

*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Facultad Regional Concordia*



## PLAN DE NEGOCIOS

### PROYECTO FINAL:

Alumno: Adente Maximiliano, José.

Profesor: Ing. SCHATTENHOFER FEDERICO.

Año: 2021.

## Apreciación sobre el proyecto.

En el presente proyecto se estudia una segunda interconexión en 132kV entre la ET Concordia Y la ET Rio Uruguay, la línea está proyectada por la empresa ENERSA como una futura interconexión, la cual aquí se plantea hacerla en forma subterránea por la densidad poblacional que hay entre ambas ET, la traza de la misma está definida en su gran extensión aprovechando las avenidas y/o calles con menor interferencias (agua, cloacas, red de gas, desagües pluviales, etc.)

Palabras claves:

ET: Estación transformadora.

AT: alta tensión Norma AEA comprendida en los rangos 50kV-300kV.

LAT: Línea Aérea de Alta Tensión.

Playa: Es el espacio físico donde se dispone el equipamiento de potencia en las EETT del tipo intemperie.

Campo: Conjunto de Aparatos vinculados eléctricamente para cumplir una función determinada. Por ej.: Campo de

Línea (maniobrar y proteger una Línea), Campo de Transformador (idem de un Transformador), Campo de

Acoplamiento (Unir eléctricamente Barras o Secciones diferentes), etc.

Aparato o Equipo: Dispositivo que cumple una función específica dentro de una ET, por ej.: Cada uno de los elementos de potencia dedicados a la interrupción, transformación, seccionamiento,

derivación a tierra, medición, etc. de energía eléctrica de alta, media y baja tensión.

Vano: Es, en una Playa, el espacio entre dos porticos de Barras consecutivos, las Barras que los vinculan y los Campos que contiene.

# 1 Índice.

## Contenido

2. RESUMEN.....	4
3. ANTECEDENTES.....	5
4. ANALISIS DE LA DEMANDA.....	6
4.1 Escenarios.....	10
4.2 Escenario pesimista.....	10
4.3 Escenario intermedio.....	11
4.4 Escenario optimista.....	12
5. IDEA Y NECESIDAD.....	13
6. VISIÓN-MISIÓN.....	14
7. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	14
8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	15
8.1 Ubicación.....	15
8.2 Descripción general de la estación transformadora Rio Uruguay.....	15
8.3 Campo de 132kV.....	15
8.4 Configuración de barras.....	16
8.5 Ubicación de la ET Rio Uruguay.....	16
8.6 Traza.....	17
9. LEYES Y NORMATIVA VIGENTE.....	18
10. Análisis FODA.....	19
11. PLANIFICACION DE OBRAS.....	19
11.1 Obras a realizar en ET concordia.....	21
11.2 Obras a realizar en ET Rio Uruguay.....	21
11.3 Diagrama de Gantt.....	22
12. PLAN DE MARKETING.....	24
13. ANÁLISIS ECONÓMICO.....	25
14. ANÁLISIS FINANCIERO.....	29
MONTO DEL PRESTAMO 80%.....	29
MONTO DEL PRESTAMO 20%.....	30

PRESTAMO DEL 80% ESCENARIO DE CRECIMIENTO DEL 3.5% .....	31
PRESTAMO DEL 20% ESCENARIO DE CRECIMIENTO DEL 3.5% .....	33
Análisis de la rentabilidad .....	35
Conclusión: .....	35

## 2. RESUMEN.

El crecimiento de la de la demanda en el área de concesión de la Cooperativa Eléctrica de Concordia y Otros Servicios de Concordia Ltda, han generado un aumento del consumo de la energía eléctrica.

Por esto es necesario el planeamiento de obras de infraestructura que permitan abastecer la demanda de energía eléctrica que se espera en el corto, mediano y largo plazo para cumplir con los requerimientos de calidad del producto y servicio técnico.

En el presente proyecto se estudia el desarrollo de una línea SUBTERRANEA de 132kV que interconecta ET Concordia con ET Rio Uruguay, con un vano intermedio de 80m de línea aérea de un cruce ferroviario (como se puede observar en la figura 1), además de proveer los campos de entrada/salida y una ampliación del campo de transformación con sus correspondientes protecciones, etc. Cabe destacar que el anillo de 132kV es fundamental para la alimentar a todos los usuarios de la provincia de Entre Ríos, ya que en nuestro caso por ser una región de generación se debe de proveer de buena capacidad en las líneas y de confiabilidad de las mismas, como en este caso interconectar una segunda línea a la ET Rio Uruguay, así de este modo si falla una de ellas la otra continua en forma operativa, por eso se destaca la importancia del proyecto, además de ser el primer proyecto de esta índole en todo Entre Ríos al contar con una línea subterránea de Alta tensión que alimente una ciudad.

La zona en estudio mantiene un constante aumento de demanda eléctrica, debido al desarrollo de importantes centros turísticos como así de también del propio crecimiento demográfico-económico de la ciudad de Concordia y sus alrededores.

Se pretende demostrar que el proyecto a evaluar es factible técnica y económicamente.

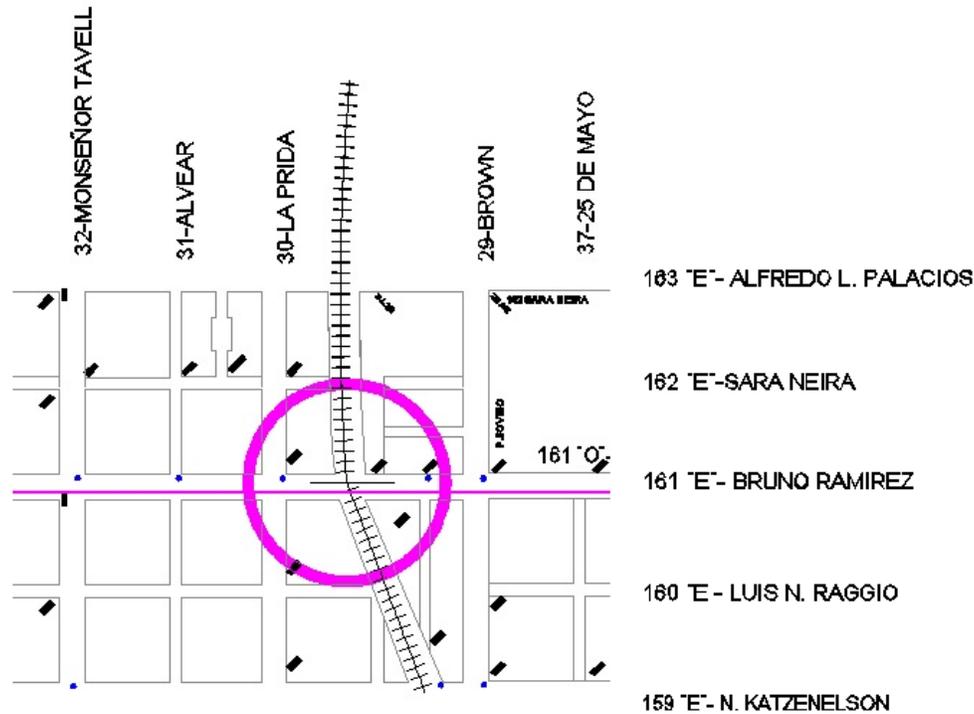


Figura N°1

### 3. ANTECEDENTES.

La distribución en la ciudad de Concordia está dada por la ET Río Uruguay y la ET Concordia, la primera dominio Cooperativa Eléctrica y Otros Servicios de Concordia Ltda., y la ET Concordia actualmente propiedad de la distribuidora Ensera. La Cooperativa Eléctrica de Concordia que fue fundada oficialmente el 16 de julio de 1933, su antecesora fue la Sociedad Anónima "Compañía Luz y Fuerza de Electricidad Ltda.", constituida el 16 de abril de 1916. Esta compañía había comprado un terreno y dió inicio a la construcción de la sala de máquinas, pero por razones económicas, no se pudo concretar la puesta en marcha de la "Usina" para el suministro público de electricidad. Tras arduas deliberaciones y polémicas, triunfó la idea de cooperativa y se reformaron los estatutos societarios de acuerdo al nuevo ordenamiento legal, se realizó en el centro de Comercio la asamblea consagratoria, aprobándose los nuevos estatutos y nombrándose el primer directorio. La Cooperativa se constituyó bajo la denominación "Sociedad Luz y Fuerza Eléctrica e Industrias Anexas Coop. Ltda..

Con el objetivo de mejorar la eficiencia, mediante la reducción los costos de peajes y la pérdida de energía, surgió la idea de construir la Estación Transformadora Río Uruguay.

La cooperativa analizó económica y técnicamente la factibilidad de la propuesta para luego de someterla a consideración de una Audiencia Pública el 5 de agosto de 1998, donde se logró un amplio apoyo de la comunidad. El 5 de octubre de 1998 el Ente Provincial Regulador de la Energía (E.P.R.E.) otorgo mediante la Resolución N° 344 el Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública, a favor de la Cooperativa para la construcción y montaje de la nueva Estación

Transformadora Río Uruguay de 132/33/13,2 KV, 2x30 MVA y la construcción una nueva línea de 132 KV Concordia-Salto.

En el siguiente diagrama (Figura N°2) se muestra de forma simplificada la interconexión de las subestaciones ET CHAJARI, ET FEDERACIÓN, ET SALTO GRANDE, ET CONCORDIA, ET RIO URUGUAY, ET MASISA, ET SAN SALVADOR, ETC, Que están interconectadas entre sí a través del anillo de 132 kV para ofrecer una determinada calidad de servicio Eléctrico a todas las ciudades y se puede apreciar además que la ET RIO URUGUAY está conectada en forma radial de la barra de 132kV de la ET CONCORDIA.

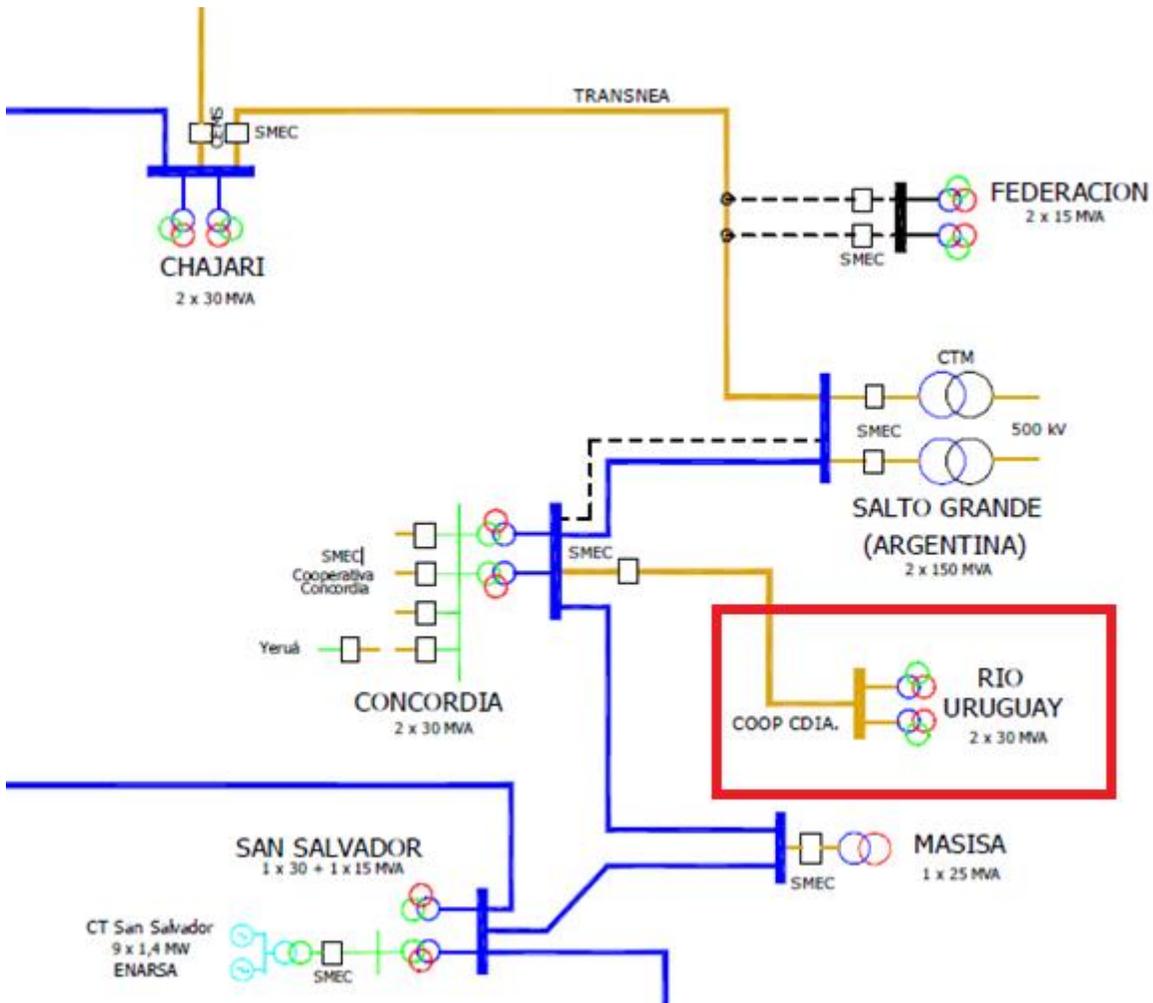


Figura N°2

#### 4. ANALISIS DE LA DEMANDA.

El método utilizado para estimar la demanda máxima es una proyección lineal basada en las mediciones históricas registradas en la ET, que representa el comportamiento futuro de la demanda en función de sus datos de explotación registrados.

La siguiente tabla muestra las demandas máximas históricas de la ET RIO URUGUAY a partir del año 2005. Estos datos fueron brindados Cooperativa Concordia Limitada.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2005							3,37	10,44	17,35	18,7	21,29	21,59
2006	23,03	22,8	25,79	24,58	24,23	24,64	26,06	26,09	25,25	24,43	22,22	23,64
2007	23,97	22,9	23,97	23,82	24,88	25,72	26,42	25,02	20,51	22,65	22,55	24,63
2008	26,29	23,91	24,03	22,35	23,96	26,18	22,27	21,89	22,43	20,51	26,43	25,06
2009	26	26,48	25,27	22,07	21,94	25,18	27,19	24,81	21,77	29,07	29,95	27,24
2010	28,46	28,7	26,16	22,32	22,93	24,95	33,86	33,17	27,77	26,67	29,01	34,94
2011	35,43	33,42	33,11	28,78	26,48	32,68	34,06	34,33	26,67	27,3	34,61	36,94
2012	39,09	40,28	39,20	31,20	27,60	32,60	32,19	28,85	26,37	28,80	33,74	39,99
2013	37,21	39,52	31,90	27,17	29,12	29,93	33,70	32,27	31,79	29,26	31,26	44,74
2014	45,56	42,26	29,79	32,31	28,28	31,52	30,77	30,06	27,31	36,29	34,95	37,75
2015	43,53	39,84	38,99	32,08	29,66	34,94	31,99	29,33	29,38	29,73	32,49	40,78
2016	43,25	45,65	37,95	34,4	30,05	32,94	32,87	29,13	32,27	29,8	33,29	42,15
2017	41,9	42,69	43,3									

Figura N°3

	Min	Max	Porcentaje de crecimiento	Tendencia Polinomial
2005	3,37	21,59		20,21
2006	22,22	26,09	20,84	23,74
2007	20,51	26,42	1,26	27,02
2008	20,51	26,43	0,04	30,05
2009	21,77	29,95	13,32	32,81
2010	22,32	34,94	16,66	35,32
2011	26,48	36,94	5,72	37,56
2012	26,37	40,28	9,05	39,55
2013	27,17	44,74	11,05	41,29
2014	27,31	45,56	1,84	42,76
2015	29,33	43,53	-4,45	43,98
2016	29,13	45,65	4,87	44,93
2017	41,90	43,3	-5,15	45,63

Figura N°4

A partir de estos datos se traza una recta de análisis de regresión estadística para estudiar el comportamiento de crecimiento de la demanda, resultando en lo siguiente ecuación:

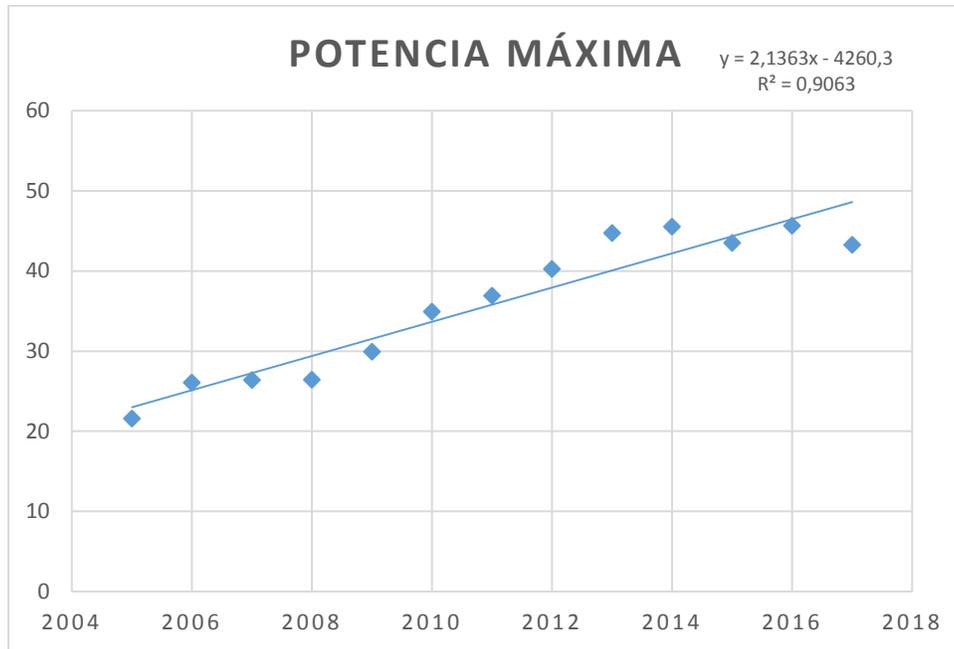


Figura N°5

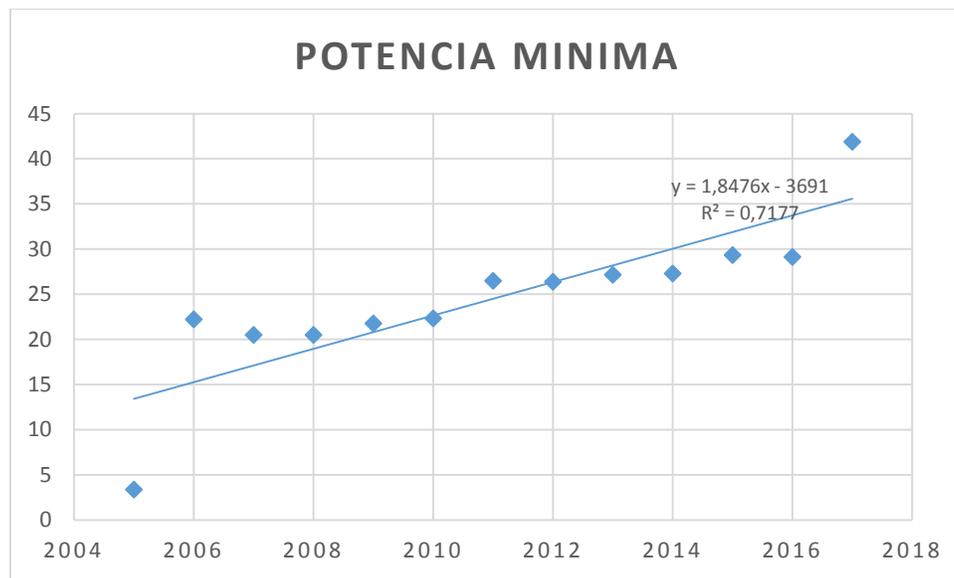


Figura N°6

Como se puede observar gráficamente la tasa de crecimiento es 2,1363MVA/año. A partir de esto podemos estimar para los próximos 20 Años dicha demanda, obteniéndose el siguiente cuadro.

Año	pot. Máx.	pot. Min.	pot media
2018	50,8	37,46	44,1
2019	52,9	39,30	46,1
2020	55,0	41,15	48,1
2021	57,2	43,00	50,1
2022	59,3	44,85	52,1
2023	61,4	46,69	54,1
2024	63,6	48,54	56,1
2025	65,7	50,39	58,0
2026	67,8	52,24	60,0
2027	70,0	54,09	62,0
2028	72,1	55,93	64,0
2029	74,3	57,78	66,0
2030	76,4	59,63	68,0
2031	78,5	61,48	70,0
2032	80,7	63,32	72,0
2033	82,8	65,17	74,0
2034	84,9	67,02	76,0
2035	87,1	68,87	78,0
2036	89,2	70,71	80,0
2037	91,3	72,56	82,0
2038	93,5	74,41	83,9

Figura N°7

Con los resultados de este análisis, realizamos una regresión lineal para obtener la evolución de la demanda de los próximos años.

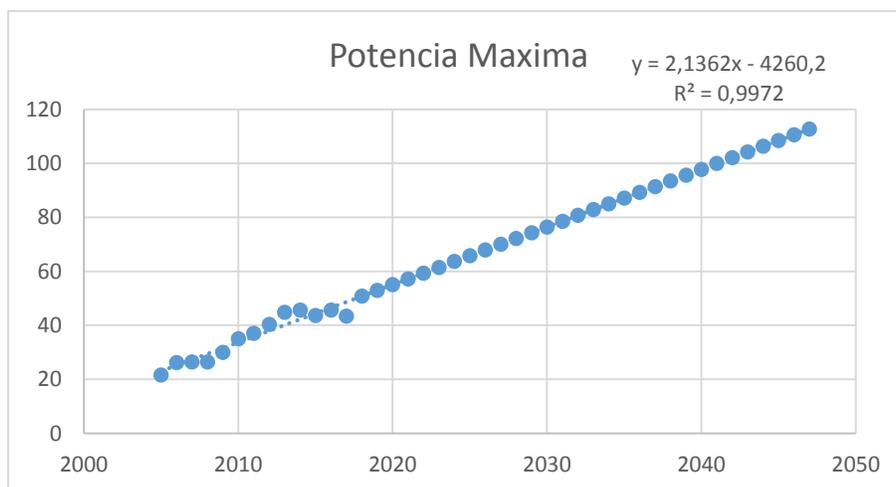


Figura N°8

#### 4.1 Escenarios.

A continuación se plantean tres escenarios para la estimación de la demanda máxima. El método, para dicha estimación de la demanda, el cual es una proyección lineal basada en una tasa de crecimiento demográfico-económico aproximada a partir del año 2018.

Los tres escenarios estudiados para la región de Concordia son:

- Escenario Pesimista: 2% anual.
- Escenario Intermedio: 3,5% anual.
- Escenario Optimista: 6% anual.

De los tres escenarios el más representativo es el caso intermedio, por lo cual en este estudio adoptamos esta potencia para seleccionar el transformador.

#### 4.2 Escenario pesimista.

Tasa de crecimiento del 2% anual.

pesimista	2%
Año	pot. Máx.
2018	44,16
2019	45,03
2020	45,89
2021	46,76
2022	47,62
2023	48,49
2024	49,36
2025	50,22
2026	51,09
2027	51,95
2028	52,82
2029	53,69
2030	54,55
2031	55,42
2032	56,28
2033	57,15
2034	58,02
2035	58,88
2036	59,75
2037	60,61
2038	61,48

Figura N°9

En el cuadro anterior se muestra la evolución de la potencia máxima demandada para un crecimiento del 2 %. En el mismo se observa en color violeta que en el año 2038 se llegara a operar la subestación con la máxima capacidad operativa es decir los 60 MVA de los transformadores actuales.

#### 4.3 Escenario intermedio.

Tasa de crecimiento del 3,5% anual.

intermedio	3,5%
Año	pot. Máx.
2018	45,25
2019	47,1985
2020	49,147
2021	51,0955
2022	53,044
2023	54,9925
2024	56,941
2025	58,8895
2026	60,838
2027	62,7865
2028	64,735
2029	66,6835
2030	68,632
2031	70,5805
2032	72,529
2033	74,4775
2034	76,426
2035	78,3745
2036	80,323
2037	82,2715
2038	84,22

Figura N°10

En el cuadro anterior se muestra la evolución de la potencia máxima demandada para un crecimiento del 3.5 %. En este caso como se puede observar la puesta en servicio del tercer transformador (Trafo III) será en el año 2027.

#### 4.4 Escenario optimista.

Tasa de crecimiento del 6% anual.

optimista	6%
Año	pot. Máx.
2018	45,90
2019	48,50
2020	51,09
2021	53,69
2022	56,29
2023	58,89
2024	61,49
2025	64,08
2026	66,68
2027	69,28
2028	71,88
2029	74,48
2030	77,07
2031	79,67
2032	82,27
2033	84,87
2034	87,47
2035	90,06
2036	92,66
2037	95,26
2038	97,86

Figura N°11

En el cuadro anterior se muestra la evolución de la potencia máxima demandada para un crecimiento del 6 %. En este caso la incorporación del transformador será en el año 2024 y en el año 2036 será necesario aumentar la capacidad de la ET RIO URUGUAY o buscar una forma alternativa de abastecer la demanda.

A continuación se muestra un gráfico donde se compara la evolución de la demanda, para los distintos escenarios, durante veinte años.

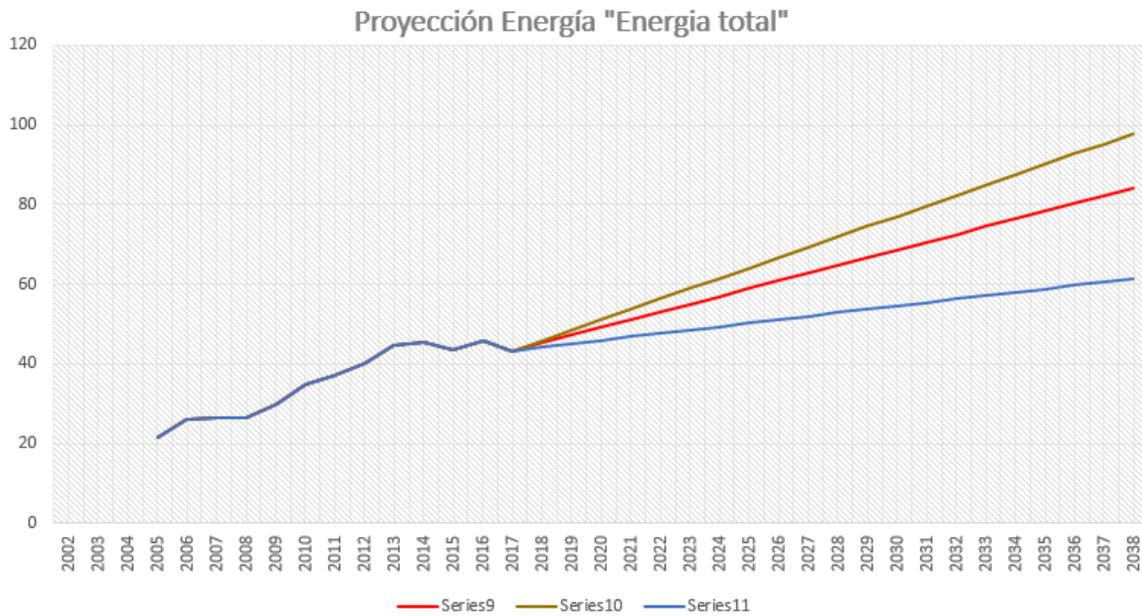


Figura N°10

## 5. IDEA Y NECESIDAD.

En virtud de lo expuesto anteriormente, se plantea la necesidad de mejorar la confiabilidad y ampliar la capacidad de las instalaciones existentes para garantizar el servicio a los usuarios de las próximas décadas, hoy en día la de la subestación consta de dos Transformadores de 30 MVA cada uno, de los cuales ya está trabajando al 80% de su capacidad, por lo que es necesario ampliar el campo de transformación como ya se ha estudiado anteriormente, dado el potencial que presenta actualmente la zona, y teniendo en cuenta la magnitud del incremento sostenido en el aumento continuo de la demanda de la energía eléctrica. Por otro lado contar con un servicio eficaz e eficiente debido a que el 3 de septiembre del 2014 ocurrió una falla en la ET Concordia que dejó a la ciudad una hora a oscuras, por lo cual necesariamente debe contar con otro vínculo en 132KV para asegurar la continuidad del servicio ya que si ocurre alguna falla la otra queda de forma operativa. Cabe destacar que ET Concordia cuenta hoy en día con una segunda línea proveniente de la ET Salto Grande de tal manera que el sistema es confiable y amerita la construcción de esta segunda línea ya que la distancia de tendido son relativamente corta con una traza de tendido de 6614m.

## 6. VISIÓN-MISIÓN.

Visión: Mejorar la calidad y confiabilidad del servicio eléctrico de la zona de Concordia y toda la región, destacando la operatividad, el profesionalismo y la competencia en lo referente a la búsqueda de mejora continua del servicio Eléctrico.

Misión: Fortalecer la red de transmisión de alta tensión del anillado de 132 kV desde la prestadora de servicio Eléctrico ENERSA hacia Cooperativa Eléctrica y Otros Servicios de Concordia Ltda.

Metas:

- Arraigo local.
- Cuidado de la seguridad y condiciones de trabajo.
- Cuidado del Medio Ambiente.

Valores:

- Compromiso con el desarrollo de nuestros clientes.
- Transparencia en la gestión.
- Profesionalismo.
- Responsabilidad.

Objetivo: Ofrecer una segunda línea de tal manera que el sistema sea confiable en la sub estación Rio Uruguay al cual hoy en día se encuentra alimentada por una sola línea, y así poder ampliar los campos de transformación para brindar mayor potencia eléctrica a la ciudad para las próximas décadas.

## 7. SOLUCIÓN PROPUESTA.

Alimentar con una nueva terna subterránea a la barra de 132kV de la ET Rio Uruguay, además adicionarle un campo de entrada, una ampliación del campo de transformación con su respectivo transformador de 30MVA y un campo de salida en la ET Concordia.

## 8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Este proyecto consta de:

- Realización de una línea en 132 kV que interconecta la subestación Concordia con ET Rio Uruguay, la misma será subterránea y solo cuenta con un Tramo Aéreo en el cruce de ferrocarril.
- Realización de un campo de entrada en la ET Rio Uruguay.
- Realización del campo de salida de la ET Concordia.
- Cálculo eléctrico de las protecciones de la Subestación Concordia.
- Cálculo eléctrico de las protecciones de la Subestación Rio Uruguay.
- Dimensionamiento del transformador de potencia para proveer la energía Necesaria para los próximos 20 años de la ET Rio Uruguay.
- Cálculo de estructuras retenciones y pórticos.
- Cálculo de fundaciones.
- Cálculo de la Malla de Puesta a tierra de la subestación Rio Uruguay.

### 8.1 Ubicación

La Estación Transformadora se encuentra ubicada en la ciudad de Concordia sobre la Avenida San Lorenzo e intersección con BV Maipú. Actualmente esta Estación está alimentada por la ET Concordia en 132kV cuya línea es propiedad de la Cooperativa Eléctrica. La misma es una Estación Transformadora de 132/33/13,2 kV con una potencia instalada de 60MVA o sea son dos transformadores de 30MVA cada uno.

### 8.2 Descripción general de la estación transformadora Rio Uruguay.

La estación transformadora tiene el objetivo de reducir la tensión de 132kV a 33 y 13,2kV. Para ello se dispone de dos transformadores de 30/20/30 MVA, ambos transformadores están diseñados y protegidos para su correcto funcionamiento.

La estación tiene unas dimensiones de 80 m x 80 m, con una superficie de 6400 m<sup>2</sup> y consta de dos partes bien diferenciadas. Por un lado, el nivel de 132kV se sitúa en el exterior, a la que llamamos campo de 132kV. Por otro lado, los niveles de 33 y 13,2kV están instalados en un local de un edificio construido a tal fin, a lo que llamaremos Sala de Celdas.

### 8.3 Campo de 132kV.

En esta parte de la ET se sitúan las llegadas de las líneas de alta tensión al juego de doble barra con interruptor de acoplamiento. Desde estas barras se conectan los dos transformadores.

En el campo de 132kV están situados los dos transformadores de potencia así como todo el equipamiento requerido para dicho nivel de tensión (interruptores, seccionadores, TI, TV, descargadores, etc.).

La playa de 132kV se divide en cuatro campos, el campo 1 corresponde a la llegada de la LAT Rio Uruguay, el campo 2 corresponde al acoplamiento de barras, el campo 3 corresponde al transformador I y el campo 4 corresponde al transformador II.

#### 8.4 Configuración de barras.

En el nivel de 132kV la configuración es un esquema de doble juego de barras y acoplamiento transversal.

El esquema indicado se utiliza en instalaciones de importancia, requiriendo mayor equipamiento que en los otros sistemas. Este esquema de E.T. posibilita incrementar notablemente la flexibilidad operativa, elevando el costo final de la instalación.

#### 8.5 Ubicación de la ET Rio Uruguay

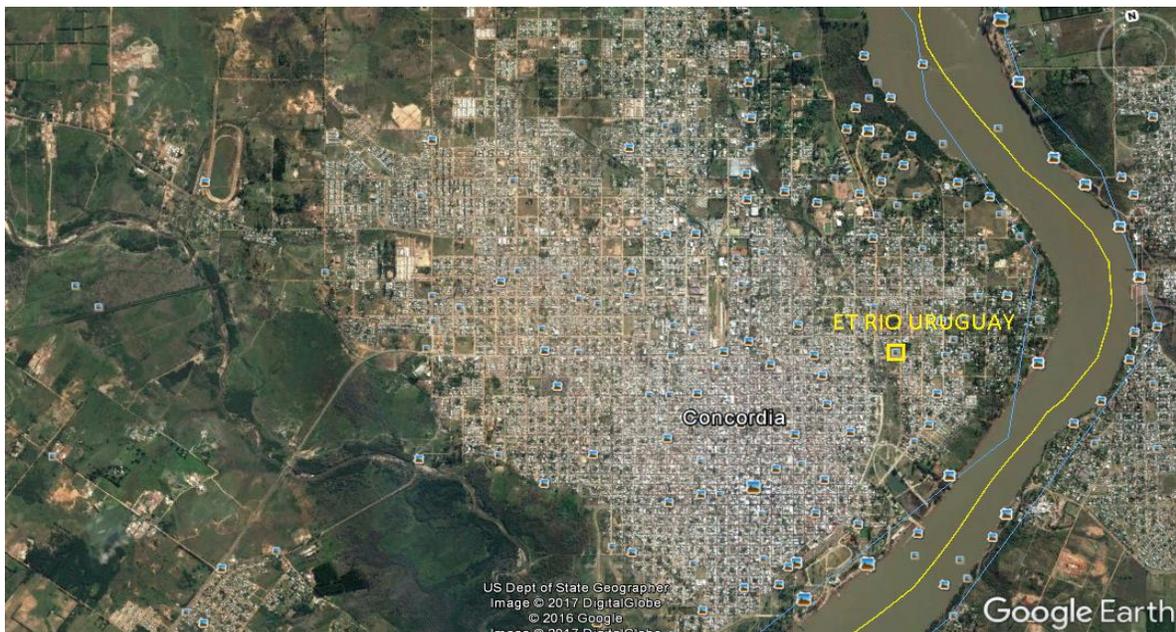


Figura N°13

Las salidas de la Et Rio Uruguay, en la cual posee seis salidas en 13,2 kV y dos en 33 kV.

D1 salida en 13,2 KV

S1 salida en 33 KV

D2 salida en 13,2 KV

S3 salida en 33 KV

D3 salida en 13,2 KV

D4 salida en 13,2 KV

D6 salida en 13,2 KV

D8 salida en 13,2 KV

Con lo cual interconectan en 13,2 kV desde ET Rio Uruguay a la central 1 ubicada en las intersecciones Rivadavia y Alberdi son en este caso las salidas D2, D3, D4, D8 Y una salida

S3 en 33kV que alimenta directamente a la central 1. La salida S1 en 33kV interconecta con central 2. La salida D1 y D6 son alimentadores que rodean el centro de la ciudad.

Foto Satelital de la ET Concordia (campo de salida proyectado)



Figura N°14

Foto satelital de la ET Rio Uruguay.



Figura N°15

## 8.6 Traza

La traza de la misma surcan las siguientes intersecciones:

Avda Maipu; San Carlos Este; Colón; Cadario; San Juan; Luis Etchevere; Gdor Cresto; Padres Capuchinos; Federación.



Figura N°16

## 9. LEYES Y NORMATIVA VIGENTE.

AEA 90909-0 Corriente de cortocircuito en sistemas trifásicos.

AEA 95402 – Reglamentación para Estaciones Transformadoras.

AEA 95101 - Reglamentación sobre Líneas Subterráneas Exteriores de Energía y Telecomunicaciones.

AEA 95301 - Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión.

IRAM 2281-4 Puesta a tierra en centrales y Subestaciones.

IEEE Std 80 – 2000 Calculo de malla de PAT.

Resoluciones Ente Provincial Regulador de la Energía (EPPRE).

## 10. Análisis FODA.

### Fortalezas:

- Infraestructura de transmisión que permite la entrega de servicios con niveles aceptables de calidad.
- Instalación con elevada vida útil.
- Bajos costos de operación.
- Mantenimientos mínimos.
- Recupero de la inversión a mediano plazo.
- Mayor flexibilidad de maniobras.
- Menores tiempos de reposición del servicio.

### Oportunidades:

- Desarticular el cuello de botella de salida de la subestación Rio Uruguay al alimentarla por dos líneas.
- Soporte ante fallas.
- Menores tiempos de reposición del servicio.

### Debilidades:

- Inversión inicial elevada, ya que el costo del tendido subterráneo representan una relación 10 a 1 con un tendido similar aéreo (o sea la obra es 10 veces mas costosa).
- Ruptura de veredas durante la instalación de conductores subterráneos.

### Amenazas:

- Devaluación de la moneda local respecto a la moneda extranjera.
- Incremento de la Inflación de precios.
- Control tarifario.

## 11. PLANIFICACION DE OBRAS.

En el presente proyecto se determinan la planificación de todo el procedimiento para la entrega de la obra de "llave en mano", en el cual se detalla los siguientes ítems:

1 Se coteja la traza del conductor subterráneo en conjunto con las interferencias a medida que se avanza en el tendido subterráneo de tal manera que la excavación se obtenga la menor cantidad de inconvenientes posibles, además de realizar con mampostería y/o hormigón armado las cámaras de empalmes.

2 Se confecciona el personal que trabajara conforme comience las obras en la estación transformadora "Concordia" y la "ET Rio Uruguay"

Obras correspondientes a LAT en 132 kV "ET Concordia" y la "Rio Uruguay".

-Para las salidas de ambas ET se encuentra un poste de retención aéreo subterráneo y en el cruce aéreo ferroviario se hallan otras dos, para la cual la misma se ejecutará con personal y equipamiento adecuado para la correcta realización de la tarea. Un agrimensor o topógrafo con la suficiente experiencia, supervisado por el Ing. Representante Técnico. Una vez aprobada la tarea y el proyecto, se procederá a la distribución de los piquetes y colocación de las correspondientes estacas.

- Excavación y hormigonado de fundaciones: Las excavaciones para las fundaciones se realizarán con retroexcavadoras en caso de las retenciones. Las fundaciones se ejecutarán con hormigón elaborado en planta o en el obrador móvil y trasladado a piquete con camiones con tolvas adecuadas para tal fin.

- balizas señalización y sendas peatonales: Antes de la excavación de las zanjas se procederá al armado de cajones desmontables de un 1,00 m de ancho por 5,50 m de largo delimitándose conjuntamente a ellos una senda peatonal de protección al peatón de 1,00 m de ancho acompañando al zanjeo. La misma deberá ser señalizada con una banda de seguridad a ambos lados. El material del zanjeo será depositado en los cajones previamente armados.

- Hormigonado de cámaras de registro y de empalme: Tendrán paredes de 30 cm de mampostería, con piso, columnas y encadenados de hormigón armado. Las mismas deberán contar con tapas pre moldeadas de hormigón armado las cuales irán apoyadas sobre un marco de hierro planchuela.

- Traslado a piquete de las estructuras: Con equipos semirremolques adecuados, se procederá a trasladar desde los obradores a los piquetes las estructuras, descargándolas mediante una grúa adecuada al peso de las mismas, dejándolas acopiadas en forma horizontal, apoyadas sobre tacos de madera para evitar deformaciones que puedan ser permanentes.

- Izado y armado de estructura de hormigón armado: Para las estructuras dobles, se realiza el izado de las columnas, con personal adecuado y grúa de capacidad de carga y altura para este caso será de 20 Ton y un brazo de 40 m de altura aproximadamente. se colocan las ménsulas y vínculos y una vez posicionados los postes en las fundaciones, se ejecuta el sellado de las estructuras con hormigón elaborado.

- Tendido de conductor e hilo de guardia: Para el tendido de conductor e hilo de guardia se utilizará el malacate y frenadora apropiado. El mismo tiene además cables auxiliares de acero que se montarán con el auxilio de un tractor y a mano mediante roldanas y morsas de tiro apropiadas. El tendido de los conductores ACSR se realizará con la supervisión de personal capacitado y con experiencia. El flechado del conductor se realizará mediante tablas de tendido. Luego, del ajuste del conductor mediante el dinamómetro, se lo dejará durante 48 h para luego proceder al montaje y ajuste de las morsas de retención.

- Tendido del cable subterráneo: El tendido del conductor se realizará a máquina con un esfuerzo máximo a la tracción de 6 kg/mm<sup>2</sup> en la sección de aluminio y cables a una velocidad de 10 m/min para tiros superiores 1000 kg. Para el tendido se utilizarán rodillos de madera, plástico o metal que garanticen el deslizamiento del cable por la zanja con el mínimo esfuerzo de tracción. Debido a que el cable a utilizar será armado el mismo irá directamente enterrado sobre una cama de arena

fina cribada de 30 cm de espesor sobre la cual se dispondrán losetas de hormigón para protección mecánica. Los mismos se cubrirán con tierra compactada hasta alcanzar el nivel del suelo realizándose la reparación de la vereda y/o pavimento si existiesen.

### 11.1 Obras a realizar en ET concordia

-Construcción de las bases de hormigón pertenecientes a los pórticos y equipamientos de la playa de maniobra de 132 kV.

-Instalación de dispersores de PAT a primera napa de agua.

-Montaje de las estructuras de la playa de maniobra de 132 kV: Pórticos, estructuras soportes del equipamiento, descargadores, interruptores, seccionadores, transformadores Intensidad, transformadores Tensión, etc.

-Montaje de la estructura terminal a la entrada de la ET.

- Hormigonado del playón de acceso.

- Configuración y ajuste de protecciones: Abarca el seteo de los diferentes relés de protección.

-Pruebas y puesta en servicio: Antes de la puesta en servicio se realizan los ensayos de todos los sistemas y equipos instalados.

### 11.2 Obras a realizar en ET Rio Uruguay.

- Construcción de las bases de hormigón pertenecientes a los equipamientos de la playa de maniobra de 132 kV.

- Montaje de las estructuras de la playa de maniobra de 132 kV: estructuras soportes del equipamiento, descargadores, interruptores, seccionadores, transformadores Intensidad, transformadores Tensión, etc.

- Montaje de los equipamientos correspondientes a la playa de maniobras de 132 kV realizando las conexiones de potencia entre los mismos.

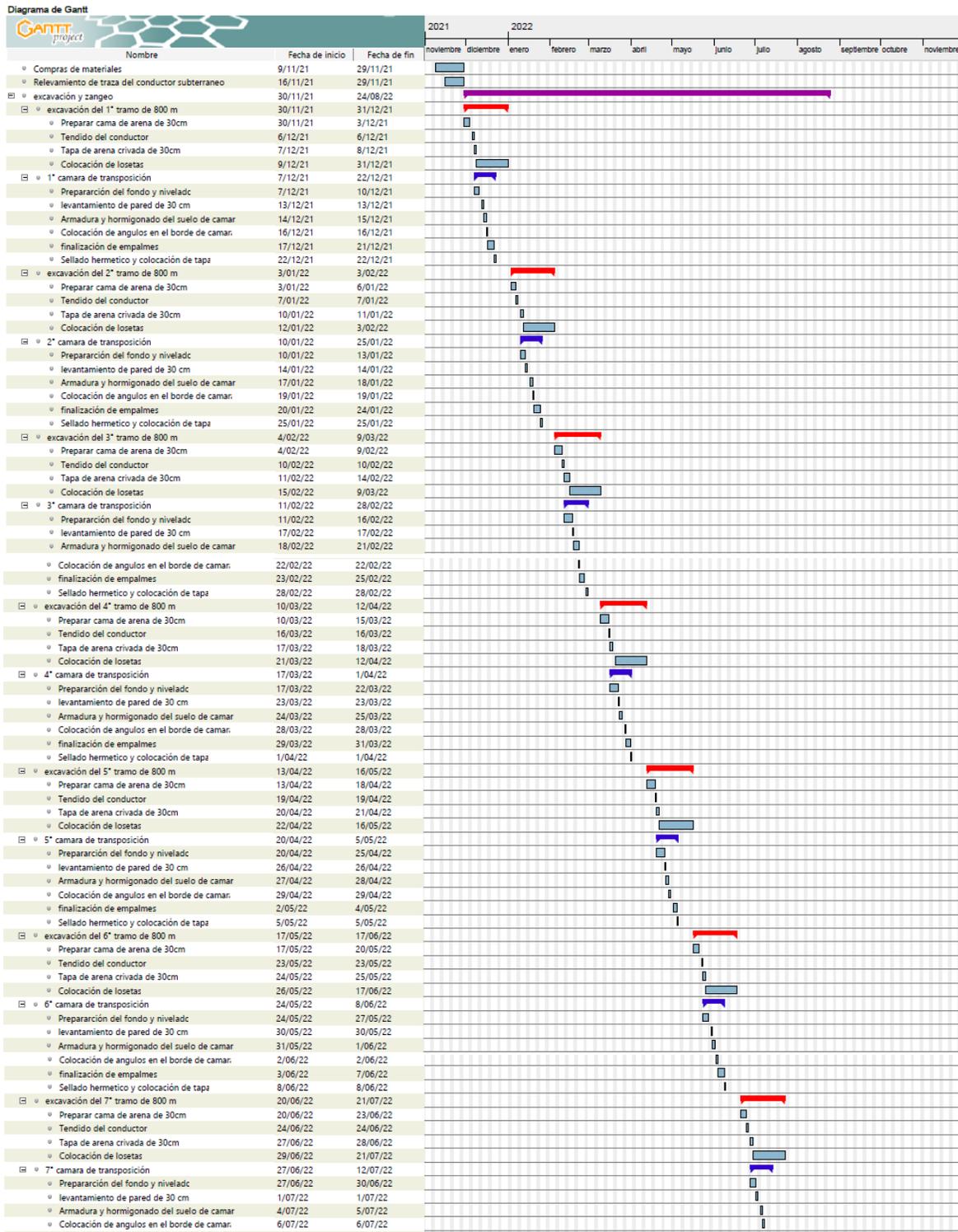
-Armado de la cuba de aceite del transformador en hormigón armado más los cortafuegos categoría H23.

- Conexionado con tableros de monitoreo, comando y protecciones.

- Configuración y ajuste de protecciones: Abarca el seteo de los diferentes relés de protección.

-Pruebas y puesta en servicio: Antes de la puesta en servicio se realizan los ensayos de todos los sistemas y equipos instalados.

### 11.3 Diagrama de Gantt



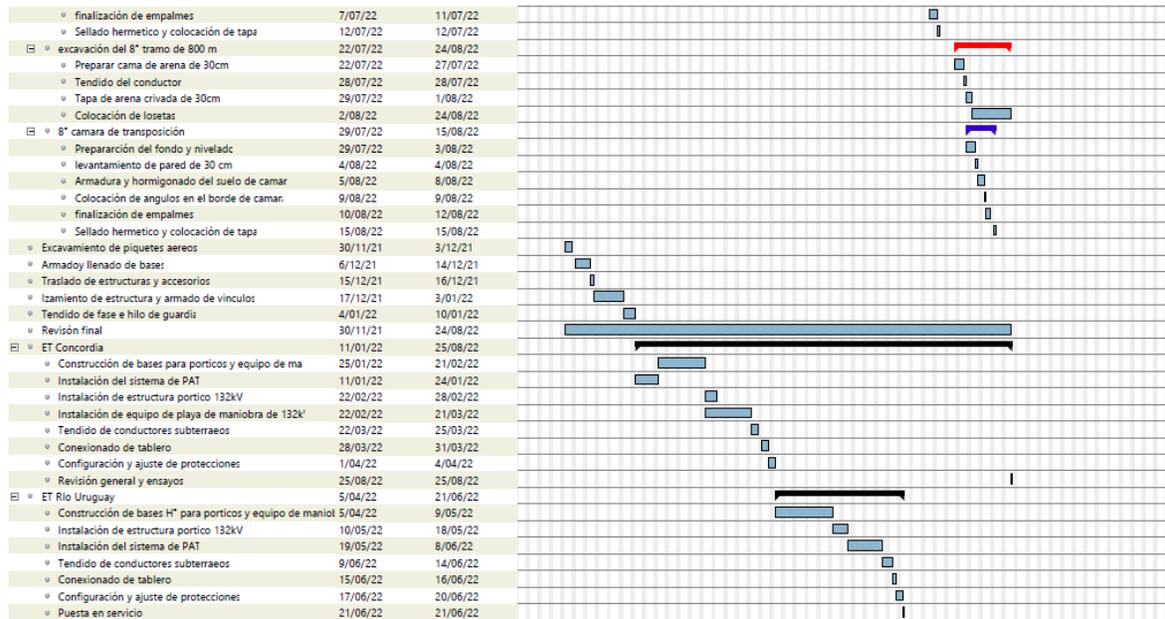


Figura N°17

## 12. PLAN DE MARKETING.

**Investigación de mercado:** El continuo crecimiento de la demanda de energía eléctrica en la zona de Concordia conlleva a ofrecer una solución para asegurar la continuidad del servicio, este desarrollo genera la necesidad de planificar mejoras de las instalaciones, ya que las actuales no podrán asegurar un suministro continuo en el corto y mediano plazo, de tal manera que se necesita ampliar el campo de transformación, de tal manera que asegure la continuidad del servicio necesaria requerida para abastecer a todos los usuarios en el área de influencia de la Cooperativa Eléctrica.

La finalidad del proyecto es satisfacer las necesidades actuales y futuras para el desarrollo demográfico, productivo y comercial de toda la región.

**Segmentación:** Este proyecto se encuentra dirigido a todos los usuarios de la Cooperativa Eléctrica de Concordia Ltda y a toda la región de Salto Grande.

**Diferenciación:** Se pretende proyectar a largo plazo, la continuidad y calidad del servicio eléctrico, necesaria para el desarrollo y bienestar social.

Características que diferencian el proyecto:

- Minimiza el impacto visual y social.
- Se planifica un vano de 80m en cruce ferroviario.
- Reduce el costo de operación y mantenimiento.

**Posicionamiento:** La ejecución de la obra y futura puesta en marcha, evitarían las sanciones y multas por falta de suministro eléctrico, dando lugar así el ahorro por falta de la misma además de generar entre sus usuarios una buena imagen hacia la prestadora de servicio de eléctrico.

**Publicidad:** Dicha obra será promocionada a través de distintos medios audiovisuales, televisión, página de la Cooperativa Eléctrica, diarios, etc. Su finalidad será la de transmitir los beneficios inmediatos que la obra representará para la población y toda la zona de influencia de Concordia.

### 13. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Presupuesto de la inversión inicial de los distintos elementos que intervienen en la construcción de la línea Aerea-Subterránea.

En el desarrollo siguiente se demuestra los precios que aparecen los distintos componentes en el mercado nacional e extranjero, cuya valoración están expresadas en dólares americanos no incluyen IVA. En el caso exclusivo de la mano de obra se consultó a distintas contratistas avocadas específicamente en el desarrollo de cada tarea, (estos valores están expresados en dólares por hora de trabajo).

Estructura de Retención cruce de vías ferroviarias					
	Componente	Cantidad	Costo por unidad	Precio por metro	total
Estructuras	Poste de Hormigón Armado 20m R2100	4 unidades	USD 2.980		USD 11.920
	Mensula de fase para postes dobles	6 unidades	USD 954		USD 5.721
	Mensula de hilo de guardia para postes dobles	2 unidades	USD 196		USD 393
	Vínculos de postes dobles	6 unidades	USD 450		USD 2.700
Accesorios	2*10 Cadena de aislador de porcelana tipo S22 150kV	6 unidades	USD 424		USD 2.541
	Mensulas metálicas soporte de aislador	6 unidades	USD 490		USD 2.940
	Aislador soporte tipo botella terminal	6 unidades	USD 9.231		USD 55.385
	descargador terminal	6 unidades	USD 8.308		USD 49.846
	Sistema de PAT jabalina y accesorios	2 unidades	USD 104		USD 208
	Grampa de retención apta para conductor ASCR	6 unidades	USD 90		USD 542
	Herraje para sujeción del hilo de guardia	2 unidades	USD 12		USD 25
Bases	Hormigón para base calidad superior H/13 en obra	9,66 m3	USD 97		USD 934
	Componentes de Armadura varillas hierro alambres	0,46 tn	USD 1.550		USD 713
MO	Mano de obra para montaje de estructura	30 horas	USD 68		USD 2.047
	Retoexcavadora para la construcción de bases	120 horas	USD 56		USD 6.700
	Grúa para izado de columnas y montajes de vínculos	70 horas	USD 82		USD 5.705
<b>Subtotal</b>					<b>USD 148.319</b>

Figura N°18

Cables Aereos cruce de vías ferroviarias					
	Componente	Cantidad	Costo por unidad	Precio por metro	total
cables	Conductor ASCR 300/50mm <sup>2</sup>	250 metros		USD 10	USD 2.530
	conductor hilo de guardia de aluminio de 50 mm <sup>2</sup>	250 metros		USD 10	USD 2.450
	conductor OPGW 24 fibras	100 metros		USD 7	USD 700
MO	Mano de obra para tendido de fase	100 metros		USD 2	USD 224
	Mano de obra para tendido de OPGW	100 metros		USD 1	USD 104
<b>Subtotal</b>					<b>USD 6.008</b>

Figura N°19

Cables subterraneo y empalmes 132 kV					
	Componente	Cantidad	Costo por unidad	Precio por metro	total
cables	Cable subterraneo 630 mm2 tetrapolar aislado XLPE	7 bobinas		USD 154	USD 1.076.950
	Empalmes de cables subterraneos	9 unidades	USD 10.256		USD 92.308
	conductor OPGW 24 fibras	6514 metros		USD 7	USD 45.598
	Hormigón para base calidad superior H/13 en obra	4,6 m3	USD 97		USD 445
MO	Mano de obra para tendido del cable subterraneo	6514 metros		USD 61	USD 396.703
	Fosa de empalme	9		435.87	USD 3.923
	Zanjeo mas tapada del cable	6514 metros		USD 34	USD 221.281
	Mano de obra para tendido de OPGW	6514 metros		USD 1	USD 6.775
				Subtotal	USD 1.843.981

Figura N°20

Servicios auxiliares					
	Componente	Cantidad	Costo por unidad	Precio por metro	total
MO	Relevamiento de traza	6614metros		U\$s 2,3	U\$s 15.212
	Camiones, inspectores, tecnicos contratados	120 horas	U\$s 5,81		U\$s 697,2
	Ensayos de los elementos	230 horas	U\$s 15		U\$s 3.450
	puesta en servicio	50 horas	U\$s 35		U\$s 1.750
				Subtotal	U\$s 21.109,2

Figura N°21

La franja de servidumbre no posee ningún costo ya que surca un solo vano que es el cruce ferroviario y además corresponde a la calle.

Franja de servidumbre					
	Componente	Cantidad	Costo por unidad	Precio por metro	total
	Electroducto publico	1680 m2	USD 0,00		USD 0
				Subtotal	USD 0

Figura N°22

Provisiones para la ET Rio Uruguay					
	Componente	Cantidad	Costo por unidad	Precio por metro	total
Aparatos de medicion y de maniobra	Transformador de Potencia 132- 33-13,2 kV30MVA	1 unidad	USD 450.000		USD 450.000
	Sistema de proteccion de linea	1 unidad	USD 90.000		USD 90.000
	Interruptor Tripolar 40kA de 132 kVen SF6	2 unidades	USD 35.500		USD 71.000
	Seccionador de fase giratorio 800A dos columnas polos paralelos exterior 132 kV	1 unidad	USD 14.750		USD 14.750
	Seccionador de fase giratorio 800A dos columnas polos en fila India exterior 132 kV	1 unidad	USD 14.750		USD 14.750
	Transformador TI TV combinado en 132 kV	1 unidad	USD 36.500		USD 36.500
	descargador de 132 kV	3 unidades	USD 2.900		USD 8.700
cables	Aislador Aereo Subteraneo	3 unidades	USD 3.500		USD 10.500
	Conductor OPGW 24 fibras	100 metros		USD 4	USD 400
	Conductor desnudo de cobre de 120mm2 para PAT	500 metros		USD 28	USD 13.750
	Cables de BT para comando	1 unidad	USD 4.500		USD 4.500
	Cables de 6 mm2	300metros		2.5	USD 750
Obras Civiles	Barras rígidas para conexión entre equipos 42/50mm	8 unidades	USD 30		USD 240
	Soldadura Cupro-Aluminotermica	70	USD 105		USD 7.350
	Jabalina cupperweld 5"/8* 3m	20 unidades	USD 53		USD 1.052
	Canto Rodado de 3" de diametro	2 toneladas	USD 30		USD 60
	Fundación del trafo	1 unidad	USD 1.740		USD 1.740
	Fundación de la pileta del trafo	1 unidad	USD 1.335		USD 1.335
	Soporte Seccionador	3 unidades	USD 380		USD 1.140
	Soporte interruptor	3 unidades	USD 380		USD 1.140
	Soporte TI TV	3 unidades	USD 380		USD 1.140
Bases	Soporte descargador	3 unidades	USD 380		USD 1.140
	Soporte Aislador Aereo Subteraneo	3 unidades	USD 380		USD 1.140
Bases	Hormigón para base calidad superior H/13 en obra	113,2 m3	USD 97		USD 10.950
	Componentes de Armadura varillas hierro alambres	3,5 tn	USD 1.550		USD 5.425
MO	Mano de obra civil para la construccion y montaje	520 horas	USD 51		USD 26.250
				Subtotal	USD 775.702

Figura N°23

Provisiones para la ET Rio Concordia					
	Componente	Cantidad	Costo por unidad	Precio por metro	total
Aparatos de medicion y de maniobra	Sistema de proteccion de linea	1 unidad	USD 90.000		USD 90.000
	Interruptor Tripolar 40kA de 132 kVen SF6	2 unidades	USD 35.500		USD 71.000
	Seccionador de fase giratorio 800A dos columnas polos en fila India exterior 132 kV	1 unidad	USD 14.750		USD 14.750
	Transformador TI TV combinado en 132 kV	1 unidad	USD 36.500		USD 36.500
	descargador de 132 kV	3 unidades	USD 2.900		USD 8.700
	Aislador Aereo Subteraneo	3 unidades	USD 3.500		USD 10.500
cables	Conductor OPGW 24 fibras	100 metros		USD 4	USD 400
	conductor desnudo de cobre de 120mm2 para PAT	100 metros		USD 28	USD 2.750
	Cables de BT para comando	1 unidad	USD 4.500		USD 4.500
	Cables de 6 mm2	300metros		2.5	USD 750
	Barras rígidas para conexión entre equipos 42/50mm	4 unidades	USD 30		USD 120
Obras Civiles	Soldadura Cupro-Aluminotermica	25	USD 105		USD 2.625
	Jabalina cupperweld 5"/8* 3m	10 unidades	USD 53		USD 526
	Canto Rodado de 3" de diametro	2 toneladas	USD 30		USD 60
	Soporte Seccionador	3 unidades	USD 380		USD 1.140
	Soporte interruptor	3 unidades	USD 380		USD 1.140
	Soporte TI TV	3 unidades	USD 380		USD 1.140
	Soporte descargador	3 unidades	USD 380		USD 1.140
	Soporte Aislador Aereo Subteraneo	3 unidades	USD 380		USD 1.140
Bases	Hormigón para base calidad superior H/13 en obra	48,3 m3	USD 97		USD 4.672
	Componentes de Armadura varillas hierro alambres	1,26 tn	USD 1.550		USD 1.953
MO	Mano de obra civil para la construccion y montaje	520 horas	USD 51		USD 26.250
				Subtotal	USD 281.756

Figura N°24

**Sub-total U\$<sup>s</sup> 3.076.876**

Luego consideramos un 4% de este valor para obtener un fondo de reserva tal sea el caso de contratar un número mayor de operarios o de algún imprevisto en obra.

**Margen de seguridad al 4% U\$<sup>s</sup> 123.075**

<b>Total de la Inversión inicial U\$<sup>s</sup> 3.199.951</b>
--

### 14. ANÁLISIS FINANCIERO.

#### Préstamo bancario (sistema de amortización alemán)

El proyecto se financiará con un préstamo bancario del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a 10 años.

Una posibilidad de financiamiento es de un 80% del presupuesto de construcción de obra, el cual requiere que la empresa disponga de fondos propios para cubrir el 20% restante.

Otra posibilidad de financiamiento es de un 20% del presupuesto de construcción de obra, el cual requiere que la empresa disponga de fondos propios para cubrir el 80% restante

El crédito se pagará en 12 cuotas semestrales, con una tasa fija anual de interés del 1,2%, calculado sobre saldos. El sistema de amortización es del tipo alemán (capital fijo e interés decreciente).

Se considera el período de gracia de un año (dos períodos semestrales) en él no se pagan intereses.

A continuación se presenta una simulación del préstamo bancario:

#### MONTO DEL PRESTAMO 80%

Presupuesto proyecto	USD 3.199.951,04
----------------------	------------------

Datos del Préstamo	Monto del préstamo (80% del presupuesto)	USD 2.559.960,83
	Plazo del crédito [años]	10
	Período de gracia [años]	1
	Sistema de amortización	Alemán
	Frecuencia de amortización [días]	180
	Tasa fija	0,012

Años	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Deuda</b>	USD 2.559.961	USD 2.559.961	USD 2.303.965	USD 2.047.969	USD 1.791.973	USD 1.535.976	USD 1.279.980	USD 1.023.984

<b>Amortización del capital (CONSTANTE)</b>		USD 0	USD 255.996					
<b>Costos financieros "Intereses" (DECRECIANTE)</b>		USD 30.720	USD 29.952	USD 26.880	USD 23.808	USD 20.736	USD 17.664	USD 14.592
<b>Total a pagar "Capital +interés" (DECRECIANTE)</b>		USD 30.720	USD 285.948	USD 282.876	USD 279.804	USD 276.732	USD 273.660	USD 270.588
<b>Deuda anual (DECRECIANTE)</b>	USD 2.559.961	USD 2.559.961	USD 2.303.965	USD 2.047.969	USD 1.791.973	USD 1.535.976	USD 1.279.980	USD 1.023.984

8	9	10	11	12
USD 767.988	USD 511.992	USD 255.996	USD 0	USD 0

USD 255.996	USD 255.996	USD 255.996	USD 255.996	USD 0
USD 11.520	USD 8.448	USD 5.376	USD 2.304	USD 0
USD 267.516	USD 264.444	USD 261.372	USD 258.300	USD 0
USD 767.988	USD 511.992	USD 255.996	USD 0	USD 0

MONTO DEL PRESTAMO 20%

USD 3.199.951,04

Monto del préstamo (20% del presupuesto)	USD 639.990,21
Plazo del crédito [años]	10
Período de gracia [años]	1
Sistema de amortización	Alemán
Frecuencia de amortización [días]	180
Tasa fija	0,012

Años	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Deuda</b>	USD 639.990	USD 639.990	USD 575.991	USD 511.992	USD 447.993	USD 383.994	USD 319.995	USD 255.996
<b>Amortización del capital (CONSTANTE)</b>		USD 0	USD 63.999					
<b>Costos financieros Intereses (DECRECIENTE)</b>		USD 7.680	USD 7.488	USD 6.720	USD 5.952	USD 5.184	USD 4.416	USD 3.648
<b>Total a pagar "capital+Interes" (DECRECIENTE)</b>		USD 7.680	USD 71.487	USD 70.719	USD 69.951	USD 69.183	USD 68.415	USD 67.647
<b>Deuda anual (DECRECIENTE)</b>	USD 639.990	USD 639.990	USD 575.991	USD 511.992	USD 447.993	USD 383.994	USD 319.995	USD 255.996

8	9	10	11	12
USD 191.997	USD 127.998	USD 63.999	USD 0	USD 0

USD 63.999	USD 63.999	USD 63.999	USD 63.999	USD 0
USD 2.880	USD 2.112	USD 1.344	USD 576	USD 0
USD 66.879	USD 66.111	USD 65.343	USD 64.575	USD 0
USD 191.997	USD 127.998	USD 63.999	USD 0	USD 0

Además se analizan tres escenarios de crecimiento de la demanda.

- 1- Crecimiento del 1.5%.
- 2- Crecimiento del 3.5%.
- 3- Crecimiento del 6%.

## PRESTAMO DEL 80% ESCENARIO DE CRECIMIENTO DEL 3.5%

OyM	1%									
Comercialización	1%									
cotizacion del dólar oficial	\$ 105,25	\$ 136,83	\$ 177,87	\$ 231,23	\$ 300,60	\$ 390,79	\$ 508,02	\$ 660,43	\$ 858,56	
Inflación anual futura	52%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
Actualizacion de tarifas futuras	35%	40%	50%	35%	40%	50%	35%	40%	35%	
Subsidio del estado	17%	10%	0%	15%	10%	0%	15%	10%	15%	

Balance		0	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos	Venta de Energía		\$111.305.850	\$115.939.129	\$120.788.485	\$125.865.319	\$131.181.707	\$136.750.439	\$142.585.067	\$148.699.954
	Ahorros de mantenimiento		\$37.200	\$46.500	\$58.125	\$72.656	\$90.820	\$113.525	\$141.907	\$177.383
	Préstamo	\$269.435.878								
	<b>Total de Ingresos</b>	<b>\$269.435.878</b>	<b>\$111.343.050</b>	<b>\$115.985.629</b>	<b>\$120.846.610</b>	<b>\$125.937.976</b>	<b>\$131.272.527</b>	<b>\$136.863.964</b>	<b>\$142.726.974</b>	<b>\$148.877.338</b>
Egresos	Inversión Inicial	\$336.794.847								
	Compra de Energía		\$7.632.100	\$7.962.590	\$8.309.160	\$8.672.695	\$9.054.133	\$9.454.469	\$9.874.761	\$10.316.128
	Incorporacion del personal		\$ 200.000,00	\$ 220.000,00	\$ 242.000,00	\$ 266.200,00	\$ 292.820,00	\$ 322.102,00	\$ 354.312,20	\$ 389.743,42
	Operación y Mantenimiento		\$ 1.036.737,50	\$ 1.079.765,40	\$ 1.124.793,25	\$ 1.171.926,24	\$ 1.221.275,74	\$ 1.272.959,69	\$ 1.327.103,07	\$ 1.383.838,26
	Administración y Facturación		\$ 1.036.737,50	\$ 1.079.765,40	\$ 1.124.793,25	\$ 1.171.926,24	\$ 1.221.275,74	\$ 1.272.959,69	\$ 1.327.103,07	\$ 1.383.838,26
	Cuota	\$0	\$0	\$45.534.663	\$59.195.062	\$76.953.581	\$100.039.655	\$130.051.552	\$169.067.017	\$219.787.123
	Intereses	\$0	\$4.203.200	\$5.327.556	\$6.215.482	\$7.156.683	\$8.103.212	\$8.973.557	\$9.636.820	\$9.890.421
	<b>Total de Egresos</b>	<b>\$336.794.847</b>	<b>\$14.108.774</b>	<b>\$61.204.339</b>	<b>\$76.211.290</b>	<b>\$95.393.012</b>	<b>\$119.932.372</b>	<b>\$151.347.600</b>	<b>\$191.587.116</b>	<b>\$243.151.091</b>
<b>Flujo Neto</b>	<b>-\$336.794.847</b>	<b>\$97.234.276</b>	<b>\$54.781.290</b>	<b>\$44.635.320</b>	<b>\$30.544.964</b>	<b>\$11.340.155</b>	<b>-\$14.483.636</b>	<b>-\$48.860.142</b>	<b>-\$94.273.754</b>	
<b>Flujo Acumulado</b>	<b>-\$336.794.847</b>	<b>-\$239.560.571</b>	<b>-\$184.779.281</b>	<b>-\$140.143.962</b>	<b>-\$109.598.998</b>	<b>-\$98.258.842</b>	<b>-\$112.742.478</b>	<b>-\$161.602.620</b>	<b>-\$255.876.374</b>	

\$ 1.116,12	\$ 1.450,96											
50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
50%	55%	50%	35%	40%	50%	35%	40%	35%	50%	35%	40%	40%
0%	-5%	0%	15%	10%	0%	15%	10%	15%	0%	15%	10%	10%

2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
\$155.110.326	\$161.832.327	\$168.883.079	\$176.280.747	\$184.044.606	\$192.195.111	\$200.753.982	\$209.744.277	\$219.190.489	\$229.118.637	\$239.556.365	\$250.533.054
\$221.729	\$277.162	\$346.452	\$433.065	\$541.331	\$676.664	\$845.830	\$1.057.288	\$1.321.609	\$1.652.012	\$2.065.015	\$2.581.269
<b>\$155.332.056</b>	<b>\$162.109.489</b>	<b>\$169.229.531</b>	<b>\$176.713.812</b>	<b>\$184.585.937</b>	<b>\$192.871.775</b>	<b>\$201.599.812</b>	<b>\$210.801.565</b>	<b>\$220.512.099</b>	<b>\$230.770.649</b>	<b>\$241.621.380</b>	<b>\$253.114.322</b>
\$10.779.764	\$11.266.932	\$11.778.977	\$12.317.328	\$12.883.501	\$13.479.110	\$14.105.870	\$14.765.607	\$15.460.260	\$16.191.893	\$16.962.704	\$17.775.030
\$ 428.717,76	\$ 471.589,54	\$ 518.748,49	\$ 570.623,34	\$ 627.685,68	\$ 690.454,24	\$ 759.499,67	\$ 835.449,63	\$ 918.994,60	\$ 1.010.894,06	\$ 1.111.983,46	\$ 1.223.181,81
\$ 1.443.305,63	\$ 1.505.653,95	\$ 1.571.041,02	\$ 1.639.634,20	\$ 1.711.611,05	\$ 1.787.160,02	\$ 1.866.481,11	\$ 1.949.786,70	\$ 2.037.302,29	\$ 2.129.267,43	\$ 2.225.936,60	\$ 2.327.580,23
\$ 1.443.305,63	\$ 1.505.653,95	\$ 1.571.041,02	\$ 1.639.634,20	\$ 1.711.611,05	\$ 1.787.160,02	\$ 1.866.481,11	\$ 1.949.786,70	\$ 2.037.302,29	\$ 2.129.267,43	\$ 2.225.936,60	\$ 2.327.580,23
\$285.723.259	\$371.440.237	\$0									
\$9.428.868	\$7.800.245	\$0									
\$309.247.220	\$393.990.312	\$15.439.808	\$16.167.219	\$16.934.408	\$17.743.884	\$18.598.332	\$19.500.630	\$20.453.859	\$21.461.322	\$22.526.561	\$23.653.373
<b>-\$153.915.164</b>	<b>-\$231.880.823</b>	<b>\$153.789.723</b>	<b>\$160.546.593</b>	<b>\$167.651.528</b>	<b>\$175.127.891</b>	<b>\$183.001.479</b>	<b>\$191.300.935</b>	<b>\$200.058.240</b>	<b>\$209.309.326</b>	<b>\$219.094.818</b>	<b>\$229.460.949</b>
<b>-\$409.791.538</b>	<b>-\$641.672.361</b>	<b>-\$487.882.638</b>	<b>-\$327.336.045</b>	<b>-\$159.684.516</b>	<b>\$15.443.375</b>	<b>\$198.444.854</b>	<b>\$389.745.789</b>	<b>\$589.804.029</b>	<b>\$799.113.355</b>	<b>\$1.018.208.174</b>	<b>\$1.247.669.123</b>

<b>TIR</b>	<b>VAN</b>
<b>12%</b>	<b>\$ -226.118.931,49</b>

<b>PR (años)</b>	<b>PR (meses)</b>	<b>PR (días)</b>
<b>13</b>	<b>10</b>	<b>28,2</b>

PRESTAMO DEL 20% ESCENARIO DE CRECIMIENTO DEL 3.5%

OyM	1%									
Comercialización	1%									
cotizacion del dólar oficial	\$ 105,25	\$ 136,83	\$ 177,87	\$ 231,23	\$ 300,60	\$ 390,79	\$ 508,02	\$ 660,43	\$ 858,56	
Inflación anual futura	52%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
Actualizacion de tarifas futuras	35%	40%	50%	35%	40%	50%	35%	40%	35%	
Subsidio del estado	17%	10%	0%	15%	10%	0%	15%	10%	15%	

Balance		0	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Ingresos	Venta de Energía		\$111.305.850	\$115.939.129	\$120.788.485	\$125.865.319	\$131.181.707	\$136.750.439	\$142.585.067	\$148.699.954
	Ahorros de mantenimiento		\$37.200	\$46.500	\$58.125	\$72.656	\$90.820	\$113.525	\$141.907	\$177.383
	Préstamo	\$67.358.969								
	<b>Total de Ingresos</b>	<b>\$67.358.969</b>	<b>\$111.343.050</b>	<b>\$115.985.629</b>	<b>\$120.846.610</b>	<b>\$125.937.976</b>	<b>\$131.272.527</b>	<b>\$136.863.964</b>	<b>\$142.726.974</b>	<b>\$148.877.338</b>
Egresos	Inversión Inicial	\$336.794.847								
	Compra de Energía		\$7.632.100	\$7.962.590	\$8.309.160	\$8.672.695	\$9.054.133	\$9.454.469	\$9.874.761	\$10.316.128
	Incorporacion del personal		\$ 200.000,00	\$ 220.000,00	\$ 242.000,00	\$ 266.200,00	\$ 292.820,00	\$ 322.102,00	\$ 354.312,20	\$ 389.743,42
	Operación y Mantenimiento		\$ 1.036.737,50	\$ 1.079.765,40	\$ 1.124.793,25	\$ 1.171.926,24	\$ 1.221.275,74	\$ 1.272.959,69	\$ 1.327.103,07	\$ 1.383.838,26
	Administración y Facturación		\$ 1.036.737,50	\$ 1.079.765,40	\$ 1.124.793,25	\$ 1.171.926,24	\$ 1.221.275,74	\$ 1.272.959,69	\$ 1.327.103,07	\$ 1.383.838,26
	Cuota	\$0	\$0	\$11.383.666	\$14.798.766	\$19.238.395	\$25.009.914	\$32.512.888	\$42.266.754	\$54.946.781
	Intereses	\$0	\$4.203.200	\$5.327.556	\$6.215.482	\$7.156.683	\$8.103.212	\$8.973.557	\$9.636.820	\$9.890.421
	<b>Total de Egresos</b>	<b>\$336.794.847</b>	<b>\$14.108.774</b>	<b>\$27.053.342</b>	<b>\$31.814.994</b>	<b>\$37.677.826</b>	<b>\$44.902.631</b>	<b>\$53.808.936</b>	<b>\$64.786.853</b>	<b>\$78.310.749</b>
<b>Flujo Neto</b>	<b>-\$336.794.847</b>	<b>\$97.234.276</b>	<b>\$88.932.288</b>	<b>\$89.031.616</b>	<b>\$88.260.150</b>	<b>\$86.369.897</b>	<b>\$83.055.028</b>	<b>\$77.940.121</b>	<b>\$70.566.588</b>	
<b>Flujo Acumulado</b>	<b>-\$336.794.847</b>	<b>-\$239.560.571</b>	<b>-\$150.628.284</b>	<b>-\$61.596.667</b>	<b>\$26.663.482</b>	<b>\$113.033.379</b>	<b>\$196.088.407</b>	<b>\$274.028.528</b>	<b>\$344.595.116</b>	

\$ 1.116,12	\$ 1.450,96											
50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
50%	55%	50%	35%	40%	50%	35%	40%	35%	50%	35%	40%	40%
0%	-5%	0%	15%	10%	0%	15%	10%	15%	0%	15%	10%	10%

2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
\$155.110.326	\$161.832.327	\$168.883.079	\$176.280.747	\$184.044.606	\$192.195.111	\$200.753.982	\$209.744.277	\$219.190.489	\$229.118.637	\$239.556.365	\$250.533.054
\$221.729	\$277.162	\$346.452	\$433.065	\$541.331	\$676.664	\$845.830	\$1.057.288	\$1.321.609	\$1.652.012	\$2.065.015	\$2.581.269
<b>\$155.332.056</b>	<b>\$162.109.489</b>	<b>\$169.229.531</b>	<b>\$176.713.812</b>	<b>\$184.585.937</b>	<b>\$192.871.775</b>	<b>\$201.599.812</b>	<b>\$210.801.565</b>	<b>\$220.512.099</b>	<b>\$230.770.649</b>	<b>\$241.621.380</b>	<b>\$253.114.322</b>
\$10.779.764	\$11.266.932	\$11.778.977	\$12.317.328	\$12.883.501	\$13.479.110	\$14.105.870	\$14.765.607	\$15.460.260	\$16.191.893	\$16.962.704	\$17.775.030
\$ 428.717,76	\$ 471.589,54	\$ 518.748,49	\$ 570.623,34	\$ 627.685,68	\$ 690.454,24	\$ 759.499,67	\$ 835.449,63	\$ 918.994,60	\$ 1.010.894,06	\$ 1.111.983,46	\$ 1.223.181,81
\$ 1.443.305,63	\$ 1.505.653,95	\$ 1.571.041,02	\$ 1.639.634,20	\$ 1.711.611,05	\$ 1.787.160,02	\$ 1.866.481,11	\$ 1.949.786,70	\$ 2.037.302,29	\$ 2.129.267,43	\$ 2.225.936,60	\$ 2.327.580,23
\$ 1.443.305,63	\$ 1.505.653,95	\$ 1.571.041,02	\$ 1.639.634,20	\$ 1.711.611,05	\$ 1.787.160,02	\$ 1.866.481,11	\$ 1.949.786,70	\$ 2.037.302,29	\$ 2.129.267,43	\$ 2.225.936,60	\$ 2.327.580,23
\$71.430.815	\$92.860.059	\$0									
\$9.428.868	\$7.800.245	\$0									
\$94.954.775	\$115.410.134	\$15.439.808	\$16.167.219	\$16.934.408	\$17.743.884	\$18.598.332	\$19.500.630	\$20.453.859	\$21.461.322	\$22.526.561	\$23.653.373
<b>\$60.377.280</b>	<b>\$46.699.355</b>	<b>\$153.789.723</b>	<b>\$160.546.593</b>	<b>\$167.651.528</b>	<b>\$175.127.891</b>	<b>\$183.001.479</b>	<b>\$191.300.935</b>	<b>\$200.058.240</b>	<b>\$209.309.326</b>	<b>\$219.094.818</b>	<b>\$229.460.949</b>
<b>\$404.972.397</b>	<b>\$451.671.752</b>	<b>\$605.461.475</b>	<b>\$766.008.068</b>	<b>\$933.659.597</b>	<b>\$1.108.787.488</b>	<b>\$1.291.788.967</b>	<b>\$1.483.089.902</b>	<b>\$1.683.148.142</b>	<b>\$1.892.457.468</b>	<b>\$2.111.552.287</b>	<b>\$2.341.013.236</b>

<b>TIR</b>	<b>VAN</b>
<b>28%</b>	<b>\$ -102.581.797,76</b>

<b>PR (años)</b>	<b>PR (meses)</b>	<b>PR (días)</b>
<b>3</b>	<b>8</b>	<b>11,1</b>

### Análisis de la rentabilidad

A continuación se muestra un cuadro en donde se resumen los indicadores económicos (período de repago, VAN y TIR) solamente para el escenario del 3.5% (crecimiento intermedio de la demanda).

#### Préstamo del 80%

	TIR	VAN	PR (años)	PR (meses)	PR (días)
3.5%	12%	\$ -226.118.931,49	13	10	28,2

#### Préstamo del 20%

	TIR	VAN	PR (años)	PR (meses)	PR (días)
3.5%	28%	\$ -102.581.797,76	3	8	11,1

### Conclusión:

Como se puede observar el proyecto no es rentable debido a que la tasa de retorno es menor que la tasa de interés de los bancos privados y el valor actual neto negativo.