

PROYECCION DE UN GASODUCTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DEL ESTADO TRUJILLO.

PROJECT OF A GAS NATURAL PIPELINE FOR INDUSTRIAL DEVELOPMENT STATE TRUJILLO

RESUMEN

Trujillo es un Estado Geoestratégico para Venezuela, en él se reúnen las principales fuentes de Generación Eléctrica, pero contradictoriamente sufre del mayor déficit de electricidad del País.

El Gasoducto, con una inversión cercana a los 141.000.000 USD, incluyendo la planta de tratamiento del gas a Montar en la Planta compresora Motatan II, logra impulsar el desarrollo industrial y contribuya a la estabilidad del Sistema Eléctrico de Trujillo, con inversiones en Generación dual cercana a los 62.000.000 USD en su primera etapa. Para el estudio propuesto se tienen dos rutas, que vendrían desde Santa Isabel, pasarán por Agua Viva para derivar a la zona industrial de Agua Santa, donde ya se tiene 14 MW en turbinas duales y continuar a Cemento Andino, complementando con la adquisición de 30 MW en la

generación de Monay en turbinas duales y en 32 MW en motores duales para la Autogeneración.

El gasoducto tendría un consumo de 0.67 Mmcd (23.5 Mpcd) durante los primeros cinco años, alimentado de las reservas de gas asociado al petróleo de 0.1 MMpc en la formación Misoa, que alcanzarían para 13 años, y con altas probabilidades de aumentar a 0.5 MMpc que llevaría a 22 años más, para en un consumo de 70 Mpcd, a partir de los siguientes cinco años, estimándose que se podría alcanzar la capacidad máxima del gasoducto en 50 años.

El retorno de inversión para PDVSA sería de un año y medio, considerando un precio internacional del gasoi que se deja de quemar en 1 USD/lit, suponiendo que el gas para la zona industrial de Monay sería sin costo para las empresas del Estado, de este modo se podría seguir manteniendo los precios regulados del cemento.

Palabras Claves:

Impacto Ambiental. Integración Empresarial. Gasoducto. Sistema Eléctrico. Cemento.

GASODUCTO SANTA ISABEL-CEMENTO ANDINO

INTRODUCCION

Esta propuesta se basa en el plan Simón Bolívar específicamente en la directriz VI. Venezuela: Potencia energética mundial. El acervo energético del país posibilita una estrategia que combine el uso soberano del recurso con la integración regional y mundial. El petróleo, continuará siendo decisivo para la captación de recursos en el exterior, la generación de inversiones productivas internas, la satisfacción de las propias necesidades de energía y la consolidación del modelo productivo socialista.

La empresa Cemento Andino, presenta una disminución en la producción de Cemento al no contar con la energía eléctrica en cantidad y calidad requerida, con tendencia a una paralización, situación que está generando incumplimiento de la Gran Mision Vivienda y demás planes públicos y privados de desarrollo, se requiere dar soluciones a corto, mediano y largo plazo para darle fin a esta problemática que atenta contra una de las empresas más importantes y principal fuente de empleo con la que cuenta la Región.

Soluciones a corto Plazo (6 meses)

La empresa Cemento Andino ha buscado soluciones de eficiencia energética basadas en el empleo de un banco de condensadores de media tensión de 5 MVAR que actuaría en función de las secciones productivas que estén operando, este sistema deberá estar listo para marzo del 2014.

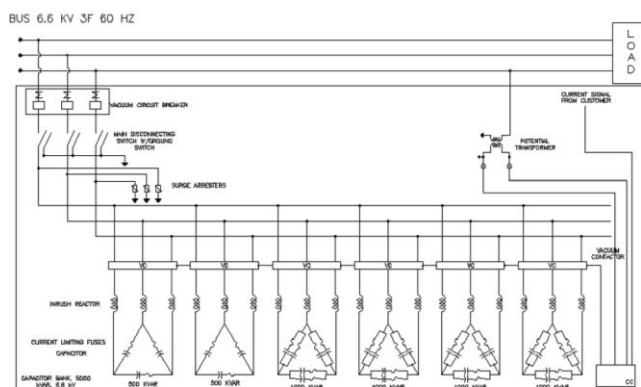


Fig. 1. Banco de Condensadores automático de 5MVAR en media tensión

Soluciones a mediano Plazo (12 meses).

El Aumento de la Generación en el emplazamiento MONAY (Ver Foto 1), en forma progresiva lo cual permitirá una mejor operatividad de los cambiadores de toma de los transformadores de Buena Vista, en función del despacho energético de occidente sin afectar a la fábrica de cemento. El emplazamiento estaba formado por 8 unidades MTU de las cuales se obtiene 12 MW con 5 MVAR y 36 unidades Scanea de 480 kW, que no pudieron operar durante los dos años que allí permanecieron y fueron retiradas para permitir la instalación de otros generadores de mayor robustez. En base a esto último, el emplazamiento se diseña para contener cinco generadores de 15 MW, se aprueban dos, que sustituyen a 36 generadores Scania al ser conectado al mismo transformador de salida 115/13,8 kV. En noviembre del 2013 entra en operación el primer Generador de 15 kW. El proyecto del gasoducto propone 30 MW adicionales para este emplazamiento, es decir se tendrían cuatro Generadores de 15 MW. También se deberán incorporar 32 MW en la Autogeneración de la fábrica, con estos nuevos 62 MW se tendría la suficiente generación para sostener el funcionamiento de la nueva línea.



Foto 1: Grupos electrógenos Emplazamiento Monay

Soluciones a largo Plazo (más de un año).

Antes de buscar la solución, es necesario buscar las principales causas que originan los bajos niveles de tensión para la fábrica de Cemento. Observando esto se tiene que en el año 2002 se compartió la línea de Transmisión de electricidad de la Fábrica de Cemento Andino con la Nueva Subestación de Monay. En el 2004 se aprobó el proyecto de la Línea Sabana Mendoza – Subestación Monay , para dejar nuevamente

la línea dedicada a la fábrica, no se llegó a ejecutar. Para este año se aprobó la adquisición y montaje de transformador de 100 MVA para Buena Vista, tampoco se llegó a ejecutar. Cada año la fábrica va decayendo en 1kV en los niveles de tensión de entrada, llegándose a valores de in operación de la mitad de sus procesos por varias horas en un día.

Para dar una solución de largo plazo, se recomienda la instalación de un tercer transformador de 100 MVA para La Subestación BUENA VISTA, que permitirá el flujo de la energía en Occidente.

En cuanto a la construcción de línea Sabana Mendoza- Monay 115 kV., la cual le daría mayor confiabilidad al Sistema Eléctrico de la zona de MONAY, se debe analizar denuevo si se acepta el proyecto del Gasoducto. Es de observar que un sistema de Generación cercano a los 92 MW produce el mismo efecto eléctrico que el anillado con la línea de Sabana de Mendoza Monay, solo que este último depende de la energía que ingresa al Estado, la cual ya está limitada, en cambio la Generación en el emplazamiento Monay permitiría el uso de la energía que ahora se consume en la zona de Monay ser empleada en el resto del Estado, por esto la inversión en el proyecto que se plantea tomaría mayor prioridad que la línea Sabana Mendoza –Monay., más aún si se realiza la etapa dos donde se generarán 100 MW en Agua Santa que está a solo 15 km de Sabana Mendoza y se puede hacer una nueva línea desde allí hasta Sabana de Mendoza, que saldría más económica que los 60 km de la otra línea.

Analizando lo anterior, y observando las dificultades de transporte de combustibles líquidos que ya se están presentando, y buscando optimizar los recursos estrategicos del Estado Trujillo, se plantea una solución trancendental de mediano y largo plazo, como es el Gasoducto para el Estado Trujillo.

DESARROLLO

Solución Trascendental, de mediano y largo plazo.

El Estado Trujillo tiene una gran oportunidad de consolidar y recuperar sus empresas utilizando el gas natural de la zona del sur del Lago, comenzando desde Santa Isabel con la planta compresora de Gas Motatan II, con la instalación de una nueva planta de tratamiento del gas, para cubrir la demanda de gas de sus zonas industriales, iniciando con la Zona Industrial de Monay para llegar a la fabrica CEMENTO ANDINO, dejando en su trayectoria la alimentación de gas a Generación Planta Monay CORPOELEC, VENVIDRIO, ETANOL, Alfareria Motatan, Distribuidor de gas Motatan, zona residencial de Pampan y de Monay, zona industrial de Agua Santa.

Es de saber que la planta Compresora de Gas Motatan II PDVSA, Distrito Tomoporo, fue fundada en 1982 por la empresa Maraven para emplear el gas para extraer el crudo de la Zonas de producto, tiene 7 compresores que manejan 10 Mpcd, que equivale a un manejo de 2 Mmcd, que es la cantidad de gas que se emplearía después de cinco años, es decir, se puede estimar que es necesario duplicar la Capacidad de esta planta Compresora para el gasoducto planteado.

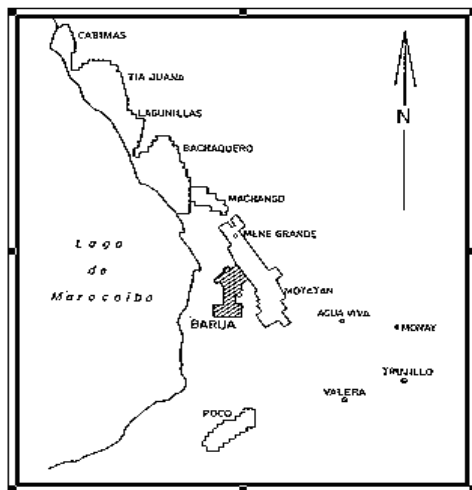


Fig.1. Campo Petrolero que tiene el desarrollo Barua - Motatan



(a)

(b)

Fig. 2: (a) Reservas de Gas Asociadas al petróleo. (b) Ejemplo de quema de gas en pozos de la zona.

El Estado Trujillo a pesar de pertenecerle el 70% del pozo Tomoporo o gigante dormido, con casi 200 mil barriles de producción, aun no está declarado como Estado petrolero, aún teniendo más reservas en su territorio que Barinas, Apure y Guarico, los cuales ya lo son, y todos los proyectos energéticos tanto en el área eléctrica como en el área petrolera, se deben tramitar por el Estado Zulia, y sus oficinas relacionadas aún no han considerado a Trujillo para incorporarlo a la red gasífera de Venezuela en la etapa 2012 a 2016. (Fig. 3), y tampoco goza de los beneficios de créditos adicionales por concepto de la Renta Petrolera, contemplados en la LAEE (Ley de Asignaciones Económicas Especiales) que permitiría realizar el gasoducto. Otro fuente de inversión puede provenir de los acuerdos con Rusia, como el que se está llevando a cabo en este momento en la ciudad de Margarita.

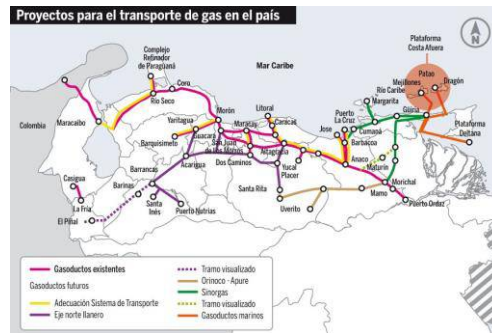


Fig. 3: Proyectos de gasoductos en Venezuela 2012 – 2016.

Exposición de la empresa Mixta Repsol () de las capacidades de producción en petróleo y gas en la zona sur del lago:

BARUA MOTATAN (40%) Inicio Cont.: 2010 (20 años) Producción: 27,4 kbbl/d Área: 431,87 km²
 MENE GRANDE (40%) Inicio Cont.: 2006 (20 años) Producción: 12,2 kbbl/d Área: 110,03 km²
 QUIRIQUIRE (40%) Inicio Cont.: 2006 (20 años) Prod.: 9,7 kbbl/d / 24 Mscfd Área: 836,24 km².

La producción de gas ha estado asociada al petróleo, y su uso está dirigido en más de 70% a las operaciones petroleras, en especial a la inyección para recuperación suplementaria de petróleo y gas, y el resto va al mercado interno, principalmente a los sectores eléctrico, petroquímico, siderúrgico, cemento, aluminio, comercial y residencial. El gas en la zona sur del lago excedente de la operación petrolera en la mayoría de los casos es quemado (Fig. 2 (b)), pudiéndose utilizar en las empresas del Estado Trujillo (Fig. 4).

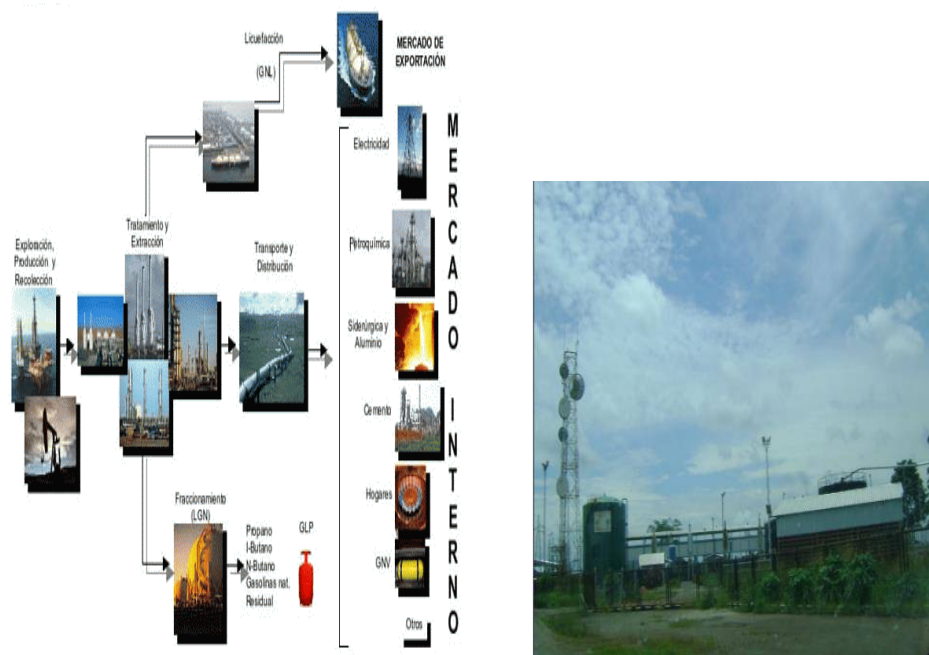


Fig. 4. Usos que se pueden aplicar al Gas Natural. Planta de Compresores de Gas Motatan II.

Rutas del Gasoducto.

Ruta 1: Tiene 70 km en superficies muy planas, desde el campo petrolífero de Santa Isabel hasta Cemento Andino para la generación de 30 MW ya instalada, 32 MW por Autogeneración de Cemento Andino y 30 MW .adicionales en turbinas duales por CORPOELEC en el mismo emplazamiento llevando la energía por la línea de 80 MW ya existente de 115 kV Monay _ Valera II. En esta ruta se verán beneficiadas las pequeñas empresas de Pampán, Monay y Candelaria, así como el desarrollo de la red de llenadero vehicular de gas.

Ruta 2: Tiene 15 km, Agua Viva – Agua Santa, para la recuperación de SIDETRUCA e instalación de una planta de Generación de 100 MW, con interconexión eléctrica a la línea 115 kV de San Lorenzo de 70 MW, y a la Línea 115 KV a Sabana Mendoza – Valera I, por construir de 80 MW. En Agua Santa se verá beneficiada la nueva planta de Petrocasa la cual tiene una planta de Generación de 14 MW en dos generadores de turbinas dual.

Ruta 3: Tiene 41 km, Agua Viva – San Luis. Pequeñas industrias. Grandes consumidores residenciales y vehiculares.

RESERVAS DE GAS NATURAL ÚTILES PARA ESTE PROYECTO:

La República Bolivariana de Venezuela cuenta con reservas probadas de 149 trillones de pies cúbicos (TCF) de gas natural, las mayores reservas regionales de ese hidrocarburo.

Las reservas en el área Ceuta Tomoporo, Sur del Lago de Maracaibo, estado Zulia de acuerdo con informes de PDVSA del año 2011, el área Ceuta Tomoporo había incorporado reservas probadas por 314 millones de barriles de petróleo y 444 millones de pies cúbicos de gas natural (444 Mpc).

En el campo de Tía Juana, por una comunicación del despacho de Energía y Petróleo señala que los estudios determinaron que las reservas remanentes de gas en el área de 295,67 km² en la que existen 2900 pozos que ascienden a 7,7 TCF (Toneladas pie cúbicos) de gas. Por lo que vale la pena destacar que, el estado Zulia es rico en gas natural lo que se necesita es explotar este recurso ideando proyectos gasíferos, como este que aportan grandes ganancias económicas y la solución a la deficiencia energética del País contribuyendo a la vez con el medio ambiente.

Petróleos de Venezuela (Pdvs) informó el 18 de Septiembre del 2013 que perforó con éxito un pozo exploratorio en el área Sur del Lago de Maracaibo-Trujillo, que permitirá incorporar reservas en el orden de 170 millones de barriles de crudo de 24 grados API y 0.1 billones de pies cúbicos de gas asociado.

Consumo los primeros cinco años del gasoducto.

En el diseño del gasoducto se realizó la selección de un diámetro de tubería de 12", ya que posee una capacidad de transportar de 10 Mmcd y se adapta a los requerimientos de consumo de gas especificados a continuación:

Fábricas y planta de generación:

- Fábrica de Cemento Andino:

Consumo actual para el horno que emplea fueloil como combustible:

Los datos mostrados fueron tomados del horno # 6 de pertigalete de tecnología polysius, similar al de Cemento Andino:

Alimentación: 170 Ton/h de Harina.

Producción de Clinker: 2500 Ton/día.

Gas del Quemador principal: 9300 Nmch

Gas del Quemador Torre: 1850 Nmch

El Total de gas: 11150Nmch

Relación harina – Clinker: 1.65

Consumo de gas del horno: 0.268Mmcd

- *Generación de 44 MW, 4000litros/h de combustible: 0.4 Mmcd. (Incluyen los 30 MW de Corpoelec en Monay y 14 MW de Corpoelec en Agua Santa)*

Consumo los primeros cinco años: **0.67 Mmcd**



Foto 2: Planta de Cemento Andino.

En la Foto 2 se puede observar el Horno de la fábrica donde se consumirían 221.907 m³/día de gas para el proceso de Clinkerización. Con posible aumento del 100% con la instalación de una nueva línea de producción, con la misma se consumirían 280.000 m³/día más.

Consumo a largo plazo del gasoducto

- Para la Segunda línea de Producción de Cemento de 1.600.000 ton por año:

Producción de Clinker: 3400 Ton/día.

Consumo de gas del horno: 0.365 Mmcd

*Total de consumo para los dos Hornos: **0.633 Mmcd.***

- *Generación de 60 MW, 0,546 Mmcd.*
- *La autogeneración de 32MW, tendrá un consumo de 0.28 Mmcd.*
- *Venvídrio: 0.173Mmcd.*
- *Otras empresas existentes,, con un estimado de 0,67 Mmcd*

Consumo futuro del gasoducto en un lapso a partir de cinco años: **2 Mmcd**

COSTO DEL GASODUCTO CEMENTO ANDINO – SANTA ISABEL

Para 300 km de longitud el gasoducto ICO tiene un costo de diseño, ingeniería, procura y construcción de 891.000.000 USD para un diámetro entre 30” con tres plantas de Compresión. Para la distancia referida de 85 km y a 12” diámetro se estima un costo de 137.000.000 USD, obtenido de asumir un costo de planta de compresión de 61.000.000 USD. (Basado en la Planta Procesadora LTOII del gasoducto Gibraltar – Bucaramanga, cuyo costo total incluyendo la planta fue de 141.000.000 USD y es muy similar al que se está planteando.

En la tabla siguiente se puede observar cómo es la proporcionalidad entre el diámetro de la tubería y el costo de un gasoducto.

- COSTES DE FABRICACIÓN

Para tener una idea de la magnitud de las inversiones a realizar se recogen, en la Tabla I, unos costes medios de las instalaciones por kilómetro de magnitud para gasoductos y redes de distribución industrial en función de los diámetros.

Diámetros (Pulgadas)	30	24	20	16	12	8	4
Gasoductos	64	50	40	33	28	-	-
Redes	-	-	-	37	32	22	12

TABLA I COSTES POR KILÓMETRO EN MILLONES DE PESETAS (Ing. Química n°228)

RETORNO DE INVERSION

El **Valor actual neto** también conocido valor actualizado neto (en inglés *Net present value*), cuyo acrónimo es VAN (en inglés NPV), es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

El método de valor presente es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo 0 de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces, es recomendable que el proyecto sea aceptado.

La fórmula que nos permite calcular el Valor Actual Neto es:

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_{tr} representa los flujos de caja en cada periodo t .

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es k . Si el proyecto no tiene riesgo, se tomará como referencia el tipo de la renta fija, de tal manera que con el VAN se estimará si la inversión es mejor que invertir en algo seguro, sin riesgo específico. En otros casos, se utilizará el coste de oportunidad.

V_t es el costo que se cancela por combustible. Para 480.000.000 lt de combustible líquido por año aproximadamente (consumo que se tendrá para dentro de 5 años en el complejo Cemento Andino, calculado para 330 días, incluyendo consumos en equipos móviles y calderas), con costo actual de 0,175 Bs/lt (promedio gasoil - fuel oil), esto equivale a 84.000.000 Bs.

Costo Gasoil puesto en planta: 0.1678

Costo Fuel oil puesto en planta: 0.1805

Este combustible líquido requiere para su transporte diariamente 41 gandolas (se asuman 50 gandolas por efecto mantenimiento). Cuyo costo aproximado es de 2.000.000 Bs cada una, se tiene un monto de 100.000.000 Bs, se estima se inviertan 20.000.000 Bs por año, mas un costo de mantenimiento y operación de 10.000.000 Bs por año.

Total de gasto anual: $84.000.000 + 30.000.000 = 114.000.000 \text{ Bs} = 18.095.238 \text{ USD}$

$V_t = 18.1 \text{ MUSD}$ $K = 0,12$ (interes anual) $t = 5$ $I_0 = 203 \text{ MUSD}$

$VAN = 18.1 / (1 + 0,12) + 18.1 / (1 + 0,12)^2 + \dots - 203$

El VAN da negativo, demostrándose que con los costos de gasoil Nacional PDVSA no podría hacer esta inversión para ser recuperada en 5 años; sin embargo, dados los precios internacionales la inversión se recupera en año y medio.

Es de observar que las inversiones que permiten este consumo, se están dando en el tiempo, es así como, ya se cuenta con la aprobación de la segunda línea de producción para Cemento Andino y la primera etapa de Generación de CORPOELEC de 60 MW. De modo que en el lapso planteado de cinco años se presume se tenga el consumo de los 2 Mmcd para el complejo Cemento Andino.

Empresas que se benefician del gasoducto.

PDVSA, recupera la inversión en año y medio, para luego tener ingresos cercanos a los 480.000.000 USD anual por venta de combustible líquidos al extranjero, para el consumo local de 2 Mmcd, asumiendo este sin costo para las empresas del Estado, para que puedan cubrir los costos de Operación, Mantenimiento, e insumos de las plantas de Generación a instalar. Si el Proyecto se extiende a las otras dos zonas industriales, se beneficiarán, CORPOELEC, VENVIDRIO, Plantas de Asfalto Agua Santa, Plantas de Asfalto en el eje Vial, Plantas de Asfalto en Flor de Patria, Planta ETANOL, UNIMIN, Central Azucarera de Motatan, Café Flor de Patria, Café Venezuela, Alfarería Motatan, SIDETRUCA, Picadora de Piedra en Agua Viva, Planta de pulpa de Frutas de Peraza, Planta de Llenado de Gas de Motatan, Proyecto de uso del gas vehicular, y surgimiento de empresas de Petroquímica y de alimentos.

La prioridad del Gasoducto radica en los siguientes puntos:

- ✓ En lo Social, es la solución a la deficiencia energética del estado Trujillo, genera empleos, además del crecimiento industrial de empresas como Cemento Andino y VENVIDRIO que actualmente tienen el compromiso de cumplir con la Gran Misión Vivienda.

- ✓ Disminuye la contaminación ambiental, reduce la emisión de gases de efecto invernadero y a su vez el calentamiento global, la combustión del gas natural, produce un 25% menos de CO₂ que los productos petrolíferos y un 40% menos de CO₂ que la combustión del carbón por unidad de energía producida. Para el retorno de inversión no se ha estimado el costo de pasivos ambientales, que en la actualidad aún no es considerado, pero a futuro puede conllevar al cierre de Empresas.

- ✓ La pérdida de divisa que tiene el Estado Venezolano al quemar el gas sin utilidad y quemar combustibles líquidos en las fábricas del país en donde podría ser sustituido por el primero. Es por esto que todos los Venezolanos nos veríamos beneficiados en gran medida, pues las empresas involucradas sus productos son de servicios básicos y de consumo masivo.

USO DEL GASODUCTO PARA LA GENERACIÓN ELECTRICA EN LA ZONA INDUSTRIAL DE MONAY – CEMENTO ANDINO

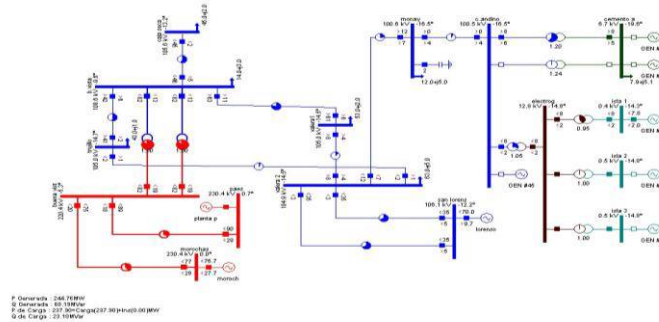


Fig. 5: Simulación de flujo de carga del sistema de Potencia de Trujillo – Cemento Andino (CASA).

Se realizó la simulación del sistema de potencia que alimenta a la fábrica Cemento Andino, aplicando los cuatro casos que se presentan a Continuación:

CASO 1: Valores de Voltaje, Potencia activa y reactiva para el día 23/08/2011 hora 4:30 pm. Valera II 104,9 kV, Monay 100,6 kV, CASA 100,5 kV, Gen Distribuida 7,8 MW con 2 Mvar, Carga CASA 7,9 MW con 5,1 Mvar, Carga Monay 12 MW con 5 MVar

CASO 2: Incorporando a la planta de Generación con Gas de 100 MW qal 50%: Valera II 110,3 kV, Monay 114,9 kV, CASA 115 kV, Gen Distribuida parada (respaldo), Carga CASA 11,9 MW con 6,1 Mvar. Carga Monay 12 MW con 5 Mvar.

CASO 3: Crecimiento estimado a dos años, incorporando a la planta de Generación con Gas de 100 MW al 60% con 20 MVar: Valera II 108 kV, Monay 110,5 kV, CASA 110,7 kV, Gen Distribuida parada (respaldo), Carga CASA 25 MW con 10 Mvar. Carga Monay 22 MW con 8 Mvar.

CASO 4: Sin la planta de Generación con Gas de 100 MW, entraría en colapso el sistema de Trujillo: Valera II 98,4 kV, Monay 78,2 kV, CASA 77,6 kV, Asumiendo el crecimiento para dos años. Carga CASA 25 MW con 10 Mvar. Carga Monay 22 MW con 8 Mvar.

ZONA OCCIDENTAL – RELACION DE LA GENERACIÓN DE 470 MW DE EL VIGIA Y EL GASODUCTO.

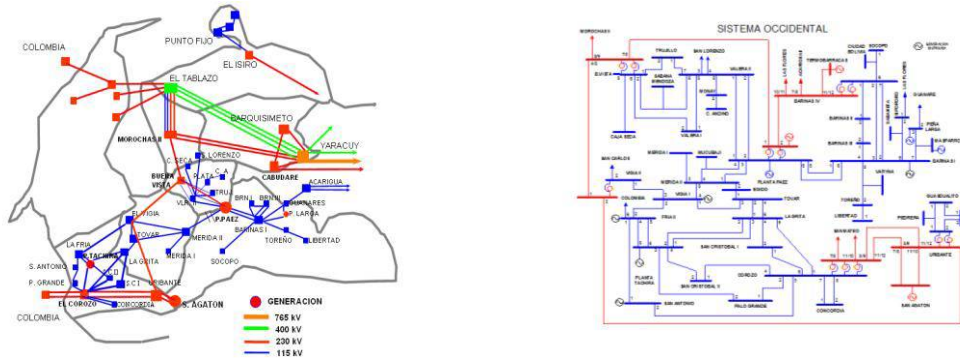


Fig. 6: Sistema interconectado de Occidente

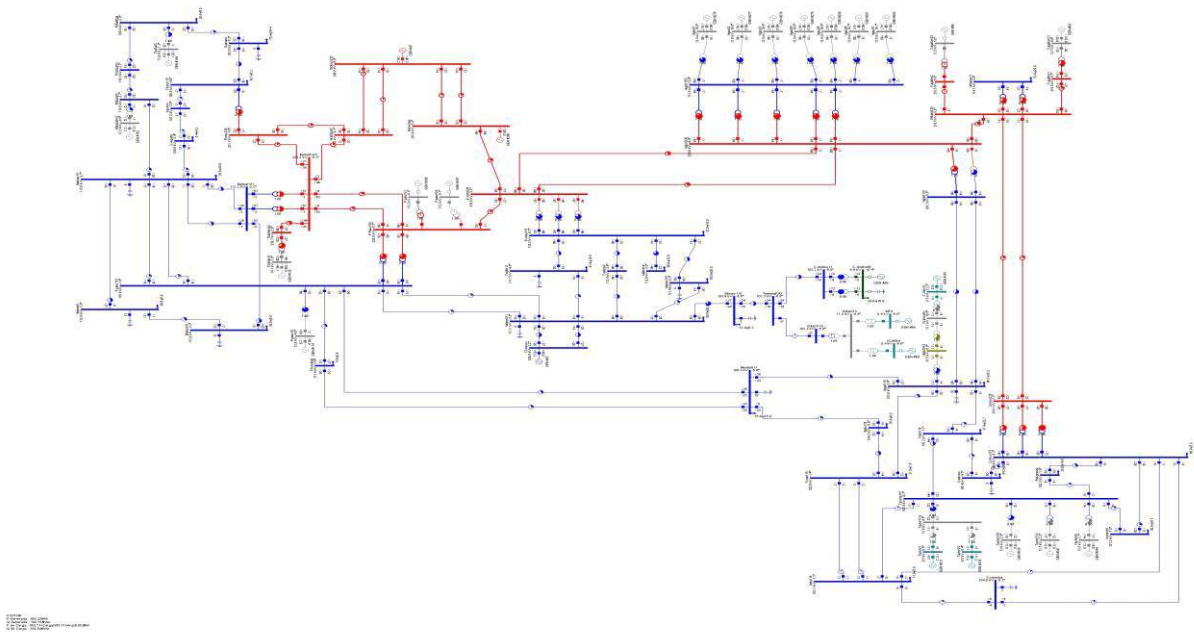


Fig. 7: Simulación del sistema interconectado de Occidente.

TABLA N 1: RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN PARA EL PROYECTO DE LA GENERACIÓN DE 470 MW DE EL VIGÍA Y SU INFLUENCIA EN CEMENTO ANDINO S.A. Estudio realizado en Diciembre del 2011.

Casos de Operación del Sistema	Barra a considerar	Voltaje (kV)
Niveles Actuales (Dic 2011) de Voltaje. Valores de Referencia. Tap Buena Vista 15	Vigía II 230	206
	Buena Vista 230	202
	Buena Vista 115	108
	Valera II 115	104
	Cemento Andino	99
Máxima generación 120MW en El Vigía II, sin cambio de Tap en Buena Vista. Conexión de línea 2 desde Buena Vista (230 kV) a Vigía II (230 kV)	Vigía II 230	218
	Buena Vista 230	215
	Buena Vista 115	114
	Valera II 115	112
	Cemento Andino	104
Máxima generación (permitida sin sobrecargar el Estado Trujillo) 180 MW en El Vigía II, con cambio de Tap en Buena Vista para poder aumentar la generación. Conexión de línea 2 desde Buena Vista (230 kV) a Vigía II (230 kV)	Vigía II 230	225.9
	Buena Vista 230	224
	Buena Vista 115	105
	Valera II 115	103
	Cemento Andino	98
Máxima generación 470 MW en El Vigía II, con Tap 15 en Buena Vista. Conexión de línea 2 desde Buena Vista (230 kV) a Vigía II (230 kV). Incorporación de un Transformador de 100MVA en Buena Vista (para evitar la sobrecarga del Estado Trujillo). Incorporación de un Transformador de 100 MVA en el Vigía II. Conexión de Línea de 115 kV desde Vigía II a Vigía I.	Vigía II 230	225
	Buena Vista 230	220.6
	Buena Vista 115	118.8
	Valera II 115	112.2
	Cemento Andino	107.8
Incorporando de la Nueva Línea de producción de Cemento Andino S.A.	Vigía II 230	224.4
	Buena Vista 230	219.3
	Buena Vista 115	117.8
	Valera II 115	110.6
	Cemento Andino	101.8

Como se observa en la tabla N 1, es necesario que se aumente la transformación en Buena Vista o que la zona industrial de Monay tenga un sistema de Generación robusta para que el estado Trujillo no afecte al sistema interconectado de occidente con la continuidad de fallas por sobrecarga. En este segundo caso es donde se recomienda el empleo de turbogeneradores alimentados con Gas Natural.

En Noviembre del 2012 se montaron dos generadores duales de 15 MW en terrenos de Cemento Andino, el Número Uno empezó a Operar en forma continua a partir de Octubre del 2013, y su efecto equivale al grupo de 34 Generadores Scania de 450 kVA que fue reemplazado por este.

También El proyecto de El Vigia entró en su primera etapa con la incorporación de 140MW al sistema de occidente, con 20MW por encima con respecto al valor simulado de 120 MW, la tasa de crecimiento en la carga nos coloca en una situación similar a la existente a la de hace dos años para efectos de Simulación, por ello los resultados son muy similares encontrándose valores de 99 kV (horas pico) y 104 kV en el nodo de Cemento Andino.

CONCLUSIÓN

Este proyecto representa una de las más notorias inversiones en materia social para el Occidente del País ya que incide en la generación de 2000 empleos en su construcción, en la estabilización de los sistemas de electricidad, en el crecimiento de Cemento Andino y VENVIDRIO para cumplir con la Misión Vivienda, adicionalmente abre la oportunidad de inversión para PDVSA en la realización de un Gasoducto que permitirá la recuperación de empresas como la Siderurgica SIDETRUCA, y en el nacimiento de otras como Alfarerías, empresas procesadoras de alimentos y Petroquímica. Este Gasoducto disminuirá el impacto ambiental, establecerá nuevas plantas de llenado de gas domestico y vehicular, eliminará la necesidad de adquisición de 50 nuevas gandolas para el transporte de combustibles líquidos y su efecto de congestionamiento y contaminación en las vías, reducirá la contaminación ambiental, ayudará en la disminución del calentamiento global, y fortificará el sistema de potencia occidental.



Fig. 5: Estado Trujillo.

En la fig. 6 se muestra los dos nodos eléctricos donde se aumentaría la capacidad de generación aprovechando que ya existen equipos duales, para el empleo del gasoducto junto a su uso en la planta de cemento Andino y en la Siderúrgica de Trujillo.

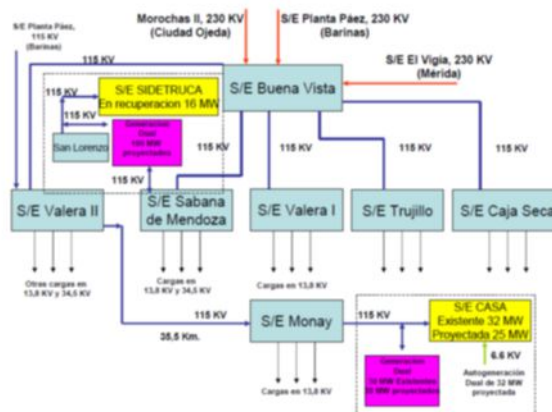


Fig. 6: Proyección del Sistema Eléctrico Planteada con el Gasoducto.

REFERENCIAS CONSULTADAS

http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Carta%20Petrolera%20110/rev_gas.htm

<http://www.caracol.com.co/noticias/economia/gasoducto-sacara-combustible-de-norte-de-santander-sin-proveer-a-empresas-de-cucuta/20080725/nota/639097.aspx>

<http://www.portafolio.co/negocios/gasoducto-gibraltar-bucaramanga-ya-esta-operando>

<http://revistapetroleoygas.co/el-fruto-gaseoso-de-cupiagua/>

<http://venezuela-us.org/es/2012/07/09/pdvsa-gas-avanza-en-plan-especial-de-construccion-de-gasoductos/>

<http://venezuelareal.zoomblog.com/archivo/2008/06/04/pdvsa-preve-culminar-en-2016-plan-de-g.html>

<http://www.pdv.com/lexico/camposp/cp030.htm>

<http://www.pdv.com/lexico/m43w.htm>

<http://es.calameo.com/read/000973333f3fe419b9124>

http://www.soberania.org/Articulos/articulo_2282.htm

http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenu.tpl.html&newsid_o bj_id=7609&newsid_temas=84

http://www2.osinerg.gob.pe/procreg/tarifasbarra/estudio%20tecnico/RR_EDEGEL.pdf

<http://www.aporrea.org/actualidad/a130321.html>

<http://formacionffm.com/ffmvarios/patria.pdf>

<http://www.slideshare.net/controldegestionpublica/proyecto-nacional-simn-bolivar-2007-2013>

<http://hoy.com.do/el-consumo-de-gas-natural-en-el-pais-va-en-aumento-sostenido/>

http://www.pdvsa.com/PESP/Pages_pesp/aspectostecnicos/gasnatural/usosdelgasnatural.html

<http://www.elsoldemargarita.com.ve/site/19481/petrolera-rusa-y-pdvsa-explotaran-yacimiento-de-carabobo-2>

Casos de Operación del Sistema	Barra a considerar	Voltaje (kV)
Niveles Actuales de Voltaje (Dic 2011). Valores de Referencia. Tap Buena Vista 15	Vigía II 230	206
	Buena Vista 230	202
	Buena Vista 115	108
	Valera II 115	104
	Cemento Andino	99
Máxima generación 120MW en El Vigía II, sin cambio de Tap en Buena Vista. Conexión de línea 2 desde Buena Vista (230 kV) a Vigía II (230 kV)	Vigía II 230	218
	Buena Vista 230	215
	Buena Vista 115	114
	Valera II 115	112
	Cemento Andino	104
Máxima generación 180 MW en El Vigía II, con cambio de Tap en Buena Vista. Conexión de línea 2 desde Buena Vista (230 kV) a Vigía II (230 kV)	Vigía II 230	225.9
	Buena Vista 230	224
	Buena Vista 115	105
	Valera II 115	103
	Cemento Andino	98
	Barra a considerar	Voltaje (kV)
	Vigía II 230	225
	Buena Vista 230	220.6
	Buena Vista 115	118.8
	Valera II 115	112.2
	Cemento Andino	107.8
	Vigía II 230	224.4
	Buena Vista 230	219.3
	Buena Vista 115	117.8
	Valera II 115	110.6
	Cemento Andino	101.8
	Vigía II 230	224.3
Máxima generación 180 MW en El Vigía II, con cambio de Tap en Buena Vista. Conexión de línea 2 desde Buena Vista (230 kV) a Vigía II (230 kV)	Buena Vista 230	230
	Buena Vista 115	117.6
	Valera II 115	110.3
	Cemento Andino	105