

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En esta tesis se presenta un estudio de pre-factibilidad para la implementación de una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos en el Puerto de Veracruz, y con los resultados obtenidos se llegó a considerar como una inversión viable con una gran mejora ambiental generando una importante cantidad de empleos directos e indirectos en la zona. Asumiendo que el análisis financiero da una tasa interna de retorno (TIR) del 33% ya que se tomando en cuenta la reducción de 25,110.10 Ton CO_{2e} por año al medio ambiente y beneficiando a la sociedad con 45 empleos directos, se puede llegar a la sostenibilidad de la planta propuesta aumentando también la vida útil de los rellenos sanitarios.

Los resultados muestran como eficientar los procesos de la planta propuesta para bajar los costos y volver más rentable el sistema. Al tener una masa entrante de 150 ton/día, y tomando en cuenta los parámetros para el proceso como son, el tiempo de retención hidráulica (TRH) en el digestor de 15 días, temperatura de trabajo constante de 55 °C que son condiciones termofílicas y una composición del biogás de metano del 60%, dióxido de carbono del 30%, ácido sulfhídrico de 5% y vapor de agua de 5%, se logró calcular la necesidad de 2 digestores de 7,732 m³ de volumen real, obteniendo una producción de biogás de 8,100 Nm³/día y 2,228.35 Nm³/día de metano, obteniendo una producción de energía eléctrica con una demanda de potencia de 1,072 kW o 3,859,200 kJ/hora y con un consumo de gas CHP de 2,731 Nm³/h .

Para medir la viabilidad financiera de este proyecto, se verificó la tasa interna de retorno y se comparó con una tasa media de rendimiento atractiva de 25%. Este procedimiento se realiza con cualquier proyecto de inversión, aunque no genere los beneficios sociales y ambientales que se derivan de esta propuesta, sin embargo los resultados fueron alentadores, ya que el periodo de retorno es menor que el periodo de evaluación.

Dentro de los alcances de este trabajo, no se encontraba la elaboración de un estudio de mercado lo suficientemente exhaustivo como para sustentar una evaluación de factibilidad y debido a ésto, el análisis financiero arroja valores que deben ser revisados después de realizar las proyecciones de ventas. Aún así, las suposiciones que se presentaron en el capítulo 5, arrojaron una tasa interna de 33% para 10 años, que brinda la certeza suficiente para que se continúe con los estudios de ingeniería de detalle, se desarrolle el proyecto ejecutivo y se generen las corridas financieras correspondientes.

La inversión inicial es elevada, por lo que las fuentes de financiamiento disponibles para el proyecto parecerían limitadas, sin embargo, en México existen múltiples bancos de desarrollo y fideicomisos cuya finalidad es financiar este tipo de iniciativas, como el Banco Nacional de Obras y Servicios, el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Europeo, Bancomext, Financiera Rural, FIRCO y FIDE, además de fondos de inversión de capital emprendedor como Water-Capital, Fondo Mexicano del Carbono, Adobe Capital o Greentek Ventures y fondos institucionales como el Fondo de Sustentabilidad de CONACYT, y la intención es valerse de éstos apoyos, ya que será difícil que el presupuesto del municipio por sí mismo pueda materializar el proyecto.

En este momento, el mundo se encuentra ante una revolución; a diario se habla de los problemas que está causando el calentamiento global, pero también se habla de las propuestas, proyectos y movimientos de los diferentes sectores: Iniciativas, incentivos y

reformas de ley, por parte de gobiernos; desarrollos científicos, tecnológicos y proyectos de inversión para mejoras ambientales en procesos o infraestructura, por parte de las empresas e institutos de investigación; así como protestas, movimientos e ideas generadas por la sociedad en general. En realidad México se encuentra en el momento adecuado para hacer algo y confirmar el compromiso de la comunidad universitaria y en particular de la ingeniería con el mundo.

6.2 Recomendaciones

Una vez concluida la tesis, se considera interesante llevar a cabo la investigación relacionados con la ingeniería de detalle y estudio de factibilidad, y así poder desarrollar el proyecto ejecutivo generando las corridas financieras correspondientes para poder exponer a inversionistas.

Trabajar en mejorar el modelo de negocio en el rubro de la energía, ya que se puede abarcar la venta de la electricidad a CFE (método de porteo).

Se recomienda la elaboración de un prototipo para comprobar los datos obtenidos en práctica con los obtenidos teóricamente.

Recomendamos revisar las bibliografías que se utilizaron para la elaboración de la tesis, para poder seguir con la elaboración del documento para la factibilidad de implementar la planta.