.3	17.2	17.7	15.1
	12H	15.8	15.0	15.1	16.5	16.9	15.8	17.2	17.3	17.7	15.1
8H	4H	15.8	15.1	15.1	16.5	16.9	15.8	17.1	17.1	17.5	15.0
	8H	15.8	15.0	15.1	16.4	16.9	15.8	17.1	17.2	17.6	15.1
	8H	15.8	15.0	15.1	16.4	16.9	15.8	17.1	17.3	17.6	15.1
	12H	15.8	15.0	15.1	16.4	16.9	15.8	17.0	17.1	17.5	15.0
	12H	15.8	15.0	15.1	16.4	16.9	15.7	17.1	17.2	17.5	15.0
12H	4H	15.8	15.0	15.1	16.4	16.9	15.8	17.0	17.1	17.5	15.0
	8H	15.8	15.0	15.1	16.4	16.9	15.7	17.1	17.2	17.5	15.0
	8H	15.8	15.0	15.1	16.4	16.8	15.8	17.1	17.3	17.5	15.1

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.5H	+2.9 / -4.5	+2.4 / -3.2
S = 1.5H	+3.2 / -4.0	+3.8 / -4.1
S = 2.0H	+7.3 / -7.1	+5.7 / -5.0
Talla estándar	SH00	SH01
Sumando de conexión	-0.5	-1.1

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

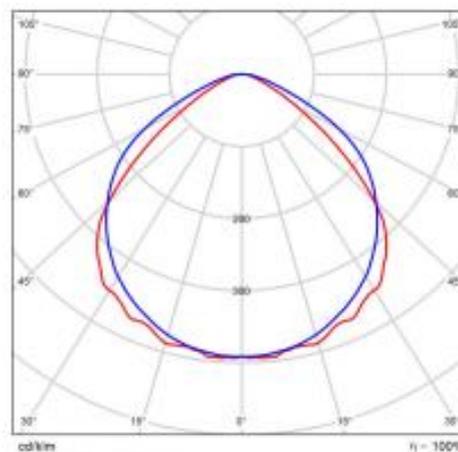
## Ficha de producto

Philips - RC136B PSU W60L60 ELB3 1 x31S/840 NOC



P	20.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	2100 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2102 lm
$\eta$	100.07 %
Rendimiento luminico	105.1 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

CoreLine recessed - for every project, where light really matters CoreLine recessed delivers on the CoreLine promise of innovative, easy-to-use, high-quality luminaires. The high-quality CoreLine recessed is designed to replace existing recessed luminaires with TB or T5 technology. This family features an innovative new choice of multiple lumen outputs in one single luminaire, called MultiLumen. Instant energy savings and a longer lifetime, make this is an environmentally friendly and cost saving solution. With a quick-connector feature, our recessed luminaires are simple and easy to install. Also available within the range are Interact Ready luminaires with integrated wireless communications, fully compatible with Interact gateways, sensors and software.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR																																																																																																																																																																																																																																																																			
	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5	T5																																																																																																																																																																																																																																																							
A. Tercio	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50																																																																																																																																																																																																																																																							
A. Segundo	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50																																																																																																																																																																																																																																																							
A. Tercio	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50																																																																																																																																																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tamaño del sual X    Y</th> <th colspan="6">Medida en perpendicular al eje de lámpara</th> <th colspan="6">Medida longitudinalmente al eje de lámpara</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2H</td> <td>2H</td> <td>18.8</td> <td>21.0</td> <td>20.1</td> <td>21.3</td> <td>21.8</td> <td>21.3</td> <td>22.8</td> <td>21.6</td> <td>22.8</td> <td>23.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3H</td> <td>3H</td> <td>20.1</td> <td>21.2</td> <td>20.4</td> <td>21.4</td> <td>21.7</td> <td>20.1</td> <td>22.2</td> <td>22.4</td> <td>22.8</td> <td>23.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4H</td> <td>4H</td> <td>20.1</td> <td>21.2</td> <td>20.5</td> <td>21.5</td> <td>21.7</td> <td>22.3</td> <td>22.3</td> <td>22.6</td> <td>23.6</td> <td>23.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5H</td> <td>5H</td> <td>20.2</td> <td>21.1</td> <td>20.5</td> <td>21.4</td> <td>21.8</td> <td>22.8</td> <td>23.4</td> <td>22.8</td> <td>23.7</td> <td>24.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12H</td> <td>12H</td> <td>20.2</td> <td>21.1</td> <td>20.5</td> <td>21.4</td> <td>21.7</td> <td>22.8</td> <td>23.4</td> <td>22.9</td> <td>23.7</td> <td>24.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4H</td> <td>2H</td> <td>20.2</td> <td>21.2</td> <td>20.5</td> <td>21.5</td> <td>21.8</td> <td>21.5</td> <td>22.8</td> <td>21.6</td> <td>22.8</td> <td>23.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5H</td> <td>3H</td> <td>20.6</td> <td>21.0</td> <td>21.0</td> <td>21.8</td> <td>22.1</td> <td>22.4</td> <td>22.3</td> <td>22.6</td> <td>23.6</td> <td>23.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6H</td> <td>4H</td> <td>20.7</td> <td>21.0</td> <td>21.1</td> <td>21.9</td> <td>22.2</td> <td>22.7</td> <td>22.8</td> <td>23.1</td> <td>23.9</td> <td>24.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8H</td> <td>6H</td> <td>20.8</td> <td>21.0</td> <td>21.2</td> <td>21.9</td> <td>22.3</td> <td>22.8</td> <td>22.7</td> <td>23.4</td> <td>24.1</td> <td>24.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9H</td> <td>8H</td> <td>20.8</td> <td>21.0</td> <td>21.3</td> <td>21.9</td> <td>22.3</td> <td>23.1</td> <td>22.7</td> <td>23.6</td> <td>24.1</td> <td>24.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12H</td> <td>12H</td> <td>20.9</td> <td>21.0</td> <td>21.3</td> <td>21.9</td> <td>22.3</td> <td>23.1</td> <td>22.7</td> <td>23.6</td> <td>24.1</td> <td>24.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8H</td> <td>4H</td> <td>20.8</td> <td>21.0</td> <td>21.3</td> <td>21.9</td> <td>22.3</td> <td>22.7</td> <td>22.4</td> <td>23.2</td> <td>23.8</td> <td>24.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9H</td> <td>6H</td> <td>21.0</td> <td>21.0</td> <td>21.0</td> <td>22.0</td> <td>22.4</td> <td>23.1</td> <td>22.8</td> <td>23.9</td> <td>24.2</td> <td>24.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8H</td> <td>8H</td> <td>21.1</td> <td>21.0</td> <td>21.0</td> <td>22.0</td> <td>22.5</td> <td>23.2</td> <td>22.7</td> <td>23.7</td> <td>24.1</td> <td>24.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12H</td> <td>12H</td> <td>21.1</td> <td>21.0</td> <td>21.0</td> <td>22.0</td> <td>22.5</td> <td>23.2</td> <td>22.7</td> <td>23.6</td> <td>24.2</td> <td>24.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12H</td> <td>4H</td> <td>20.8</td> <td>21.4</td> <td>21.3</td> <td>21.8</td> <td>22.3</td> <td>22.7</td> <td>22.9</td> <td>23.2</td> <td>23.7</td> <td>24.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8H</td> <td>6H</td> <td>21.0</td> <td>21.5</td> <td>21.5</td> <td>21.9</td> <td>22.4</td> <td>23.1</td> <td>22.8</td> <td>23.8</td> <td>24.0</td> <td>24.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9H</td> <td>8H</td> <td>21.1</td> <td>21.5</td> <td>21.6</td> <td>22.3</td> <td>22.5</td> <td>23.2</td> <td>22.8</td> <td>23.7</td> <td>24.1</td> <td>24.6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													Tamaño del sual X    Y	Medida en perpendicular al eje de lámpara						Medida longitudinalmente al eje de lámpara						2H	2H	18.8	21.0	20.1	21.3	21.8	21.3	22.8	21.6	22.8	23.0		3H	3H	20.1	21.2	20.4	21.4	21.7	20.1	22.2	22.4	22.8	23.7		4H	4H	20.1	21.2	20.5	21.5	21.7	22.3	22.3	22.6	23.6	23.9		5H	5H	20.2	21.1	20.5	21.4	21.8	22.8	23.4	22.8	23.7	24.1		12H	12H	20.2	21.1	20.5	21.4	21.7	22.8	23.4	22.9	23.7	24.1		4H	2H	20.2	21.2	20.5	21.5	21.8	21.5	22.8	21.6	22.8	23.1		5H	3H	20.6	21.0	21.0	21.8	22.1	22.4	22.3	22.6	23.6	23.9		6H	4H	20.7	21.0	21.1	21.9	22.2	22.7	22.8	23.1	23.9	24.2		8H	6H	20.8	21.0	21.2	21.9	22.3	22.8	22.7	23.4	24.1	24.5		9H	8H	20.8	21.0	21.3	21.9	22.3	23.1	22.7	23.6	24.1	24.6		12H	12H	20.9	21.0	21.3	21.9	22.3	23.1	22.7	23.6	24.1	24.6		8H	4H	20.8	21.0	21.3	21.9	22.3	22.7	22.4	23.2	23.8	24.2		9H	6H	21.0	21.0	21.0	22.0	22.4	23.1	22.8	23.9	24.2	24.6		8H	8H	21.1	21.0	21.0	22.0	22.5	23.2	22.7	23.7	24.1	24.6		12H	12H	21.1	21.0	21.0	22.0	22.5	23.2	22.7	23.6	24.2	24.7		12H	4H	20.8	21.4	21.3	21.8	22.3	22.7	22.9	23.2	23.7	24.2		8H	6H	21.0	21.5	21.5	21.9	22.4	23.1	22.8	23.8	24.0	24.5		9H	8H	21.1	21.5	21.6	22.3	22.5	23.2	22.8	23.7	24.1	24.6	
Tamaño del sual X    Y	Medida en perpendicular al eje de lámpara						Medida longitudinalmente al eje de lámpara																																																																																																																																																																																																																																																												
2H	2H	18.8	21.0	20.1	21.3	21.8	21.3	22.8	21.6	22.8	23.0																																																																																																																																																																																																																																																								
3H	3H	20.1	21.2	20.4	21.4	21.7	20.1	22.2	22.4	22.8	23.7																																																																																																																																																																																																																																																								
4H	4H	20.1	21.2	20.5	21.5	21.7	22.3	22.3	22.6	23.6	23.9																																																																																																																																																																																																																																																								
5H	5H	20.2	21.1	20.5	21.4	21.8	22.8	23.4	22.8	23.7	24.1																																																																																																																																																																																																																																																								
12H	12H	20.2	21.1	20.5	21.4	21.7	22.8	23.4	22.9	23.7	24.1																																																																																																																																																																																																																																																								
4H	2H	20.2	21.2	20.5	21.5	21.8	21.5	22.8	21.6	22.8	23.1																																																																																																																																																																																																																																																								
5H	3H	20.6	21.0	21.0	21.8	22.1	22.4	22.3	22.6	23.6	23.9																																																																																																																																																																																																																																																								
6H	4H	20.7	21.0	21.1	21.9	22.2	22.7	22.8	23.1	23.9	24.2																																																																																																																																																																																																																																																								
8H	6H	20.8	21.0	21.2	21.9	22.3	22.8	22.7	23.4	24.1	24.5																																																																																																																																																																																																																																																								
9H	8H	20.8	21.0	21.3	21.9	22.3	23.1	22.7	23.6	24.1	24.6																																																																																																																																																																																																																																																								
12H	12H	20.9	21.0	21.3	21.9	22.3	23.1	22.7	23.6	24.1	24.6																																																																																																																																																																																																																																																								
8H	4H	20.8	21.0	21.3	21.9	22.3	22.7	22.4	23.2	23.8	24.2																																																																																																																																																																																																																																																								
9H	6H	21.0	21.0	21.0	22.0	22.4	23.1	22.8	23.9	24.2	24.6																																																																																																																																																																																																																																																								
8H	8H	21.1	21.0	21.0	22.0	22.5	23.2	22.7	23.7	24.1	24.6																																																																																																																																																																																																																																																								
12H	12H	21.1	21.0	21.0	22.0	22.5	23.2	22.7	23.6	24.2	24.7																																																																																																																																																																																																																																																								
12H	4H	20.8	21.4	21.3	21.8	22.3	22.7	22.9	23.2	23.7	24.2																																																																																																																																																																																																																																																								
8H	6H	21.0	21.5	21.5	21.9	22.4	23.1	22.8	23.8	24.0	24.5																																																																																																																																																																																																																																																								
9H	8H	21.1	21.5	21.6	22.3	22.5	23.2	22.8	23.7	24.1	24.6																																																																																																																																																																																																																																																								
Varianza de la posición del espectador para aplicaciones E entre luminarias E = 1.0H      +0.8 / -0.7      +0.2 / -0.3 E = 1.5H      +1.1 / -1.1      +0.6 / -0.6 E = 2.0H      +0.0 / -0.3      +1.5 / -1.7																																																																																																																																																																																																																																																																			
Talla estándar      B800      B600																																																																																																																																																																																																																																																																			
Número de conexiones      1.2      0.9																																																																																																																																																																																																																																																																			
Valor de deslumbramiento según el método de 1930m Flux Limitado total																																																																																																																																																																																																																																																																			

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

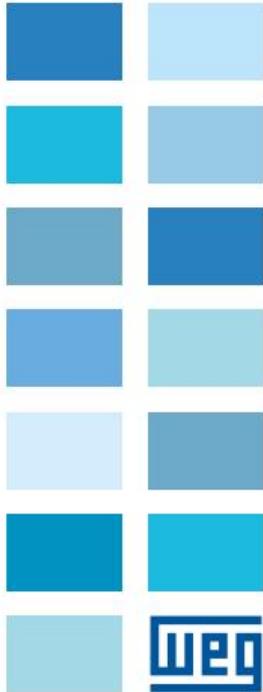
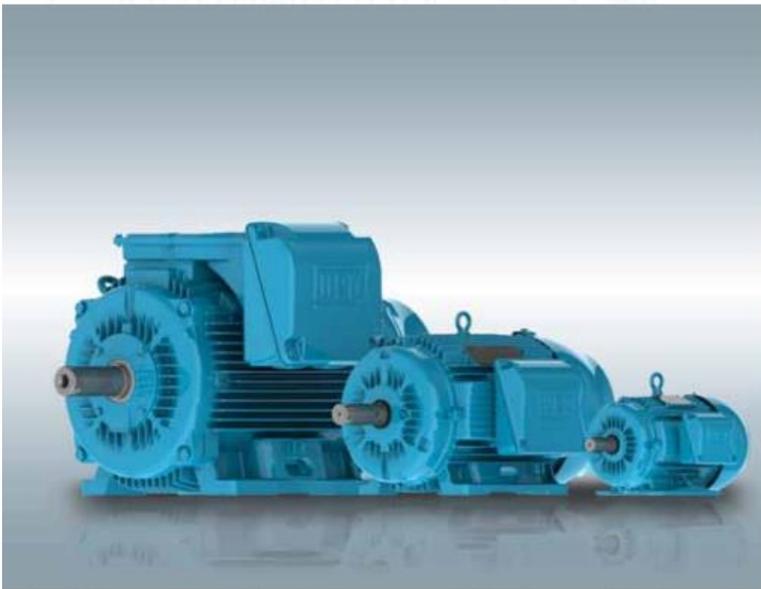
# Catálogo N° 2: Motores WEG

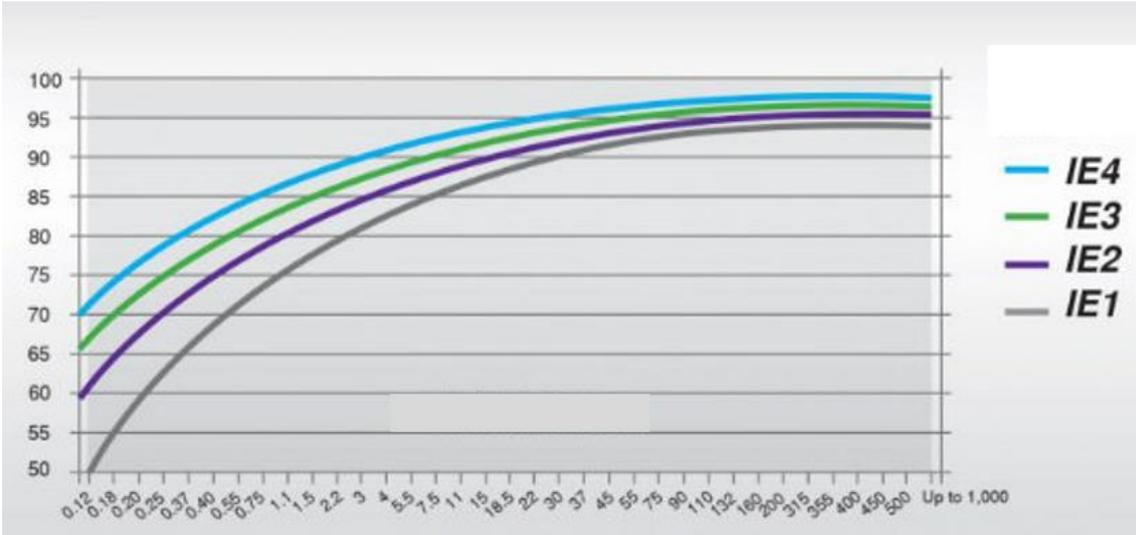
Motores | Automatización | Energía | Transmisión & Distribución | Pinturas

## W22

### Motor Eléctrico Trifásico

Catálogo Técnico  
Mercado  
Latinoamericano





W22 - Premium Efficiency - 50 Hz  
Exceeds IE3 <sup>(1)</sup> - EFF1 <sup>(2)</sup>

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado I <sub>l</sub> / I <sub>n</sub>	Par con rotor trabado T <sub>l</sub> /T <sub>n</sub>	Par máximo T <sub>b</sub> /T <sub>n</sub>	Momento de Inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V							
kW	HP							% de la potencia nominal				RPM	Corriente nominal I <sub>n</sub> (A)						
								Rendimiento						Factor de potencia					
												50	75	100	50	75	100		
# Polos - 3000 rpm - 50 Hz																			
0,12	0,16	63	0,410	5,4	3,3	3,3	0,00014	30	66	6,2	52	2795	59,0	63,5	64,8	0,58	0,71	0,79	0,356
0,18	0,25	63	0,610	5,2	3,2	3,2	0,00016	22	48	6,7	52	2775	62,6	66,6	66,7	0,59	0,73	0,82	0,500
0,25	0,33	63	0,850	5,5	3,2	3,2	0,00020	17	37	7,2	52	2780	64,6	68,7	68,8	0,59	0,73	0,81	0,682
0,37	0,5	71	1,27	6,2	3,0	3,0	0,00040	15	33	7,5	56	2785	73,6	74,3	73,6	0,71	0,82	0,87	0,878
0,55	0,75	71	1,90	5,9	3,0	3,0	0,00047	18	40	8,5	56	2740	75,6	75,7	75,0	0,73	0,84	0,88	1,27
0,75	1	80	2,54	7,5	3,5	3,5	0,00076	25	55	13,5	59	2805	80,9	82,2	81,6	0,68	0,80	0,85	1,64
1,1	1,5	80	3,71	7,4	3,6	3,6	0,0015	23	51	15,0	59	2810	82,0	83,7	83,1	0,69	0,80	0,85	2,37
1,5	2	90S	4,99	7,6	3,3	3,3	0,0020	15	33	18,5	62	2860	83,7	85,0	84,4	0,69	0,80	0,85	3,18
2,2	3	90L	7,32	7,5	3,4	3,5	0,0026	12	26	23,5	62	2855	86,5	86,4	85,6	0,70	0,81	0,86	4,54
3	4	100L	9,85	8,5	3,4	3,4	0,0064	15	33	32,0	67	2900	86,0	87,4	86,9	0,75	0,84	0,88	5,96
4	5,5	112M	13,2	7,7	2,9	3,5	0,0080	22	48	41,0	64	2890	88,6	89,2	89,1	0,73	0,83	0,88	7,75
5,5	7,5	132S	17,9	8,3	2,6	3,2	0,0216	23	51	65,0	67	2920	88,7	89,7	89,7	0,76	0,85	0,89	10,5
7,5	10	132S	24,4	8,5	3,0	3,4	0,0252	17	37	69,0	67	2925	89,6	90,6	90,6	0,74	0,84	0,88	14,3
9,2	12,5	132M	30,0	8,5	2,9	3,3	0,0306	16	35	78,0	67	2920	90,7	91,0	90,8	0,79	0,87	0,90	17,1
11	15	160M	35,6	8,0	2,7	3,5	0,0530	17	37	115	67	2945	91,3	92,3	92,5	0,75	0,84	0,87	20,8
15	20	160M	48,6	8,0	2,6	3,3	0,0588	12	26	119	67	2945	91,8	92,5	92,6	0,75	0,84	0,88	28,0
18,5	25	160L	59,9	8,4	2,8	3,6	0,0677	8	18	136	67	2945	92,4	92,9	93,0	0,74	0,83	0,88	34,3
22	30	180M	71,1	8,0	2,5	3,3	0,1192	11	24	176	67	2950	92,7	93,2	93,4	0,77	0,84	0,88	40,7
30	40	200L	96,7	7,3	2,6	2,9	0,2063	20	44	244	72	2960	93,1	94,0	94,0	0,77	0,85	0,88	55,1
37	50	200L	119	7,3	2,6	2,9	0,2242	17	37	265	72	2960	93,5	94,0	94,4	0,78	0,85	0,88	67,7
45	60	225S/M	145	8,0	2,4	3,2	0,5202	12	26	416	74	2965	94,6	94,9	94,8	0,79	0,86	0,90	80,1
55	75	250S/M	177	7,9	2,5	2,9	0,5561	14	31	485	74	2960	94,9	95,0	95,1	0,83	0,88	0,90	97,6
75	100	280S/M	240	7,6	2,3	2,9	1,27	32	70	727	77	2975	94,6	95,2	95,4	0,84	0,89	0,91	131
90	125	280S/M	289	7,4	2,2	2,8	1,41	30	66	762	77	2975	94,9	95,5	95,6	0,86	0,90	0,90	159
110	150	315S/M	353	7,6	2,1	3,0	1,51	30	66	962	77	2975	94,8	95,7	96,0	0,83	0,89	0,90	193
132	175	315S/M	423	7,5	2,1	2,8	1,74	30	66	1048	77	2975	95,3	95,8	96,1	0,85	0,90	0,90	232
160	220	315S/M	513	7,9	2,3	2,8	2,12	24	53	1129	77	2975	95,7	96,1	96,4	0,85	0,90	0,92	274
185	250	315S/M	593	7,8	2,4	2,7	2,12	22	48	1197	77	2975	95,4	96,1	96,3	0,85	0,90	0,90	324
200	270	315L	641	8,2	2,6	2,8	2,17	17	37	1305	78	2975	96,0	96,4	96,5	0,85	0,90	0,91	346
220	300	315L	705	7,7	2,4	2,6	5,17	24	53	1370	78	2975	93,1	96,4	96,5	0,86	0,90	0,91	381
250	340	315L	802	7,8	2,5	2,7	4,56	17	37	1434	78	2975	96,4	96,5	96,6	0,88	0,91	0,91	432

## W22 - Premium Efficiency - 50 Hz

Exceeds IE3 <sup>(1)</sup> - EFF1 <sup>(2)</sup>

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado Iv Is	Par con rotor trabado Tv/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V						Corriente nominal In (A)	
								RPM	% de la potencia nominal			Factor de potencia							
									Caliente			Frio		Rendimiento			Factor de potencia		
kW	HP											50	75	100	50	75	100		
IV Poles - 1500 rpm - 50 Hz																			
0,12	0,16	63	0,840	4,4	2,1	2,3	0,00044	30	66	5,2	44	1355	58,6	62,6	62,5	0,56	0,69	0,78	0,374
0,18	0,25	63	1,26	4,7	2,3	2,4	0,00061	30	66	7,2	44	1355	63,5	64,4	63,9	0,57	0,70	0,78	0,549
0,25	0,33	71	1,74	4,8	2,5	2,6	0,00066	30	66	8,0	43	1355	67,0	69,1	68,7	0,56	0,69	0,77	0,718
0,37	0,5	71	2,58	4,8	2,6	2,6	0,00082	30	66	9,5	43	1355	70,0	72,2	71,3	0,55	0,68	0,76	1,04
0,55	0,75	80	3,70	6,6	2,9	3,2	0,0026	20	44	12,5	44	1410	78,0	79,1	78,9	0,65	0,77	0,83	1,28
0,75	1	80	5,05	6,7	3,0	3,3	0,0035	18	40	14,5	44	1410	80,8	82,0	81,7	0,68	0,79	0,84	1,66
1,1	1,5	90S	7,22	7,6	2,5	3,3	0,0055	15	33	19,5	49	1450	84,0	84,7	84,3	0,64	0,76	0,83	2,39
1,5	2	90L	9,88	7,4	2,6	3,4	0,0066	13	29	23,0	49	1445	85,0	86,2	85,6	0,63	0,76	0,83	3,21
2,2	3	100L	14,7	7,4	3,2	3,5	0,0090	18	40	31,5	53	1430	87,2	87,1	86,5	0,65	0,77	0,83	4,66
3	4	L100L	19,9	7,8	3,5	3,7	0,0120	15	33	37,5	53	1430	87,7	88,0	87,5	0,65	0,77	0,83	6,28
4	5,5	112M	26,4	7,0	2,3	3,1	0,0169	15	33	44,0	56	1445	89,3	89,0	88,5	0,67	0,78	0,83	8,00
5,5	7,5	132S	35,9	8,5	2,4	3,1	0,0543	12	26	65,0	56	1460	88,5	89,0	89,8	0,72	0,81	0,86	10,7
7,5	10	132M	48,9	8,5	2,5	3,4	0,0642	13	29	78,0	56	1460	91,4	91,5	91,2	0,73	0,83	0,87	14,4
9,2	12,5	160M	59,6	7,2	2,5	3,0	0,0803	16	35	109	61	1470	90,4	91,5	91,6	0,70	0,80	0,85	18,0
11	15	160M	71,5	7,0	2,5	3,0	0,1004	17	37	123	61	1465	91,3	91,7	91,9	0,69	0,79	0,85	21,4
15	20	160L	97,5	7,3	2,7	3,2	0,1154	10	22	145	61	1465	92,2	92,5	92,6	0,69	0,79	0,84	29,3
18,5	25	180M	120	7,3	2,7	3,0	0,1973	20	44	180	61	1465	92,5	92,9	93,1	0,68	0,79	0,84	35,9
22	30	180L	143	7,3	2,8	3,3	0,2332	18	40	198	61	1465	92,8	93,1	93,4	0,70	0,80	0,85	42,1
30	40	200L	194	7,3	2,5	3,0	0,3310	16	35	243	65	1480	93,3	93,8	94,1	0,69	0,79	0,84	57,7
37	50	225S/M	239	7,8	2,7	3,0	0,6999	14	31	392	63	1475	94,1	94,5	94,3	0,76	0,83	0,87	68,5
45	60	225S/M	291	7,9	2,8	3,2	0,8398	13	29	420	63	1475	94,3	94,7	94,7	0,77	0,82	0,86	83,8
55	75	250S/M	355	7,9	2,8	3,3	1,15	14	31	507	64	1475	94,7	94,9	95,1	0,75	0,83	0,88	100
75	100	280S/M	483	7,6	2,3	2,8	2,17	26	57	729	69	1480	94,8	95,2	95,4	0,78	0,85	0,88	136
90	125	280S/M	579	7,4	2,3	2,8	2,81	25	55	777	69	1480	95,1	95,4	95,6	0,77	0,84	0,87	164
110	150	315S/M	705	7,5	2,6	2,7	3,21	30	66	1010	71	1490	95,5	95,9	96,2	0,77	0,85	0,87	200
132	175	315S/M	846	7,6	2,5	2,6	3,77	26	57	1095	71	1490	95,6	96,0	96,3	0,78	0,85	0,87	239
160	220	315S/M	1030	7,6	2,6	2,6	3,77	22	48	1152	71	1490	95,8	96,2	96,3	0,78	0,85	0,88	287
185	250	315S/M	1190	7,6	2,5	2,5	3,77	18	40	1222	71	1485	95,9	96,3	96,3	0,77	0,85	0,88	332
200	270	315L	1280	7,6	2,5	2,5	3,93	20	44	1332	73	1485	96,2	96,5	96,5	0,77	0,85	0,88	358
220	300	315L	1410	7,8	2,6	2,6	6,86	16	35	1430	73	1490	96,2	96,6	96,6	0,77	0,85	0,87	398
250	340	315L	1600	8,0	2,7	2,6	8,39	16	35	1527	73	1490	96,4	96,6	96,8	0,77	0,84	0,87	451
280	350	315L	1670	8,0	2,7	2,6	8,39	16	35	1527	73	1490	96,4	96,6	96,8	0,77	0,84	0,87	469

## W22 - Standard Efficiency - 50 Hz

Exceeds IE1 <sup>(1)</sup> - EFF2 <sup>(2)</sup>

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado Ii/ In	Par con rotor trabado Ti/Tn	Par máximo Tb/Tn	Momento de inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V							Corriente nominal In (A)	
								Caliente	Frio			RPM	% de la potencia nominal			Factor de potencia				
													50	75	100	50	75	100		
KW	HP																			
11 Polos - 3000 rpm - 50 Hz																				
0,12	0,16	63	0,420	3,8	2,3	2,3	0,00011	27	59	4,3	52	2690	48,0	55,0	58,8	0,59	0,74	0,84	0,369	
0,18	0,25	63	0,630	4,2	2,4	2,3	0,00013	30	66	4,7	52	2700	52,5	57,5	59,5	0,60	0,75	0,85	0,541	
0,25	0,33	63	0,880	4,3	2,5	2,3	0,00016	25	55	5,1	52	2685	54,0	59,0	60,0	0,56	0,71	0,81	0,782	
0,37	0,5	71	1,29	4,6	2,3	2,4	0,00027	16	35	5,5	56	2700	64,6	67,5	66,6	0,67	0,81	0,88	0,959	
0,55	0,75	71	1,94	4,5	2,2	2,2	0,00033	13	29	6,5	56	2665	66,4	67,0	66,5	0,74	0,86	0,91	1,38	
0,75	1	80	2,60	5,1	2,5	2,6	0,00055	14	31	9,5	59	2730	70,8	72,7	71,6	0,69	0,82	0,88	1,81	
1,1	1,5	80	3,79	5,9	2,9	2,9	0,00076	14	31	13,5	59	2750	75,3	76,3	75,6	0,71	0,83	0,89	2,48	
1,5	2	90S	5,05	6,3	2,7	2,6	0,0017	7	15	15,0	68	2820	78,0	80,1	78,9	0,70	0,81	0,87	3,32	
2,2	3	90L	7,48	6,8	2,8	2,9	0,0022	9	20	16,7	68	2790	78,5	80,2	80,8	0,70	0,82	0,88	4,70	
3	4	100L	10,0	6,7	2,3	2,8	0,0052	9	20	23,5	67	2855	82,4	83,0	83,0	0,75	0,85	0,89	6,17	
4	5,5	112M	13,3	6,8	2,4	3,0	0,0073	9	20	31,0	64	2860	83,0	84,2	84,5	0,77	0,86	0,89	8,08	
5,5	7,5	132S	18,1	6,5	2,4	3,0	0,0159	11	24	42,0	68	2895	84,4	86,0	86,0	0,77	0,85	0,89	10,9	
7,5	10	132S	24,7	6,4	2,3	2,6	0,0187	11	24	53,0	68	2890	86,8	87,5	87,0	0,78	0,86	0,89	14,7	
9,2	12,5	132M	30,2	7,5	2,7	3,1	0,0243	8	18	58,0	68	2900	87,4	88,5	88,4	0,76	0,85	0,89	17,8	
11	15	160M	35,9	6,8	2,0	2,7	0,0353	11	24	98,0	67	2920	88,4	88,7	88,1	0,76	0,85	0,88	21,6	
15	20	160M	48,9	7,2	2,2	2,8	0,0471	9	20	108	67	2945	89,9	89,8	89,1	0,76	0,84	0,88	29,1	
18,5	25	160L	60,1	7,8	2,4	3,1	0,0559	7	15	122	67	2935	90,8	90,8	90,1	0,75	0,84	0,88	35,5	
22	30	180M	71,6	7,3	2,0	2,8	0,0965	7	15	156	67	2925	90,9	90,8	90,3	0,80	0,86	0,89	41,6	
30	40	200L	96,8	6,3	2,1	2,4	0,1794	18	40	220	72	2955	91,8	91,9	91,2	0,80	0,86	0,88	56,8	
37	50	200L	120	6,5	2,2	2,4	0,2063	16	35	232	72	2945	92,2	92,4	91,6	0,80	0,87	0,88	69,7	
45	60	225S/M	145	6,9	2,0	2,8	0,3139	10	22	356	75	2955	91,9	92,5	92,5	0,82	0,88	0,90	82,1	
55	75	250S/M	178	6,7	2,0	2,7	0,3767	12	26	413	75	2955	92,3	92,9	92,5	0,83	0,88	0,90	100	
75	100	280S/M	241	6,8	1,8	2,8	1,08	28	62	630	77	2970	92,7	93,5	93,1	0,81	0,88	0,89	138	
90	125	280S/M	289	7,0	2,0	2,8	1,18	20	44	664	77	2970	93,1	93,7	93,5	0,83	0,89	0,90	162	
110	150	315S/M	353	6,8	1,8	2,7	1,41	26	57	848	77	2975	93,6	94,4	93,9	0,82	0,87	0,89	200	
132	175	315S/M	423	6,7	1,8	2,6	1,65	24	53	879	77	2975	93,8	94,2	94,1	0,83	0,88	0,90	237	
150	200	315S/M	482	7,0	2,2	3,0	1,87	20	44	880	77	2975	94,2	94,5	94,5	0,80	0,85	0,88	274	
160	220	315S/M	513	7,6	2,0	2,8	2,12	21	46	950	77	2975	94,2	94,5	94,4	0,83	0,89	0,91	283	
185	250	315S/M	593	7,7	2,0	2,8	1,96	14	31	993	77	2975	94,6	94,6	94,5	0,80	0,86	0,89	334	
200	270	315L	641	7,7	2,1	2,8	2,17	17	37	1135	78	2980	94,5	94,7	94,6	0,83	0,89	0,91	353	
220	300	315L	705	8,0	2,3	2,8	3,21	14	31	1224	78	2975	94,6	94,8	94,5	0,84	0,89	0,91	389	
250	340	315L	802	7,9	2,4	2,8	5,39	14	31	1316	78	2975	94,5	94,8	94,5	0,85	0,89	0,91	442	

# W22 - Standard Efficiency - 50 Hz

Exceeds IE1 <sup>(1)</sup> - EFF2 <sup>(2)</sup>

Potencia		Carcasa	Par nominal Tn (Nm)	Corriente con rotor trabado Ii/ In	Par con rotor trabado Tl/Tn	Par máximo Tl/Tn	Momento de Inercia J (kgm <sup>2</sup> )	Tiempo máximo con rotor trabado (s)		Peso (kg)	Nivel de ruido dB (A)	380 V								
								Caliente	Frio			RPM	% de la potencia nominal			Factor de potencia			Corriente nominal In (A)	
kW	HP	Rendimiento			Factor de potencia															
		50			75			100			50			75			100			
IV Poles - 1500 rpm - 50 Hz																				
0,12	0,16	63	0,850	3,5	1,8	2,0	0,00033	38	84	5,2	44	1330	49,6	55,0	55,1	0,56	0,69	0,79	0,419	
0,18	0,25	63	1,30	3,6	1,8	1,9	0,00044	25	55	6,2	44	1290	53,9	54,3	54,3	0,61	0,75	0,84	0,600	
0,25	0,33	71	1,81	3,1	1,6	1,7	0,00038	28	62	5,5	43	1290	56,3	60,4	58,0	0,57	0,72	0,82	0,799	
0,37	0,5	71	2,66	3,6	2,1	2,1	0,00055	28	62	7,0	43	1305	62,5	64,5	62,6	0,54	0,69	0,78	1,15	
0,55	0,75	80	3,71	4,9	2,0	2,4	0,0019	13	29	9,5	44	1400	68,0	71,3	70,9	0,63	0,78	0,85	1,39	
0,75	1	80	5,14	4,9	2,0	2,3	0,0022	13	29	10,5	44	1380	72,2	72,5	71,2	0,69	0,82	0,87	1,84	
1,1	1,5	90S	7,40	5,6	2,3	2,4	0,0039	8	18	14,5	47	1405	73,0	76,0	76,5	0,62	0,75	0,83	2,63	
1,5	2	90L	10,2	5,5	2,3	2,4	0,0048	8	18	17,0	47	1400	78,5	79,0	79,0	0,65	0,78	0,86	3,35	
2,2	3	100L	14,9	5,6	2,4	2,6	0,0065	9	20	23,0	51	1400	80,5	81,0	80,5	0,67	0,79	0,85	4,89	
3	4	100L	20,2	6,0	2,8	3,0	0,0084	8	18	30,0	51	1410	81,5	82,0	81,9	0,64	0,77	0,84	6,63	
4	5,5	112M	26,5	6,2	2,1	2,5	0,0147	13	29	33,0	55	1430	84,3	85,0	84,5	0,71	0,81	0,86	8,36	
5,5	7,5	132S	36,2	6,5	2,1	2,5	0,0349	11	24	47,0	58	1445	85,5	86,0	85,6	0,70	0,81	0,86	11,4	
7,5	10	132M	49,3	6,7	2,1	2,9	0,0465	8	18	64,5	58	1450	86,5	86,8	86,8	0,71	0,82	0,87	15,1	
9,2	12,5	160M	60,2	6,0	2,0	2,4	0,0633	9	20	93,0	61	1455	87,5	87,6	87,0	0,69	0,79	0,84	19,1	
11	15	160M	72,0	6,0	2,1	2,5	0,0753	9	20	96,0	61	1455	87,8	88,2	87,6	0,69	0,80	0,84	22,7	
15	20	160L	98,2	6,2	2,2	2,7	0,1054	8	18	121	61	1455	89,5	89,7	88,9	0,71	0,79	0,85	30,2	
18,5	25	180M	121	6,6	2,4	2,8	0,1615	12	26	152	61	1460	90,5	90,6	90,0	0,73	0,81	0,87	35,9	
22	30	180L	143	6,6	2,4	2,9	0,1884	10	22	164	61	1460	90,8	91,0	90,5	0,72	0,81	0,87	42,5	
30	40	200L	195	6,3	2,1	2,6	0,3034	13	29	212	65	1465	91,7	91,7	91,2	0,73	0,81	0,86	58,1	
37	50	225S/M	240	6,7	2,3	2,7	0,5599	10	22	342	66	1470	92,3	92,4	91,9	0,77	0,85	0,87	70,3	
45	60	225S/M	292	6,9	2,4	2,7	0,6649	10	22	363	66	1470	92,5	92,2	92,3	0,76	0,85	0,87	85,1	
55	75	250S/M	356	6,5	2,1	2,5	0,8748	12	26	431	66	1470	93,1	93,1	92,7	0,79	0,87	0,89	101	
75	100	280S/M	483	6,6	2,0	2,6	1,85	22	48	639	69	1480	93,3	93,5	93,3	0,79	0,85	0,88	139	
90	125	280S/M	579	7,2	2,1	2,8	2,17	20	44	673	69	1480	93,6	93,9	93,6	0,79	0,85	0,88	166	
110	150	315S/M	705	6,4	2,0	2,4	2,57	26	57	887	71	1490	93,8	94,3	93,9	0,79	0,85	0,87	205	
132	175	315S/M	846	6,9	2,3	2,4	3,21	22	48	953	71	1490	94,2	94,5	94,2	0,78	0,85	0,87	245	
150	200	315S/M	962	7,0	2,5	2,8	3,77	18	40	1012	71	1490	94,5	94,6	94,6	0,78	0,85	0,88	274	
160	220	315S/M	1030	7,3	2,4	2,5	3,77	18	40	1012	71	1490	94,4	94,7	94,4	0,77	0,84	0,87	296	
185	250	315S/M	1190	6,9	2,4	2,3	3,63	17	37	1071	71	1490	94,5	94,7	94,4	0,78	0,84	0,87	342	
200	270	315L	1280	6,9	2,4	2,3	6,34	16	35	1216	74	1490	94,6	94,8	94,5	0,79	0,86	0,88	365	
220	300	315L	1410	7,7	2,6	2,4	4,60	14	31	1330	74	1490	94,7	94,9	94,7	0,78	0,85	0,87	406	
250	340	315L	1600	7,8	2,7	2,5	8,12	12	26	1399	74	1490	95,4	94,9	94,7	0,79	0,85	0,87	461	

## Catálogo N° 3: Luxómetro

### Mini Luxómetro UNI-T UT383



SKU 001  
Categoría Luxómetros  
Etiqueta UNI-T

El mini luxómetro UT383 puede medir efectivamente la intensidad de la luz y mostrar los resultados en unidades de Lux o Fc en la pantalla.



#### Especificaciones técnicas

MAX / MIN **si**

Retención de datos **si**

Luz de fondo LCD **si**

Apagado automático **si**

Indicación de batería baja **si**

Medición de iluminancia (LUX) 0 ~ 199,900Lux

Medición de iluminancia (Fc) 0 ~ 18,500Fc

Precisión 0 ~ 9999Lux / 0 ~ 999Fc:  $\pm (4\% + 8)$  |  $\geq 10000$ Lux /  $\geq 1000$ Fc:  $\pm (5\% + 10)$  |  $\geq 100000$ Lux /  $\geq 9999$ Fc:  $\pm (5\% + 10)$

Resolución 1Lux (0 ~ 9999Lux) | 10Lux ( $\geq 10,000$ Lux) | 100Lux ( $\geq 100,000$ Lux) | 1Fc (0 ~ 9999Fc); FC = Lux / 10.76 | 10Fc ( $\geq 10,000$ Fc); FC = Lux / 10.76



## Catálogo N° 4: Medidor de distancia láser



#### Características:

Pantalla LCD

Protección IP54 - Resiste polvo y salpicaduras

Referencia de medición - 2 bordes de referencia, superior e inferior.

Conversión unidad de medida: metros, pulgadas y pies.

Nivel burbuja

Medición en línea

Medición del área

Medición del volumen

Medición continua

Medición indirecta (Pitágoras)

Adición / sustracción

Memoria (20 grupos)

Incluyen funda porta cinturón y correa

Dimensiones: 120 x 50 x 30 mm.

Manual explicativo en español

Código	Alcance de Trabajo	Precisión	Peso	Baterías
TKMS40	40 mts.	+/- 1,5 mm.	110 Grs.	2 x 1,5v. (AAA)
TKMS60	60 mts.	+/- 1,5 mm.	110 Grs.	2 x 1,5v. (AAA)
TKMS80	80 mts.	+/- 1,5 mm.	110 Grs.	2 x 1,5v. (AAA)
TKMS100	100 mts.	+/- 1,5 mm.	110 Grs.	2 x 1,5v. (AAA)

## Catálogo N° 5: Analizador de redes

### Características técnicas

Alimentación		85...265 V <sub>c.a.</sub> / 95...300 V <sub>c.c.</sub>
Medida	Tensión	300 V <sub>c.a./r</sub> / 520 V <sub>c.a./r</sub> 50...60 Hz
	Corriente	ITF ... /5 A ó /1 A MC ... /250 mA
Precisión	Muestreo	64 muestras/ciclo
	V, I, Potencia	0,5% (sin transformador)
Medida de Energía	Energía	1% (sin transformador)
	Fondo de escala por fase	1000 MWh
Comunicaciones	Fondo de escala total	10000 MWh
	Protocolo	RS-485 Modbus/RTU (A(+)& B(-))
Salidas	Velocidad (baudios)	9600, 19200, 38400
	Bit, paridad, stop	8, n, 1 configurable
	2 salidas digitales	Interfaz S0 Configurable hasta 1000 impulsos por kWh, kvarh, etc. 2 Transistores NPN (24 V <sub>c.c.</sub> max, 50 mA, 5 imp/s, Max T <sub>on</sub> /T <sub>off</sub> configurable)
	2 salidas a relé	Max/ Min / Histéresis / No/NC / Enclavamiento 250 V <sub>c.a.</sub> , 6 A
Entradas	2 entradas digitales	Selección de tarifa o alarmas externas NPN, optoacopladas
Seguridad	Grado protección	Frontal IP 65
		Clase III según EN 61010 Protección frente a choque eléctrico por doble aislamiento Clase II
Normas		IEC 61000, IEC 61000-4-3, IEC 610004-11, IEC 61000-4-4, IEC 610004-5, Medida según MID, según UL

### Referencias

Tipo	Código	Canales de medida de corriente	Entrada de corriente
CVM-C10-ITF-485-ICT2	M55911	3	/5 ó /1 A
CVM-C10-MC-485-ICT2	M55921	3	/250 mA
CVM-C10-ITF-IN-485-IC2	M55942	4	/5 ó /1 A

#### www.circuitor.es

CIRCUTOR, SA - Vial Sant Jordi, s/n  
08232 Viladecavalls (Barcelona) España  
Tel. (+34) 93 745 29 00 - Fax: (+34) 93 745 29 14  
central@circuitor.es

 @circuitor 
  youtube.com/circuitoroficial 
  circuitor

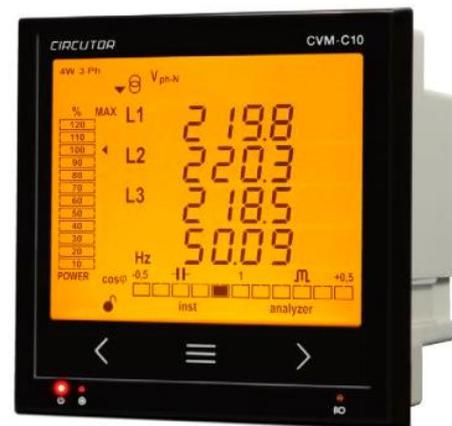
Diseñado por Dpto. Comunicación e imagen - CIRCUTOR, SA.



Código: C2MSE1-01

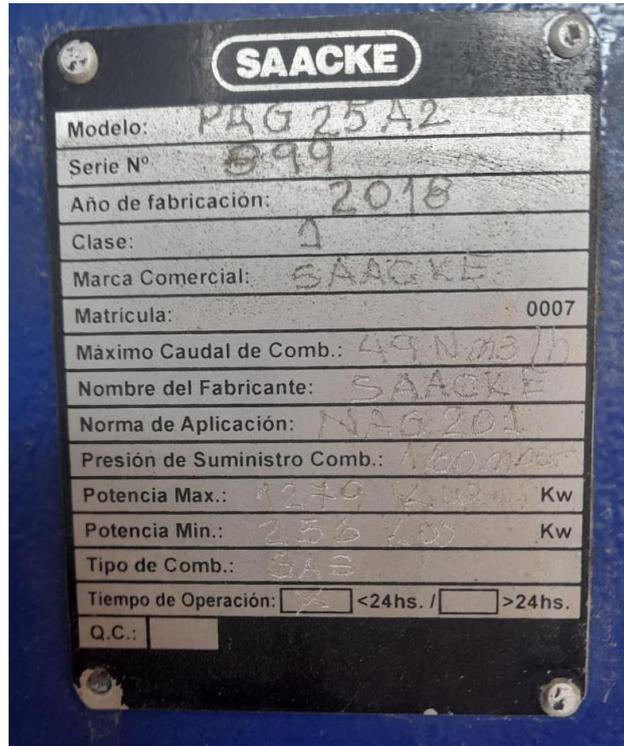


La nueva generación de CVM



 **CIRCUTOR**  
Tecnología para la eficiencia energética

Catálogo N° 6: Placa quemador



Catálogo N° 7: Placa caldera



Catálogo N° 8: Tubería de Polietileno de alta densidad

---



**CATALOGO TÉCNICO TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA GAS**

**2016**



## PE100 naranja

Propiedad	Método	Valor	Unidad
Densidad resina base	ISO 1183	948,5	kg/m <sup>3</sup>
Densidad compuesto	ISO 1183	952	kg/m <sup>3</sup>
Melt index 190/5	ISO 1133	0,48	g/10min
Resistencia a la tracción en el punto de rotura	ISO 6259	25	MPa
Resistencia a la tracción en el punto de fluencia	ISO 6259	38	MPa
Elongación máxima	ISO 527	> 600	%
Módulo de elasticidad	ISO 527	1100	MPa
MRS	ISO TR9080	> 10,0	MPa

## Tuberías PE Gas

### Presión máxima de operación

La presión máxima de operación (MOP) en bares de una tubería de polietileno para gas se determina ocupando:

MRS : minimum required strenght

Coefficiente de seguridad (c) : De acuerdo a la norma ISO 4437 es igual o mayor a 2,0.

Diámetro externo mínimo (DN) en mm.

Espesor de pared mínimo (e) en mm.

SDR : es la razón entre el diámetro exterior y el espesor de pared, DN/e.

$$MOP = \frac{20 MRS}{c (SDR - 1)}$$

La tensión de diseño (s) se obtiene

$$s = \frac{MRS}{c}$$

De esta manera para las dimensiones (SDR) antes descritas se pueden obtener las siguientes presiones máximas de operación:

Polietileno	SDR17	SDR11
PEMD PE80	5 Bar	8 Bar
PEAD PE100	6 Bar	10 Bar

Sin embargo, se recomienda usar los siguientes SDR para las presiones de operación descritas a continuación:

Polietileno	SDR17	SDR11
PEMD PE80	-	4 Bar
PEAD PE100	4 Bar	10 Bar

## Dimensiones tuberías PE Gas

Diámetro Nominal mm	Especificaciones tuberías PE Gas Natural					
	D. exterior mínimo mm	D. exterior máximo mm	Ovalidad máxima mm	Espesor SDR11 mm	Peso PE80 kg/m	Peso PE100 kg/m
20	20	20,3	1,2	3,0	0,16	
25	25	25,3	1,5	3,0	0,21	
32	32	32,3	2,0	3,0	0,27	
40	40	40,4	2,4	3,7	0,43	
50	50	50,4	3,0	4,6	0,66	
63	63	63,4	3,8	5,8	1,05	
90	90	90,6	1,8	8,2	2,10	2,11
110	110	110,7	2,2	10,0	3,13	3,12
160	160	161,0	3,2	14,6	6,61	6,65
200	200	201,2	4,0	18,2	10,31	10,37
250	250	251,5	5,0	22,7	16,04	16,15

En recuadro blanco, se presentan las ovalidades para tubería en rollos.





# Tubos ASTM A53 / ASTM A106 / API 5L Gr. B SCH STD / 40 / XS / 80 / 160

Tubo de acero negro sin costura, tri-norma A53 / ASTM A106 / API 5L grado B x 6 metros de largo.

Desde 1/4" a 1 1/2" en corte recto, y desde 2" a 24" con extremos biselados<sup>(\*)</sup>.

Esta tubería está destinada a aplicaciones mecánicas y de presión y también es aceptable para usos ordinarios en la conducción de vapor, agua, gas, y las líneas de aire. Este tipo de tubería es apta para ser soldada y roscada. La vida útil corresponde al uso en condiciones normales para lo que fue fabricada.

\* Opcional extremos planos



## TUBERÍA DE ACERO

### Tolerancia Dimensional

Espesor mínimo	-12.5% del valor nominal
Peso	+/-10% del valor nominal
Diámetro	1/8" hasta 1 1/2": +/- 1/64"; 2" hasta 24": +/-1% del valor nominal

### Propiedades Mecánicas

Resistencia a la Tracción, min	60000 PSI (415 MPa)
Fluencia, min	35000 PSI (240 MPa)

Diámetro Nominal	Dimen. Exterior	STD			SCH-40			XS			SCH-80			SCH-160		
		Espesor Nominal	Peso		Espesor Nominal	Peso		Espesor Nominal	Peso		Espesor Nominal	Peso		Espesor Nominal	Peso	
Pulg.	mm	mm	kg/m	kg	mm	kg/m	kg	mm	kg/m	kg	mm	kg/m	kg	mm	kg/m	kg
1/4	13.7	2.24	0.63	3.78	2.24	0.63	3.78	3.02	0.80	4.8	3.02	0.80	4.8	-	-	-
3/8	17.1	2.31	0.84	5.04	2.31	0.84	5.04	3.20	1.10	6.6	3.20	1.10	6.6	-	-	-
1/2	21.3	2.77	1.27	7.62	2.77	1.27	7.62	3.73	1.62	9.72	3.73	1.62	9.72	4.78	1.95	11.7
3/4	26.7	2.87	1.69	10.14	2.87	1.69	10.14	3.91	2.20	13.2	3.91	2.20	13.2	5.56	2.90	17.4
1	33.4	3.38	2.50	15	3.38	2.50	15	4.55	3.24	19.44	4.55	3.24	19.44	6.35	4.24	25.44
1 1/4	42.2	3.56	3.39	20.34	3.56	3.39	20.34	4.85	4.47	26.82	4.85	4.47	26.82	6.35	5.61	33.66
1 1/2	48.3	3.68	4.05	24.3	3.68	4.05	24.3	5.08	5.41	32.46	5.08	5.41	32.46	7.14	7.25	43.5
2	60.3	3.91	5.44	32.64	3.91	5.44	32.64	5.54	7.48	44.88	5.54	7.48	44.88	8.74	11.11	66.66
2 1/2	73.0	5.16	8.63	51.78	5.16	8.63	51.78	7.01	11.41	68.46	7.01	11.41	68.46	9.53	14.92	89.52
3	88.9	5.49	11.29	67.74	5.49	11.29	67.74	7.62	15.27	91.62	7.62	15.27	91.62	11.13	21.35	128.1
4	114.3	6.02	16.07	96.42	6.02	16.07	96.42	8.56	22.32	133.92	8.56	22.32	133.92	13.49	33.54	201.24
5	141.3	6.55	21.77	130.62	6.55	21.77	130.62	9.53	30.97	185.82	9.53	30.97	185.82	15.88	49.12	294.72
6	168.3	7.11	28.26	169.56	7.11	28.26	169.56	10.97	42.56	255.36	10.97	42.56	255.36	18.26	67.57	405.42
8	219.1	8.18	42.55	255.3	8.18	42.55	255.3	12.70	64.64	387.84	12.70	64.64	387.84	23.01	111.27	667.62
10	273.0	9.27	60.29	361.74	9.27	60.29	361.74	12.70	81.55	489.3	15.09	95.98	575.88	28.58	172.27	1033.62
12	323.8	9.53	73.88	443.28	10.31	79.71	478.26	12.70	97.46	584.76	17.48	132.05	792.3	33.32	238.69	1432.14
14	355.6	9.53	81.33	487.98	11.13	94.55	567.3	12.70	107.39	644.34	19.05	158.11	948.66	35.71	281.72	1690.32
16	406.4	9.53	93.27	559.62	12.70	123.31	739.86	12.70	123.30	739.8	21.44	203.54	1221.24	40.49	365.38	2192.28
18	457	9.53	105.16	630.96	14.27	155.81	934.86	12.70	139.15	834.9	23.83	254.57	1527.42	45.24	459.39	2756.34
20	508	9.53	117.15	702.9	15.09	183.43	1100.58	12.70	155.12	930.72	26.19	311.19	1867.14	50.01	564.85	3389.1
22	559	9.53	129.13	774.78	-	-	-	12.70	171.09	1026.54	28.58	373.85	2243.1	53.98	672.30	4033.8
24	610	9.53	141.12	846.72	17.48	255.43	1532.58	12.70	187.06	1122.36	30.96	442.11	2652.66	59.54	808.27	4849.62

\* Fotos y datos referenciales. No aceptamos responsabilidad por usos incorrectos o mal interpretaciones de estos datos.

# Tubos ASTM A53 /A106 / API 5L Gr. B

## Presión de Trabajo vs. Temperatura

Medida Nominal inch (mm)	Cédula		Espesor de pared (mm)	Máxima Presión PSI								
				Temperature (°C)								
				-29 +38	205	260	350	370	400	430	450	
				Maximum Allowable Stress (MPa)								
				137.8	137.8	130.2	117.1	115.7	89.6	74.4	59.9	
1/4" (6)	STD	40	2.24	7985	7985	-	-	-	-	-	-	-
	XS	80	3.02	10798	10798	-	-	-	-	-	-	-
3/8" (9.6)	STD	40	2.31	6606	6606	-	-	-	-	-	-	-
	XS	80	3.20	9147	9147	-	-	-	-	-	-	-
1/2" (15)	STD	40	2.77	4992	4992	4718	4243	4193	3245	2696	2172	
	XS	80	3.73	6975	6975	6594	5929	5859	4534	3766	3034	
		160	4.78	9113	9113	8612	7746	7655	5923	4921	3964	
	XXS		7.47	14249	14249	13465	12112	11969	9262	7695	6199	
3/4" (20)	STD	40	2.87	4071	4071	3847	3461	3420	2646	2198	1771	
	XS	80	3.91	5717	5717	5402	4860	4802	3715	3087	2486	
		160	5.56	8434	8434	7971	7169	7084	5482	4554	3668	
	XXS		7.82	12054	12054	11391	10246	10125	7836	6509	5243	
1" (25)	STD	40	3.38	3807	3807	3598	3236	3198	2474	2056	1656	
	XS	80	4.55	5262	5262	4973	4476	4420	3421	2842	2289	
		160	6.35	7612	7612	7193	6470	6394	4948	4110	3311	
	XXS		9.09	11172	11172	10558	9496	9385	7262	6033	4860	
1 1/4" (32)	STD	40	3.56	3135	3135	2962	2664	2633	2038	1693	1364	
	XS	80	4.85	4377	4377	4136	3720	3676	2845	2363	1904	
		160	6.35	5888	5888	5564	5005	4946	3827	3180	2561	
	XXS		9.7	9370	9370	8854	7963	7871	6090	5059	4075	
1 1/2" (40)	STD	40	3.68	2820	2820	2665	2397	2368	1833	1530	1226	
	XS	80	5.08	3974	3974	3756	3379	3339	2583	2147	1729	
		160	7.14	5764	5764	5453	4905	4847	3750	3116	2510	
	XXS		10.16	8525	8528	8056	7247	7161	5541	4604	3708	
2" (50)	STD	40	3.91	2375	2375	2243	2020	1996	1544	1283	1033	
	XS	80	5.54	3431	3431	3242	2916	2882	2230	1853	1492	
		160	8.74	5637	5637	5327	4792	4736	3665	3044	2452	
	XXS		11.07	7367	7367	6962	6262	6189	4789	3978	3205	
2 1/2" (65)	STD	40	5.16	2598	2598	2455	2208	2183	1689	1403	1130	
	XS	80	7.01	3600	3600	3401	3060	3024	2339	1944	1566	
		160	9.53	5020	5020	4745	4267	4217	3264	2711	2184	
	XXS		14.02	7699	7699	7275	6544	6467	5004	4157	3349	
3" (80)	STD	40	5.49	2256	2256	2171	1918	1895	1466	1218	981	
	XS	80	7.62	3189	3186	3014	2711	2679	2073	1722	1387	
		160	11.13	4798	4798	4533	4077	4029	3118	2590	2087	
	XXS		15.24	6813	6813	6439	5791	5723	4429	3679	2964	
4" (100)	STD	40	6.02	1913	1913	1808	1626	1607	1243	1033	832	
	XS	80	8.56	2764	2764	2612	2349	2322	1797	1754	1202	
		120	11.13	3654	3654	3453	3105	3069	2374	1973	1595	
	XXS		17.12	5852	5852	5530	4975	4916	3804	3160	2545	
5" (125)	STD	40	6.55	1677	1677	1584	1425	1408	1089	905	731	
	XS	80	9.53	2474	2474	2338	2103	2079	1609	1336	1076	
		120	12.7	3355	3355	3170	2851	2818	2180	1812	1459	
	XXS		19.05	5206	5206	4921	4426	4374	3385	2812	2265	

## Catálogo N° 10: Reguladores de presión



Los reguladores de presión S-292 y S-297, pertenecen a la serie de reguladores S-200, ampliamente utilizada en instalaciones comerciales e industriales, donde la presión de entrada es de hasta 10 bar, y otorga una presión regulada entre 20 mbar y 500 mbar.

Si bien son reguladores de acción directa, poseen un sistema compensado interno para estabilizar el obturador y lograr capacidades mucho mayores que los similares de su línea llegando a reemplazar incluso reguladores pilotados. Su conexión a la cañería se efectúa por medio de roscas  $\varnothing$  2" a la entrada y a la salida (opcional conexión a bridas).

La posición de instalación es indistinta, pudiendo girarse la caja diafragma 360° respecto al cuerpo.

El modelo S-297 posee protección contra excesos en la presión de salida regulada, por medio de su sistema de bloqueo reseteable manualmente.

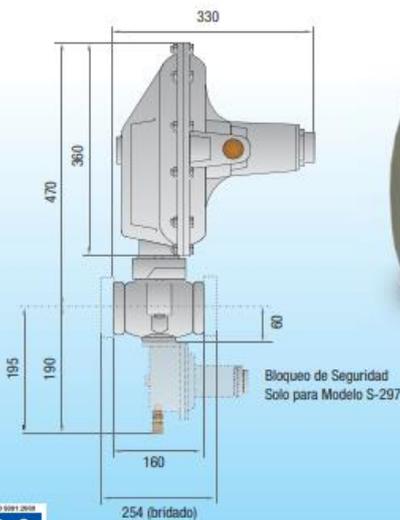
### DATOS TECNICOS

Conexiones:	Roscado 2" BSP ó Bridado S-150
Temperatura de operación:	-20°C a 60°C
Peso aproximado:	12,7 Kg

### MATERIALES

CUERPO PRINCIPAL:	Fundición Nodular
INTERNOS:	Latón
DIAFRAGMA y OBTURADOR:	Acrilo Nitrilo

### DIMENSIONES GENERALES en mm.



Reguladores de Presión

**EQA S-292**  
Sin Bloqueo de Seguridad

**EQA S-297**  
Con Bloqueo de Seguridad

## TABLAS DE CAPACIDADES PARA GAS NATURAL

Capacidades en Nm <sup>3</sup> /hora (Densidad 0,6 - Sensibilidad 10%)					
Presión de Entrada (bar)	Presión Regulada (bar)				
	0,02	0,04	0,08	0,16	0,4
0,07	50	-	-	-	-
0,14	85	80	80	-	-
0,16	120	110	100	-	-
0,35	225	190	180	120	-
0,5	300	220	210	160	120
0,7	400	300	280	200	160
1	450	400	400	250	200
2	600	580	580	580	320
2,5	700	700	700	700	380
3	900	900	900	900	450
4	1100	1100	1100	1100	700
5	1400	1400	1400	1400	800
6	1650	1650	1650	1650	900
7	2000	2000	2000	2000	1000
8	2300	2300	2300	2300	1100
9	2600	2600	2600	2600	1200
10	3000	3000	3000	3000	1400

Para obtener las capacidades con otros gases, multiplicar el valor de la tabla por el factor K.

GAS	DENSIDAD	FACTOR K
Butano	2	0.55
GLP	1.5	<b>0.63</b>
Anhídrico Carbónico	1.5	0.63
Oxígeno	1.1	0.74
Aire	1	0.77
Nitrógeno	0.97	0.79
Acetileno	0.9	0.82
Amoniaco	0.59	1.02
Hidrógeno	0.07	3

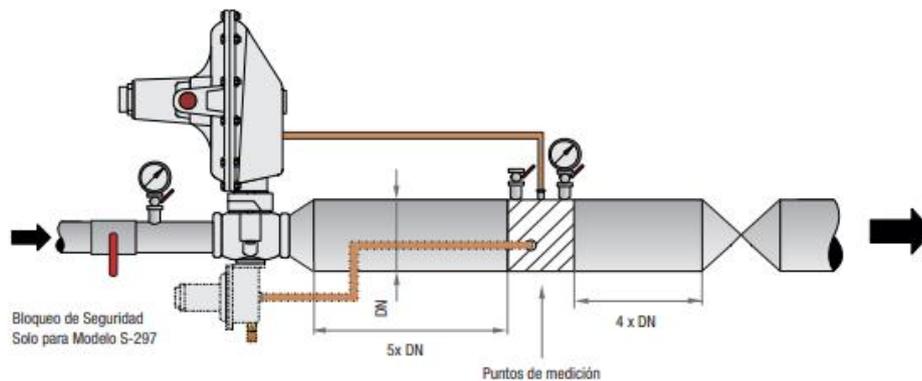
## PUESTA EN MARCHA INICIAL Mod. S-292

- 1- Cerrar la válvula de bloqueo aguas abajo y abrir la válvula de venteo a la atmósfera ubicada aguas arriba de esta (si existe).
- 2- Abrir muy lentamente la válvula de bloqueo aguas arriba del regulador, permitiendo que un pequeño flujo de gas pase a través de la válvula, hasta que la cañería aguas abajo se llene de gas.
- 3- Controlar que la presión regulada haya alcanzado su valor de seteo. Luego cerrar la válvula de venteo.

## PUESTA EN MARCHA INICIAL Mod. S-297 0 en caso de activación de la válvula de seguridad.

- 1- Cerrar la válvula de bloqueo aguas abajo y abrir la válvula de venteo a la atmósfera ubicada aguas arriba de esta (si existe).
- 2- Abrir la válvula de bloqueo aguas arriba del regulador.
- 3- Cerrar el manómetro que se encuentra aguas abajo del regulador ya que al tirar del reset puede haber un pequeño aumento en la presión.
- 4- Desenroscar el RESET.
- 5- Suavemente tirar del mismo permitiendo que un pequeño flujo de gas pase a través de la válvula, hasta que la cañería aguas abajo se llene de gas.
- 6- Tirar del RESET durante unos segundos hasta que se arme (esto solo será posible cuando la presión de regulación esté dentro de los parámetros establecidos) y luego cerrar la válvula de venteo.
- 7- Abrir el manómetro aguas abajo y controlar que la presión regulada haya alcanzado su valor de seteo. Luego cerrar la válvula de venteo.
- 8- Enroscar el RESET. Por favor asegurarse que esté completamente enroscado porque de otra forma la válvula de bloqueo puede activarse.

## ESQUEMA DE INSTALACION



### EQA S.A.I.C.

26 de abril 3836 - ITUZAINGO (1714) - Pcia. de Buenos Aires  
Tel. (54 11) 4481-9950 y rotativas / Fax.(54 11) 4481-9288  
e-mail: eqa@eqa.com.ar - web site: www.eqa.com.ar

### DISTRIBUIDOR | DISTRIBUTOR

Diseñados especialmente para ser utilizados en instalaciones comerciales e industriales.

Para presiones de trabajo de hasta 10 bar (mod. 102 y 117), 19 bar (mod. 127) o 25 bar (mod. 125), y presión regulada desde 0,02 a 0,5 bar (ver tablas de presiones y capacidades para cada modelo).

Los modelos 117, 127 y 125 cuentan con protección contra excesos en la presión de salida regulada, por medio de un sistema de bloqueo reseteable manualmente (opcional: bloqueo por baja presión regulada).

Actúa cuando la presión regulada supera a la deseada entre 150 y 600 mmCA (estos valores son ajustados por medio de un resorte cuya presión se regula externamente).

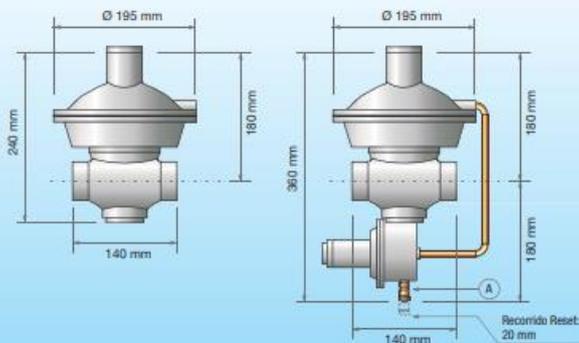
Su funcionamiento es el siguiente: una presión de salida excesiva forzará el diafragma del bloqueo a moverse desenganchando el mecanismo de bloqueo. Esto libera el vástago permitiendo al obturador de bloqueo efectuar el corte. Esta condición se mantiene hasta que se resetee el sistema. Para ello, liberar toda presión después del regulador, desenroscar el reset A y tirar del mismo hasta que comience a pasar gas. Luego volver a enroscarlo.

Posee un filtro incorporado que debe ser revisado periódicamente. Para acceder al mismo se quitan los cuatro (4) tornillos del bloqueo y se extraen ambos.



DATOS TÉCNICOS	MATERIALES
CONEXIONES: Roscado 1, 1/2" BSP ó NPT	CUERPO PRINCIPAL: Fundición nodular o acero al carbono
TEMPERATURA DE OPERACIÓN: -20°C a 60°C	INTERIORS: Latón
PESO APROXIMADO: 5 Kg a 7Kg	DIÁFRAGMA y OBTURADOR: Acrilo Nitrilo

DIMENSIONES Modelo 102	DIMENSIONES Modelo 117, 127, 125
------------------------	----------------------------------



Regulador de Presión

# EQA S-100

TABLA DE CAPACIDADES en Nm<sup>3</sup>/hora | Densidad 0,6 | Sensibilidad 10%

## MODELO S-102 y 117

Presión de Salida (mm.CA)	Presión de Entrada (bar)	Gas Natural (0,6)						
		Ø de orificios en mm.						
		3,2	4,8	6,4	9,5	12,7	15,8	19,1
200	0,16							
	0,35		8	18	30	40	42	48
	0,5		16	20	40	60	65	130
	1	18	24	30	62	130		
	1,5	24	30	52	124	195		
	2,5	30	40	75	210			
	4	40	42	120				
	5	50	52	130				
	7	55	60					
	10	68	70					
280	0,16			14	18	24	26	40
	0,35		8	16	26	42	50	52
	0,5		16	20	36	52	60	70
	1	16	18	30	48	130	170	210
	1,5	24	30	42	124	195	221	
	2,5	30	40	65	182	260		
	4	40	55	120				
	5	50	80	145				
	7	55	85	195				
	10	60	100					
500	0,16		8	16	25	30	35	45
	0,35		16	22	40	42	55	60
	0,5		18	30	42	52	80	85
	1	18	26	40	65	80	145	260
	1,5	24	30	52	75	180	220	
	2,5	30	42	80	180	260	310	
	4	40	65	130	260	260		
	5	50	80	145	300			
	7	55	85					
	10	60	100					

700	0,16		7	10	18	26	30	55
	0,35		14	18	28	32	40	65
	0,5	14	16	22	36	40	52	91
	1	16	24	30	50	62	120	234
	1,5	20	26	40	62	130	210	310
	2,5	26	36	52	85	260	290	
	4	34	50	85	260			
	5	40	65	130				
	7	50	80	180				
	10	55	90					
1600	0,2		7	10	18	20	24	45
	0,35		14	16	24	28	36	55
	0,5	14	16	20	28	32	50	80
	1	16	18	30	40	45	70	130
	1,5	18	26	36	50	65	90	180
	2,5	30	34	50	70	105	130	
	4	36	44	70	130	280		
	5	42	50	85	260			
	7	55	65	130				
	10	60	70					
3000	0,5		14	18	30	50	56	80
	1	16	18	30	50	65	80	100
	1,5	18	26	40	65	90	120	170
	2,5	26	36	50	100	170	210	260
	4	34	50	80	130	220		
	5	40	60	105	220	495		
	7	50	75	155	390			
10	65	80	220					
5000	0,7		14	20	40	50	55	65
	1	14	20	30	52	55	60	105
	1,5	20	26	40	60	75	90	170
	2,5	30	40	60	80	130	105	195
	4	36	52	75	85	170	234	390
	5	50	60	90	130	260	495	
	7	55	80	130	180			
10	70	85	195	234				

## MODELO S-125

Presión de Salida (bar)	Presión de Entrada (bar)	Gas Natural (0,6)	
		Ø de orificios en mm.	
		3,2	4,8
0,16	7	44	86
	10	57	112
	15	79	155
	19	96	190
	21	105	
	25	122	
	7	44	86
0,3	10	57	112
	15	79	155
	19	96	190
	21	105	
	25	122	
	7	44	86
	0,5	10	57
15		79	155
19		96	190
21		105	
25		122	

## MODELO S-127

Presión de Salida (bar)	Presión de Entrada (bar)	Gas Natural (0,6)	
		Ø de orificios en mm.	
		3,2	4,8
0,16	7	40	78
	10	51	101
	15	70	140
0,3	19	85	171
	7	40	78
	10	51	101
0,5	15	70	140
	19	85	171
	7	40	78
	10	51	101
	15	70	140

Para obtener las capacidades con otros gases, multiplicar el valor de la tabla por el factor K.

GAS	DENSIDAD	FACTOR K
Butano	2	0,55
Propano (GLP)	1,5	0,63
Anhidrido Carbónico	1,5	0,63
Oxígeno	1,1	0,74
Aire	1	0,77
Nitrógeno	0,97	0,79
Acetileno	0,9	0,82
Amónico	0,59	1,02
Hidrógeno	0,07	3

## Catálogo N° 11: Válvulas



La válvula de seguridad por bloqueo mod. EQA-38 ha sido diseñada para ser instalada en cualquier sistema de combustión de gas natural o gas licuado, como así también en subestaciones de regulación de gas.

Su funcionamiento es mecánico-neumático y utiliza la misma presión de los fluidos a controlar para su funcionamiento; corta rápida y efectivamente por la acción de los resortes debidamente calibrados, por cualquiera o por varias de las siguientes causas:

1. Por baja presión de gas.
2. Por alta presión de gas (Con presostato y válvula solenoide).
3. Por baja presión de aire.
4. Por interrupción de un circuito eléctrico.
5. Por falta de llama piloto (Sistema por ionización o detección U.V.).
6. Por falta de llama piloto (Sistema a termocupla).

La apertura de la válvula EQA-38, puede realizarse solamente en forma manual (Manual Reset), si una vez reparadas las fallas que originaron el cierre, se restablecen las condiciones normales para su funcionamiento. De esta forma se eliminan los peligros por errores de operación.

En la parte superior la válvula puede llevar colocado un indicador visual que indica si la válvula se encuentra abierta o cerrada (este indicador es opcional). Se puede adaptar también un interruptor o switch eléctrico para activar una alarma sonora y/o luminosa.

Esta válvula puede equiparse con diafragmas calibrados de distintos tamaños, por lo tanto las presiones de aire o gas a controlar y que a su vez operan dichos diafragmas, están comprendidas dentro de los valores normales más usuales de trabajo en subestaciones de regulación y/o equipos de combustión.

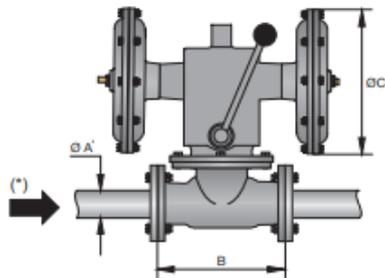
Se fabrica, en forma standard, para presiones de pasaje por el cuerpo desde 0,005 Kg/cm<sup>2</sup> hasta 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>.



Válvula de Seguridad por Bloqueo

# EQA 38

## DIMENSIONES



ØA: Diámetro nominal - Conexiones: a bridas serie 150 ANSI B16.5

B: Distancia entre bridas (mm.)

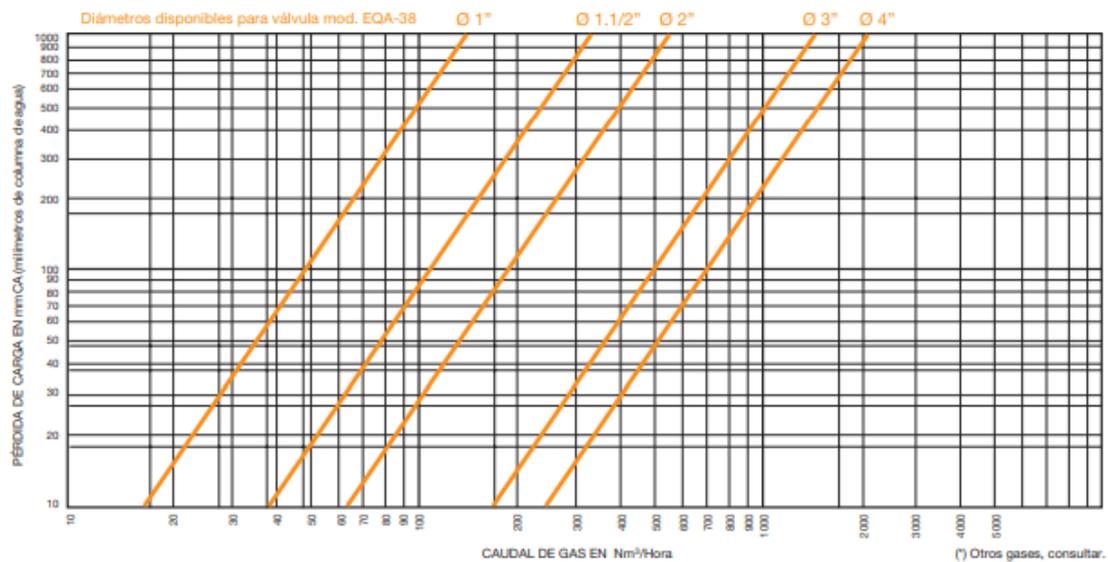
ØC: Diámetro exterior diafragma (mm.)

Ø A	1"	1.1/2"	2"	3"	4"
B	198	210	204	255	332

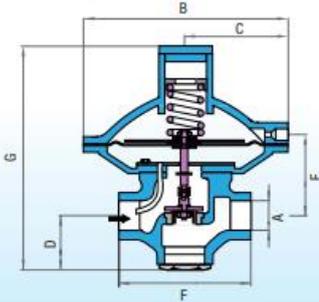
Diafragmas	Ø C	Presión de trabajo (bar)
Diafragma chico	142.5	0,15 a 1,5
Diafragma mediano	235.5	0,04 a 0,15
Diafragma grande	335	hasta 0,04

(\*) El sentido del flujo de gas esta indicado en el cuerpo de la válvula

## GRAFICO DE CAPACIDADES – GAS NATURAL (Densidad 0,6) (\*)



DATOS TECNICOS	
Conexiones:	Roscado 3/4" a 3" Bridado 4" S-150
Temperatura de operación:	-20°C a 60°C
MATERIALES	
CUERPO PRINCIPAL:	Fundición Nodular 1.1/4" a 2" Aluminio 3/4" a 1" y 3" a 4"
INTERNOS:	Latón
DIAPHRAGMA y OBTURADOR:	Acrilo Nitrilo
DIMENSIONES GENERALES en mm.	



A	B	C	D	E	F	G	Peso (Kg)
3/4" (19mm)	195	97,5	63	86,5	133	231	2,6
1" (25mm)	195	97,5	63	86,5	133	231	2,6
1.1/4" (32mm)	260	130	67	98	145	259,5	5,5
1.1/2" (38mm)	260	130	67	98	145	259,5	5,5
2" (51mm)	260	130	90	110	168	280	8,6
3" (76mm)	420	210	112	122	240	455	15
4" (102mm)*	420	210	140	185	370	505	26

\* Conexión a bridas S-150



Válvula de Seguridad por Alivio

**EQA 7349-A**

## REGULACIÓN

Las presiones de apertura de la válvula son regulables mediante el ajuste de los distintos tipos de resorte con que se proveen en cada caso.

La presión máxima de apertura es de 0,25 bar (para presiones hasta 0,5 bar, consultar)

## INSTALACIÓN

Su conexión a la cañería se efectúa por medio de roscas de 3/4" a 3", o a bridas S-150 de 4", y el flujo de gas está indicado por una flecha en relieve ubicada en el cuerpo de la válvula.

Esta válvula debe colocarse en derivación de la cañería principal del regulador y con el plato horizontal. La salida debe conectarse a los cuatro vientos (superando la altura de los techos cercanos) de acuerdo a lo indicado por la norma correspondiente.

## TABLAS DE CAPACIDADES PARA GAS NATURAL

Capacidades en Nm <sup>3</sup> /hora (Densidad 0,6)									
Medidas en Pulgadas	Diferencia en mmCA entre p. Apertura - p. Venteo								Tobera mm
	100	150	200	300	400	500	600	700	
3/4" x 3/4"	41	50	60	72	82	92	100	110	20
1" x 1"	58	72	90	106	120	131	140	153	24
1.1/4" x 1.1/4"	91	110	130	162	185	205	218	240	28
1.1/2" x 1.1/2"	142	154	196	258	280	310	340	380	34
2" x 2"	290	340	440	480	510	550	590	670	44
3" x 3"	460	540	685	860	940	1100	1185	1300	66
4" x 4"	700	785	1070	1300	1600	1810	1980	2090	78

Para obtener las capacidades con otros gases, multiplicar el valor de la tabla por el factor K.

GAS	DENSIDAD	FACTOR K
Butano	2	0.55
GLP	1.5	0.63
Anhídrico Carbónico	1.5	0.63
Oxígeno	1.1	0.74
Aire	1	0.77
Nitrógeno	0.97	0.79
Acetileno	0.9	0.82
Amoniaco	0.59	1.02
Hidrógeno	0.07	3
Biogas*	máx 1.2 mín 0.8	0.7

\* El correcto funcionamiento está garantizado sólo con Biogas tratado (valores de sulfuros reducidos).

## CONVERSIÓN DE CAUDALES

Para Obtener	Pie Cúbico por hora Scf/h	Metro cúbico por hora Scm/h	Pie Cúbico por día Scf/d	Metro Cúbico por día Scm/d
Multiplicar				
<b>Pie cúbico por hora</b>	1	0,028	24	0,672
<b>Metro cúbico por hora</b> (15°C, 1.01325 bar)	35,71	1	857,04	24
<b>Pie cúbico por día</b>	0,0417	0,0012	1	0,028
<b>Metro cúbico por día</b>	1,4879	0,0417	35,71	1

## CONVERSIÓN DE UNIDADES

Para Obtener	Libras por Pulgada Cuadrada	Pulgadas Columna de Agua	Milímetros Columna de Agua	Pulgadas Columna de Mercurio	Milímetros Columna de Mercurio	Bar	Milibar	Kilogramos por Centímetro Cuadrado	Kilopascales
Multiplicar	psi	in H2O	mm H2O	in Hg	mm Hg	bar	mbar	kg/cm <sup>2</sup>	Kpa
psi	1	27,68	703,1	2,036	51,7	0,06895	68,95	0,0703	6,895
in H2O	0,0361	1	25,4	0,07355	1,87	0,002491	2,491	0,00254	0,22491
mm H2O	0,0014	0,0394	1	0,00289	0,07355	0,000098	0,0981	0,0001	0,00981
in Hg	0,4911	13,6	345,4	1	25,4	0,03386	33,86	0,03453	3,386
mm Hg	0,01934	0,535	13,6	0,03937	1	0,001333	1,333	0,00136	0,1333
bar	14,5	401,5	10198,1	29,53	750,06	1	1000	1,02	100
mbar	0,0145	0,4015	10,1981	0,02953	0,7501	0,0001	1	0,00102	0,1
Kg/cm <sup>2</sup>	14,22	393,7	10000	28,96	735,58	0,9807	980,7	1	98,07
Kpa	0,145	4,015	101,98	0,2953	7,501	0,01	10	0,0102	1

### EQA S.A.I.C.

26 de abril 3836 - ITUZAINGO (1714) - Pcia. de Buenos Aires  
Tel. (54 11) 4481-9950 y rotativas / Fax.(54 11) 4481-9288  
e-mail: eqa@eqa.com.ar - web site: www.eqa.com.ar

DISTRIBUIDOR | DISTRIBUTOR

La válvula EQA-629 es una válvula de acción neumática usada para control de gases limpios, ha sido diseñada para aplicaciones en que se necesite controlar el fluido con una señal neumática externa ajustable.

Las válvulas de la familia 629 son artefactos de control neumático on-off (O) o proporcional (M) según el modelo.

Ambos modelos son normalmente cerrados y de apertura a la señal, esta señal será ajustable según el proceso y el cierre es clase VI según norma ANSI/FCI 70-2.

#### 629/O:

La válvula 629/O de servicio On-Off es de falla cerrada y al recibir la señal definida se abre completamente, cuando la señal es retirada la válvula vuelve a su posición cerrada.

#### 629/M:

La válvula 629/M de servicio proporcional es de falla cerrada y al recibir la señal definida se abre con la magnitud de la señal, cuando la señal es retirada la válvula vuelve a su posición cerrada.



#### DATOS TÉCNICOS

<b>Presión de trabajo</b>	Hasta 12 bar.
<b>Presión de señal</b>	Hasta 7 bar.
<b>Tamaños disponibles</b>	NPS 1" y 2" ( DN 25 y 50 ).
<b>Capacidad</b>	Kv (1" - 8,4 / 2" - 15) Cv (1" - 9,7 / 2" - 17,3).
<b>Conexiones</b>	Roscada BSP/NPT, Bridada ANSI B16.5 Serie 150
<b>Temperatura de operación</b>	-20 a 60 C°.
<b>Cierre</b>	FCI 70-2 clase VI
<b>Rangeabilidad</b>	1:20
<b>Característica</b>	Tipo (O) apertura rápida, Tipo (M) proporcional.

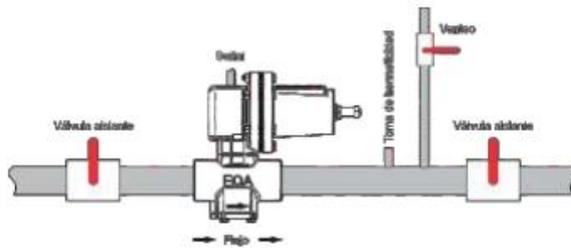
#### MATERIALES (\* opcional en acero inoxidable AISI 316).

<b>Cuerpo principal:</b>	Fundición nodular ASTM A 536 GR. 60-45-12 . Fundición de acero ASTM A-216 WCB.
<b>Internos:</b>	Latón *
<b>Diafragmas:</b>	Nitrilo + Nylon.
<b>Caja de diafragma:</b>	Fundición nodular ASTM A 536 GR. 65 .
<b>Juntas y obturador:</b>	NBR.
<b>Asiento:</b>	Latón *.
<b>Tapa diafragma:</b>	Aluminio y Fundición nodular para alta P de señal.

Válvula de control  
de señal ajustable.

**EQA 629**

### Esquema de instalación y Medidas .



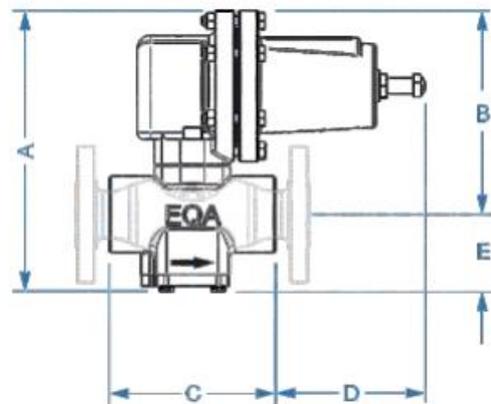
La posición de instalación es tal cual se indica en este esquema.  
Debe asegurarse que el flujo siga la dirección indicada por la flecha que se encuentra en el cuerpo.

El usuario debe conectar la señal a la toma trasera de la caja de la válvula.

La válvula es calibrada en fábrica para que cierre de manera estanca ante la ausencia de señal y la presión de entrada definida en el pedido.

### Dimensionamiento.

### Esquema de instalación y Medidas .



	<b>Roscado</b>		<b>Bridado (Ansi S150)</b>	
	<b>1" (DN25)</b>	<b>2" (DN50)</b>	<b>1" (DN25)</b>	<b>2" (DN50)</b>
<b>A (mm)</b>	219	242	219	242
<b>B (mm)</b>	159	182	159	182
<b>C (mm)</b>	130	143	184	254
<b>D (mm)</b>	150	140	124	84
<b>E (mm)</b>	60	60	60	60

### Características Principales

- Válvulas de 2 vías, normalmente cerradas.
- Cuerpo de aluminio fundido.
- Diafragma piloteado presión diferencial cero.
- Provistas con desvíos (con tapón para bloquearlos) para pruebas de rutina de hermeticidad.
- Adecuadas para temperaturas ambiente hasta 175°F.

### Fluido

Gas combustible

### Construcción

Partes de la válvula en contacto con el fluido	
Cuerpo	Aluminio
Sellos y disco	NBR
Rondana	Acero inoxidable 302
Tubo del núcleo	Acero inoxidable 305
Núcleo móvil y núcleo fijo	Acero inoxidable 430F
Guía de núcleo	CA
Resortes	Acero inoxidable 302F
Anillo de sombra	Cobre
Empaque del cuerpo	Corcho
Manga y perno	Acero inoxidable 416
Tapón	Acero con chapa de zinc

### Características Eléctricas

Clase de aislamiento, bobina estándar	Potencia nominal y consumo de energía			Rango temperatura ambiente (°F)	Familia de la bobina de repuesto	
	AC				Uso general	A prueba de explosión
	(watts)	Sostenido (VA)	Arranque (VA)		AC	AC
N	20	43	240	-20 a 175	222345	-

**Voltaje estándar:** 120 volts AC, 60 Hz.  
**Voltajes opcionales:** 24, 240 volts AC, 60 Hz  
 El número de catálogo S262 incluye código de voltaje; sin embargo, al ordenar la bobina de repuesto, especifique el voltaje de operación de la válvula.

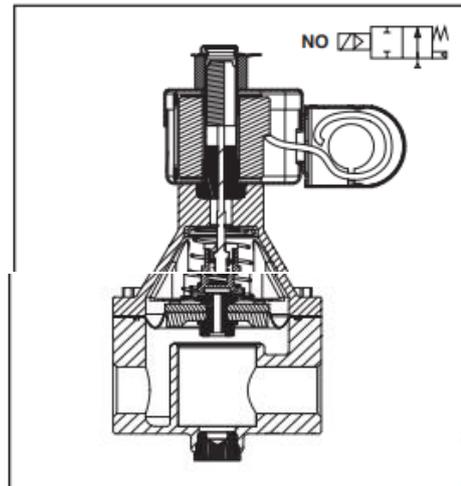
### Tipos de Encapsulado del Solenoide

**Estándar:** Tipo 1, uso general, y caja de conexiones con dos orificios de 7/8".

### Tiempo de Respuesta de la Válvula

**Tiempo de apertura:** Menos de 1 segundo

**Tiempo de cierre:** Menos de 1 segundo



### Certificaciones

Listadas UL, Estándar 429 "Válvulas Accionadas Eléctricamente", Guía Y10Z, Archivo MP932, Válvulas de Uso General.

Certificadas CSA:

- 1) Estándar C22.2, Núm. 139, "Válvulas Accionadas Eléctricamente", Archivo 113070.

## Especificaciones Técnicas (Decimal)

Diám. de conex. (pulg.)	Diám. de orificio interno (mm)	Factor de flujo Kv (m³/h)	Capacidad para gas ① (Btu/h)	Presión diferencial de operación (bar)		Temp. máxima de fluido (°C)	Número de catálogo			Ref. de const.	Certificaciones			Potencia nominal (watts)	Peso aprox. de embarque (kg)
				Mín.	Máx.		24V 60 Hz	120V 60 Hz	240V 60 Hz		UL	FM	CSA		
<b>Combustión (gas combustible) – Normalmente abierta</b>															
3/8	19	4.5	217,000	0	2.1	25	S262SG01N3CG5	S262SG02N3CG5	S262SG04N3CG5	1	●	-	●	20	1.4
1/2	19	5.3	322,000	0	2.1	25	S262SG01N3DG5	S262SG02N3DG5	S262SG04N3DG5	1	●	-	●	20	1.5
3/4	19	6.8	370,000	0	2.1	25	S262SG01N3EG5	S262SG02N3EG5	S262SG04N3EG5	1	●	-	●	20	1.5
1	38	15.3	1,120,000	0	1.7	25	S262SG01N3FJ5	S262SG02N3FJ5	S262SG04N3FJ5	2	●	-	●	20	2.0
1 1/4	51	28.9	1,710,000	0	1.7	25	S262SG01N3GJ7	S262SG02N3GJ7	S262SG04N3GJ7	3	●	-	●	20	2.0
1 1/2	51	31.5	1,790,000	0	1.7	25	S262SG01N3HJ7	S262SG02N3HJ7	S262SG04N3HJ7	3	●	-	●	20	5.7
2	114	63.8	3,840,000	0	1.0	25	S262SG01N3JK4	S262SG02N3JK4	S262SG04N3JK4	4	●	-	●	20	5.7
2 1/2	114	76.5	4,750,000	0	1.0	25	S262SG01N3KK4	S262SG02N3KK4	S262SG04N3KK4	5	●	-	●	20	6.5
3	114	93.5	5,440,000	0	1.0	25	S262SG01N3LK4	S262SG02N3LK4	S262SG04N3LK4	5	●	-	●	20	6.5

● = Válvula de corte seguro. ① Caída de presión de 1" w.c. ② una presión de entrada de 2" w.c., 1000 Btu/pie³ o más, gravedad específica del gas de 0.64.

# ASCO™

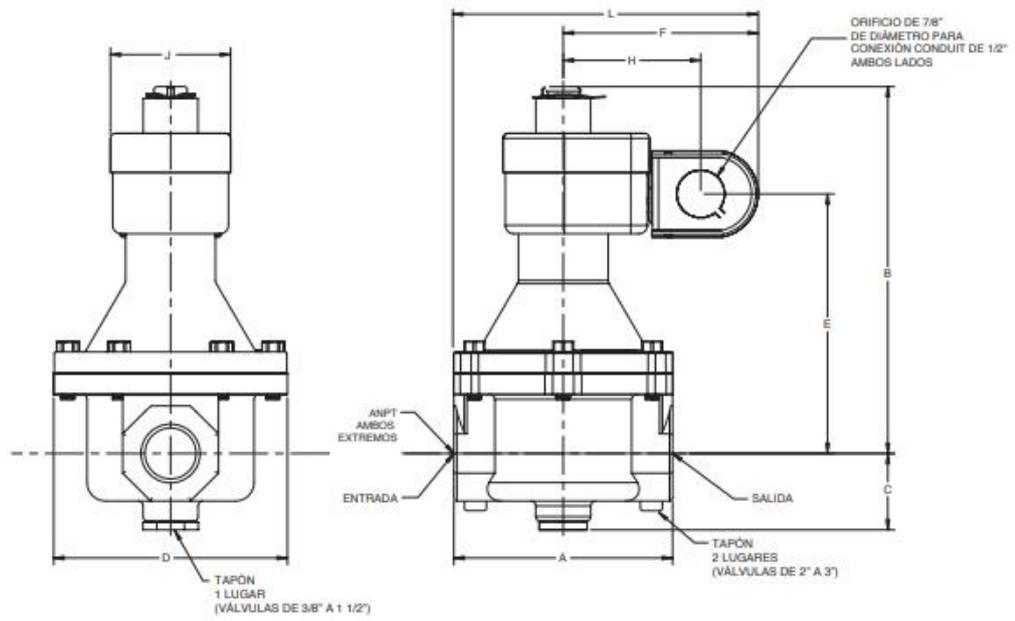
**2/2**  
**SERIE**  
**S262**

## Dimensiones Generales (pulgadas [mm])

Ref. de const.		A	B	C	D	E	F	H	J	L
1	pulg.	2.75	5.48	1.06	2.31	3.90	3.53	2.50	2.19	4.90
	mm	70	138	27	59	99	90	64	56	124
2	pulg.	4.00	6.33	1.41	4.27	4.78	3.53	2.50	2.19	5.53
	mm	102	161	36	108	121	90	64	56	140
3	pulg.	4.76	6.70	1.79	4.77	5.15	3.53	2.50	2.19	5.91
	mm	121	170	45	121	131	90	64	56	150
4	pulg.	8.12	7.23	2.16	7.69	5.68	3.53	2.50	2.19	7.59
	mm	206	184	55	195	144	90	64	56	193
5	pulg.	9.00	8.04	2.27	7.69	6.49	3.53	2.50	2.19	8.03
	mm	229	204	58	195	165	90	64	56	204

Requisitos de válvula de venteo	
Línea principal	Válvula venteo
3/8" a 1 1/2"	3/4"
2"	1"
2 1/2" a 3"	1 1/4"
3 1/2"	1 1/2"
4" a 5"	2"
5 1/2" a 6"	2 1/2"
6 1/2" a 7 1/2"	3"

Ref. de const. 1-5



Las válvulas hasta 1 1/2" deben montarse con el solenoide vertical y hacia arriba o en posición horizontal.  
 Las válvulas de más de 1 1/2" deben montarse con el solenoide vertical y hacia arriba.

## Filtros de gas GFK

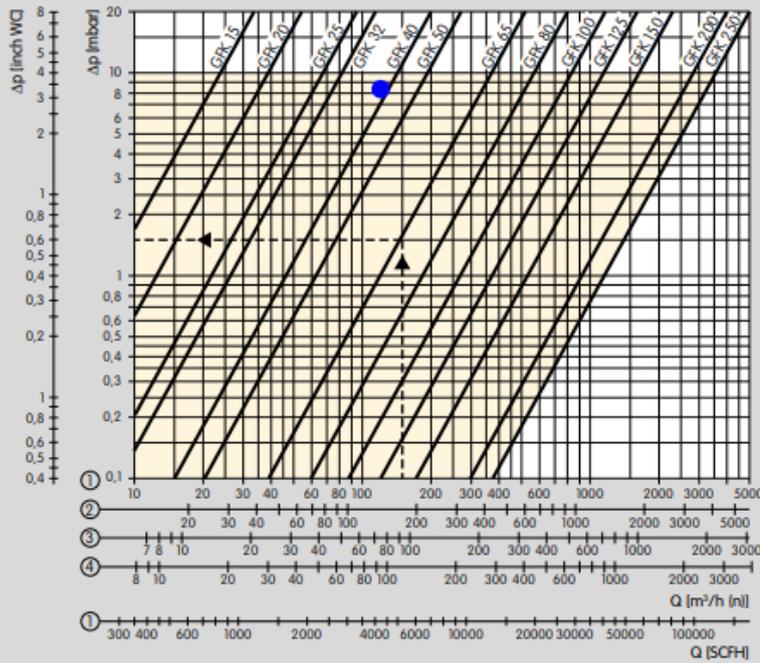
Información Técnica - E  
1 Edition 06.14l

- Para proteger de la suciedad a los dispositivos conectados aguas abajo
- Gran capacidad de caudal
- Alto rendimiento de filtrado
- Larga vida útil
- Cambio fácil del elemento filtrante
- Certificación de examen CE de tipo



CE

## Caudal



- ① = gas natural ( $\rho = 0,80 \text{ kg/m}^3$ )
- ② = gas ciudad ( $\rho = 0,58 \text{ kg/m}^3$ )
- ③ = propano ( $\rho = 2,01 \text{ kg/m}^3$ )
- ④ = aire ( $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$ )

No se debe sobrepasar una pérdida de presión superior a 10 mbar.

Nota para la lectura:

Al determinar la pérdida de presión se tienen que añadir metros cúbicos de funcionamiento. La pérdida de presión leída  $\Delta p$  se multiplica entonces por la presión absoluta en bar (sobrepresión + 1), para así tener en cuenta la modificación de la densidad del fluido.

Ejemplo:

presión de entrada  $p_u$  (sobrepresión) = 4 bar,  
 tipo de gas: gas natural,  
 caudal de funcionamiento  $Q_b = 150 \text{ m}^3/\text{h}$  (b),  
 filtro seleccionado: GFK 65,  
 $\Delta p$  del diagrama = 1,5 mbar,  
 $\Delta p = 1,5 \text{ mbar} \times (1 + 4) = 7,5 \text{ mbar}$ .  
 El GFK 65 se ha seleccionado correctamente.

### Calcular el diámetro nominal

Estándar  Programa T

Gas natural  %3,2f kg/m<sup>3</sup>

Caudal Q (norm.)  m<sup>3</sup>/h

Presión de entrada  $p_u$   mbar

$\Delta p_{\text{máx.}}$   mbar

Temperatura del fluido  °C

Caudal Q (func.)  m<sup>3</sup>/h

Producto  $\Delta p$  v

	$\Delta p$ [mbar]	v [m/s]
GFK 65	7,5	11
GFK 80	3,2	8
GFK 100	1,5	5
GFK 125	0,8	3
GFK 150	0,4	2
GFK 200	0,1	1
GFK 250	0,1	1

## Datos técnicos

---

### Datos técnicos

Tipo de gas:

gas natural, gas ciudad, GLP (gaseoso), biogás y aire.

Presión máxima de entrada  $p_u$ :

1 bar GFK de 15 a 250,

4 bar (60 psig) GFK de 15R a 65R, GFK de 15TN a 100TN,

6 bar GFK de 40F a 100F.

Temperatura ambiente: de -15 a +80 °C (de 5 a 176 °F).

El funcionamiento continuo a altas temperaturas acelera el envejecimiento de los materiales elastoméros.

### Versión según DIN 3386

#### Cuerpo

GFK de 15 a 100 de AISi.

GFK de 125 a 250 de chapa de acero.

GFK..R: conexión de rosca interior Rp según ISO 7-1.

GFK..F: conexión mediante bridas según ISO 7005, PN 16.

GFK..N: rosca interior NPT.

GFK..A: conexión mediante bridas ANSI 150.

Elemento filtrante: fibra no tejida, polipropileno (estándar 50  $\mu\text{m}$ ).

#### Puntos de medición de la presión en la tapa

GFK de 15 a 100:

Toma de presión Rp 1/8 en el lado de entrada, toma de presión Rp 1/8 en el lado de salida.

GFK de 125 a 250:

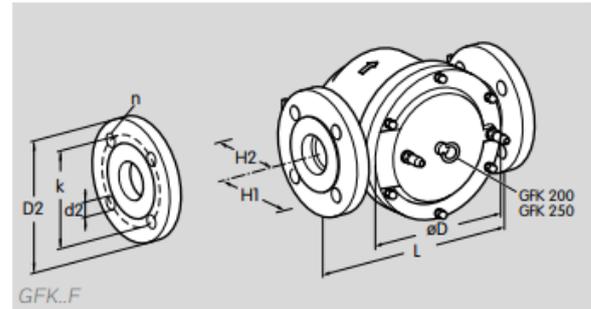
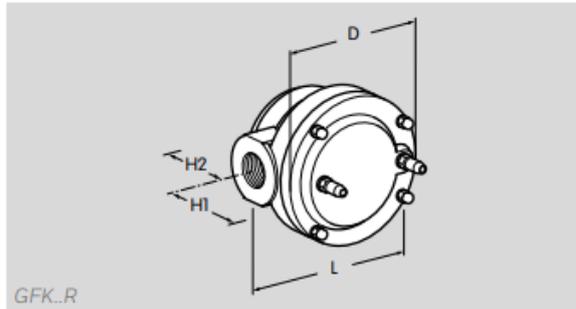
Tapón Rp 1/8 en el lado de entrada, tapón Rp 1/8 en el lado de salida.

GFK de 15T a 100T:

Tapón Rp 1/8 en el lado de entrada, tapón Rp 1/8 en el lado de salida.

## Medidas

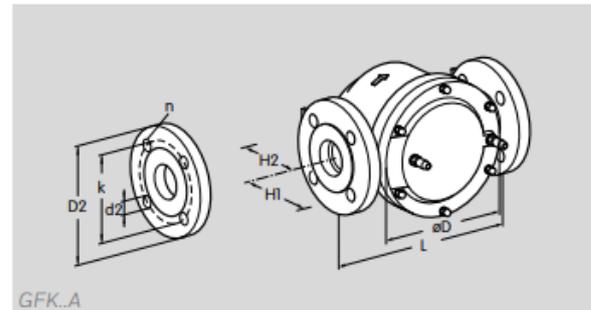
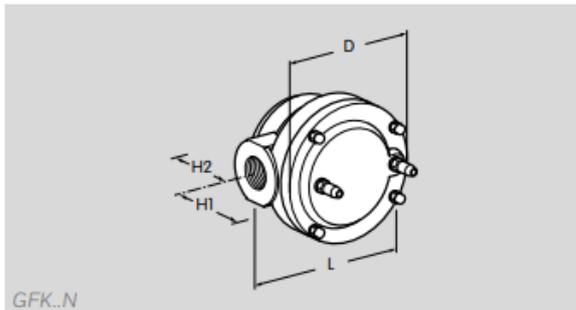
### GFK de 15 a 250



Tipo	Medidas						Brida		Orificio		p <sub>u</sub> máx.	Peso	Filtro
	DN	Conexión	L mm	Ø D mm	H1 mm	H2 mm	D2 mm	k mm	d2 mm	N.º			
GFK 15	15	Rp ½	92	88	69	33	-	-	-	-	1+4	0,4	127 x 56
GFK 20	20	Rp ¾	92	88	69	33	-	-	-	-	1+4	0,4	127 x 56
GFK 25	25	Rp 1	135	134	69	43	-	-	-	-	1+4	0,8	210 x 75
GFK 32	32	Rp 1¼	135	134	69	43	-	-	-	-	1+4	0,8	210 x 75
GFK 40	40	Rp 1½	208	182	88	64	-	-	-	-	1+4	2,0	323 x 114
GFK 50	50	Rp 2	208	182	88	64	-	-	-	-	1+4	2,0	323 x 114
GFK 65	65	Rp 2½	220	182	119	96	-	-	-	-	1+4	3,3	323 x 177
GFK 40	40	40	256	182	88	63	150	110	18	4	1+6	3,9	323 x 114
GFK 50	50	50	250	182	88	63	165	125	18	4	1+6	4,2	323 x 114
GFK 65	65	65	250	182	118	97	185	145	18	4	1+6	5,5	323 x 177
GFK 80	80	80	330	262	133	87	200	160	18	8	1+6	9,6	489 x 177
GFK 100	100	100	350	262	137	120	228	180	18	8	1+6	11,5	437 x 209
GFK 125	125	125	470	355	133	125	250	210	18	8	1+4	45,0	675 x 226
GFK 150	150	150	470	355	181	167	285	240	23	8	1+4	55,0	675 x 316
GFK 200	200	200	630	500	310	202	340	295	23	12	1	120,0	908 x 417
GFK 250	250	250	630	500	310	202	355	355	27	12	1	130,0	908 x 417

## Datos técnicos

### GFK de 15T a 100T



Tipo	Conexión		Medidas				Brida ANSI 150		Orificio		Peso	Elemento filtrante
	NPT	DN	L	D	H1	H2	D2	k	d2	N.º		
	ANSI	DN	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.	pulg.			
GFK 15TN	½	15	3,26	3,46	2,01	1,23	-	-	-	-	0,8	9,3
GFK 20TN	¾	20	3,62	3,46	2,01	1,23	-	-	-	-	0,8	9,3
GFK 25TN	1	25	5,35	5,28	2,20	1,73	-	-	-	-	1,7	21
GFK 40TN	1½	40	8,19	5,28	2,99	2,52	-	-	-	-	4,4	52
GFK 50TN	2	50	8,19	5,28	2,99	2,52	-	-	-	-	4,9	52
GFK 65TN	2½	65	8,66	5,28	4,17	3,78	-	-	-	-	11,5	89
GFK 50TA	2	50	9,84	5,28	2,99	2,48	5,98	4,76	0,75	4	9,3	52
GFK 65TA	2½	65	9,84	5,28	4,17	3,82	7,01	5,51	0,75	4	11,5	84
GFK 80TA	3	80	13,0	10,3	4,72	3,42	7,52	5,98	0,75	4	17,6	122
GFK 100TA	4	100	13,8	10,3	4,92	4,72	9,02	7,52	0,75	8	20,5	145



Rotary meters **EMR** series

## ROTARY GAS METERS

# EMR series

for high precision gas volume measurement

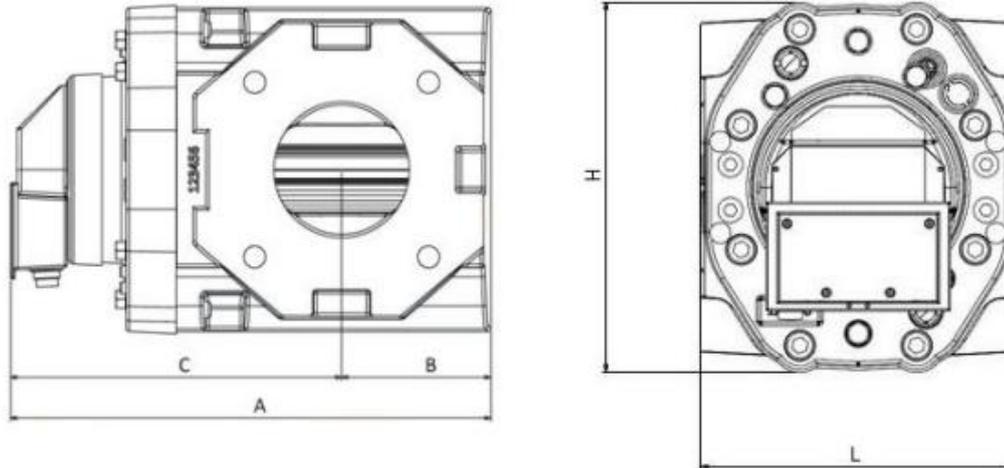


- Reliable and accurate measurement
- Flow range 0.2 – 1000 m<sup>3</sup>/h
- Large rangeability > 1:160
- Compliant with main international standards
- The unique proprietary oiling system
- Compact cartridge design
- Robust construction
- Multi position
- Square impeller technique
- Tamper proof IP67 sealed index exchangeable index



### Technical specifications

Volume V (dm <sup>3</sup> )	Performance							
	G-value (-)	Qmax (m <sup>3</sup> /h)	Qmin*	Qt	Diameter	Pmax (bar)	ΔP** (Pa)	Basic Transfer*** (rev-m <sup>3</sup> )
			Atm. Air (m <sup>3</sup> /h)	Atm. Air (m <sup>3</sup> /h)	D (mm)			
0.24973	G6	10	0.25	0.5	Threaded	21	8	4004.325
	G10	16	0.25	0.8	Threaded	21	20	4004.325
	G16	25	0.25	1.25	Threaded	21	48	4004.325
	G25	40	0.25	2	Threaded	21	120	4004.325
0.38846	G10	16	0.25	0.8	Thr. / 40 or 50	21	12	2574.268
	G16	25	0.25	1.25	40 or 50	21	28	2574.268
	G25	40	0.25	2	40 or 50	21	72	2574.268
	G40	65	0.25	3.2	40 or 50	21	190	2574.268
0.61044	G16	25	0.25	1.25	40 or 50	21	25	1638.163
	G25	40	0.25	2	40 or 50	21	64	1638.163
	G40	65	0.25	3.2	40 or 50	21	170	1638.163
	G65	100	0.25	5	40 or 50	21	400	1638.163
0.97671	G25	40	1	2	50 or 80	21	17	1023.851
	G40	65	1	3.2	50 or 80	21	43	1023.851
	G65	100	1	5	50 or 80	21	100	1023.851
	G100	160	1	8	50 or 80	21	258	1023.851
0.72518	G16	25	0.2	1.25	40 or 50	21	13	1378.968
	G25	40	0.2	2	40 or 50	21	32	1378.968
	G40	65	0.2	3.2	40 or 50	21	85	1378.968
	G65	100	0.2	5	40 or 50	21	200	1378.968
	G100	160	0.2	8	50 or 80	12	512	1378.968
1.16028	G40	65	0.4	3.2	50 or 80	21	23	861.8609
	G65	100	0.4	5	50 or 80	21	74	861.8609
	G100	160	0.4	8	50 or 80	21	190	861.8609
	G160	250	0.65	12.5	50 or 80	12	460	861.8609
1.45036	G65	100	0.6	5	80 or 100	21	94	689.4840
	G100	160	0.6	8	80 or 100	21	240	689.4840
	G160	250	0.6	12.5	80 or 100	21	635	689.4840
1.80867	G65	100	0.6	5	80 or 100	21	29	552.8925
	G100	160	0.6	8	80 or 100	21	74	552.8925
	<b>G160</b>	<b>250</b>	<b>0.6</b>	<b>12.5</b>	<b>80 or 100</b>	<b>21</b>	<b>180</b>	<b>552.8925</b>
	<b>G250</b>	<b>400</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>80 or 100</b>	<b>12</b>	<b>460</b>	<b>552.8925</b>



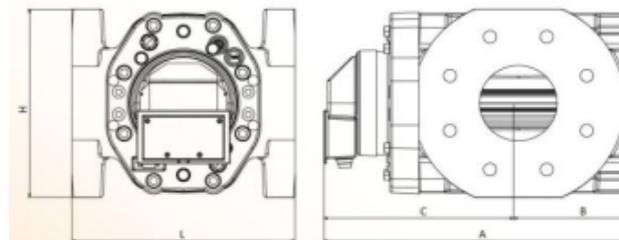
**EMR Series for pressures up to 40 bar**

The rotary meters are developed with an optimized body construction. Due to the special design and the strength of the aluminum construction the rotary meters can be used with higher pressures. Since this development has been done as an optimization for the standard aluminum bodies there is no need of a steel body for pressure up to 40 bar.



Volume V (dm <sup>3</sup> )	Performance PN25, PN40 & ANSI300					Dimensions PN25, PN40 & ANSI300							Weigth ALU (kg)
	G-value (-)	Qmax (m <sup>3</sup> /h)	Qmin*		Diameter D (mm)	L (mm)	H (mm)	A		B (mm)	C		
			Atm. Air (m <sup>3</sup> /h)	Atm. Air (m <sup>3</sup> /h)				Univ. (mm)	Basic (mm)		Univ. (mm)	Basic (mm)	
1.16028	G40	65	0.4	3.2	50	171/241	202	320	303	92	228	211	11
	G65	100	0.4	5	50	171/241	202	320	303	92	228	211	11
1.45036	G100	160	0.6	3.2	80	241	202	371	354	118	253	236	15
	G160	250	0.6	5	80	241	202	371	354	118	253	236	15
5.15298	G250	400	2.6	20	100	260	288	518	501	218	300	283	51
	G400	650	2.6	32	100	260	288	518	501	218	300	283	51

\* This Qmin is not standard and can only be supplied on request



**FLEXSEAL**  
Soluciones en Sellado de Fluidos



# KITS DE AISLAMIENTO PARA BRIDAS

CATÁLOGO DE PRODUCTO



# Kits de Aislamiento para Bridas



Se trata de un conjunto de piezas cuya función es aislar eléctricamente bridas de cañerías del pasaje de corrientes extrañas, evitando la corrosión y prolongando por muchos años su vida útil.

Los kits pueden estar compuestos de la siguiente forma:

OPCIÓN 1	OPCIÓN 2
Junta aislante	Junta aislante
Tubos aislantes	Tubos y arandelas aislantes en una sola pieza
Arandelas aislantes	Arandelas aislantes
Arandelas de acero	Arandelas de acero



A continuación describiremos los diferentes tipos de juntas que se utilizan para el aislamiento eléctrico de bridas.

## Junta Aislante



### Tipo F

Las juntas tipo F son para bridas de cara con resalte (RF), y su diámetro exterior es ligeramente menor que el diámetro interno del círculo de agujeros por los que pasan los espárragos.



### Tipo E

Las juntas del tipo E son juntas para bridas de cara plana (FF), y tienen el mismo diámetro exterior que la brida y los correspondientes agujeros para los espárragos. Este diseño proporciona un correcto alineamiento de la junta durante la instalación. A través de la junta pasan los tubos aislantes de protección de los espárragos.



### Tipo D

Las juntas tipo D son diseñadas específicamente para encajar dentro de la ranura de las bridas ring joint (RJ). Se fabrican en Micarta CE ó G10, tanto en formato oval como octagonal. Además, puede fabricarse el formato BX para las presiones de hasta 15.000 PSI.

### FLEXSEAL CLASICA



El material aislante es de espesor 3,0 mm y está recubierto en ambas caras por material sin asbesto de 1,5 mm. Puede ser Micarta CE, G10 u otros especiales. El material sellante es resistente a hidrocarburos.

- Para aplicaciones generales de baja presión y temperatura (Tipo F y E).
- Aislamiento eléctrico de buenas prestaciones.
- Sellado aceptable en hidrocarburos y compuestos químicos no agresivos.
- Puede utilizarse en bridas RTJ (Tipo D).
- No recomendada en bridas muy deterioradas, con problemas de alineación o procesos de instalación no controlados.

### FLEXSEAL ISOFLAT



Es una junta plana que cumple ambas funciones de sellado y aislamiento eléctrico. El material estándar es el **FLEXSEAL 3000 NG**. Es un material de fibras sintéticas con aglomerante elastomérico especialmente desarrollado para aplicaciones donde se requieren propiedades de aislamiento eléctrico.

- Para aplicaciones generales de presiones bajas y temperatura media.
- Rigidez Dieléctrica elevada para este tipo de materiales.
- Resistencia química a hidrocarburos y compuestos químicos generales.
- Excelente relación costo-beneficio.
- Puede combinarse con tubos y arandelas integrales, o de más altas prestaciones (G10).
- Mayor tolerancia a imperfecciones en bridas y problemas de instalación.
- Pueden utilizarse en bridas de cara plana (Tipo E) y con resalte (Tipo F). No pueden utilizarse en bridas RTJ.

# Catálogo N° 15: Manómetros

Manómetros para presiones bajas



## Manómetro de cápsula - Modelo 632.50 series industriales de proceso

Especificaciones según hoja técnica  
Mecanismo de medición  
Material de la caja  
Aro  
Mecanismo

PM 06.03  
Acero inoxidable  
Acero inoxidable  
Aro bayoneta, acero inoxidable  
Acero inoxidable

### Funciones estándar

Líquido de relleno  
Material de la mirilla  
Modelo

Sin  
Cristal de seguridad laminado  
63X.50



### Información de pedido

Diámetro nominal		100 mm				160 mm			
Conexión a proceso		Rosca G 1/2B		1/2 NPT		Rosca G 1/2B		1/2 NPT	
Rango de medición	Posición de la conexión a proceso								
-600 mbar...0 mbar		9763961	4407599	4624080	40039757	4471815	40039595	8632227	40039846
-400 mbar...0 mbar		8531331	8632647	4442629	40039765	-	40039609	4425604	40039854
-250 mbar...0 mbar		-	8978387	4415159	4470757	9852824	40039617	9885805	40039862
-160 mbar...0 mbar		9809821	9886291	9879621	40039773	9852875	40039625	40039871	40039889
-100 mbar...0 mbar		-	8632507	9878971	4510127	-	4443595	4587126	40039897
-60 mbar...0 mbar		8530890	4422333	9803411	40039781	-	40039633	40039901	40039919
-40 mbar...0 mbar		8977941	-	4542828	9879581	9809236	40039641	4401956	40039927
-25 mbar...0 mbar		8978276	8633083	9877419	40039790	8532443	40039650	4403576	40039935
-16 mbar...0 mbar		9763045	40039587	-	40039803	8978905	4625248	-	40039943
-10 mbar...0 mbar		-	-	-	-	8630070	4410363	-	40039951
-6 mbar...0 mbar		-	-	-	-	8530629	40039668	4469063	40039960
-4 mbar...0 mbar		-	-	-	-	9756978	4471858	4571386	40039978
-2,5 mbar...0 mbar		-	-	-	-	8975731	4551070	9885542	40039986
0 mbar...2,5 mbar		-	-	-	-	9851232	-	4647110	40040003
0 mbar...4 mbar		-	-	-	-	8530144	40039676	9878828	40040011
0 mbar...6 mbar		-	-	-	-	9806660	40039684	4659070	40040020
0 mbar...10 mbar		-	-	-	-	9809023	8982800	9885875	40040038
0 mbar...16 mbar		9878507	4538901	9764679	40039811	8530068	40039706	9806440	40040046
0 mbar...25 mbar		9764127	9756035	9759123	40028964	9809040	9806258	-	40040054
0 mbar...40 mbar		-	4462875	9876219	40024466	9809031	4640859	9755195	40040062
0 mbar...60 mbar		-	8977496	9809180	8634055	9858598	9879568	-	40040071
0 mbar...100 mbar		9859357	-	8531501	-	9803157	9854363	9757745	9757877
0 mbar...160 mbar		-	-	8530602	4597261	9852808	9807319	-	40040089
0 mbar...250 mbar		9803246	8977488	9852573	-	9852816	4418301	4484011	40040097
0 mbar...400 mbar		9854959	8979915	9759980	4448247	9804773	4589692	9879034	4418655
0 mbar...600 mbar		9804250	4579718	9877367	4525027	8979685	40039722	9885731	40040101

Opciones	
Borde de fijación / Brida / Anillo distanciador	
Borde dorsal, acero inoxidable	
Borde frontal, acero inoxidable	
Aro tipo coche en acero inoxidable con brida	
Limite de sobrecarga	
Seguro a la sobrepresión	
Seguro al vacío	
Seguro a la sobrepresión y al vacío	
Obturador	
Acero inoxidable, D 0,3	

Manómetros con tubo Bourdon,  
aleación de cobre



## Manómetro con tubo Bourdon - Modelo 111

Especificaciones según hoja técnica

111.10/111.12 = PM 01.01 / 111.11 = PM 01.03 / 111.16 = PM 01.10

### Funciones estándar

Unidades de la escala principal (exterior)

Bar



### Información de pedido

Modelo		111.10 Standard vertical					
Material de la caja		Plástico, negro					Acero, negro
Diámetro nominal		040 mm	050 mm	063 mm	080 mm	100 mm	160 mm
Conexión a proceso		Rosca G 1/8B	Rosca G 1/4B	Rosca G 1/4B	Rosca G 1/2B	Rosca G 1/2B	Rosca G 1/2B
Precisión		Clase 2,5	Clase 2,5	Clase 2,5	Clase 2,5	Clase 2,5	Clase 1,6
Características especiales		Sin	Sin	Sin	Sin	Sin	Sin
Rango de escala	Posición de la conexión a proceso						
	0...1 bar		9384842	9013920	9013644	9022295	9032681
0...1.6 bar		9014110	9013946	9013660	9022287	9010270	9040544
0...2.5 bar		9014136	9013962	9013687	9022279	9022686	9040528
0...4 bar		9014144	9013989	9013709	9032703	9032606	9040510
0...6 bar		9014160	9040447	9052836	9022708	9012591	9050523
0...10 bar		9014187	9040439	9052828	9032649	9012575	9040501
0...16 bar		9014209	9040420	9052810	9012702	9022619	9040609
0...25 bar		9014225	9040412	9052801	9032240	9012605	9050515
0...40 bar		9014241	9014004	9013806	9022236	9032592	9050566
0...60 bar		-	9014020	9013822	9032231	9168192	-
0...100 bar		-	9014047	9013725	-	9581650	-
0...160 bar		-	9014063	9013741	-	9694366	-
0...250 bar		-	-	9013768	-	-	-
0...315 bar		-	-	9013784	-	-	-
0...400 bar		-	-	9013849	-	-	-

# **ANEXO IV: Normas**

**NAG 201**

**Disposiciones, Normas y  
Recomendaciones para uso  
de Gas Natural  
en Instalaciones Industriales**

**1985**

**ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS**

La placa limitadora, que consiste en una tobera de radio corto con orificio calibrado, se colocará aguas abajo del medidor.

2.2.1.20. Todos los sistemas de medición, salvo aquellos con medidores a diafragma de baja presión, poseerán conexión directa de emergencia ("by-pass") que contará con dos válvulas con extremos bridados de accionamiento manual y 1/4 de vuelta, ajustándose a lo indicado en el plano tipo respectivo.

2.2.1.21. Se deberán prever sistemas de atenuación de ruidos a fin de que el nivel sonoro máximo de las instalaciones se ajuste al siguiente detalle:

- 1) Dentro del recinto de regulación y medición = 100 dB
- 2) Exterior al recinto de regulación y medición en zona industrial = 70 dB
- 3) Próximo a viviendas durante el día = 55 dB
- 4) Próximo a viviendas durante la noche = 35dB

2.2.2. Ubicación y características del recinto.

2.2.2.1. El recinto estará ubicado en concordancia con la línea municipal del establecimiento a nivel de acera, debiendo éste construirse en mampostería (espesor mínimo 150 mm), revocada interiormente con cubierta incombustible y convenientemente ventilado e iluminado.

Será exclusivo para la planta de regulación y medición primaria y demás elementos que tengan relación con la instalación. Su piso tendrá una terminación de cemento alisado y estará sobreelevado del nivel del terreno circundante. Deberá poseer dos puertas metálicas, con apertura hacia el exterior, una sobre la vía pública y otra sobre el interior del establecimiento para acceso del usuario. Ambas puertas estarán provistas de cerradura de seguridad. Cualquier excepción será estudiada y autorizada por GAS DEL ESTADO.

Tres copias de las llaves correspondientes a la puerta de acceso desde la vía pública, se entregarán a GAS DEL ESTADO.

2.2.2.2. La ventilación del recinto se realizará mediante rejillas dispuestas en las paredes del mismo. No menos del 5 % de la superficie lateral del mismo estará cubierta por dichas rejillas convenientemente distribuidas para asegurar una normal circulación del aire.

El 80 % de la ventilación será realizado por la parte superior y el 20 % restante por la parte inferior. Esta última será ubicada en una zona segura con el fin de evitar que un escape de gas a su través, pueda afectar la seguridad de las personas y/o bienes, debiendo asimismo contemplar que las rejillas de ventilación dificulten la salida de gas al exterior y no impidan el ingreso de aire.

2.2.2.3. La instalación de la iluminación será del tipo antiexplosivo, apta para clase 1. división 1, según norma NFPA N° 70, y asegurará un nivel lumínico uniforme no inferior a 150 lux. Los materiales a emplear responderán a las normas U L o IRAM.

Se colocarán dos (2) interruptores, uno junto a cada puerta de acceso, en el interior del recinto con llaves de combinación que permitan el encendido o apagado total en forma independiente.

2.2.2.4. La puerta de acceso al recinto deberá garantizar una abertura mínima de 1100 mm x 2000 mm, será de apertura hacia el exterior poseerá cerradura de seguridad. El usuario podrá prever su acceso desde el establecimiento al recinto mediante una puerta de menor dimensión. En la puerta de acceso para personal de GAS DEL ESTADO y para el usuario se colocará un cartel con la leyenda "PROHIBIDO FUMAR".

2.2.2.5. Se deberá colocar un (1) extinguidor de fuego de polvo seco base potásica de 10 kg. de capacidad, construido según norma IRAM 3523, que irá colocado según norma IRAM 3517.

2.2.2.6. Se colocará un cartel de operaciones fijado en un punto que asegure su fácil lectura, en concordancia con la identificación de válvulas (ver Figura N° I).

2.2.2.7. El techo del local se construirá de material incombustible y tendrá una altura mínima de 2700 mm.

2.2.2.8. Cuando la superficie necesaria para instalar la planta de regulación y medición primaria supere los 60 m<sup>2</sup>, se podrán variar las condiciones requeridas para el piso y las paredes laterales, ajustándolas a las siguientes características:

- a) Piso de cemento alisado en las sendas de circulación, pudiendo el resto ser de piedra granítica partida (espesor mínimo 150 mm).
- b) La pared de la línea municipal y medianeras deberán ser de mampostería, pudiéndose dejar el contrafrente cercado con alambre de tejido romboidal (altura mínima = 1800 mm). Como alternativa, la longitud de la pared sobre la línea municipal se extenderá hacia ambos lados tantos metros como surja de rebatir los laterales sobre dicha línea, debiendo completarse el recinto con alambre de tejido romboidal (altura mínima = 1800mm).

El resto de las características que debe reunir el recinto no varía.

2.2.2.9. Las distancias mínimas de seguridad a tener en cuenta en el proyecto son las siguientes:

DESDE	HASTA	DISTANCIA [m]
Planta de regulación y medición primaria (sin cabina)	Calentador	15
Idem, con cabina	Calentador	6
Idem, sin cabina	Pozo de quemado	50
Idem, con cabina	Pozo de quemado	25
Planta de regulación y medición primaria	Tanque de choque hasta 2 m <sup>3</sup> y tanque depósito	3
Planta de regulación y medición primaria	Tanque de combustible líquido	7,5
Planta de regulación y medición primaria y/o cañerías **	Líneas de alta tensión aéreas	5
Planta de regulación y medición primaria y/o cañerías **	Líneas de alta tensión subterráneas	0,5
Planta de regulación y medición primaria y/o cañerías	Puesta a tierra de líneas de alta tensión	0,5 c/10 KV
Calentador	Tanque de combustible líquido	15
Calentador	Tanque de choque hasta 2 m <sup>3</sup> y tanque depósito	15
Pozo de quemado	Materiales combustibles	30
Subestaciones transformadoras de energía eléctrica	Planta de regulación y medición primaria	10

\*\* Para cañerías de diámetro mayor que 152 mm "6") d.n. se duplicarán las distancias.

GAS DEL ESTADO estudiará los casos particulares con distancias menores que la señalada.

2.2.2.10. Las cabinas que alojarán a la planta de regulación primaria, que se instalen en zonas

- 2.5.1.2. Los elementos componentes de la instalación comprendidos entre el punto de entrega en el límite municipal y las válvulas reguladoras de presión, deberán ser aptos para soportar la presión máxima de suministro que fija GAS DEL ESTADO.
- 2.5.1.3. Los elementos de la instalación a partir de los reguladores se diseñarán considerando la presión máxima a que puedan estar sometidos teniendo en cuenta el valor de las sobrepresiones que puedan ocurrir ante defectos de funcionamiento de las respectivas válvulas de regulación, y la acción de los sistemas de protección previstos (válvulas de seguridad por alivio o por bloqueo).
- 2.5.2. Condiciones básicas para el dimensionamiento
- 2.5.2.1. El tramo de la cañería comprendida entre la válvula de bloqueo de servicio de GAS DEL ESTADO y la entrada a los reguladores primarios, se calculará con una caída de presión máxima no superior al 10 % de la presión mínima de suministro.
- 2.5.2.2. Los tramos de la red interna comprendidos entre dos etapas de regulación se calcularán con una caída máxima del 20 % de la presión regulada al comienzo de esos tramos.
- 2.5.2.3. Los tramos de cañería que alimentan directamente artefactos de consumo, serán calculados de tal manera que la caída de presión entre el regulador que los abastece y los artefactos no exceda el 10 % de la presión regulada.
- 2.5.2.4. Las caídas de presión admisibles anteriormente mencionadas no comprenden las pérdidas localizadas en el medidor y en las placas de restricción del odorizador, inyector de metanol, limitadora de caudal de medidor, etc., las cuales se deben adicionar a las primeras.
- 2.5.2.5. La pérdida de carga mínima a considerar en medidores volumétricos que trabajen a presiones superiores a 0,148 bar M. ( $0,150 \text{ kg/cm}^2 \text{ M.}$ ) y hasta 0,98 bar M. ( $1 \text{ kg/cm}^2 \text{ M.}$ ), es del 3 % del valor de la presión regulada.
- 2.5.2.6. En el caso de medidores que operen en baja presión, la pérdida de carga mínima a considerar es de 1,1 mbar M. ( $1,2 \text{ g/cm}^2 \text{ M.}$ ).
- 2.5.2.7. Cuando se trate de sistemas de medición inferencial, la caída de presión producida en dichos elementos (entre válvulas de bloqueo excluidas éstas), se considerará de 0,246 bar M. ( $0,250 \text{ kg/cm}^2 \text{ M.}$ ), salvo indicación en contrario.
- 2.5.2.8. Cuando el sistema de medición asignado contemple la instalación de una placa limitadora de caudal, se considerará que ésta produce una caída de presión del 12 % del valor de la presión de aguas arriba de la misma. En total, se puede considerar, para este tipo de instalaciones, que el sistema de medición ocasiona una caída de presión del 15 % de la presión aguas arriba de la válvula de bloqueo anterior al medidor.
- 2.5.2.9. Aquellos tramos de cañería con presiones de trabajo iguales o inferiores a 0,034 bar M. ( $0,035 \text{ kg/cm}^2 \text{ M.}$ ), no deberán tener una caída de presión superior aguas abajo del medidor a los 0,98 mbar M. ( $1,0 \text{ g/cm}^2 \text{ M.}$ ).  
Se calcularán como cañerías a baja presión utilizando las Tablas N° 1 y 2, basadas en la fórmula del Dr. Poole. Dicha fórmula podrá ser empleada también para el cálculo de las cañerías por tramos.
- 2.5.2.10. Las instalaciones con caudales hasta  $370 \text{ m}^3/\text{h}$  se diseñarán para una presión de 0,158 bar M. ( $0,160 \text{ kg/cm}^2 \text{ M.}$ ), salvo aquellos casos que por la índole de los procesos se requiera que los quemadores funcionen a presiones superiores, o resultaren diámetros de cañería interna mayores que 152 mm (6") d.n.
- 2.5.2.11. En todos los puntos de la instalación la velocidad de circulación del gas deberá ser siempre inferior a 40 m/s.
- 2.5.2.12. Para el dimensionamiento de cañerías, se admitirá cualquier fórmula de cálculo, los datos

**PROTECCION DE LAS INSTALACIONES****5.1. CAÑERIAS AEREAS**

## 5.1.1. Preparación de superficies

Las superficies metálicas se deberán preparar desengrasándolas adecuadamente utilizando para tales efectos solventes del tipo aguarrás o bencina; el proceso de pintura dependerá de que la cañería o instalación sea nueva o existente.

## 5.1.1.1. Cañerías y accesorios existentes

En estos casos, cuando no sea posible recurrir al sopleteado con abrasivos, se emplearán técnicas de cepillado enérgico o lijado a fondo equivalente al estado final que se conseguirá empleando elementos mecánicos.

Este grado de limpieza responderá a la norma SIS 05 59 00 ST 3.

## 5.1.1.2. Cañerías y accesorios nuevos

Se exigirá en todos los casos sopleteado con abrasivos a metal casi blanco, según norma SP N° 10.

La superficie terminada representa aproximadamente un 95 % equivalente a metal blanco.

## 5.1.2. Pintado

Responderá al siguiente esquema:

a) Una (1) mano de fondo antióxido al cromato de zinc según norma IRAM 1182.

b) Dos (2) manos de esmalte sintético brillante para uso marino, según norma IRAM 1192, de acuerdo al siguiente detalle de colores:

- 1) Cañerías de conducción, bridas, válvulas en general: *amarillo*.
- 2) Cañerías de venteo: *amarillo con franjas naranja*.
- 3) Perfil de bridas con junta dieléctrica: *rojo*.
- 4) Soportes de cañería: *verde*.
- 5) Precalentadores de gas: *aluminio silicona*.
- 6) Palancas y volantes de válvulas: *negro*.
- 7) Instrumentos y líneas de impulso: *negro*.
- 8) Tramos de medición inferencial: *gris*.
- 9) Demás elementos para tratamiento de gas: *blanco*.

Los productos, ya sea de fondo o de acabado, podrán ser aplicados mediante soplete o pincel.

5.1.3. En los casos de repintado, se procederá a eliminar toda la pintura suelta, rebajando los bordes gruesos que hayan quedado, de modo que la superficie repintada tenga una apariencia lisa. La pintura vieja que quedare en la superficie deberá tener suficiente adherencia para que no pueda levantarse al introducir una hoja de espátula sin filo debajo de ella. Si se advierte en algunas zonas la presencia de óxido, se procederá a su remoción y de parte de la pintura que lo bordea hasta unos 5 mm de distancia del borde, continuándose con el esquema de pintura adoptado. Cuando la pintura vieja ofrece dudas en cuanto a su adherencia, se deberá remover.

**5.2. CAÑERIAS ENTERRADAS**

5.2.1. Las cañerías enterradas en general contarán con una protección aislante según lo establecido en el Apéndice N° 2.

- 5.2.1.1. Cuando se trate de cañerías y accesorios que queden en contacto con terreno natural -o en contrapiso construido sobre terreno natural- deberá poseer una protección aislante, confeccionada según el sistema de doble cobertura.
- 5.2.1.2. Cuando se trate de cañerías y accesorios que queden embutidos en contrapisos sobre losas de hormigón armado, deberán poseer una protección aislante confeccionada según el sistema de simple cobertura.
- 5.2.1.3. Cuando se trate de cañerías y accesorios galvanizados o de hierro negro que queden embutidos en paredes, la protección aislante consistirá en dos (2) manos de pintura imprimadora de base asfáltica.
- 5.2.2. La cañería interna de distribución que se instale enterrada o empotrada en contrapisos en contacto con terreno natural, y cuya presión de trabajo sea mayor que 19 mbar M. (0,020 kg/cm<sup>2</sup> M.), deberá contar con protección catódica además de la que corresponde según lo indicado en punto 5.2.1.  
La misma deberá asegurar en todo momento que el potencial caño-terreno sea inferior a -900 mV [mayor en valor absoluto] con respecto al electrodo Cu - CuSO<sub>4</sub>, esto se logrará mediante la instalación de ánodos galvánicos u otro elemento de protección catódica aprobado por GAS DEL ESTADO.
- 5.2.3. El tramo de cañería comprendido entre la válvula de servicio y la planta de regulación y medición primaria deberá cumplir con lo indicado en punto 5.2.2., instalando para tal fin un ánodo de Mg de 4 kg tipo AZ 63 A, según especificaciones y planos tipo vigentes.  
Dicho ánodo será conectado a un borne de la caja de medición permanente de 3 puntos, a instalarse sobre el muro del recinto -en forma exterior- correspondiente a la línea municipal del establecimiento, conectando los restantes bornes al servicio y prolongación respectivamente. En operación, deberá estar en comunicación el borne correspondiente al ánodo con el de la prolongación ("puenteado").
- 5.2.4. El instalador matriculado interviniente se hará cargo de la instalación de los elementos para la protección catódica de las cañerías y elementos de control (caja de medición permanente de potenciales), y el usuario será el responsable del mantenimiento del potencial, procediendo al reemplazo de los elementos deteriorados cuando así corresponda.
- 5.2.5. GAS DEL ESTADO podrá requerir periódicamente al usuario que se efectúen los relevamientos de potencial respectivos, los cuales se deberán realizar como mínimo en forma semestral.
- 5.2.6. Se deberá cuidar especialmente que los elementos dieléctricos se mantengan secos, limpios y libres de pinturas conductoras de la corriente eléctrica.
- 5.2.7. Las juntas, tubos y arandelas aislantes deberán responder a las especificaciones y planos tipo vigentes.

**ESPEORES MINIMOS  
DE CAÑERIA INTERNA**

Tabla N° 4

DIAMETRO		ESPEORES (mm)
mm	pulgadas	
12,7	1/2	2,65
19	3/4	2,65
25,4	1	3,25
32	1 1/4	2,90
38	1 1/2	2,90
51	2	3,20
63	2 1/2	3,20
76	3	3,60
102	4	4,00
152	6	4,00
204	8	4,80
254	10	6,35
304	12	6,35