

FORO DE INTERCONEXION  
26 de octubre 2017  
El Mangle La Paz, BCS

**Asistentes**

Karla Gasca-CERCA  
Jaqueline Valenzuela- CERCA  
Alfredo Bermúdez-CERCA  
Adolfo de La Peña- RCPBCS  
Francisco Ruiz- CERCA  
Andrés de Los Rios-Gob del Edo  
Jassiel Ceceña-CERCA

Agustín Romero-CNH  
Rodolfo Ogarrio-CDA  
Guillermo Charet-PWC  
Lucia Frausto-CVLP  
Gerardo Aguirre-CFE  
Gerardo Monay-CFE  
Aurelio Ortiz- SE  
Ruth Ramírez-CVLP

MINUTA DE REUNIÓN CERCA

Se inicia el foro con el previo registro de participantes, se da la bienvenida por parte de nuestra directora Karla Gasca Lara a todos los asistentes y se menciona que por contratiempos en el aeropuerto con las aerolíneas a algunos invitados les fue imposible tomar el avión para asistir. Lucia Frausto directora de Cómo Vamos La Paz (CVLP) da la gracias a los asistentes y se procede a iniciar con el foro.

Se inicia la sesión con la intervención del Superintendente de CFE Baja California Gerardo Aguirre de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) hablando del proyecto de interconexión para Baja California Sur al sistema eléctrico nacional, durante su ponencia comenta que la CFE tiene 25 proyectos en puerta en el estado, se hace énfasis en precisar que Baja California Sur es un sistema aislado, son dos vías eléctricas actualmente, hacia el norte es un sistema eléctrico aislado pero conectado con 2 líneas de transmisión con Estados Unidos por la parte de Imperial hacia el lado de Mexicali y otra para Tijuana, esto permite que en caso de un colapso se pueda atender la emergencia, de igual manera cuando Estados Unidos en la parte de Imperial tiene un problema nos arrastra por la inercia del sistema tan robusto que se tiene.

El ponente menciona que en el caso de Baja California Sur, se tienen 2 sistemas, uno es en la parte norte del estado de BCS este es el sistema Mulegé y por la parte Sur desde Loreto hasta Los Cabos se tiene el sistema Baja California Sur. Se hace hincapié que en la parte Norte se tiene solamente red de 230 kV, y en la parte del sur 230kV y 115kV. Actualmente se tienen 5128 kilómetros de líneas de transmisión.



[cerca.org.mx](http://cerca.org.mx)



@cercalapaz



@cercalapaz



(612) 128-84-97

[info@cerca.org.mx](mailto:info@cerca.org.mx)

Después de esa breve introducción el ingeniero nos empieza a hablar del proyecto de interconexión para BCS.

Comenta que la SENER da una fecha de instrucción pero esa fecha pudiera variar, de acuerdo a las problemáticas que pudieran presentarse. Se menciona que hay un compromiso del dirigente de CFE hacia el Sr. Gobernador de que el proyecto quede listo en abril del 2022, el proyecto implica una línea de transmisión a corriente directa que no existe en México, este un proyecto prioritario para CFE, se trata de un proyecto de gran escala, solamente antecedido por un proyecto que habrá en Ixtepec que está próximo a licitarse, dicho proyecto es muy grande pero no incluye una línea submarina.

El proyecto del cable submarino para BCS nace en Sonora en la subestación Esperanza, va por Bahía de Kino y llega al Infiernito cerca del paralelo 28 ubicado aún en Baja California, Llega a la estación “El mezquital” que enlaza la estación convertidora Vizcaíno con Santa Rosalía, la estación de “El Mezquital” es convertidora ya que capta energía de corriente directa y la convierte en corriente alterna, con esta subestación operando se provee un gran beneficio para BCS, pero es necesario contar con la estación convertidora. Desde este punto la línea continua en corriente directa hasta constitución. Esta subestación es sumamente importante para el crecimiento proyectado, hasta este punto es corriente directa y de ahí en adelante es alterna para darle robustez a la red.

Actualmente solo tenemos una línea de transmisión en 230 kV, que nos hace darnos cuenta de la vulnerabilidad del sistema, podemos darnos cuenta de esto con lo que paso durante el arribo del fenómeno meteorológico *Odile*, el cual llevó al colapso a las estaciones 230, y se necesitaron demasiados recursos para sus reparaciones.

Es por lo anterior que se están proyectando algunas subestaciones del lado del Pacífico para proteger la red.

Con este proyecto lo que se está previendo es que haya dos líneas de 115 kV y que se amarren con otra línea en El Palmar en 230 kV y proteger el sistema Los Cabos ante cualquier fenómeno meteorológico. Señaló que estas decisiones técnicas están basadas en estudios hechos por el Centro Nacional para el Control de la Energía (CENACE) que están contenidos en el Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) versión 2017-2031, documento vigente.

Se comenta que la Sierra de la Laguna es una pared muy alta que separa las afectaciones del lado del Pacífico y del Golfo, se prevén líneas del lado del Pacífico para acelerar la recuperación en la parte de afectaciones por los huracanes.



Ahora se analiza la parte física del proyecto. Se comenta que somos un sistema muy pequeño comparado al sistema nacional. Se explica que el proyecto completo da robustez al sistema ya existente, ya sea enfrentando las afectaciones por huracanes u otras fallas, el proyecto prevé todo esto y hay diferentes tecnologías, es una inversión bastante significativa como proyecto.

El CENACE tiene injerencia en las subgerencias del control de operación, una se encuentra ubicada en La Paz y otra en Santa Rosalía, se reitera que son sistemas aislados y que la demanda de BCS es hacia el sur del estado, principalmente en Los Cabos, como segundo centro de demanda se tiene a La Paz, y en orden de importancia, le sigue Ciudad Constitución.

Se comenta que el hecho de tener la estación convertidora en Mulegé es para detonar otro tipo de proyectos, como la minera el boleó y hay otras partes mineras que esperan energía para operar entre proyectos económicos para el estado, se analiza que los centros de consumo se encuentran en Los Cabos y La Paz, se comenta que algo importante son las distancias, y el proyecto baja las pérdidas e incrementa la energía a conducir por esas redes.

Interconectar el sistema aislado de BCS al sistema interconectado nacional incrementa seguridad operativa y genera la capacidad de compartir el suministro con el resto del país. En el caso de las energías renovables se presentan varias situaciones como es el caso Aura Solar que está conectado en 115 kV y la vulnerabilidad que sufrió con *Odile*, se menciona que hay proyectos autorizados con 25 MW, en concreto, el proyecto de InsolBaja que son proyectos pausados porque como sistema no se tiene la capacidad para que entren muchas renovables debido a la inestabilidad del sistema, por ejemplo, cuando viene una nube por la inercia del sistema empiezan a operar sistemas discretos de baja frecuencia y bajo voltaje esto se presenta aquí en La Paz y Constitución. Son situaciones que se viven constante, aquí ante la eventual pérdida de una unidad generadora se activa el disparo de una maquina que cortaba energía más allá de la que generaba.

Antes estas situaciones se hizo una planeación con el CENACE, antes de la separación como institución, de que las afectaciones en los sistemas en la medida de lo posible fueran lo mínimo indispensable para mantener estable al sistema, para que en diferentes temporadas sean diferentes las reacciones.

En el caso de existir fallas se informa a la Coordinación de Distribución dónde, en caso necesario, se debe cortar el suministro. Se corta primero la carga de la costa, y se comenta que aquí los cortes son automáticos, la característica importante es lo rotativo, es decir que tienen que mantener la estabilidad del sistema. En el caso de las energías renovables para que entren es necesario la robustez de la red y capacidad de generación, pero también habrá renovables de Sonora y Sinaloa, que podrían entrar a la red.



Se comenta que es necesario que las condiciones de especificación para las renovables sean lo suficiente robustas para enfrentar fenómenos meteorológicos, en el caso de CFE transmisión se vigila condiciones de viento, en el caso de líneas de transmisión se diseñan para cierta velocidad, es decir, existe una arquitectura que los privados deberían garantizar para no vulnerar la red. Se debe tomar en cuenta que no puede ser tan robusta que eleve tanto los costos. Se hizo un estudio por conducto del Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL), un estudio de factibilidad para el proyecto cable submarino en 2011, desde entonces se trabaja en este proyecto (interconexión) haciendo batimetrías y se determinaron las trayectorias más adecuadas para el proyecto del cable submarino, se comenta que hay otros puntos que se ven más cercanos de la tierra pero los estudios arrojan que no es lo más viable. Lo más viable es por “El Infiernito” y la trayectoria que se mostró anteriormente, contenida en el PRODESEN.

De hecho, en el PRODESEN del año pasado venía el marcaje de esta trayectoria como en estudio, que arrojaba esta trayectoria y una alterna.

La trayectoria alterna era el proyecto Mochis –La Paz pero aquel proyecto era conectar en la parte de abajo y las distancias que de 110km se iba a 220km; entonces resultaba más largo y profundo ya que en el proyecto actual hablamos de profundidades de 800m, en la parte del sur 2200m. Cabe destacar que la inversión más fuerte del proyecto es el cable, no es tan caro porque no es tan profundo pero lo otro es el diseño mecánico del cable, el ponerlo por abajo es más caro, por eso se optó que va por arriba, gracias a la red asociada que se va a tener por el Pacífico.

En esta última instrucción de la SENER, contenida en el PRODESEN de julio, cabe mencionar que está en revisión el Programa de Ampliación y Modernización de las Redes Nacionales de Transmisión y Generales de Distribución (PAM) 2018-32, el cual se empieza a revisar y son evaluados los proyectos que están autorizados y sus necesidades y puntos de congestión de transmisión, esta información se conjunta para que el CENACE lo revise y se vaya reduciendo el riesgo y diseñando lo que se va a meter al libro hasta el 2018, es un proceso dinámico. Hasta 2016 se habían instruido 15 proyectos, el más grande consistía en una línea de corriente directa para conectar la parte norte del país con el Sistema Baja California y ahora se le está dando prioridad a BCS.

Se está trabajando en 5 proyectos, actualmente el de línea de corriente directa es el que se está licitando, el otro es Baja California Sur noroeste de conversión capacitiva. Consiste en bancos de capacitores que mantienen perfiles adecuados de voltaje, aquí hay dos, uno es ledales y otro Santiago. Se comentó que se trata de ocho capacitores y que el proyecto se licita a finales de noviembre. El siguiente es Bajío a occidente. Un proyecto más es el *back to back* de Nogales Arizona a Sonora, es de corriente alterna con estaciones que conectan y aíslan automaticamente. Por último se tiene un banco de transformación en Guadalajara.



Los anteriormente instruidos son 10, pero 7 los sacaron de instrucciones, ahorita el de Baja California Sur es el más grande de los nuevos instruidos.

Finalmente, el ingeniero comenta que al integrar los sistemas de La Paz y Mulegé se permitirá distribuir las cargas. En resumen, este proyecto está en 31,000 millones de pesos, siendo la parte de mayor inversión el cable submarino 400 kV y se trata del máximo en el país, la capacidad del proyecto en 850 MW, mientras la demanda actual es de 450 MW. Será primera línea submarina en México, involucra más de 1500 líneas, 9 subestaciones, 3 estaciones convertidoras de las cuales dos se construirán, son sistemas aislados, son los costos más altos de energía.

Hablando del costo de los nodos este es el más caro que hay. Es por eso que es importante este proyecto porque permitirá reducir descargas, aprovechar economías de escala, este proyecto cuesta 31 mil millones de pesos pero son 400 kV, es el máximo voltaje de red de transmisión en México. Se reitera que la demanda actual está en 450 MW y el proyecto es de 850 MW por lo que tendrá una capacidad sobrada que detonará nuevos proyectos económicos.

Se aclara de nuevo que la propuesta del CENACE es la más adecuada, más que la de la Secretaría de Energía, ya que las trayectorias se supervisaron por el INEEL, también se evaluaron las batimetrías que concretaron el proyecto del cable submarino. Con este proyecto se busca factibilidad del mantenimiento al ir *casi por arriba*, por encima de la superficie.

Algunas especificaciones son que el cable se tiene que instalar en temporada fuera de huracanes todo eso se está previendo en el programa de trabajo. Los beneficios son incremento de seguridad y fiabilidad del sistema que disminuyen las congestiones de la red, el tener más red permite hacer más robusto sin disminuir la fiabilidad del servicio. Respecto a los permisos para la interconexión de fotovoltaicos, se comenta que la interconexión desestabilizaría la red, también influye que sean muchos interesados en instalación de fotovoltaicos o más de 500 deben dar aviso.

El aprovechamiento de la demanda entre ambos sistemas permite que si hay conectadas muchas renovables se requiere un sistema eléctrico que lo soporte, es por esto que con este proyecto se incentiva la penetración de renovables.

Se informa que ya cuentan con un programa de trabajo para la ejecución de este proyecto pero que lo mantienen en calidad de reservado, sin embargo, se anota que se está preparando para cumplir fecha de instrucción acordada, la idea es adelantar con los derechos de vía, ambientales, y todo lo que sea necesario para el arranque del proyecto.



El corporativo de la CFE tiene un área constructiva y son ellos los que siguen teniendo la coordinadora de proyectos, ellos ahora son el área constructora y, a nombre de CFE, construyen el camino hacia la licitación, ellos trabajaron en los estudios preliminares y al final del proceso arrancaban la obra. Es importante aclarar que no se puede iniciar algo sin permisos puede ser problema social y financiero, por lo que resulta prioritario arrancar con la consecución de las actividades previas a la construcción del proyecto.

El segundo involucrado es el área de ingeniería de detalle, en pruebas para el proyecto completo entra el área constructora, ingeniería y transmisión.

Es importante saber que este proyecto se puede ejecutar con cualquier tipo de financiamiento, se analizan varios esquemas para ver cuál resulta más conveniente y ver en cuánto tiempo se puede suministrar ese cable.

El ingeniero comenta que todo es un gran reto, les está tocando ser parte de la historia de este proyecto, vienen capacitaciones, curso de sistemas de transmisión de corriente directa, al detonar este proyecto habrá más enlaces, se abrirán otros enlaces para ser corredores de energía en todo el país.

Karla Gasca, directora de CERCA pregunta sobre la licitación, si, ¿saldrá en el último trimestre del 2018?, el ingeniero responde que el proceso está para iniciar en 2018, la parte de construcción está en la parte del 2020, mientras que permisos y actividades previas 2017-19.

Lucía Frausto, directora de CVLP pregunta ¿qué porcentaje representa la inversión, si se hace entonces por lo que se puede detonar al norte?, ¿puede pasar que solo se haga la primera parte de interconectar la parte norte y no se siga al sur?

El ingeniero comenta que el proyecto se sustenta por los centros de consumo de La Paz y Los Cabos principalmente, lo que detona en el norte es el plus. La parte norte se beneficia de la interconexión porque es un proyecto integrado con varios beneficios.

Karla Gasca comenta de qué manera se pueden generar opciones en las que es el nodo más caro y contaminante del país deje de serlo apostándole a la generación de energía limpia y renovable, además de que estos proyectos nos permite pensar localmente en un esquema más distribuido *in situ*, minimizando así el riesgo con estos centros de generación locales, por eso es importante detectar el tamaño del riesgo de la implementación del cable submarino, así como las medidas de mitigación planteadas en el proyecto.

El ingeniero Gerardo reitera que no se van a incorporar las renovables por el riesgo al sistema, hace énfasis en que el cable de interconexión no viene a eliminar las plantas de generación que ya existen, las plantas seguirán existiendo y pueden abrirse a la iniciativa privada. Se insiste en no hay condiciones para que, en la red actual, sean integrados proyectos de generación mediante tecnologías renovables debido a la intermitencia.



Karla Gasca comenta que sería preocupante que el esquema que se esté operando tenga como consecuencia que se incremente los costos de producción por tener plantas de generación ineficientes como las termoeléctricas y ahora, adicionalmente, el costo del cable que representa una inversión mayúscula. Se comenta que será el CENACE el que determinará cuál generación de qué planta es considerada/aceptada para el despacho de energía, comentan son proyectos viables.

Se comenta que las alternativas se deben estudiar y dejar claras ante la ciudadanía, se plantean cuestiones de almacenamiento, tiene que haber cuestiones de robustez, parece que ha habido un proceso de selección de alternativa que no ha contemplado todas las alternativas, se dice que el gas natural no resultó viable para CFE pero sigue abierto para la iniciativa privada.

Cuando se contrastan los modelos de planeación de la SENER, se están dando lapsos 5 años entre los que se adjudican y se ponen en operación los proyectos, en el *inter* de esos periodos pueden pasar muchas cosas, es necesario validar esto con los privados que proyectos valen la pena, por qué otros proyectos llevan años de retraso, por ejemplo Ixtepec-Yautepec autorizado ha sido retrasado pero está próximo lanzarse licitación.

En el caso de este proyecto se comenta que ya está listo, llevó su tiempo, y se comenta que lo difícil es hacer la brecha en la zona conflictiva para hacer proyectos. En ese proyecto en específico, la experiencia fue construye-opera-transfiere en la parte de corriente directa. Se debió tomar en cuenta escenarios de n-1, criterios de operación, robustez, calidad de suministro y confiabilidad del sistema.

Karla comenta que algo de los ahí presentes quisiéramos ver es una matriz de generación local diversificada y con una penetración real de tecnologías renovables, se comenta que Baja California Sur se está rezagando en materia de generación de energía limpia a pesar de tener todos los recursos para generarla, lo que se quiere es que se logre pensar en dar alternativas flexibles de generación de energía limpia para retirar algunos fósiles durante el curso de la implementación del cable.

Karla Gasca, anuncia proyecto de almacenamiento como modelo de negocios para destrabar algunas cosas como las energías renovables, empezar a trabajar para contratación de estudios, únicamente necesitamos recursos para operar. El desarrollo del proyecto puede tardar 6 meses y su construcción 6-8 meses más. Para finales del año que entra se pueden iniciar pruebas y empezar operación empezando 2019.

El personal de CFE comenta que un proyecto como este no se debe instruir a transmisión, es más bien a generación, es un proyecto de generación de 20 MW. Algunos bancos ya están operando cerca de las granjas de solares en california.



Guillermo menciona que esta opción de almacenamiento sí representa una alternativa local para disminuir el riesgo, menciona que como en el caso de otros proyectos, un año o dos años de retraso modifica y presenta nuevos escenarios locales, contrastando el BCU con fósiles, o cable. El proyecto va en conjunto con costos de riesgo y oportunidad.

La realidad es que mientras no haya quién ejecute el proyecto de la interconexión se puede seguir retrasando, es necesario hacer una evaluación de todo lo que cuesta y que es lo que se puede sumar en el trayecto.

Karla Gasca comenta que el gran problema que se tiene en BCS son las millonarias inversiones paradas de renovables, esto es debido a la publicación del manual de interconexión donde se especifica el límite y las reglas que cambiaron. Los empresarios de la región que han invertido en el sector de las energías renovables se encuentran con inventario comprado, dinero instalado y parado, etc.

Es necesario canalizar todas esas inquietudes con el superintendente de La Paz y él debe buscar el camino más adecuado para remediar esta situación.

Se propone que una opción es intercambiar los permisos de generación distribuida, buscar un cambio de uno de esos permisos concentrados y repartirlos a generación distribuida. Karla Gasca reitera que es el momento de poner opciones en la mesa porque esto ya tiene mucho tiempo parado, increíblemente hace más de un año.

La intervención del tercer ponente el Mtro. Agustín nos habla de las potencialidades del gas natural para BCS, aunque el gas natural está asociado al hidrocarburo la extracción inclina los costos hacia al petróleo, ante esta situación lo que se ha hecho es priorizar la extracción de petróleo a diferencia del gas natural, el gas que sacamos se va del país y en cambio lo traemos de regreso, importamos de Estados Unidos por los costos, pero. ¿qué pasa si se nos cierra la llave de gas? En resumen lo que se hizo fue ver diferentes alternativas de suministrar gas natural, CFE tendió a ciclo combinado lo que fue una tendencia muy agresiva, cuando el millón de btu era de 8dls los costos bajan a 3dls el 70% de gas se importa, en cuanto al gas natural licuado están funcionando al 2% de su capacidad en Altamira.

La alternativa para Baja California Sur vía gas natural son buques de gas natural licuado, traer vía Guadalajara a un costo 6.8 por millón de BTU. La comparativa de costos de transición vía cable o gas natural ya existen buques que licuan gas y re-gasifican, esa sería una opción más económica para BCS.

Se regresa al tema del cable submarino y Ruth de CVLP pregunta al Superintendente ¿cuáles serán los mecanismos de transparencia que usarán durante el proceso?





Se comenta que toda la información se puede pedir vía transparencia y están obligados a proporcionarla.

Jaqueline de CERCA insiste en que si la CFE o el organismo encargado de informar ha creado alguna web de consulta para el seguimiento del proyecto en tiempo real por parte de la ciudadanía. El superintendente comenta que no, y le expresamos la necesidad de informar a la población de manera clara y sencilla como va el desarrollo del proyecto del cable submarino.

El superintendente comenta que se lleva de tarea esa petición para pasarla al área correspondiente.

Karla da las gracias a todos por asistir y en particular al superintendente de CFE y le reitera las ganas de CERCA de colaborar para todo lo que se quiera detonar en la región que tenga relación con la energía.

FIN DE LA MINUTA



[cerca.org.mx](http://cerca.org.mx)



[@cercalapaz](https://www.facebook.com/cercalapaz)



[info@cerca.org.mx](mailto:info@cerca.org.mx)



[@cercalapaz](https://www.twitter.com/cercalapaz)



(612) 128-84-97