

PROYECCIÓN

EDICIÓN BIMESTRAL DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE JUJUY

JURA DE
MATRICULADOS

CONECTIVIDAD DIGITAL EN
EL CORREDOR BIOCEÁNICO
CAPRICORNIO

EL FORO DE LA INGENIERÍA
DEL NOA CELEBRÓ SU
PRIMERA REUNIÓN EN
CATAMARCA



ENERGÍA SEGURA, VIDA SEGURA



EJESA EJSEDSA
ENERGÍA QUE NOS TRANSFORMA

Sumario

- 5 **EDITORIAL**
- 8 **CULTURA. EL ESPACIO
COMO LUGAR**
- 10 **CONECTIVIDAD DIGITAL EN
EL CORREDOR BIOCEÁNICO
CAPRICORNIO**
- 12 **ACTOS CENTRALES POR EL DIA
DE LA INGENIERIA ARGENTINA**
- 15 **JORNADA DE
CONFRATERNIDAD
CENTIJ 2025**
- 16 **HOMENAJE DEL COLEGIO A
COLEGAS CON 25 Y 50 AÑOS
DE PROFESIÓN**
- 18 **CENA DE LA INGENIERIA**
- 20 **JURA DE MATRICULADOS**
- 24 **FADIE EN LA ENCRUCIJADA:
DEFENSA PROFESIONAL Y
ADAPTACIÓN ANTE LA
DESREGULACIÓN NACIONAL**

26 **EL FORO DE LA INGENIERÍA
DEL NOA CELEBRÓ SU
PRIMERA REUNIÓN EN
CATAMARCA**

28 **DESAFÍOS DE ESTABILIDAD EN
SISTEMAS ELÉCTRICOS DE
POTENCIA (CASO EN ESPAÑA)**

33 **NOTICIAS BREVES**

REVISTA PROYECCIÓN

Publicación bimestral realizada por el
Colegio de Ingenieros de Jujuy

DIRECCIÓN:

Junta Directiva del Colegio de Ingenieros de Jujuy

COORDINACIÓN GENERAL:

Ing. Marcelo Helou - Mat. Prof. N°876 CI

PRENSA Y DIFUSIÓN:

Data comunicación

Lic Sara Berzain - Entrevistas y notas

Jimena Tabera - Fotografía

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Ing. Elisa Contreras - Mat. Prof. N° 1350 IF

Ing. Soledad Sanchez - Mat. Prof. N° 1349 IF

Marcelo Gutiérrez Diseñador Gráfico y Publicitario

FOTOGRAFIA DE TAPA: Jimena Tabera

CONTACTO:

e-mail: contacto@ingenierosdejujuy.org.ar

página web: ingenierosdejujuy.org.ar

Autoridades 2024 - 2026

N° 117 | MAY 2025

JUNTA DIRECTIVA

PRESIDENTE

Aramayo, Sergio Guillermo

VICEPRESIDENTE

Aguirre, Nestor Eduardo

SECRETARIO

Diaz, Daniel Omar

VOCAL 1°

Sánchez, Soledad Erica

VOCAL 2°

Simon, Alfredo Leonardo

VOCAL 3°

Vera, Ana Carolina

VOCAL 4°

Olivera, Julio Herminio

VOCAL SUPLENTE 1°

Guari, Sergio Reinaldo

VOCAL SUPLENTE 2°

Saravia, Claudio Abel

VOCAL SUPLENTE 3°

Rivero, Benjamín

COMISIÓN REVISORA DE CUENTAS

TITULAR

Subelza, Alberto Luis

TITULAR

Zamboni, Mónica Raquel

TITULAR

Fermoselle, Marcelo D.

SUPLENTE 1°
Gómez, Consuelo Isabel

SUPLENTE 2°
Fernández Campos, Luis María

TRIBUNAL DE ÉTICA Y DISCIPLINA

TITULAR

De Jong, Susana

TITULAR

Francile, Héctor Rodríguez

TITULAR

Helou, Marcelo Javier

SUPLENTE 1°

Coletti, Antonio O.

SUPLENTE 2°

Tolabin, Edmundo

SUPLENTE 3°

Benicio, Nicanor

Belgrano 969, 2° piso
C.P. 4600, San Salvador de Jujuy

TEL FAX:
+54-388-422-9295

TEL:
+54-388-423-3439

E-MAIL:
contacto@ingenierosdejujuy.org.ar

WEB:
www.ingenierosdejujuy.org.ar



EDITORIAL

Ing. Sergio Guillermo Aramayo

Presidente

| Colegio de Ingenieros de Jujuy

Esta edición de nuestra Revista Proyección, como es nuestra costumbre, presenta el balance de un período marcado por el mes de la ingeniería.

Nuestra institución en este tiempo se esfuerza por exhibir los avances, logros y vínculos institucionales con nuestros matriculados y la comunidad. Desde nuestro primer ingeniero egresado de la Universidad Pública, Luis Augusto Huergo, pasando por aquellos que cumplieron 25 y 50 años de trayectoria, hasta los últimos colegas incorporados, constituyen motivo de orgullo para nuestra entidad por su compromiso, ética y vocación con la que desempeñan su labor.

En estas celebraciones hemos destacado los progresos institucionales como las pequeñas obras y mejoras edilicias, así como el inicio de un nuevo conjunto habitacional para matriculados en el barrio norte. Todo esto en un contexto de restricción debido a la paralización de la obra pública decidida por el gobierno nacional, que ha generado grandes interrogantes entre los profesionales, las empresas constructoras y los sectores vinculados a nuestra actividad, porque esta situación genera incertidumbres sobre el nuevo modelo de gestión y desarrollo que se busca implementar en nuestro país.

Hemos puesto de manifiesto que nuestra Constitución Nacional establece derechos esenciales y garantías, entre los cuales el derecho a la educación, la salud, la vivienda, la seguridad y un ambiente sano son fundamentales. La decisión de no desarrollar infraestructura pública en este sentido pone en riesgo estos derechos ciudadanos, y la ingeniería tiene el deber de debatirlo y manifestarse. Solamente, como muestra de lo equivocado de este modelo, basta mencionar el cierre del FISU (Fondo de Infraestructura Socio Urbana), que fue el programa nacional de desarrollo de infraestructura básica en barrios populares que había demostrado su impacto positivo y beneficios, entre los cuales la integración socio urbana de miles de ciudadanos es solo un ejemplo. Programa que ha sido calificado por los agentes financieros que integran el fideicomiso financiero como de absoluta transparencia en su ejecución.

También nos hemos pronunciado y hemos hecho pública nuestra preocupación a nivel local, regional y nacional ante el avance del proyecto de la diputada Marcela Pagano de creación de una matrícula nacional y la desregulación de los colegios profesionales, eliminando su obligatoriedad. Esto pone en riesgo la calidad de nuestro ejercicio profesional, viola las autonomías



provinciales y facilita las posibilidades de mala praxis y falta de ética en el desempeño, que son funciones esenciales en el control de nuestras instituciones.

También hemos transitado nuestra semana de la ingeniería conociendo y viendo el peor rostro de la humanidad, que es la guerra, y el ataque de Israel a Irán y el desenlace de este conflicto con la participación de EE.UU., mostrando al mundo el poder atómico que poseen y que no dudan en aplicarlo para mantener el status quo del selecto grupo que ha podido desarrollar estas armas nucleares. Conflicto que encuentra a nuestro país alineándose con uno de los sectores, dejando de esta manera una tradición histórica de neutralidad.

Mientras en nuestro país se consolida un ciclo de recuperación en general, se mantiene controlada la inflación y existen algunas proyecciones de crecimiento del PBI, siempre condicionadas por la situación internacional y nuestra histórica condición de país dependiente. Algunos sectores como la industria automotriz y la de alimentos y bebidas registran

crecimientos por encima del promedio, y la producción metalúrgica, la maquinaria agrícola, carrocerías y remolques muestran avance interanual. A pesar de estos indicadores, en un año y medio la pérdida de empleos público y privado asciende a 173.000 personas.

En nuestra provincia se anuncian nuevas obras en escuelas, se iniciaron las tareas de recuperación de rutas provinciales y nacionales (algunas con aporte de la provincia) y se activó el Consejo de Promoción y Desarrollo del Corredor Bioceánico, constituido por la Ley 5408, para en octubre recibir como presidencia pro tèmptore a los estados miembros del Corredor. Esta ocasión sin duda debería permitir que se consoliden las acciones y acuerdos sobre el corredor y que los proyectos e inversiones del sector privado comiencen a hacerse realidad. Estas son las acciones que desde nuestra institución venimos apuntalando y que son las que le darán sentido a los Parques Industriales, la transferencia de cargas y la zona franca, con la creación de nuevas empresas y servicios necesarios para el comercio exterior.

Ing. Antonio D. Ravera

- Montajes Electricos Industriales
- Lineas de Alta, Media y Baja tensión
- Alumbrado Público
- Iluminación
- Proyectos
- Estaciones Transformadoras
- Asesoramiento Profesional

Pioneros de Rochdale 1752 - B° Sgto. Cabral - San Salvador de Jujuy
Tel: 0388-4281530 - E-mail: a.ravera@imagine.com.ar

AMÉRIAN
JUJUY
★★★★

CONOCÉ
NUESTRO NEGOCIO

RENTA ANUAL ESTIMADA 8%

www.amerianjujuy.com.ar

GRUPO
VILLANUEVA

VILLANUEVA
E HIJOS

Valerza

☎ 388 4564532 ☎ 388 4219635



EL ESPACIO COMO LUGAR

Ing. Lidia Medina
MP 180 CI

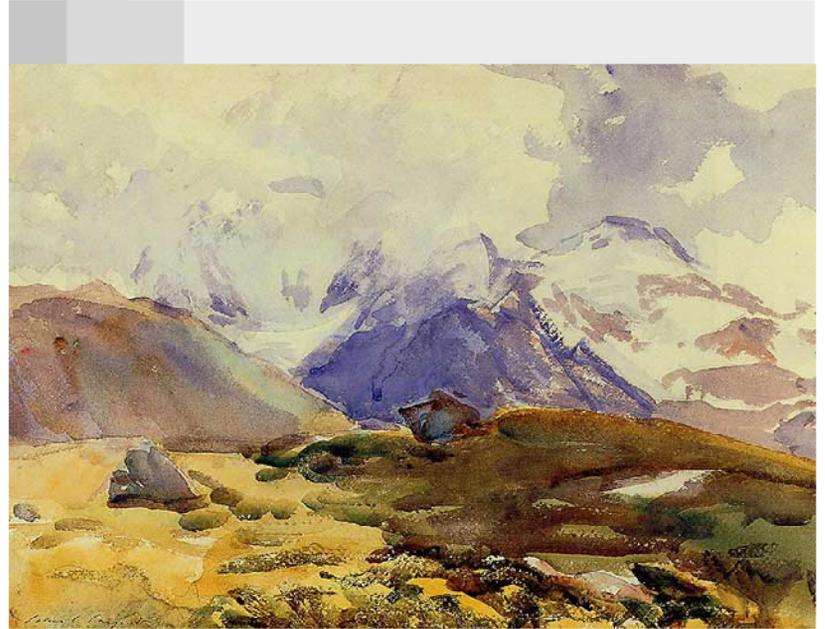
Pensar el espacio produce vértigo. Para Aristóteles el espacio como lugar es el continente universal de los cuerpos físicos. Homogéneo, isotrópico, continuo, ilimitado, tridimensional. Dos mil años después Descartes dice: es cosa extensa y ésta constituye la esencia de los cuerpos. Su extensión no es sensible sino inteligible. Si para Newton el espacio es un absoluto, para Leibniz, por el contrario, es una relación. Es el orden de los fenómenos coexistentes. El espacio es una cosa irreal, como el tiempo. Para Kant el espacio es una forma a priori de la sensibilidad. Es una intuición pura, la forma de todas las apariencias del sentido externo.

Hasta aquí la discusión filosófica del concepto. Desde el siglo XIX, se sumaron otras disciplinas al análisis. Para la psicología el espacio es el de la percepción, habrá espacio táctil, auditivo y visual. Para la geometría espacio es el lugar de las dimensiones. En metafísica el problema del espacio engloba el de la comprensión de la estructura de la realidad. En física hay una conjunción espacio-tiempo, el problema comprende a la materia y a la constitución geométrica.

Dentro de este abismo de las ideas, vamos a hacer pie y distinguir entre el espacio y el manejo del mismo y, por esta vía, en el de su representación. La representación del espacio a menudo ha sido la del escenario en el que ocurren los fenómenos. El renacimiento potenció la representación del espacio con el desarrollo de la perspectiva, tanto la lineal -desde el exterior o del interior- como la aérea, también llamada perspectiva atmosférica.



Rafael de Sanzio-Escuela de Atenas-1510, fresco en el Vaticano, perspectiva lineal.



John Singer Sargent (1856-1925), perspectiva atmosférica

En la perspectiva atmosférica se crea la sensación de profundidad y distancia borrando los contornos de los objetos y creando el efecto de lejanía con tonos atenuados, replicando el efecto visual que provoca la atmósfera.

El artista alemán Anselm Kiefer (1945) opera tanto en el terreno filosófico del espacio-tiempo como en el de la percepción visual. Sus pinturas e instalaciones incorporan relaciones con la memoria, la degradación, la transformación. Emplea materiales orgánicos e inorgánicos en una paleta apagada de ocre y grises. Utiliza el color como un material que tiene significado. Con las ruinas como símbolos de un comienzo y con los escombros, construye nuevas ideas.



Anselm Kiefer-La suma sacerdotisa-1987

En nuestro país, el artista Guillermo Kuitca es un importante investigador del espacio. Incorpora en sus trabajos la cartografía, los planos y la escenografía para componer con ellas metáforas visuales de la realidad. La yuxtaposición y los planos fragmentados configuran así nuevas dimensiones espaciales. Recientemente se presentó en Buenos Aires una muestra con trabajos realizados en la década del ochenta. Son pinturas de las series *Mar Dulce* y *7 últimas canciones*. En los siguientes ejemplos vemos, por un lado, la fragmentación y simultaneidad, en la que múltiples puntos de vista se solapan complejizando la lectura de la obra y, por el otro, un inmenso espacio ocupado por sillas vacías que magnifican el efecto de la ausencia humana:



Kuitca-serie Mar Dulce-1984

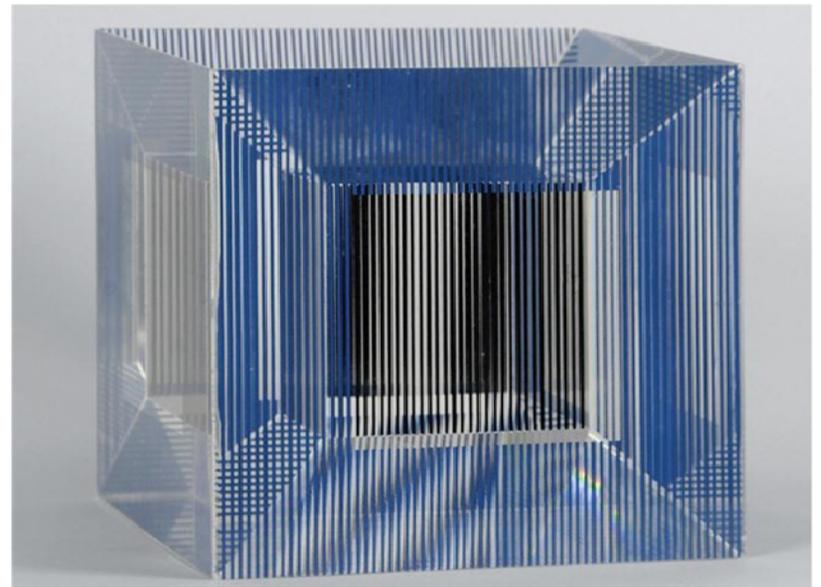


Kuitca-serie 7 últimas canciones-1984

Es también durante el siglo XX cuando el espacio deja de ser un espacio de representación de la realidad -o de la imaginación- para adquirir autonomía como espacio creado. La idea del arte por el arte. Es la creación de mundos paralelos donde otra lógica es posible, donde habita la subjetividad, donde las cosas son de otro modo, se desnaturalizan, como en la pintura surrealista. La escultura también sufre

cambios en esta época, se desmaterializa y aparecen relaciones espaciales creadas con elementos lineales, con luz o movimiento que intervienen el espacio físico reconfigurándolo.

Es el caso de las obras del artista cinético venezolano Jesús Rafael Soto (1923-2005) que crean la sensación de espacio con el ilusionismo que provoca la percepción de elementos que se visualizan



Jesús Soto, Cubo con espacio ambiguo-1981, objeto acrílico serigrafiado, 20x20x20 cm.

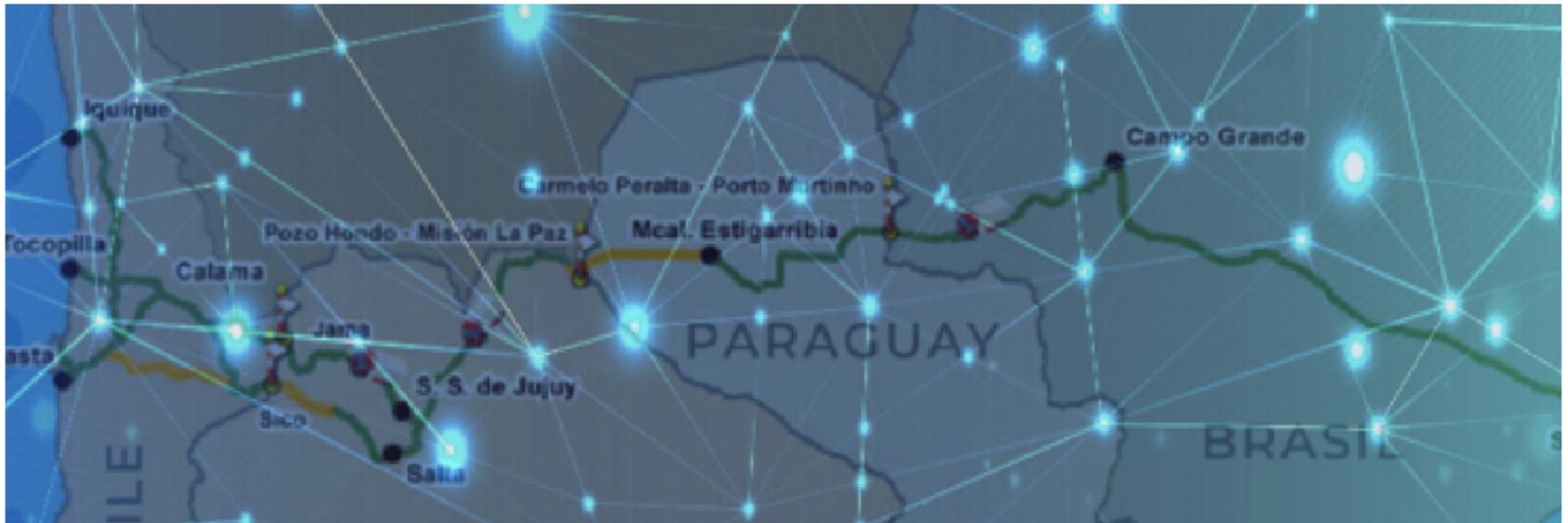
dinámicamente al moverse alrededor de éste. Soto también incursionó en el ámbito de las instalaciones. Su serie *Penetrables* permite la inmersión en la obra, borrando la frontera espacial entre el espectador y la obra de arte y produciendo su desmaterialización.

De estas experiencias espaciales, que representan un desafío para la percepción sensorial, estamos a sólo un paso de la virtualidad, como espacio digital o artificial, el ciberespacio donde habitamos, interactuamos y nos relacionamos actualmente. El espacio visual virtual exige una nueva sensibilidad y el desarrollo de otras capacidades para su aprehensión.

Volviendo a Aristóteles, mientras el lugar es algo que afecta al cuerpo que está en él, es el límite exterior de un cuerpo que lo contiene y está intrínsecamente ligado a los objetos, en la física contemporánea es una entidad abstracta, continua, independiente de la existencia de los objetos. Entre ambos conceptos distantes y dispares sólo hay coincidencia en la necesidad de un espacio o lugar para que el movimiento sea posible.

No importa cuál sea la posición conceptual en relación al espacio como lugar, sea éste: ocupado, pensado, recordado, imaginado, creado, modificado, referenciado o vaciado de contenido, nunca destruido. Siempre estará, solo puede variar su condición.

CONECTIVIDAD DIGITAL EN EL CORREDOR BIOCEÁNICO CAPRICORNIO



Ing. Julio H. Olivera
 MP: 1662-SI
 Junta Directiva CIJ

La conectividad digital es esencial para la gestión eficiente, la seguridad, la comunicación y la provisión de servicios a lo largo del Corredor Bioceánico, con la participación de los países de Brasil, Paraguay, Argentina y Chile. Para el tramo que comprende la provincia de Jujuy, implicará considerar el desarrollo de la siguiente infraestructura y sistemas:

Infraestructura de Telecomunicaciones

Es necesario evaluar la cobertura y la calidad de las redes de fibra óptica y telefonía móvil a lo largo de la Ruta Nacional 52 y en las áreas de influencia del corredor.

Por lo que es importante considerar las necesidades de Desarrollo:

Extensión de la Red de Fibra Óptica: Despliegue de fibra óptica de alta velocidad a lo largo de todo el corredor en la provincia, garantizando la conectividad para la gestión del tráfico, la seguridad, las comunicaciones y los servicios.

Cobertura 4G/5G: Asegurar una cobertura robusta de redes móviles de alta velocidad (4G y eventualmente 5G) a lo largo del corredor para la comunicación de transportistas, la gestión de flotas y la provisión de servicios digitales.

Infraestructura de Respaldo: Implementación de

sistemas de energía de respaldo (UPS, generadores, etc.) en los nodos de comunicación críticos para garantizar la continuidad del servicio ante cortes de energía.

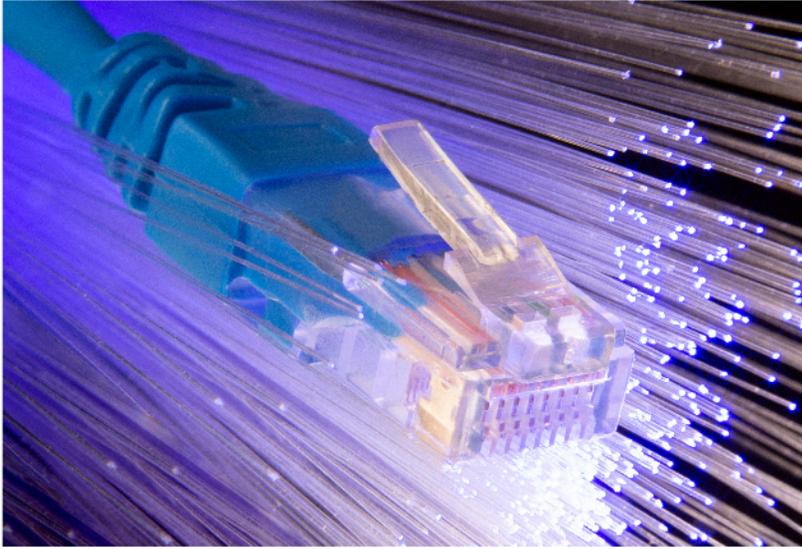
Con respecto a la infraestructura de Telecomunicaciones el criterio que tomo Chile, fue realizar importantes inversiones en infraestructura de telecomunicaciones, incluyendo la extensión de redes de fibra óptica a lo largo de las principales rutas. Mientras que, Brasil, cuenta con una industria de telecomunicaciones desarrollada y una creciente adopción de tecnología 5G en áreas estratégicas.

Sistemas de Gestión y Monitoreo

Sistema Inteligente de Transporte (ITS):

Implementación de un ITS integral que incluya:

- **Monitoreo de Tráfico en Tiempo Real:** Cámaras de video, sensores de tráfico y sistemas de reconocimiento de patentes para supervisar el flujo vehicular.
- **Gestión de Semáforos Inteligente:** Optimización de los tiempos de los semáforos en los cruces para mejorar la fluidez del tráfico.
- **Paneles de Mensajería Variable (PMV):** Provisión de información en tiempo real a los usuarios sobre las condiciones de la ruta, incidentes y alertas.
- **Sistemas de Peaje Electrónico Interoperable:** Implementación de un sistema de peaje electrónico que permita el pago sin contacto y sea compatible con posibles sistemas de otros países.



Plataforma de Gestión Logística:

Desarrollo de una plataforma digital que facilite la coordinación entre los diferentes actores de la cadena logística, permitiendo el seguimiento de la carga, la gestión de documentos y la comunicación eficiente.

- **Sistemas de Seguridad y Vigilancia:** Implementación de sistemas de videovigilancia con análisis inteligente de video en puntos estratégicos (frontera, ZAL (zona de actividad logística), áreas de descanso) para la detección de incidentes y la mejora de la seguridad.
- **Sistema de Gestión de Incidentes y Emergencias:** Plataforma digital para la comunicación y coordinación de los servicios de emergencia (policía, bomberos, salud) en caso de accidentes u otros incidentes.

Con respecto a los criterios implementado por los países de Brasil y Chile fue la aplicación de ITS en algunas de sus principales rutas, incluyendo el monitoreo de tráfico y los sistemas de peaje electrónico. La interoperabilidad de estos sistemas a nivel regional es un objetivo a largo plazo.

Sistemas de Información y Servicios:

Portal de Información del Corredor: Creación de un portal web y una aplicación móvil que proporcionen información relevante a los transportistas, empresas y usuarios en general sobre el corredor (rutas, servicios, regulaciones, puntos de interés).

Plataformas de Servicios Digitales: Desarrollo de plataformas para facilitar trámites aduaneros en línea, reservas de servicios logísticos y otros servicios relacionados con el corredor.

Sistemas de Información Geográfica (SIG): Utilización de SIG para la planificación, el monitoreo ambiental y la gestión de la infraestructura del corredor.

En este caso el criterio aplicado por Chile, cuenta con portales de información para transportistas y sistemas de seguimiento de carga.

Integración y Estándares

Para garantizar la eficiencia y la interoperabilidad a lo largo de todo el Corredor Bioceánico, es fundamental considerar la adopción de estándares y la integración de los sistemas a nivel regional:

Armonización de Normativas: Colaborar con los demás países para armonizar normativas relacionadas con el transporte, la aduana y la seguridad.

Interoperabilidad de Sistemas: Diseñar los sistemas digitales de Jujuy de manera que puedan interactuar con los sistemas implementados o planificados en Paraguay, Brasil y Chile (por ejemplo, en peajes electrónicos, seguimiento de carga, intercambio de información aduanera).

Adopción de Estándares Técnicos: Utilizar estándares técnicos comunes en la infraestructura vial (señalización, seguridad), ferroviaria (trocha, gálibo), y digital (formatos de datos, protocolos de comunicación).



Conclusión

La conectividad digital es uno de los pilares fundamentales para el éxito del tramo jujeño del Corredor Bioceánico de Capricornio. La planificación y el desarrollo de una infraestructura, junto con la implementación de sistemas digitales avanzados para la gestión, la seguridad y la provisión de servicios, son esenciales.

Al considerar las experiencias y los criterios aplicados en Paraguay, Brasil y Chile, Jujuy puede desarrollar una infraestructura de conectividad robusta, interoperable y preparada para impulsar el desarrollo económico y la integración regional a través de este importante corredor bioceánico. Una visión muy importante para destacar es que se debe tener presente la colaboración activa con los demás países miembros, será crucial, para lograr una visión integral y coordinada de la conectividad a lo largo de todo el corredor.

ACTOS CENTRALES POR EL DÍA DE LA INGENIERÍA ARGENTINA

Prensa y Difusión CIJ



*Ing. Sergio Aramayo
Presidente del CIJ*



*Normando Alvarez García
Ministro de Gobierno Justicia y
Derechos Humanos*

El Colegio de Ingenieros de Jujuy conmemoró el Día de la Ingeniería Argentina con una agenda institucional que incluyó actos oficiales, homenajes, inauguraciones y encuentros con la comunidad profesional.

En el Salón de la Bandera de Casa de Gobierno, se llevó a cabo el acto central con una ofrenda floral depositada al pie de la urna que resguarda la Bandera de la Libertad Civil, símbolo patrio provincial, en

compañía de autoridades provinciales, del Centro de Ingenieros de Jujuy (CENTIJ) e INCOTEDES, funcionarios, presidentes de colegios profesionales y colegas. Allí, el presidente del Colegio, Ing. Sergio Aramayo, tomó la palabra y expresó, *“vivimos tiempos de cambio, de transformación profunda, donde se plantea una batalla cultural que también impacta en nuestra profesión. Nos preocupa la decisión del Gobierno Nacional de interrumpir la*



Salón de la Bandera
ofrenda floral del CIJ, CENTIJ e INCOTEDES
Casa de Gobierno



Tradicional Chocolate
Día de la Ingeniería
Sede del CIJ

ejecución de obra pública, lo cual genera dificultades para las provincias y afecta directamente a nuestros profesionales. La ingeniería tiene un compromiso social profundo. Defendemos un modelo de desarrollo con un Estado presente que garantice derechos."

Por su parte, el Ministro Álvarez García, en representación del gobierno provincial, destacó el valor de la ingeniería en el desarrollo de la provincia, y agradeció a los ingenieros, *"porque sabemos lo que*

significan para una sociedad. Cuando hay progreso, seguramente hay un ingeniero acompañando ese camino. Las casas, las plazas, las rutas y todo lleva el trabajo de estos profesionales".

La jornada de celebración comenzó con el tradicional chocolate del que participaron los matriculados colmando el salón principal y el hall de entrada. Como ya es tradición el Colegio realizó las gestiones para que los colegas del interior también pudieran disfrutar



El Ing. Emilio Coronel junto a su familia en la sala que lleva su nombre



Numerosos medios provinciales siguieron con atención los actos institucionales

de este encuentro en confiterías de La Quiaca, Libertador Gral San Martín y San Pedro

Uno de los momentos más emotivos fue la imposición del nombre "Sala Ing. Emilio Coronel", decisión aprobada por unanimidad por la Junta Directiva, destacando su legado y dedicación en reconocimiento a quien fuera gerente del Colegio durante más de 30 años. El Ing Coronel estuvo

presente en la ceremonia junto a su familia y amigos.

Asimismo, se realizó la inauguración de la nueva oficina del CENTIJ dentro del edificio del Colegio que permitirá dar mayor visibilidad y cercanía a los ingenieros que visiten las instalaciones. Como parte de la jornada, se presentó la actualización de la galería de ex presidentes en un gesto de valorización histórica del liderazgo colegiado.

JORNADA DE CONFRATERNIDAD CENTIJ 2025

DEPORTE, RECREACIÓN Y EXPERIENCIAS EN EL MES DE LA INGENIERÍA

En un ambiente de alegría, compañerismo y orgullo profesional, el pasado domingo 8 de junio se llevó a cabo la esperada Jornada de Confraternidad CENTIJ 2025, en el marco de las celebraciones por el Mes de la Ingeniería. La actividad reunió a ingenieros e ingenieras de diversas disciplinas junto a sus familias, quienes compartieron un día distinto, fuera del ámbito técnico y laboral, para fortalecer vínculos y celebrar su vocación.

La jornada se desarrolló en un predio ubicado en San Pablo de Reyes acondicionado especialmente para la ocasión, donde se organizaron actividades deportivas y recreativas para todos los gustos preparadas por la Comisión Directiva del CENTIJ. Equipos mixtos participaron con entusiasmo en torneos amistosos de vóley y básquet, también se realizó un torneo de pádel por pareja, mientras que otros se sumaron a los juegos de mesa como loba y truco, en un clima relajado y festivo. Además, se dictó un Taller de Capoeira a cargo del Prof. Pablo Martínez, a quien agradecemos que compartiera su conocimiento con tanta pasión y generosidad, ya que los participantes disfrutaron con entusiasmo de los movimientos, ritmos y cantos propios de esta fascinante expresión cultural afrobrasileña.

Uno de los momentos más esperados fue el almuerzo, donde no faltó el tradicional locro, preparado con esmero y compartido en comunidad.



Partido de Volley



Taller de Capoeira

Este plato emblemático no sólo ofreció una pausa deliciosa en la jornada, sino que reforzó el sentimiento de identidad y pertenencia que caracteriza a esta celebración.

La Jornada de Confraternidad se ha consolidado como un espacio fundamental dentro del calendario anual del CENTIJ, promoviendo no solo la recreación, sino también los valores de unidad, respeto y colaboración entre profesionales del ámbito de la ingeniería.

La jornada concluyó en los salones del CENTIJ con la entrega de premios y reconocimientos a quienes se destacaron en las distintas competencias. Allí, entre música y aplausos, se celebró la amistad, la vocación compartida y el orgullo de pertenecer a una comunidad que no solo construye obras, sino también lazos humanos sólidos y duraderos, y donde se destacó el agradecimiento a las autoridades del Colegio de Ingenieros de Jujuy en este importante encuentro.

La presidenta del CENTIJ, Luciana Garzón, agradeció la permanente participación de la comunidad de ingenieros y sus familias. También remarcó *“Estas jornadas se realizan año tras año para convocar a los ingenieros, las ingenieras y sus familias para generar un espacio donde se puedan fortalecer los vínculos, compartir experiencias y fomentar el apoyo mutuo a través del deporte y la convivencia”*.

CENA POR EL DÍA DE LA INGENIERÍA



*Cena anual de la Ingeniería
Hotel Altos de la Viña*



*Palabras alusivas del Presidente
CIJ, Ing. Sergio Aramayo*



*Una velada inolvidable con
acompañamiento de bandas en vivo*

Gran convocatoria en esta nueva edición del tradicional encuentro



Una recepción de primer nivel para iniciar una inolvidable fiesta

Como todos los años empresas del medio acompañaron a nuestro Colegio a través de los obsequios para el sorteo



EL COLEGIO HOMENAJEÓ A COLEGAS CON 25 Y 50 AÑOS DE PROFESIÓN

HOMENAJE A LOS COLEGAS CON 50 AÑOS DE PROFESIÓN



1. CARLOS RAFAEL PEÑA
2. MIGUEL ANGEL LIENDO
3. PEDRO MARIO CAMPOS
4. ERNESTO BENJAMIN ALTEA
5. CARLOS ALBERTO ARIAS
6. MARCELO ROBERTO SCHVARTZMAN
7. HELIOS LUIS FERIOLI

HOMENAJE A LOS COLEGAS CON 25 AÑOS DE PROFESIÓN



1. WALTER RODOLFO GUTIERREZ
2. MARCELO JAVIER HELOU
3. ADRIAN LEONARDO FERIGUTTI
4. MARCELO EDGARDO VEGA
5. PABLO GUILLERMO PEDETTI ARMIÑANA
6. MIGUEL ANGEL SCARO
7. ALFREDO JAVIER CONTRERAS

8. DANIEL OSVALDO ALTAMIRANO
9. GUSTAVO VAZQUEZ
10. CARLOS ENRIQUE HIRUELA
11. HECTOR ANGEL ROJAS
12. JAIME ISMAEL SARAVIA
13. JOSE DAVID NARVAEZ
14. ROBERTO ABRAHAN PANIAGUA
15. DAVID ALEJANDRO BLASCO
16. HECTOR PEDRO LIBERATORI
17. JUAN SALOMÓN BERAMENDI
18. CRISTIAN RENÉ ECHENIQUE
19. TOMAS HUGO DIAZ
20. PABLO GUILLERMO LOZANO
21. MATIAS JOSE LUCHESI
22. SERGIO OMAR MADREGAL
23. LUCAS SEBASTIAN PUGA
24. MARIA FERNANDA DELGADO MARTIN

Durante la cena anual de camaradería el Colegio de Ingenieros de Jujuy rindió el tradicional homenaje a los ingenieros que han cumplido 25 y 50 años en el ejercicio de la profesión. Este hito relevante se simboliza con medallas conmemorativas entregadas

por las autoridades del CIJ CENTIJ e INCOTEDES, marcando un merecido reconocimiento a los ingenieros que durante estos años han actuado con responsabilidad y compromiso en diferentes escenarios para el crecimiento de la provincia

JURA DE MATRICULADOS



En el marco de la Semana de la Ingeniería, se realizó la tradicional jura de los nuevos matriculados, en una ceremonia solemne que marca el ingreso formal de los profesionales de la ingeniería a la matrícula provincial, constituyendo no solo un requisito legal para el ejercicio profesional, sino también un acto de profundo compromiso ético asumiendo públicamente el compromiso de ejercer su profesión con responsabilidad, integridad y al servicio de la sociedad jujeña. Como siempre, la ceremonia contó con la presencia de autoridades del CIJ CENTIJ e INCOTEDES y con la presencia de familiares y amigos dando un marco adecuado a tan importante suceso.

El flamante matriculado Ing Franco Portales hizo uso de la palabra en nombre de los colegas que prestaban juramento, explicando con precisión en su discurso la importancia del momento: “...Hoy me encuentro aquí no solo como ingeniero civil, sino también como una

persona profundamente comprometida con el crecimiento profesional, el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad...Creo firmemente que la ingeniería no debe limitarse a resolver problemas técnicos, sino que debe asumir un rol activo en la construcción de un futuro más justo, equitativo y sustentable...En este recorrido, también tengo que mencionar lo valioso del rol del Colegio de Ingenieros. Espero de la institución el respaldo necesario para poder ejercer con seguridad, dentro de un marco ético y profesional sólido. Pero, más allá de eso, confío en que el Colegio pueda seguir siendo un espacio de encuentro, de formación continua, de intercambio de saberes...Creo que la ingeniería, cuando se ejerce con compromiso, respeto y conciencia social, tiene un poder transformador. Y es ese el camino que elijo: el de una profesión con sentido.”



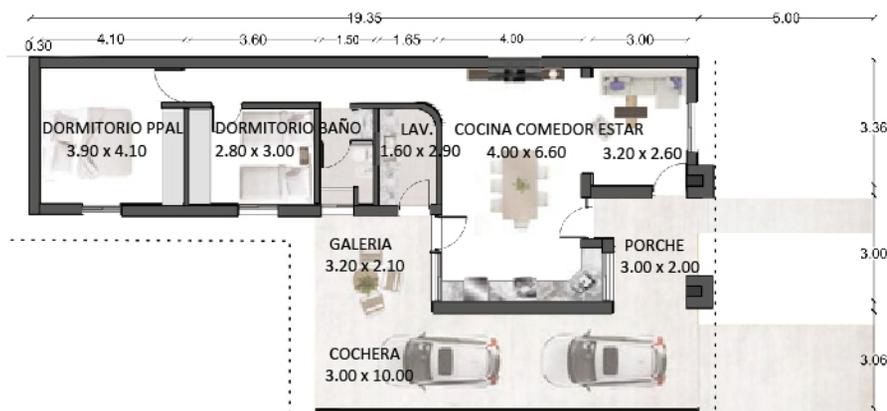
Matrícula

Especialidad

Apellido y Nombre

1947-CI	Ing. Civil	RIO, ALVARO MARQUINA
1948-CP	Ing. En Computación	IBARRA, EDUARDO FABIAN
1949-IF	Ing. En Informática	ALBARRACIN, ULISES NAHUEL
1950-SI	Ing. En Sistema de Información	CRESPI, CAROLA LUCIANA
1951-MC	Ing. Mecánico	PUERTAS, FRANCISCO ALFREDO
1952-CI	Ing. Civil	SOLITO, ALEJANDRO JOSE JAVIER
1953-CI	Ing. Civil	VERGARA, GERMAN DANIEL
1954-AM	Ing. Ambiental	DURAN, MELISA VERONICA
1955-MC	Ing. Mecánico	CAVADINI, JUAN IGNACIO
1956-IF	Ing. En Informática	ARACENA, ANAHI ISABEL ROBERTA
1957-CI	Ing. Civil	CALA, VICTOR ISIDRO
1958-MC	Ing. Mecánico	CHOQUE, AMANCIO ROBERTO
1959-CI	Ing. Civil	CALISAYA, CARLOS ARIEL
1960-IN	Ing. Industrial	GONZALES, PABLO MIGUEL
1961-CI	Ing. Civil	MARQUEZ, RICARDO FRANCISCO
1962-ET	Ing En Electrónica	LUMETTO, FABRICIO ANTONIO
1963-CI	Ing. Civil	CRUZ, RAMON AGUSTIN
1964-CI	Ing. Civil	LLAMPA, JESUS ROBERTO
1965-RNMA	Ing. En Rec. Nat. y Medio Ambiente	SEVERICHE, GABRIELA ANDREA
1966-CI	Ing. Civil	PORTALES, FRANCO
1967-IF	Ing. Informático	GARCETE, CHRISTIAN BRIAN

Arquitectura & Construcción



La vivienda es de tipo estandar construida con el sistema tradicional y abarca una superficie de 150 m² (incluyendo el porch, cochera y los correspondientes aleros). Los resultados obtenidos son valores promedio para este tipo de edificación, la determinación de los mismos se tomó de la cotizaciones del mercado local. Atento a las variaciones de plaza y según las posibilidades de compra es posible reajustar dichos valores. El precio unitario incluye materiales y mano de obra, para la cual se considera su rendimiento adaptado a la modalidad y cotización del medio.

COSTO M² DE LA CONSTRUCCIÓN | JUNIO 2025

Valor x m² = \$ 1.566.245

Incluye honorarios de proyecto, dirección técnica, beneficios y gastos generales.

REALIZACIÓN: Arq. Oscar Elías Gálvez | Consultas: (0381) 154739834

VARIACIÓN ANUAL COSTO M² DE LA CONSTRUCCIÓN

	2022	2023	2024	2025
ENERO	\$85.117,58	\$724.640,00	\$191.330,00	\$1.388.534,00
FEBRERO	\$85.117,58	\$876.814,00	\$219.281,00	\$1.416.304,00
MARZO	\$85.117,58	\$964.496,00	\$234.522,71	\$1.444.630,00
ABRIL	\$127.282,25	\$1.032.010,00	\$240.893,35	\$1.498.082,00
MAYO	\$127.282,25	\$1.068.130,00	\$270.246,00	\$1.535.534,00
JUNIO	\$127.282,25	\$1.110.856,00	\$283.749,26	\$1.566.245,00
JULIO	\$127.282,25	\$1.160.844,00	\$296.007,23	
AGOSTO	\$153.083,00	\$1.195.670,00	\$318.141,24	
SEPTIEMBRE	\$153.083,00	\$1.251.866,00	\$375.398,00	
OCTUBRE	\$153.083,00	\$1.289.422,00	\$426.791,00	
NOVIEMBRE	\$182.331,00	\$1.328.105,00	\$462.780,00	
DICIEMBRE	\$182.331,00	\$1.361.308,00	\$601.614,00	

+ INFORMACIÓN:

🌐 PÁGINA WEB:

www.arquitecturayconstruccion.com.ar

✉ E-MAIL:

revista@arquitecturayconstruccion.com.ar

📞 CEL./WHATSAPP:

(0381) 155874091 - (11) 27553302



ACEROS ZAPLA

...Mejores Aceros...

Para un Mundo Mejor...

Av. Martijena S/N - Estacion Gral. Savio - Palpala - Jujuy

Ventas: Cel.: 0388154858296 - Tel.: 03884270496

www.zapla-arg.com.ar

Macro

Pensá
en Macro

Macro

Pensá
en Macro

Llegó BancoChat

Somos el primer banco que te trae una nueva forma de **operar desde tu WhatsApp**.

Hacé tus operaciones y dirigí todo por chat, fácil, rápido y seguro.

Con Macro tenés BancoChat.

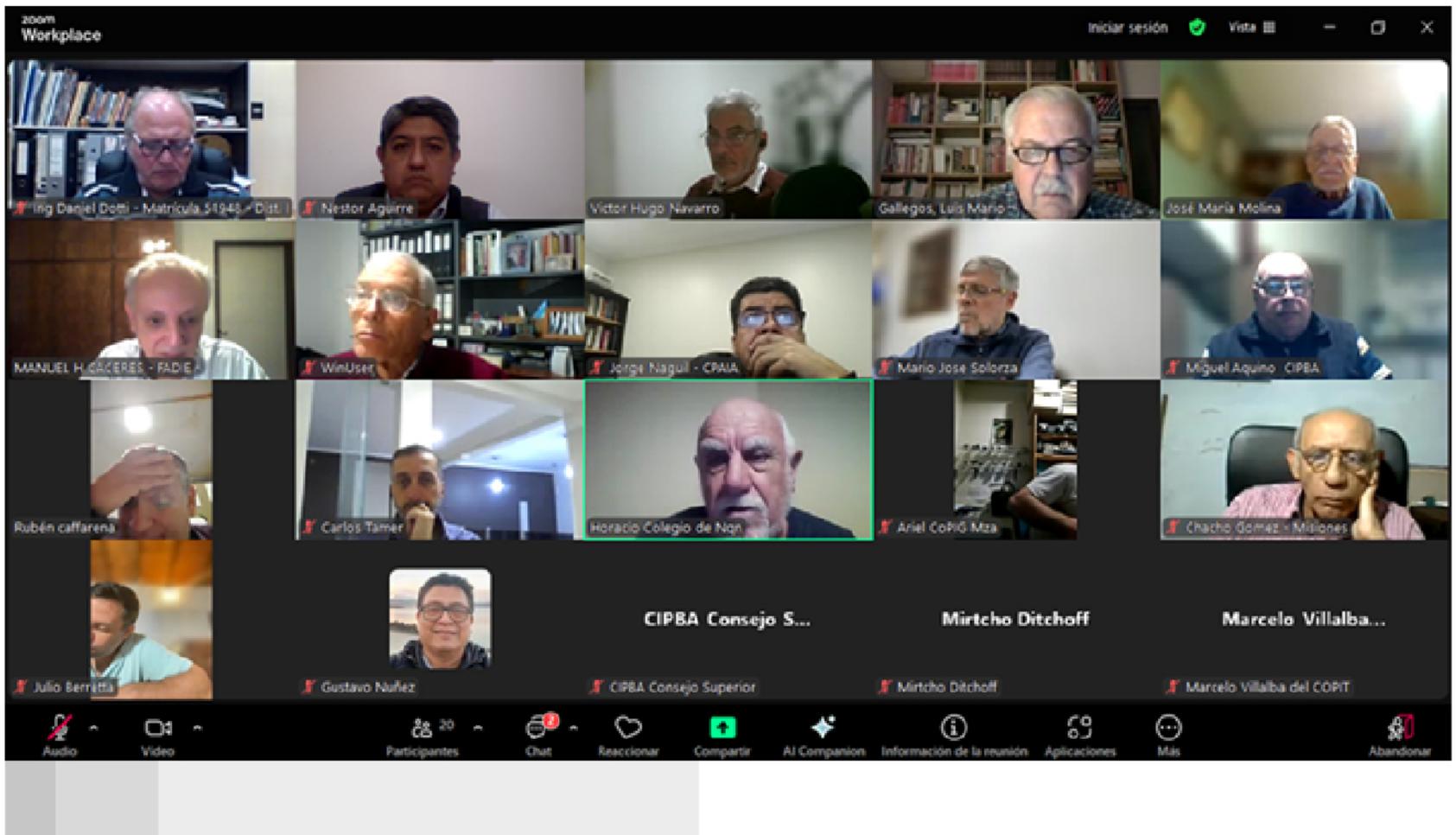


Macro

CARTERA DE CONSUMO. SUJETO A CONDICIONES DE CONTRATACIÓN DE BANCO MACRO S.A. CUIT 30-50001008-4, AV. EDUARDO MADERO 1182, CABA. IMAGEN MODIFICADA DIGITALMENTE. MÁS EN MACRO.COM.AR O AL 0810-555-2355.

pensaenmacro.com.ar

FADIE EN LA ENCRUCIJADA: DEFENSA PROFESIONAL Y ADAPTACIÓN ANTE LA DESREGULACIÓN NACIONAL



Ing. Néstor Aguirre
MP 1341-ET
Representante CIJ en FADIE

Fadie FEDERACIÓN ARGENTINA DE LA INGENIERÍA ESPECIALIZADA

La Federación Argentina de la Ingeniería Especializada (FADIE) atraviesa un momento decisivo, enfrentando desafíos internos y externos que inciden directamente en el ejercicio profesional de la ingeniería en nuestro país. En ese contexto, el pasado 22 de mayo de 2025, se llevó a cabo de manera virtual la 2ª Reunión Plenaria del año, con una agenda cargada de temas cruciales.

Una Agenda Cargada de Desafíos y Estrategias

La reunión fue presidida por el Ing. Manuel Cáceres, con el Ing. Rubén Caffarena como secretario. Entre los puntos abordados se incluyeron los informes de la CGP y CIAM. Sin embargo, el eje principal giró en torno a la posición de los Colegios Profesionales frente al proceso de desregulación impulsado por el gobierno nacional.

La Amenaza de la Desregulación y el Ataque a los

Colegios Provinciales

El Ministerio de Desregulación ha promovido políticas que, bajo el pretexto de simplificar trámites, buscan en realidad concentrar en el Estado funciones que históricamente han sido ejercidas por los Colegios Profesionales. La preocupación más inmediata radica en el plano económico, con la propuesta de una matrícula nacional única, que implicaría la desfinanciación de las entidades colegiadas.

Ante esta amenaza, FADIE, junto a otras organizaciones como FADEA, FACPET y FADIC, expresó un rechazo enérgico al Proyecto de Ley para la Eliminación de Tasas Regulatorias, Matriculación, Cuotas Colegiales y/o la Obligación Colegial para el ejercicio profesional (Expte. N°1677-D-2025).

Los profesionales advierten que este proyecto, lejos de facilitar la labor de los Colegios/Consejos, restringe sus funciones fundamentales y pone en

peligro la aplicación de normas clave para el desarrollo equilibrado de municipios y comunidades.

Desde FADIE y sus Colegios adheridos se remarca que los Consejos Provinciales no solo ejercen el control de la matrícula, sino que promueven la ética, garantizan el cumplimiento de las incumbencias profesionales y velan por la calidad del ejercicio profesional, en un sistema que no representa costo alguno para el Estado, sino que es sostenido por los propios matriculados.

La propuesta de un registro nacional sin regulaciones ni control es considerada una amenaza directa. Permitirá, por ejemplo, que profesionales extranjeros se inscriban con requisitos mínimos y ejerzan en el país sin las garantías técnicas y éticas exigidas a los profesionales locales.

El Rol Estratégico de los Colegios Profesionales

Los Colegios y Consejos Profesionales son entidades legales —no burocráticas— fundamentales para:

- Controlar la matrícula y el ejercicio legal de la profesión.
- Defender las incumbencias y atribuciones profesionales.
- Fiscalizar la ética profesional mediante Tribunales de Ética y sanciones.
- Colaborar con el Estado y otras instituciones.
- Actuar como peritos en asuntos judiciales.
- Hacer cumplir las leyes de colegiación, estatutos y reglamentos.
- Ejercer el poder de policía sobre sus matriculados.

Además, asumen funciones clave como asesorar al poder ejecutivo provincial, proponer aranceles profesionales, fomentar el prestigio y la solidaridad gremial, y representar a sus colegiados ante autoridades públicas y privadas.

Autonomía Provincial y Estrategia Federal

Uno de los ejes centrales en la estrategia de FADIE es la defensa de la autonomía de las provincias. Se destaca que la regulación del ejercicio profesional no es una facultad delegada al Estado nacional. Por lo tanto, los proyectos de ley que promueven la adhesión provincial no son de cumplimiento obligatorio.

En este sentido, se subraya el papel de cada Colegio en su jurisdicción, con el objetivo de evitar la adhesión a propuestas que vulneren leyes locales que dan sustento legal y ético a la existencia de los Colegios.

El Artículo 121 de la Constitución Nacional establece que las provincias conservan los poderes no delegados al gobierno federal. Esto ratifica su autonomía para definir el régimen de matriculación y control profesional.

Un ejemplo concreto se dio en la provincia de Neuquén, donde, mediante legislación local, se derogó una norma que permitía ejercer sin matrícula. La nueva ley obliga a todos los profesionales a matricularse, fortaleciendo la institucionalidad de los Colegios.

Temas Clave en la Mesa de Diálogo con el Gobierno
FADIE busca un espacio de diálogo con el Ministerio de Desregulación, planteando una agenda concreta de temas:

- **Desregulación Eléctrica:** Ya oficializada en el Boletín Oficial, FADIE, a través de su Comisión Eléctrica, trabaja para participar en la elaboración de nuevas normativas que aseguren estándares de calidad y seguridad, evitando una pérdida de control institucional.
- **Certificaciones Mecánicas:** Se propone eliminar la AITA para abrir el campo profesional a más ingenieros, reducir costos y mejorar la eficiencia.
- **ENACOM:** Se solicitó que los profesionales del interior puedan tramitar sin necesidad de estar matriculados en COPITEC. Aún no hubo respuesta oficial.
- **OAA (Organismo Argentino de Acreditación):** FADIE cuestionó la falta de exigencia de matrícula y la validación de certificaciones extranjeras sin control. Se acordó la conformación de una comisión conjunta para abordar el tema.
- **Homologación de Tráileres y Casas Rodantes:** Los procesos siguen siendo lentos y burocráticos, con demoras de hasta ocho meses. El protocolo rígido y la prioridad otorgada a vehículos automotores en los registros explican estas dilaciones.

Novedades Institucionales y Operativas

La federación también informó sobre avances en su organización interna:

- **Nueva Página Web:** Ya está en línea, con dominio y claves bajo control de FADIE, para evitar los problemas de continuidad que tuvo el sitio anterior.
- **Comisiones de Trabajo:** La Comisión de Ingeniería en Alimentos está en plena actividad, generando documentos, resoluciones y publicaciones. Se invitó a los colegios a designar sus representantes para renovar las comisiones.
- **Relaciones Internacionales:** Avanza el acuerdo Mercosur con Brasil, que ya cuenta con dictamen favorable del relator y está próximo a ser tratado en el Congreso brasileño, un paso clave hacia su implementación.

Conclusión: Unidad, Acción y Diálogo Responsable

Frente a las políticas de desregulación, FADIE mantiene una postura firme pero propositiva. La consigna es clara: defender la autonomía profesional y la calidad del ejercicio de la ingeniería en todo el país, presentando propuestas concretas que permitan el diálogo constructivo con el Estado, sin caer en confrontaciones estériles que cierren canales de comunicación.

La Federación reafirma su compromiso con los valores éticos, el desarrollo técnico, la defensa de las incumbencias y la profesionalización de los ingenieros argentinos.

EL FORO CELEBRÓ SU PRIMERA REUNIÓN EN CATAMARCA

Ing. Marcelo Helou
MP 876-CI
Socio Honorario Foro del NOA



El pasado 23 de mayo se realizó en San Fernando del Valle de Catamarca la 49ª Reunión Plenaria del Foro de la Ingeniería del NOA, un espacio de integración y debate que reúne periódicamente a los colegios y consejos profesionales de ingeniería de Jujuy, Salta, Tucuman, Santiago del Estero, Catamarca y Misiones. En esta oportunidad, el encuentro tuvo como anfitrión al Centro de Ingenieros de Catamarca, que albergó la reunión en sus flamantes instalaciones de calle 9 de Julio, marcando así la primera vez que el Foro sesiona en esta provincia.

El evento congregó a representantes de las distintas provincias y socios honorarios, quienes trabajaron sobre una agenda que incluyó temas estratégicos para el futuro del ejercicio profesional y la integración institucional.

Uno de los principales ejes abordados fue el análisis del proyecto de ley de Desregulación del Ejercicio Profesional, actualmente en discusión a nivel nacional. Los participantes expusieron sus posturas y coincidieron unánimemente en su preocupación por las posibles implicancias de esta iniciativa, en particular en lo relativo a la seguridad pública, el control ético del ejercicio profesional y el rol de los colegios en la defensa del interés colectivo. Como resultado, el Foro emitió una declaración conjunta que será difundida por cada jurisdicción, acordando realizar un seguimiento activo del tema, promoviendo acciones coordinadas con otras entidades profesionales del país y con las respectivas federaciones.

Durante el encuentro, también se concretó la firma de un convenio de reciprocidad actualizado entre las

entidades miembros del Foro, destinado a facilitar el reconocimiento mutuo de matrículas y favorecer la movilidad profesional en la región. Esta iniciativa refuerza el compromiso con la integración regional y la mejora de los servicios a los profesionales que ejercen en más de una provincia.

El COPAIPA (Consejo Profesional de la Ingeniería y Afines de Salta) invitó al Ing. Jorge Vildoza, presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Catamarca, a participar del encuentro con el fin de interiorizarse sobre la dinámica del Foro y evaluar su incorporación al mismo. Además, el COPAIPA presentó los avances en materia de acreditación de servicios técnicos y laboratorios ante el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), destacando la importancia de cumplir con estándares de calidad sin descuidar el obligatorio cumplimiento de las normativas que regulan el ejercicio profesional.

Hacia el final del encuentro, se definió que la próxima Reunión Plenaria se realizará de manera virtual el 6 de agosto de 2025, con el propósito de compartir las actividades programadas por cada entidad en el marco del mes de la ingeniería.

Como broche de oro de esta primera edición del Foro en Catamarca, el Centro de Ingenieros local ofreció un asado de camaradería, brindando un cálido cierre a una jornada de fructífero intercambio. El Foro de la Ingeniería del NOA continúa consolidándose como un espacio clave para el diálogo, el consenso y la acción conjunta entre los profesionales de la región, en defensa del ejercicio responsable, la jerarquización de la profesión y la articulación con las autoridades provinciales.

ING RAMON ESTEBAN PEREZ - QEPD

Al cierre de esta edición, nos ha conmovido la triste noticia del fallecimiento del Ing. Agrim. Ramón Esteban Pérez, actual presidente del Consejo Profesional de Ingeniería y Afines de Santiago del Estero.

El Colegio de Ingenieros de Jujuy expresa su más profundo pesar y acompaña en este momento de dolor a su hijo Ezequiel, a sus hermanas y a toda su familia, elevando una oración por el eterno descanso de su alma.

Recordamos al Ing "Tito" Pérez con gratitud y admiración, por su incansable labor en favor del fortalecimiento del ejercicio profesional, tanto en su Consejo como en el Foro de la Ingeniería del NOA. Su legado de compromiso, integridad y vocación de servicio constituye un ejemplo que todos los profesionales debemos honrar, trabajando con dedicación por una ingeniería que esté siempre al servicio de su comunidad, su provincia y nuestra región.



Vexar.org



388-4197745 | JUJUY



387-2530111 | SALTA

VEXAR

Aberturas de PVC, Aluminio y Vidrio

Colectora Ruta 9 - Ejército del Norte N°1005 | B° Alto Cuyaya - Jujuy
El Punto Shopping - Oficina 20 | San Lorenzo Chico - Salta



VIÑEDOS YACORAITE
Arq. Gastón Montiel

DESAFÍOS DE ESTABILIDAD EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA CON ALTA PENETRACIÓN DE RECURSOS RENOVABLES BASADOS EN INVERSORES: CASO ESPAÑA

Ing Daniel Nieto - Member IEEE-PES & President Comity A3 CIGRE

Ing Juan Carlos Amatti - PhD IPSEP UNRC

Ing Nestor Aguirre - Vicepresidente CIJ

Desafíos de Estabilidad en Sistemas Eléctricos de Potencia con Alta Penetración de Recursos Renovables Basados en Inversores:

El Caso de España

Abstract— Este artículo analiza los desafíos técnicos que enfrentan los sistemas eléctricos de potencia con alta penetración de recursos renovables basados en inversores, tomando como caso de estudio el apagón eléctrico ocurrido en España el 28 de abril de 2025. Se examinan las causas técnicas vinculadas al déficit de generación síncrona, la insuficiencia de inercia rotacional y la sobrecompensación de potencia reactiva. A través del análisis de eventos previos y posteriores al blackout, se evalúan las condiciones operativas críticas y se proponen recomendaciones técnicas para fortalecer la estabilidad del sistema eléctrico en escenarios con predominancia de generación no convencional.

Keywords— Estabilidad del sistema eléctrico, Recursos basados en inversores, Energías renovables no síncronas, Apagón eléctrico, Inercia rotacional, Potencia reactiva, Transición energética, Control de tensión y frecuencia, Red Eléctrica de España (REE).

I. INTRODUCCIÓN

La transformación energética que atraviesan los sistemas eléctricos modernos, impulsada por la descarbonización y el crecimiento acelerado de las energías renovables, ha dado lugar a una nueva

configuración operativa caracterizada por una alta penetración de generación basada en inversores. Tecnologías como la solar fotovoltaica y la eólica, mayoritariamente conectadas mediante convertidores electrónicos de potencia, desplazan progresivamente a la generación convencional sincrónica, introduciendo desafíos significativos para la estabilidad del sistema eléctrico de potencia (SEP). Este proceso, aunque crucial para mitigar el cambio climático, plantea nuevos desafíos técnicos que deben ser abordados con rigor.

Lo mencionado, sin la debida planificación operativa y adaptación normativa, puede comprometer seriamente la estabilidad del sistema eléctrico. Entre las principales formas de estabilidad comprometidas por esta transición se encuentran: Estabilidad de frecuencia, Estabilidad de tensión, Estabilidad transitoria y Estabilidad de pequeña señal.

El caso de España constituye un ejemplo paradigmático de estos retos. El apagón eléctrico del 28 de abril de 2025 expuso debilidades estructurales en la operación del sistema con alta participación renovable, particularmente en lo relativo al control de tensión, la coordinación de interconexiones internacionales en corriente continua (HVDC) y la gestión de la generación reactiva. La limitada presencia de generación convencional acoplada, especialmente en el sur del país, junto con maniobras operativas desfavorables, desencadenaron un colapso que evidenció la necesidad de revisar los marcos técnicos, regulatorios y operativos actuales. Este trabajo analiza los desafíos inherentes a la

estabilidad de sistemas con alta penetración de recursos renovables no sincrónicos, tomando como referencia el sistema eléctrico español y los eventos críticos asociados al blackout de 2025. Se discuten además las implicaciones técnicas y estratégicas para mejorar la resiliencia operativa en escenarios futuros de generación renovable y descarbonización profunda.

II. ESTABILIDAD EN SEP- MARCO CONCEPTUAL

Se define la estabilidad del SEP como [1]:

“La capacidad de un sistema de energía eléctrica para mantener el estado de equilibrio durante condiciones normales de operación y de recuperar un estado aceptable tras una perturbación.”

• **Estabilidad de frecuencia**

La estabilidad de frecuencia refleja la capacidad del sistema eléctrico para mantener la frecuencia cercana a su valor nominal (50 Hz en Europa) ante desequilibrios entre generación y demanda. Tradicionalmente, los generadores sincrónicos aportaban inercia rotacional, lo que amortiguaba variaciones rápidas. Con la proliferación de tecnologías renovables basadas en inversores, que no aportan inercia de forma natural, el sistema se vuelve más vulnerable a desviaciones abruptas.

• **Estabilidad de tensión**

La estabilidad de tensión describe la capacidad de mantener los niveles de tensión dentro de límites seguros. La generación convencional tiene capacidad para suministrar o absorber potencia reactiva, lo cual es fundamental para regular tensiones en condiciones normales y perturbadas. En cambio, los inversores requieren controladores avanzados para proporcionar soporte de tensión, y en muchos casos no están configurados para hacerlo activamente. Esto genera debilidades operativas, especialmente en zonas con predominancia de generación distribuida.

• **Estabilidad transitoria**

Esta forma de estabilidad se refiere a la capacidad del sistema para mantener sincronismo tras una gran perturbación (por ejemplo, un cortocircuito o desconexión súbita de generación). En sistemas con alto contenido renovable, la pérdida de sincronismo puede ocurrir más rápidamente, ya que los inversores no están diseñados para responder ante transitorios con la misma rigidez que los generadores sincrónicos.

• **Estabilidad de pequeña señal**

Este tipo de estabilidad hace referencia a la capacidad del sistema para amortiguar pequeñas oscilaciones electromecánicas que pueden crecer en

el tiempo si no se gestionan adecuadamente. La reducción de la generación sincrónica reduce la capacidad del sistema para amortiguar estas oscilaciones naturales, y los inversores deben ser diseñados con sistemas de control específicos que repliquen estas funcionalidades.

Tabla resumen: Contraste entre el marco clásico (Kundur) y la realidad moderna.

Tipo de Estabilidad	Definición según Kundur	Riesgo en sistemas con inversores	Solución propuesta
Ángulo del rotor	Sincronismo entre generadores	No hay rotor → pérdida de referencia sincrónica	Grid-forming, VSM
Tensión	Equilibrio de potencia reactiva	Inversores no aportan soporte reactivo inmediato	Controladores avanzados, STATCOM
Frecuencia	Equilibrio generación-demanda e inercia del sistema	Menor inercia → mayor tasa de cambio de frecuencia (RoCoF)	Inercia sintética, reservas rápidas
Pequeña señal	Oscilaciones pequeñas amortiguadas	Menor amortiguamiento → modos oscilatorios mal controlados	Damping control, diseño modal integrado

Inercia Rotacional: energía cinética almacenada en los rotores de los generadores sincrónicos. Esta inercia actúa como un amortiguador natural frente a variaciones súbitas entre generación y demanda, atenuando los cambios de frecuencia en el instante posterior a una contingencia. La ecuación básica que describe este fenómeno es:

$$\frac{df}{dt} = \frac{f_0}{2H} \cdot \frac{\Delta P}{S_{base}}$$

Donde:

$\frac{df}{dt}$: tasa de cambio de frecuencia (RoCoF)

H : constante de inercia (s)

ΔP : desbalance de potencia activa

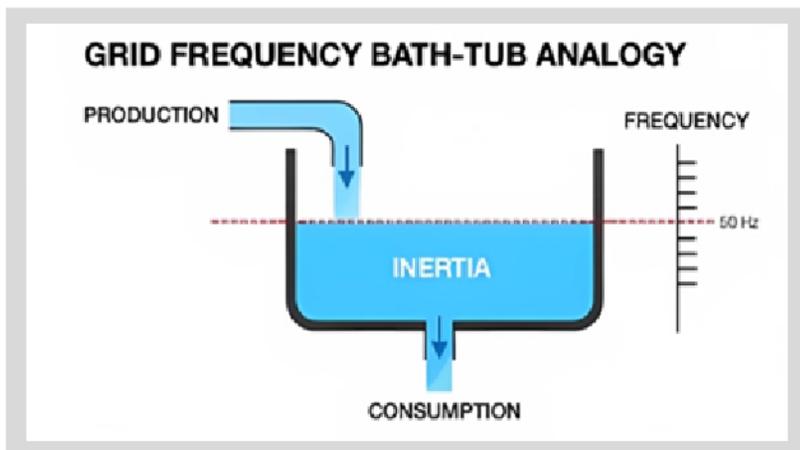
f_0 : frecuencia nominal

En tanto que en los sistemas con Inversores se tiene que los inversores no tienen partes giratorias, por lo que no almacenan energía cinética. Esto implica que: No ofrecen respuesta inercial inmediata al sistema. El RoCoF es mucho mayor, reduciendo el tiempo disponible para que actúen mecanismos de control secundarios. Aumenta el riesgo de desconexión por protecciones de frecuencia (por exceso de variación).

III. COMPRESIÓN DE LA ESTABILIDAD DE FRECUENCIA EN SISTEMAS ELÉCTRICOS: ANALOGÍA CON MODELO HIDRÁULICO

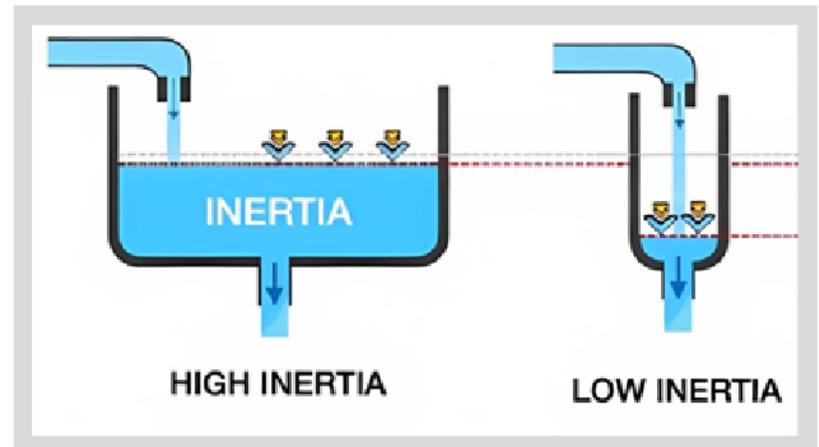
Para el desarrollo del análisis técnico es oportuno brindar una somera explicación en forma gráfica la cual permita comprender como opera un SEP. En el análisis [2] se observa un SEP representado a través de una bañera. En el mismo el ingreso de agua representa la generación despachada (un flujo regular de agua es equivalente a centrales con capacidad de ser despachadas, en tanto que un flujo no regular representaría centrales no despachables, renovables). El contenido de la bañera representa la inercia del sistema eléctrico, el nivel constante de la bañera representa la frecuencia del sistema eléctrico (50 Hz), la salida de agua representa la demanda de los clientes.

Figura N° 1: Analogía del comportamiento de frecuencia en un SEP mediante un modelo hidráulico.



En este sistema lo despachado está en equilibrio con lo demandado, a través de su inercia mantiene la frecuencia el sistema. Si se afectara el ingreso de agua, por algún motivo, y la demanda se mantiene constante, comenzaría a cambiar el nivel de agua, bajaría (subfrecuencia), a una tasa relativa a la inercia del mismo. Hasta un punto en el cual ya no es posible mantener un nivel (frecuencia) adecuado para brindar el servicio. Lo inverso es válido también, si se afectara la demanda manteniendo la generación, comenzaría a subir el nivel de agua en la bañera (sobrefrecuencia). Esto sucedería hasta un nivel, subfrecuencia como sobrefrecuencia, en el cual las protecciones eléctricas actúen quitando generación en orden de proteger a los generadores.

Figura N° 2: Comparación entre un sistema eléctrico con alta inercia (resistente a cambios súbitos) y uno con baja inercia (frecuencia se ve afectada rápidamente).



En este sistema analizado, lo que aporta inercia es el ancho de la bañera (en los SEP la inercia lo proveen las maquinas eléctricas rotantes). Con lo cual, si se tiene un sistema con menor inercia, ante un cambio súbito de las condiciones de borde se vería afectado en menores ordenes de tiempo respecto a un sistema que si lo posee. Esta representación facilita la comprensión de por qué los sistemas eléctricos con alta penetración de energías renovables (carentes de inercia rotacional) son más vulnerables a perturbaciones.

IV. SISTEMA ELÉCTRICO DE ESPAÑA

El Sistema Eléctrico de España es uno de los más avanzados de Europa en términos de integración de energías renovables y control en tiempo real. Está compuesto por una red mallada de transporte en Alta Tensión, un parque de generación diverso y mecanismos de mercado organizados.

La constitución técnica del SEP es la siguiente:

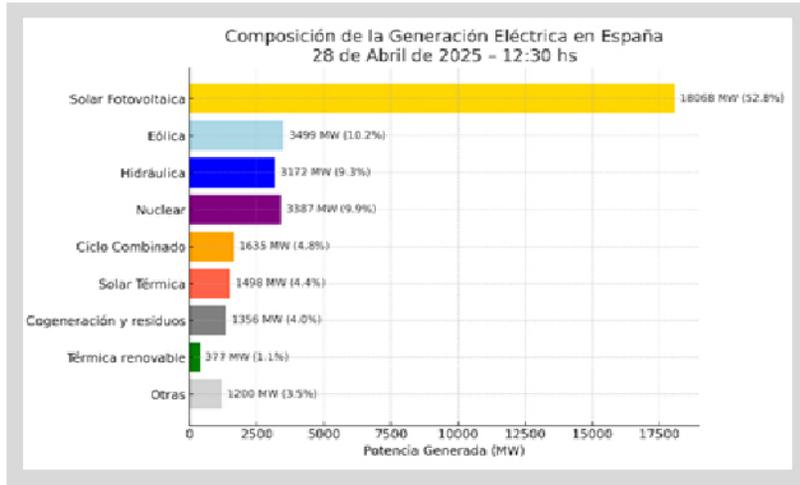
- Generación: Capacidad instalada diversificada (115 GW en 2024) con más del 50% proveniente de fuentes renovables. Se destacan la eólica, solar, hidráulica, ciclos combinados y nuclear.
- Transporte: Red mallada en 400 kV y 220 kV, con interconexiones con Francia, Portugal y Marruecos.
- Distribución: A cargo de grandes compañías como Endesa, Iberdrola y Naturgy. Avance en redes inteligentes y autoconsumo.

V. CASO DE ESTUDIO- APAGÓN DE ESPAÑA

El apagón eléctrico ocurrido en España el 28 de abril de 2025 evidenció una serie de debilidades estructurales en el SEP, entre ellas, la pérdida progresiva de inercia rotacional como consecuencia

de la creciente participación de fuentes renovables basadas en inversores.

Figura N° 3: Composición Generación Eléctrica España 28/04/25.



Previo al blackout, el sistema español operaba con una alta participación renovable (más del 75%) mientras que las unidades térmicas sincronizadas estaban en su mínima expresión operativa.

Resumen de sucesión de eventos hasta apagón:

Hora (aprox.)	Evento
~11:00	Oscilaciones anómalas de tensión y frecuencia en red.
12:03–12:07	Primer pico de oscilaciones, sin consecuencias.
12:19–12:21	Segundo pico de oscilaciones.
12:30–12:32:57	Caída de generación en Granada, Badajoz y Sevilla (~2.2 GW en 20 s).
12:33:24	Desconexión súbita de 15 GW – colapso de la red.
12:33:30	Inicio del blackout generalizado.
12:44	Comienza restauración desde generación térmica.
29/04 07:00	Sistema recuperado en 99,95 % de la demanda.

VI. ANÁLISIS TÉCNICO DEL BLACKOUT DEL 28 DE ABRIL DE 2025

En los meses anteriores al blackout se registraron múltiples episodios de sobretensión en la red de transporte española [3]. Informes de REE (2023–2024) señalaban que las herramientas de control de tensión disponibles eran insuficientes, especialmente en el sur de la península. A esto se sumó la escasez de generación convencional acoplada: el 28 de abril se convirtió en el día con el menor número de grupos térmicos sincronizados del año, con una distribución geográfica centrada en el norte, dejando al sur prácticamente sin soporte

sincrónico.

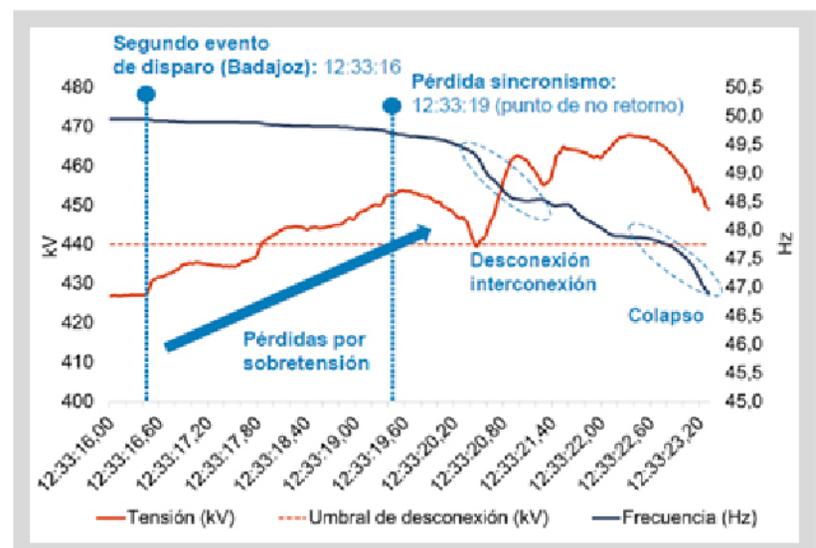
Desde las 10:00, momento en que disminuyen los CCGT (Ciclos Combinados Generación Térmica) acoplados, hay fuertes fluctuaciones de tensión que superan repetidamente los límites de condiciones normales de operación.

Figura N° 4: Fluctuaciones de Tensiones Eléctricas 28/06/25.



En la mañana del 28 de abril, Red Eléctrica de España (REE) ejecutó [4] varias maniobras para intentar amortiguar las oscilaciones de tensión: (i) reconexión de líneas que llevaban días desconectadas y (ii) desconexión de reactancias. Minutos antes del colapso, REE cambió el modo de operación de la interconexión HVDC con Francia a "Potencia DC constante", abandonando el modo de emulación AC utilizado hasta ese momento.

Figura N° 5: Evolución de la frecuencia y la tensión previo al apagón.

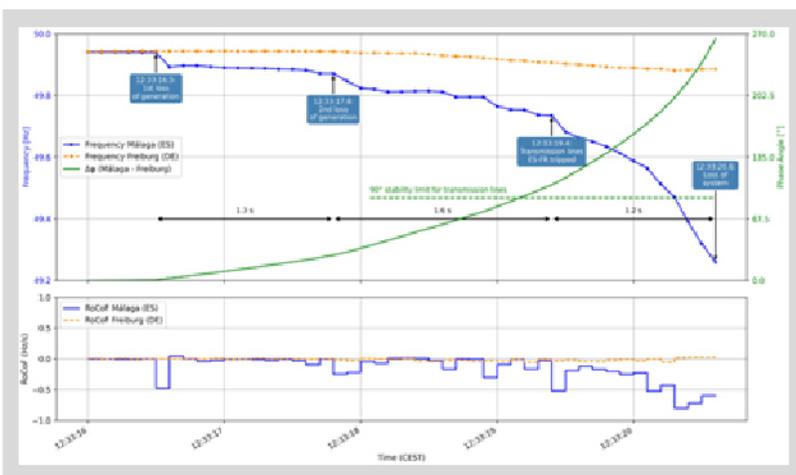


Entre las 12:32:57 y las 12:33:17 se produjo una cadena de desconexiones de plantas renovables por sobretensión. Se estima que se perdieron alrededor

de 2.000 MW en menos de 20 segundos. La pérdida de reactiva disponible generó un círculo vicioso de aumento de tensión y desconexiones adicionales que culminó con la pérdida de sincronismo a las 12:33:19 y el colapso total del sistema.

Al realizar un análisis dinámico del apagón ocurrido en España se muestra la evolución de la frecuencia del sistema eléctrico y del RoCoF (Rate of Change of Frequency) en dos ubicaciones: Málaga (España) y Friburgo (Alemania), durante el evento de colapso.

Figura N° 6: Análisis Dinámico Sistema Español.



La frecuencia en Málaga cae rápidamente mientras que en Friburgo se mantiene estable, mostrando desacople dinámico. La curva verde muestra un crecimiento rápido de $\Delta\theta$, que representa el desfase angular acumulado entre zonas: cuando excede los 90° , algunas líneas se desconectan automáticamente por protección de estabilidad transitoria. El sistema español se desacopló dinámicamente del europeo: se observa cómo la frecuencia en Málaga cae, mientras que en Alemania se mantiene casi intacta. La ausencia de inercia suficiente en el sistema peninsular provocó que los cambios de generación no pudieran ser amortiguados; Caída de frecuencia, Aumento del desfase angular ($\Delta\theta$), Activación de protecciones (desconexión de líneas). Cuando se superó el umbral de estabilidad angular (90°), el sistema colapsó completamente.

En los días posteriores al blackout, REE mantuvo acoplados hasta diez grupos térmicos adicionales, lo que redujo las fluctuaciones de tensión entre un 37% y un 52% según mediciones en la red de 220 kV. La mayor presencia de generación convencional permitió estabilizar el sistema, evidenciando la importancia de la reserva sincrónica para controlar la tensión y la frecuencia en escenarios de alta

penetración renovable.

El evento del 28 de abril de 2025 confirma las hipótesis planteadas por Johnson, et al. [5], sobre el rol de la inercia rotacional en redes con alta penetración renovable. La falta de masa rotante suficiente impidió sostener la estabilidad del sistema frente a una perturbación moderada, lo cual es relativo a la confiabilidad de los SEP.

VII. LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES

- Garantizar cumplimiento del criterio N-1.
- Incorporar reservas de generación hidráulica de rápida respuesta.
- Mejorar la coordinación operativa y herramientas de simulación en tiempo real.
- Desarrollar protocolos específicos para entornos con alta penetración renovable [6-7].

VIII. CONCLUSIONES.

El apagón del 28 de abril de 2025 expuso fragilidades del sistema español en condiciones de baja inercia y escasa generación firme. La transición energética [8] debe acompañarse de mecanismos de control más robustos, capacidad de respuesta inmediata y planificación estratégica del parque generador.

REFERENCIAS

[1] P. Kundur, *Power System Stability and Control*, McGraw-Hill, New York, 1994.

[2] Link: <https://www.youtube.com/watch?v=BgUJgHctstY>

[3] Antón García, Albert Riera, Alberto Martín, João Peças Lopes, Francisco Fernandes, Rui Sousa, "Análisis de los acontecimientos que condujeron al cero eléctrico del 28 de abril de 2025", *Compass Lexecon e INESC TEC*, junio 2025.

[4] Red Eléctrica de España (REE), *Informes Técnicos Operativos*, 2025.

[5] Johnson, B.C., Matevosyan, J., Ela, E., de Vries, J. (2019). *Evaluating Rotational Inertia as a Component of Grid Reliability with High Penetrations of Variable Renewable Energy*. *Electric Power Systems Research*.

[6] IEEE Standard 3001.2, *Recommended Practice for Evaluating the Reliability of Power Distribution Systems*, 2017.

[7] CIGRÉ WG C4.601, "Guide for Power System Events and Blackout Analysis," *Technical Brochure*, 2020.

[8] Daniel Nieto, "Sistemas Eléctricos de Potencia Modernos y su relación con la Transición Energética". *Revista Proyección Colegio de Ingenieros de Jujuy-Argentina*, N°109- Año37- septiembre 2023.

NOTICIAS BREVES

Prensa y difusión CIJ

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA BALANCE, PROYECCIONES Y GESTIÓN INSTITUCIONAL

La Junta Directiva del Colegio de Ingenieros de Jujuy llevó a cabo la Asamblea General Ordinaria, donde presentó ante los matriculados el balance de lo actuado entre abril de 2024 y marzo de 2025.

Durante el encuentro, el presidente y el secretario expusieron los puntos salientes del período, destacando avances en la representación institucional, mejoras edilicias, articulación con organismos públicos y privados, y consolidación del rol profesional en el desarrollo provincial. La asamblea también permitió plantear inquietudes, propuestas y desafíos futuros en un contexto nacional complejo para la ingeniería.



LA INGENIERÍA EN EL CORREDOR BIOCEÁNICO



Infraestructura, energía y conectividad: aportes desde la profesión

La Junta Directiva del CIJ participó del Consejo para el Desarrollo y Promoción del Corredor Bioceánico Capricornio. En ese marco, el ingeniero Alfredo Simón, reconocido por su trayectoria laboral, se desempeñó como secretario del organismo.

Desde la visión técnica y estratégica de la ingeniería, se planteó la existencia de diversos corredores paralelos que requieren planificación integrada: vial, energético, aduanero y de conectividad. La participación institucional en este tipo de espacios busca consolidar una mirada profesional en decisiones clave para el desarrollo regional.

TENDENCIAS EN MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Actualización profesional e innovación en alianza con HLQ.

Como parte del convenio de colaboración entre el Colegio de Ingenieros de Jujuy y Hierros La Quiaca, se llevó a cabo una jornada de actualización técnica centrada en nuevas tendencias en materiales para la construcción.

El evento reunió a profesionales del sector interesados en conocer avances tecnológicos, eficiencia energética, sostenibilidad y nuevos desarrollos aplicables a la obra pública y privada. La iniciativa busca acercar conocimiento de punta a los ingenieros jujeños para potenciar su formación continua.



¡CONVOCATORIA ABIERTA!

COMISIÓN DE JÓVENES INGENIEROS DE JUJUY

Desde el Colegio de Ingenieros de Jujuy invitamos a todos los ingenieros jóvenes matriculados a sumarse a la **Comisión de Jóvenes Ingenieros**, un espacio pensado para potenciar el desarrollo profesional, fomentar la participación activa y generar vínculos entre colegas.

La comisión tiene como objetivos:

- Impulsar el crecimiento técnico, profesional y ético de los jóvenes ingenieros.
- Fomentar la participación en actividades institucionales del Colegio.
- Crear espacios de networking y colaboración con estudiantes y profesionales experimentados.
- Promover la adopción de nuevas tendencias e innovaciones en ingeniería.
- Generar proyectos con impacto social para fortalecer el rol del ingeniero en la comunidad.

Si tenés ideas, ganas de aportar y de crecer con otros profesionales, te esperamos. La participación es voluntaria, colaborativa y con impacto real.

Para sumarte, podés escanear el siguiente código QR y completar tu inscripción o escribirnos a comisiondejovenes.cij@gmail.com. ¡Te esperamos!



AGASAJO POR EL DIA DEL PERIODISTA

Como es habitual el Colegio de Ingenieros de Jujuy realizó el agasajo por el Día del Periodista, fecha trascendental de la historia en la que se conmemora el 7 de junio de 1810 cuando se editó por primera vez la Gazeta de Buenos Aires, el periódico creado por Mariano Moreno. A partir de ese día, esta noble profesión acompaña a nuestra sociedad, buscando difundir información necesaria para entender más nuestra realidad. Por este motivo nuestro Colegio realiza un merecido reconocimiento del que participaron miembros de la Junta Directiva y autoridades del CENTIJ e INCOTEDES



MUESTRA FOTOGRÁFICA



En el marco de las actividades de la Semana de la Ingeniería, el CIJ realizó una muestra fotográfica para visibilizar el valor del impacto de nuestra profesión en el desarrollo provincial a través de imágenes donde la ingeniería fue protagonista del cambio, el progreso y la transformación de Jujuy, contando una historia desde la técnica, la planificación y la visión estratégica. La misma se llevó a cabo en los salones del Cabildo de Jujuy y contó con la presencia de autoridades provinciales de cultura, autoridades del Colegio, colegas y público en general.



116 años

agregando valor



Con la caña de azúcar fabricamos azúcar, alcohol, bioetanol y papel. Además, tenemos un Negocio de Frutas y Jugos y un Negocio Agropecuario, a través del cual producimos y comercializamos carne y granos.



JUJUY

HORMIGON

Tel: 425 9148

Alte. Brown 2123 - S.S. de Jujuy