**ANEXO 1**

**SOPORTES DE REUNIONES (ACTAS Y REGISTROS FOTOGRÁFICOS)**

**ANEXO 1**

**SOPORTES DE REUNIONES (ACTAS Y REGISTROS FOTOGRÁFICOS)**

**VISITA REALIZADA A DPA PARA LA SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**6 DE ABRIL DE 2015**

**REALIZACIÓN PRIMER TALLER DEL PROYECTO DE ENERGÍAS RENOVABLES CON EL EQUIPO DE LA COMISIÓN REGIONAL DE COMPETITIVIDAD DEL CESAR Y EL ASESOR JULIÁN ANDRES ROZO-CONSULTOR AEA**

**ABRIL 7 DE 2015**

**REALIZACIÓN SEGUNDO TALLER DEL PROYECTO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

**ABRIL 8 DE 2015**

**VISITA A LA CIUDAD DE BOGOTÁ CON EL EQUIPO DE TRABAJO DEL PROYECTO DE ENERGÍAS RENOVABLES.**

**ABRIL DE 2015**

**VISITA EMPRESA KANKUAKA**

**ANEXO 2**

# ESTIMACIÓN FINANCIERA SOLUCIONES PROPUESTAS

# ANEXO 2

# ESTIMACIÓN FINANCIERA SOLUCIONES PROPUESTAS

Contenido

[1. SISTEMA PARA CUBRIR 100% DE CONSUMO DEL TANQUE DE 2000 L (COOGAN) 1](#_Toc418179126)

[1.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN 1](#_Toc418179127)

[1.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 2](#_Toc418179128)

[1.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 3](#_Toc418179129)

[1.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA 4](#_Toc418179130)

[2. SISTEMA PARA CUBRIR 32% DE CONSUMO DEL TANQUE DE 2000 L (COOGAN) 5](#_Toc418179131)

[2.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN 5](#_Toc418179132)

[2.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 6](#_Toc418179133)

[2.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 7](#_Toc418179134)

[2.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA 8](#_Toc418179135)

[3. SISTEMA PARA CUBRIR 100% DEL CONSUMO DEL TANQUE DE 6200 LITROS (KANKUAKA) 9](#_Toc418179136)

[3.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN 9](#_Toc418179137)

[3.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 10](#_Toc418179138)

[3.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 11](#_Toc418179139)

[3.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA 12](#_Toc418179140)

[4. SISTEMA PARA CUBRIR 50% DEL CONSUMO DEL TANQUE DE 6200 LITROS (KANKUAKA) 13](#_Toc418179141)

[4.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN 13](#_Toc418179142)

[4.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 14](#_Toc418179143)

[4.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 15](#_Toc418179144)

[4.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA 16](#_Toc418179145)

[5. SISTEMA PARA CUBRIR 100% DEL CONSUMO DEL TANQUE DE 2000 LITROS (KANKUAKA) 17](#_Toc418179146)

[5.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN 17](#_Toc418179147)

[5.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 18](#_Toc418179148)

[5.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN 19](#_Toc418179149)

[5.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA 20](#_Toc418179150)

1. SISTEMA PARA CUBRIR 100% DE CONSUMO DEL TANQUE DE 2000 L (COOGAN)

## **1.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN**



## **1.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**1.2.1 Ingreso por energía eléctrica que se deja de pagar a la compañía**

Con la implementación del sistema solar fotovoltaico se estima un ahorro mensual de 285.19 kWh y por ende 3422.28 kWh anuales de electricidad, por ende se tendría el siguiente ahorro de acuerdo al precio del kWh de la compañía $ 318 pesos.



**1.2.2 Ingreso por combustible ahorrado en planta de respaldo**

Mensualmente se usan 5 galones de ACPM para respaldo por interrupciones en la red eléctrica. Con la implementación del sistema solar mejorará la confiabilidad del sistema, por ende estos 5 galones mensuales (60 anuales) serán un ahorro para el usuario del sistema. Conforme a la simulación de PVSYST existen 6 meses donde (Mayo a Octubre) donde se pueden presentar déficits de energía debido al recurso solar, esto se puede solventar con la red eléctrica, pero en caso de interrupción de esta en el momento de un déficit, la planta eléctrica respaldaría como última opción en el caso más remoto. Debido a esto se consideraran 10 galones de ACPM anual, con lo que el ahorro en ACPM anual seria:



**1.2.3 Ingreso por disminución de mantenimiento en planta eléctrica**

Anualmente se tiene un gasto en mantenimiento de $ 1, 320,000 pesos con 60 galones anuales de ACPM ($ 22,000/galón), si se produce un ahorro de 50 galones el usuario puede ahorrarse anualmente $ 1, 100,000 pesos en mantenimiento.



**1.2.4 Ingreso anual total de la solución**

|  |  |
| --- | --- |
| INGRESO TOTAL | $ 2,638,450.40 |

## **1.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**1.3.1 Egresos por restitución de equipos**

Se considera un 3% de los ingresos anuales mensuales.

|  |  |
| --- | --- |
| RESTITUCIÓN DE EQUIPOS | $ 79,153.51 |

**1.3.2 Egreso por reposición de equipos (baterías y equipos electrónicos) una vez cumplan su vida útil**

La distribución de costos para baterías, equipos electrónicos y demás (estructuras, cables, protecciones, gabinetes, racks) es de la siguiente forma:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ÍTEM | VALOR | PROBABILIDAD DE FALLA 3% | VALOR | VIDA ÚTIL ESTIMADA (AÑOS) | VALOR ANUAL POR REPOSICIÓN |
| BATERÍAS | $ 12,486,240.00 | 3.00% | $ 12,860,827.20 | 5 | $ 2,572,165.44 |
| EQUIPOS | $ 20,916,000.00 | 3.00% | $ 21,543,480.00 | 10 | $ 2,154,348.00 |
| DEMÁS | $ 29,534,998.14 | 3.00% | $ 30,421,048.08 | 20 | $ 1,521,052.40 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | TOTAL ANUAL POR REPOSICIÓN | $ 6,247,565.84 |

De acuerdo a este cuadro el valor anual que se debe aportar para reposición de los componentes del sistema debe ser de $ 6, 247,565.84.

**1.3.3 Egreso por cobertura de déficit del sistema**

Adicionalmente, es posible que se requiera respaldo de la red en los meses de menor radiación solar. Conforme a la simulación en PVSYST se estima que se requerirían adicionalmente 172.1 kWh anuales para suplir la energía faltante.



**1.3.4 Egreso total anual**

|  |  |
| --- | --- |
| EGRESO TOTAL | $ 6,381,447.15 |

## **1.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA**



2. SISTEMA PARA CUBRIR 32% DE CONSUMO DEL TANQUE DE 2000 L (COOGAN)

## **2.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN**



## **2.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**2.2.1 Ingreso por energía eléctrica que se deja de pagar a la compañía**

Con la implementación del sistema solar fotovoltaico se estima un ahorro mensual de 182.2 kWh y por ende 2186.4 kWh anuales de electricidad, por ende se tendría el siguiente ahorro de acuerdo al precio del kWh de la compañía $ 318 pesos.



**2.2.2 Ingreso por combustible ahorrado en planta de respaldo**

Mensualmente se usan 5 galones de ACPM para respaldo por interrupciones en la red eléctrica. Con la implementación del sistema solar mejorará la confiabilidad del sistema, por ende estos 5 galones mensuales (60 anuales) serán un ahorro para el usuario del sistema. Conforme a la simulación de PVSYST existen 6 meses donde (Mayo a Octubre) donde se pueden presentar déficits de energía debido al recurso solar, esto se puede solventar con la red eléctrica, pero en caso de interrupción de esta en el momento de un déficit, la planta eléctrica respaldaría como última opción en el caso más remoto. Debido a esto se consideraran 10 galones de ACPM anual, con lo que el ahorro en ACPM anual seria:



**2.2.3 Ingreso por disminución de mantenimiento en planta eléctrica**

Anualmente se tiene un gasto en mantenimiento de $ 1, 320,000 pesos con 60 galones anuales de ACPM ($ 22,000/galón), si se produce un ahorro de 50 galones el usuario puede ahorrarse anualmente $ 1, 100,000 pesos en mantenimiento.



**2.2.4 Ingreso anual total de la solución**

|  |  |
| --- | --- |
| INGRESO TOTAL | $ 2,245,148.00 |

## **2.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**2.3.1 Egresos por restitución de equipos**

Se considera un 3% de los ingresos anuales mensuales.

|  |  |
| --- | --- |
| RESTITUCIÓN DE EQUIPOS | $ 67,354.44 |

**2.3.2 Egreso por reposición de equipos (baterías y equipos electrónicos) una vez cumplan su vida útil**

La distribución de costos para baterías, equipos electrónicos y demás (estructuras, cables, protecciones, gabinetes, racks) es de la siguiente forma:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ITEM | VALOR | PROBABILIDAD DE FALLA 3% | VALOR | VIDA ÚTIL ESTIMADA (AÑOS) | VALOR ANUAL POR REPOSICIÓN |
| BATERÍAS | $ 4,798,329.60 | 3.00% | $ 4,942,279.49 | 5 | $ 988,455.90 |
| EQUIPOS | $ 19,788,000.00 | 3.00% | $ 20,381,640.00 | 10 | $ 2,038,164.00 |
| DEMÁS | $ 22,993,856.10 | 3.00% | $ 23,683,671.78 | 20 | $ 1,184,183.59 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | TOTAL ANUAL POR REPOSICIÓN | $ 4,210,803.49 |

De acuerdo a este cuadro el valor anual que se debe aportar para reposición de los componentes del sistema debe ser de $ 4, 210,803.49

**2.3.3 Egreso por cobertura de déficit del sistema**

Adicionalmente, es posible que se requiera respaldo de la red en los meses de menor radiación solar. Conforme a la simulación en PVSYST se estima que se requerirían adicionalmente 107 kWh anuales para suplir la energía faltante.



**2.3.4 Egreso total anual**

|  |  |
| --- | --- |
| EGRESO TOTAL | $ 4,312,183 |

## **2.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA**



# 3. SISTEMA PARA CUBRIR 100% DEL CONSUMO DEL TANQUE DE 6200 LITROS (KANKUAKA)

## **3.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN**



## **3.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**3.2.1 Ingreso por ahorros en energía**

Anualmente se tiene un gasto de 4320 galones de ACPM, el costo de cada galón es de $ 8000 pesos. Por ende anualmente el gasto sería de $ 34, 560,000 en galones de ACPM. La demanda anual en energía estimada para el tanque de 6200 litros es de 24170.4 kWh. Por tanto el valor estimado por kWh es de $ 1429.87 pesos.

Anualmente el sistema solar fotovoltaico genera en promedio 24170.4 kWh, si se tiene en cuenta un valor del kWh de $ 1429.87 pesos el ahorro anual seria de:



**3.2.2 Ingreso por ahorro en mantenimiento de plantas eléctricas**

Mensualmente el gasto de mantenimiento en la planta del tanque de 6200 litros suma un total de $ 795,200 pesos, es decir $ 9, 542,400 pesos anuales. El consumo total de ACPM anual es de 4320 galones, por lo cual el valor del mantenimiento se estima en $ 2208.88 pesos/galón.

Con la implementación del sistema solar fotovoltaico, se tendrá un ahorro anual de 4320 galones de ACPM. También, se debe considerar que en los meses de menor radiación de acuerdo a la simulación de PVSYST, se podrían usar adicionalmente 787.3 galones anuales de ACPM. Por lo cual el ahorro total anual sería de 3532.7 galones. Considerando el costo de mantenimiento por galón, para 3532.7 galones el usuario ahorrará $ 7, 803, 310 pesos anuales en mantenimiento.



**3.2.3 Ingreso total**

|  |  |
| --- | --- |
| Ingreso total | $ 42,342,811.98 |

## **3.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**3.3.1 Egresos por restitución de equipos**

Se considera un 3% de los ingresos anuales mensuales.



**3.3.2 Egreso por reposición de equipos (baterías y equipos electrónicos) una vez cumplan su vida útil**

La distribución de costos para baterías, equipos electrónicos y demás (estructuras, cables, protecciones, gabinetes, racks) es de la siguiente forma:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ITEM | VALOR | PROBABILIDAD DE FALLA 3% | VALOR | VIDA ÚTIL ESTIMADA (AÑOS) | VALOR ANUAL POR REPOSICIÓN |
| BATERÍAS | $ 67,968,000.00 | 3.00% | $ 70,007,040.00 | 8 | $ 8,750,880.00 |
| EQUIPOS | $ 50,766,000.00 | 3.00% | $ 52,288,980.00 | 10 | $ 5,228,898.00 |
| DEMÁS | $ 133,820,195.22 | 3.00% | $ 137,834,801.08 | 20 | $ 6,891,740.05 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | TOTAL ANUAL POR REPOSICIÓN | $ 20,871,518.05 |

De acuerdo a este cuadro el valor anual que se debe aportar para reposición de los componentes del sistema debe ser de $ 20, 871,518.05.

**3.3.3 Egreso por cobertura de déficit del sistema**

Se debe considerar que en los meses de menor radiación de acuerdo a la simulación de PVSYST, se podrían necesitar adicionalmente 787.3 galones anuales de ACPM. Lo cual equivale de acuerdo a PVSYST a 1180.9 kWh anuales adicionales. Teniendo en cuenta el valor del kWh calculado anteriormente $ 1429, se estima un egreso anual de:



**3.3.4 Egreso total anual**

|  |  |
| --- | --- |
| EGRESO TOTAL | $ 23,829,308.51 |

## **3.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA**



# 4. SISTEMA PARA CUBRIR 50% DEL CONSUMO DEL TANQUE DE 6200 LITROS (KANKUAKA)

## **4.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN**



## 

## **4.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**4.2.1 Ingreso por ahorros en energía**

Anualmente se tiene un gasto de 4320 galones de ACPM, el costo de cada galón es de $ 8000 pesos. Por ende anualmente el gasto sería de $ 34, 560,000 en galones de ACPM. La demanda anual en energía estimada para el tanque de 6200 litros es de 24170.4 kWh. Por tanto el valor estimado por kWh es de $ 1429.87 pesos.

Anualmente el sistema solar fotovoltaico genera en promedio 12085.2 kWh, si se tiene en cuenta un valor del kWh de $ 1429.87 pesos el ahorro anual seria de:



**4.2.2 Ingreso por ahorro en mantenimiento de plantas eléctricas**

Mensualmente el gasto de mantenimiento en la planta del tanque de 6200 litros suma un total de $ 795,200 pesos, es decir $ 9, 542,400 pesos anuales. El consumo total de ACPM anual es de 4320 galones, por lo cual el valor del mantenimiento se estima en $ 2208.88 pesos/galón.

Con la implementación del sistema solar fotovoltaico, se tendrá un ahorro anual de 2160 galones de ACPM. También, se debe considerar que en los meses de menor radiación de acuerdo a la simulación de PVSYST, se podrían usar adicionalmente 405.2 galones anuales de ACPM. Por lo cual el ahorro total anual sería de 1754.8 galones. Considerando el costo de mantenimiento por galón, para 1754.8 galones el usuario ahorrará $ 7, 803, 310 pesos anuales en mantenimiento.



**4.2.3 Ingreso total**

|  |  |
| --- | --- |
| Ingreso total | $ 21,145,893.42 |

## **4.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**4.3.1 Egresos por restitución de equipos**

Se considera un 3% de los ingresos anuales mensuales.



**4.3.2 Egreso por reposición de equipos (baterías y equipos electrónicos) una vez cumplan su vida útil**

La distribución de costos para baterías, equipos electrónicos y demás (estructuras, cables, protecciones, gabinetes, racks) es de la siguiente forma:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ITEM | VALOR | PROBABILIDAD DE FALLA 3% | VALOR | VIDA ÚTIL ESTIMADA (AÑOS) | VALOR ANUAL POR REPOSICIÓN |
| BATERÍAS | $ 41,760,000.00 | 3.00% | $ 43,012,800.00 | 8 | $ 5,376,600.00 |
| EQUIPOS | $ 44,166,000.00 | 3.00% | $ 45,490,980.00 | 10 | $ 4,549,098.00 |
| DEMÁS | $ 82,654,772.10 | 3.00% | $ 85,134,415.26 | 20 | $ 4,256,720.76 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | TOTAL ANUAL POR REPOSICIÓN | $ 14,182,418.76 |

De acuerdo a este cuadro el valor anual que se debe aportar para reposición de los componentes del sistema debe ser de $ 14, 182,418.76

**4.3.3 Egreso por cobertura de déficit del sistema**

Se debe considerar que en los meses de menor radiación de acuerdo a la simulación de PVSYST, se podrían necesitar adicionalmente 405.2 galones anuales de ACPM. Lo cual equivale de acuerdo a PVSYST a 607.8 kWh anuales adicionales. Teniendo en cuenta el valor del kWh calculado anteriormente $ 1429, se estima un egreso anual de:



**4.3.4 Egreso total anual**

|  |  |
| --- | --- |
| EGRESO TOTAL | $ 15,685,341.76 |

## **4.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA**



# 5. SISTEMA PARA CUBRIR 100% DEL CONSUMO DEL TANQUE DE 2000 LITROS (KANKUAKA)

## **5.1 INVERSIÓN INICIAL DE LA SOLUCIÓN**



## **5.2 INGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**5.2.1 Ingreso por ahorros en energía**

Anualmente se tiene un gasto de 1800 galones de ACPM, el costo de cada galón es de $ 8000 pesos. Por ende anualmente el gasto sería de $ 14, 400,000 en galones de ACPM. La demanda anual en energía estimada para el tanque de 2000 litros es de 2952 kWh. Por tanto el valor estimado por kWh es de $ 4878.04 pesos.

Anualmente el sistema solar fotovoltaico genera en promedio 2952 kWh, si se tiene en cuenta un valor del kWh de $ 4878.04 pesos el ahorro anual seria de:



**5.2.2 Ingreso por ahorro en mantenimiento de plantas eléctricas**

Mensualmente el gasto de mantenimiento en la planta del tanque de 2000 litros suma un total de $ 420,370 pesos, es decir $ 5, 044,440 pesos anuales. El consumo total de ACPM anual es de 1800 galones, por lo cual el valor del mantenimiento se estima en $ 2802.46 pesos/galón.

Con la implementación del sistema solar fotovoltaico, se tendrá un ahorro anual de 1800 galones de ACPM. También, se debe considerar que en los meses de menor radiación de acuerdo a la simulación de PVSYST, se podrían usar adicionalmente 114.7 galones anuales de ACPM. Por lo cual el ahorro total anual sería de 1685.3 galones. Considerando el costo de mantenimiento por galón, para 1685.3 galones el usuario ahorrará $ 4, 722, 985 pesos anuales en mantenimiento.



**5.2.3 Ingreso total**

|  |  |
| --- | --- |
| Ingreso total | $ 19,122,841.84 |

## **5.3 EGRESOS ANUALES DE LA SOLUCIÓN**

**5.3.1 Egresos por restitución de equipos**

Se considera un 3% de los ingresos anuales mensuales.



**5.3.2 Egreso por reposición de equipos (baterías y equipos electrónicos) una vez cumplan su vida útil**

La distribución de costos para baterías, equipos electrónicos y demás (estructuras, cables, protecciones, gabinetes, racks) es de la siguiente forma:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ITEM | VALOR | PROBABILIDAD DE FALLA 3% | VALOR | VIDA ÚTIL ESTIMADA (AÑOS) | VALOR ANUAL POR REPOSICIÓN |
| BATERÍAS | $ 12,486,240.00 | 3.00% | $ 12,860,827.20 | 5 | $ 2,572,165.44 |
| EQUIPOS | $ 20,916,000.00 | 3.00% | $ 21,543,480.00 | 10 | $ 2,154,348.00 |
| DEMAS | $ 29,534,998.14 | 3.00% | $ 30,421,048.08 | 20 | $ 1,521,052.40 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | TOTAL ANUAL POR REPOSICIÓN | $ 6,247,565.84 |

De acuerdo a este cuadro el valor anual que se debe aportar para reposición de los componentes del sistema debe ser de $ 6, 247,565.84

**5.3.3 Egreso por cobertura de déficit del sistema**

Se debe considerar que en los meses de menor radiación de acuerdo a la simulación de PVSYST, se podrían necesitar adicionalmente 114.7 galones anuales de ACPM. Lo cual equivale de acuerdo a PVSYST a 172.1 kWh anuales adicionales. Teniendo en cuenta el valor del kWh calculado anteriormente $ 4878.04, se estima un egreso anual de:



**5.3.4 Egreso total anual**

|  |  |
| --- | --- |
| EGRESO TOTAL | $ 7,660,753 |

## 

## **5.4 RESULTADOS FLUJO DE CAJA**

