**CAPITULO 4**

**4. ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO**

**4.1 Proyecciones e Indicadores**

Para un primer análisis, se tomarán los siguientes supuestos:

* La instalación del sistema en un solo cocinador
* Una mejora en el rendimiento de materia prima del 1%1
* Se considerará como ingreso al ahorro anual en el costo de materia prima cocinada
* Dado que es un análisis financiero de un proyecto en una empresa en funcionamiento sólo se considera la proyección del flujo incremental entre la operación con el nuevo sistema y la operación actual.

1Se han reportado mejoras hasta un 5% en sistemas similares.(Apendice D2)

* Los únicos egresos serán la inversión inicial, los gastos en repuestos y las depreciaciones.
* Los gastos en repuestos consisten en el reemplazo de los sensores que tienden a estropearse con el tiempo y el manipuleo
* La inversión inicial será por cuenta de la empresa
* El costo de la materia prima precocinada se aproximará al precio de venta actual de la materia prima congelada

Esto se debe a que la contabilidad de la empresa no le ha asignado un costo por kilo al atún precocinado sin previa limpieza y empaque. Esta aproximación dará el mínimo costo que podría tener la materia prima precocinada. A mayor costo mayores serán los beneficios del ahorro.

Se compararán 3 alternativas de instalación por cada cocinador, asumiendo que la producción se mantiene a la máxima capacidad instalada

Las 3 alternativas de inversión son las siguientes:

1. Un sólo sensor de temperatura de espina por cocinador
2. Dos sensores de temperatura de espina por cocinador
3. Cuatro sensores de temperatura de espina por cocinador

*Proyeccion para alternativa de un sensor por cocinador*

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Periodo** |
| Datos de Producción | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Atún procesado por cocinador (Ton) |  | 8.824 | 8.824 | 8.824 | 8.824 | 8.824 |
| Mejoras en rendimiento (1%) (Ton) |  | 88,24 | 88,24 | 88,24 | 88,24 | 88,24 |
| Costo materia prima (USD/Ton) |  | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flujo de Caja USD |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Ahorro bruto |  | 52.943 | 52.943 | 52.943 | 52.943 | 52.943 |
| Repuestos |  | -1.000 | -1.000 | -1.000 | -1.000 | -1.000 |
| Depreciación de equipos |  | -473 | -573 | -673 | -773 | -873 |
| Ahorro antes de part. a empleados |  | 51.470 | 51.370 | 51.270 | 51.170 | 51.070 |
| 15% participación de empleados |  | 7.721 | 7.706 | 7.691 | 7.676 | 7.661 |
| Ahorro antes del impuesto a la renta |  | 43.750 | 43.665 | 43.580 | 43.495 | 43.410 |
| 25% Impuesto a la renta |  | 10.937 | 10.916 | 10.895 | 10.874 | 10.852 |
| Ahorro antes de ajuste |  | 32.812 | 32.748 | 32.685 | 32.621 | 32.557 |
| Ajuste por gastos no desembolsados |  | 473 | 573 | 673 | 773 | 873 |
| Equipos | -4725 |  |  |  |  |  |
| Costos de Instalación | -1000 |  |  |  |  |  |
| Ahorro neto (ANt) | -4725 | 33.285 | 33.321 | 33.357 | 33.393 | 33.430 |
| Ahorro total acumulado | -5725 | 27.560 | 60.881 | 94.238 | 127.631 | 161.061 |

Tabla 13 Flujo de caja para proyecto de un cocinador con un sensor

Elaborada por: Abel Olivares

Valor Actual Neto

El criterio del valor actual neto plantea que el proyecto debe aceptarse si su VAN es igual o superior a cero.

Donde:

ANt: Ahorro neto del año

t: Año o periodo

n: Número total de años

i: Tasa referencial pasiva del mercado

Io: Inversión Inicial

Se realizará un análisis a 5 años con una tasa pasiva referencial de 3.56 %, correspondiente al 7 de Diciembre del 20042. Los valores anuales de ahorro neto y la inversión inicial están dados en la tabla.

De esta manera el Valor Actual Neto del Proyecto es:

VAN = US$ 144.617

2Fuente: Diario El Universo

Tasa Interna de retorno

El criterio de la tasa interna de retorno evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período. Esta se obtiene de la siguiente ecuación.

Donde:

ANt: Ahorro neto del año

t: Año o periodo

n: Número total de años

Io: Inversión Inicial

El valor obtenido para un período de 5 años es:

TIR = 581%

*Proyeccion para alternativa de dos sensores por cocinador*

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Periodo** |
| Datos de Producción | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Atún procesado por cocinador (Ton) |  | 8.824 | 8.824 | 8.824 | 8.824 | 8.824 |
| Mejoras en rendimiento (1%) (Ton) |  | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 |
| Costo materia prima (USD/Ton) |  | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flujo de Caja USD |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Ahorro bruto |  | 52.943 | 52.943 | 52.943 | 52.943 | 52.943 |
| Repuestos |  | -2.000 | -2.000 | -2.000 | -2.000 | -2.000 |
| Depreciación de equipos |  | -535 | -735 | -935 | -1.135 | -1.335 |
| Ahorro antes de part. a empleados |  | 50.408 | 50.208 | 50.008 | 49.808 | 49.608 |
| 15% participación de empleados |  | 7.561 | 7.531 | 7.501 | 7.471 | 7.441 |
| Ahorro antes del impuesto a la renta |  | 42.846 | 42.676 | 42.506 | 42.336 | 42.166 |
| 25% Impuesto a la renta |  | 10.712 | 10.669 | 10.627 | 10.584 | 10.542 |
| Ahorro antes de ajuste |  | 32.135 | 32.007 | 31.880 | 31.752 | 31.625 |
| Ajuste por gastos no desembolsados |  | 535 | 735 | 935 | 1.135 | 1.335 |
| Equipos | -5350 |  |  |  |  |  |
| Costos de Instalación | -1200 |  |  |  |  |  |
| Ahorro neto (ANt) | -5350 | 32.670 | 32.742 | 32.815 | 32.887 | 32.960 |
| Ahorro total acumuladoTabla 14 Flujo de caja para proyecto de un cocinador con dos sensoresElaborada por: Abel Olivares | -6550 | 26.120 | 58.862 | 91.677 | 124.564 | 157.524 |

Para este análisis varían la inversión inicial y los ahorros netos anuales, por efectos de la depreciación. Los demás valores se mantienen iguales.

El proyecto de instalación de 2 sensores tiene los siguientes indicadores:

VAN = US$ 141.336

TIR = 499%

Nótese que tanto el VAN como la TIR han disminuido como consecuencia de una mayor inversión inicial sin tomar en cuenta los ahorros extras que producirian por el aumento del rendimiento de la producción. Esto será analizado en el siguiente subcapítulo.

*Proyeccion para alternativa de cuatro sensores por cocinador*

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Periodo** |
| Datos de Producción | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Atún procesado por cocinador (Ton) |  | 8.824 | 8.824 | 8.824 | 8.824 | 8.824 |
| Mejoras en rendimiento (1%) (Ton) |  | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 |
| Costo materia prima (USD/Ton) |  | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flujo de Caja USD |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Ahorro bruto |  | 52.943 | 52.943 | 52.943 | 52.943 | 52.943 |
| Repuestos |  | -4.000 | -4.000 | -4.000 | -4.000 | -4.000 |
| Depreciación de equipos |  | -660 | -1.060 | -1.460 | -1.860 | -2.260 |
| Ahorro antes de part. a empleados |  | 48.283 | 47.883 | 47.483 | 47.083 | 46.683 |
| 15% participación de empleados |  | 7.242 | 7.182 | 7.122 | 7.062 | 7.002 |
| Ahorro antes del impuesto a la renta |  | 41.040 | 40.700 | 40.360 | 40.020 | 39.680 |
| 25% Impuesto a la renta |  | 10.260 | 10.175 | 10.090 | 10.005 | 9.920 |
| Ahorro antes de ajuste |  | 30.780 | 30.525 | 30.270 | 30.015 | 29.760 |
| Ajuste por gastos no desembolsados |  | 660 | 1.060 | 1.460 | 1.860 | 2.260 |
| Equipos | -6600 |  |  |  |  |  |
| Costos de Instalación | -1500 |  |  |  |  |  |
| Ahorro neto (ANt) | -6600 | 31.440 | 31.585 | 31.730 | 31.875 | 32.020 |
| Ahorro total acumulado | -8100 | 23.340 | 54.925 | 86.655 | 118.530 | 150.550 |

Tabla 15 Flujo de caja para proyecto de un cocinador con cuatro sensores

Elaborada por: Abel Olivares

De igual manera para esta alternativa solo varían la inversión inicial y los ahorros netos anuales.

VAN = US$ 134.874

TIR = 389%

**4.2 Puntos de equilibrio entre las alternativas**

A simple vista cualquiera de los 3 proyectos resultan rentables para la compañía asumiendo un aumento en el rendimiento de tan sólo el 1%, como se puede ver en la tabla.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Alternativa A** | **Alternativa B** | **Alternativa C** |
| TIR | 581% | 499% | 389% |
| VAN | $144.617 | $141.336 | $134.874 |

**Tabla 16 Cuadro comparativo de indicadores financieros**

**Elaborada por: Abel Olivares**

La elección entre cualquiera de los tres proyectos dependerá de en que medida se espere que la instalación de sensores adicionales mejore la eficiencia de producción.

Tal como están presentadas las alternativas asumiendo que todas producen el mismo ahorro, la alternativa A de un solo sensor sería la más rentable tanto por su valor actual neto como por su TIR.

Sin embargo, la instalación de sensores adicionales provocaría mejoras en el proceso productivo en 2 aspectos:

* Ahorros de materia prima: la instalación de más sensores permiten trabajar con promedios de manera tal que la medida indirecta de la temperatura de todo el pescado tiene mayor certidumbre.
* Ahorros en costo de producción por hora: la instalación de más sensores permitiría trabajar con más de un lote en el mismo cocinador, cada uno con su control de temperatura independiente. Esto evitaría la subutilización de la capacidad máxima de los cocinadores en el caso de que un lote no sea suficiente para llenar el cocinador.

De manera tal que es conveniente saber que tanto debería mejorar el rendimiento productivo con las alternativas B y C, para que al menos sean tan rentables como la alternativa A, de un solo sensor. Esto se logra equilibrando el VAN y la TIR.

*Equilibrio del VAN*

Para que la alternativas B y C se puedan considerar al menos tan rentables como la alternativa A igualando su valor actual neto, deberían ser capaces de aumentar el rendimiento de los cocinadores de modo tal que ahorren 1.9 y 5.65 toneladas anuales respectivamente, por sobre la alternativa A.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Incremento en rendimiento sobre alternativa A** |
|  | En porcentaje | Total anual |
| Alternativa B | 0.022% | 1.9 |
| **Alternativa C** | 0.06% | 5.65 |

Tabla 17 Mejoras en eficiencia requeridas para igualar VAN de Alternativa A

Elaborada por: Abel Olivares

*Equilibrio de la TIR*

Por otra parte si se elige un criterio de tasa interna de retorno, las alternativas B y C deberían ser capaces de aumentar los rendimientos de cada cocinador por lo menos en 14 y 40 toneladas anuales respectivamente.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Incremento en rendimiento sobre alternativa A** |
|  | En porcentaje | Total anual |
| Alternativa B | 0.16% | 14,11 |
| **Alternativa C** | 0.46% | 40,68 |

Tabla 18 Mejoras en eficiencia requeridas para igualar TIR de Alternativa A

 Elaborada por: Abel Olivares

**4.3 Análisis de sensibilidad**

Para realizar un análisis de sensibilidad, se planteará cuatro hipotéticos escenarios en el que los ocho cocinadores estarían automatizados.

### Escenario 1: Se asumirá un nivel de producción igual a la cantidad de materia prima procesada duarnte el 2003, un costo de materia prima de 600 dólares por tonelada y mejoras en rendimiento del 1%.

### Escenario 2: Se planteará una caída del 5% en el nivel de producción, con las demás condiciones iguales.

### Escenario 3: Se planteará una caída del 10% en el nivel de producción, con las demás condiciones iguales.

### Escenario 4 Se planteará un aumento del 5% en el nivel de producción, con las demás condiciones iguales.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Periodo** |
| Datos de Producción | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Atún procesado (Ton) |  | 70.590 | 70.590 | 70.590 | 70.590 | 70.590 |
| Mejoras en rendimiento (1%) |  | 705,90 | 705,90 | 705,90 | 705,90 | 705,90 |
| Costo materia prima (USD/Ton) |  | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flujo de Caja USD |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Ahorro bruto |  | 423.540 | 423.540 | 423.540 | 423.540 | 423.540 |
| Repuestos |  | -32.000 | -32.000 | -32.000 | -32.000 | -32.000 |
| Depreciación de equipos |  | -5.280 | -8.480 | -11.680 | -14.880 | -18.080 |
| Ahorro antes part. a empleados |  | 386.260 | 383.060 | 379.860 | 376.660 | 373.460 |
| 15% participación de empleados |  | 57.939 | 57.459 | 56.979 | 56.499 | 56.019 |
| Ahorro antes del impuesto renta |  | 328.321 | 325.601 | 322.881 | 320.161 | 317.441 |
| 25% Impuesto a la renta |  | 82.080 | 81.400 | 80.720 | 80.040 | 79.360 |
| Ahorro antes de ajuste |  | 246.241 | 244.201 | 242.161 | 240.121 | 238.081 |
| Ajuste por depreciación |  | 5.280 | 8.480 | 11.680 | 14.880 | 18.080 |
| Equipos | 52800 |  |  |  |  |  |
| Costos de Instalación | 9000 |  |  |  |  |  |
| Ahorro neto (ANt) | -61800 | 251.521 | 252.681 | 253.841 | 255.001 | 256.161 |
| **Ahorro total acumulado** | -61800 | 189.721 | 442.402 | 696.242 | 951.243 | 1.207.404 |

Tabla 19 Flujo de caja con producción actual

Elaborada por: Abel Olivares

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Periodo** |
| Datos de Producción | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Atún procesado (Ton) |  | 67.061 | 67.061 | 67.061 | 67.061 | 67.061 |
| Mejoras en rendimiento (1%) |  | 670,61 | 670,61 | 670,61 | 670,61 | 670,61 |
| Costo materia prima (USD/Ton) |  | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flujo de Caja USD |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Ahorro bruto |  | 402.363 | 402.363 | 402.363 | 402.363 | 402.363 |
| Repuestos |  | -32.000 | -32.000 | -32.000 | -32.000 | -32.000 |
| Depreciación de equipos |  | -5.280 | -8.480 | -11.680 | -14.880 | -18.080 |
| Ahorro antes part. a empleados |  | 365.083 | 361.883 | 358.683 | 355.483 | 352.283 |
| 15% participación de empleados |  | 54.762 | 54.282 | 53.802 | 53.322 | 52.842 |
| Ahorro antes del impuesto renta |  | 310.321 | 307.601 | 304.881 | 302.161 | 299.441 |
| 25% Impuesto a la renta |  | 77.580 | 76.900 | 76.220 | 75.540 | 74.860 |
| Ahorro antes de ajuste |  | 232.740 | 230.700 | 228.660 | 226.620 | 224.580 |
| Ajuste por depreciación |  | 5.280 | 8.480 | 11.680 | 14.880 | 18.080 |
| Equipos | 52800 |  |  |  |  |  |
| Costos de Instalación | 9000 |  |  |  |  |  |
| Ahorro neto (ANt) | -61800 | 238.020 | 239.180 | 240.340 | 241.500 | 242.660 |
| **Ahorro total acumulado** | -61800 | 176.220 | 415.401 | 655.741 | 897.242 | 1.139.902 |

Tabla 20 Flujo de caja con disminucion de 5% en la producción

Elaborada por: Abel Olivares

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Periodo** |
| Datos de Producción | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Atún procesado (Ton) |  | 63.531 | 63.531 | 63.531 | 63.531 | 63.531 |
| Mejoras en rendimiento (1%) |  | 635,31 | 635,31 | 635,31 | 635,31 | 635,31 |
| Costo materia prima (USD/Ton) |  | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flujo de Caja USD |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Ahorro bruto |  | 381.186 | 381.186 | 381.186 | 381.186 | 381.186 |
| Repuestos |  | -32.000 | -32.000 | -32.000 | -32.000 | -32.000 |
| Depreciación de equipos |  | -5.280 | -8.480 | -11.680 | -14.880 | -18.080 |
| Ahorro antes part. a empleados |  | 343.906 | 340.706 | 337.506 | 334.306 | 331.106 |
| 15% participación de empleados |  | 51.586 | 51.106 | 50.626 | 50.146 | 49.666 |
| Ahorro antes del impuesto renta |  | 292.320 | 289.600 | 286.880 | 284.160 | 281.440 |
| 25% Impuesto a la renta |  | 73.080 | 72.400 | 71.720 | 71.040 | 70.360 |
| Ahorro antes de ajuste |  | 219.240 | 217.200 | 215.160 | 213.120 | 211.080 |
| Ajuste por depreciación |  | 5.280 | 8.480 | 11.680 | 14.880 | 18.080 |
| Equipos | 52800 |  |  |  |  |  |
| Costos de Instalación | 9000 |  |  |  |  |  |
| Ahorro neto (ANt) | -61800 | 224.520 | 225.680 | 226.840 | 228.000 | 229.160 |
| **Ahorro total acumulado** | -61800 | 162.720 | 388.400 | 615.240 | 843.240 | 1.072.400 |

Tabla 21 Flujo de caja con disminucion de 10% en la producción

Elaborada por: Abel Olivares

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Periodo** |
| Datos de Producción | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Atún procesado (Ton) |  | 74.120 | 74.120 | 74.120 | 74.120 | 74.120 |
| Mejoras en rendimiento (1%) |  | 741,20 | 741,20 | 741,20 | 741,20 | 741,20 |
| Costo materia prima (USD/Ton) |  | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Flujo de Caja USD |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Ahorro bruto |  | 444.717 | 444.717 | 444.717 | 444.717 | 444.717 |
| Repuestos |  | -32.000 | -32.000 | -32.000 | -32.000 | -32.000 |
| Depreciación de equipos |  | -5.280 | -8.480 | -11.680 | -14.880 | -18.080 |
| Ahorro antes part. a empleados |  | 407.437 | 404.237 | 401.037 | 397.837 | 394.637 |
| 15% participación de empleados |  | 61.116 | 60.636 | 60.156 | 59.676 | 59.196 |
| Ahorro antes del impuesto renta |  | 346.321 | 343.601 | 340.881 | 338.161 | 335.441 |
| 25% Impuesto a la renta |  | 86.580 | 85.900 | 85.220 | 84.540 | 83.860 |
| Ahorro antes de ajuste |  | 259.741 | 257.701 | 255.661 | 253.621 | 251.581 |
| Ajuste por depreciación |  | 5.280 | 8.480 | 11.680 | 14.880 | 18.080 |
| Equipos | 52800 |  |  |  |  |  |
| Costos de Instalación | 9000 |  |  |  |  |  |
| Ahorro neto (ANt) | -61800 | 265.021 | 266.181 | 267.341 | 268.501 | 269.661 |
| **Ahorro total acumulado** | -61800 | 203.221 | 469.402 | 736.743 | 1.005.244 | 1.274.905 |

Tabla 22 Flujo de caja con aumento de 5% en la producción

Elaborada por: Abel Olivares

### De esta manera se obtiene el siguiente cuadro comparativo:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Producción anual** | **100%** | **95%** | **90%** | **105%** |
| Costo Inicial del Proyecto | 61800 | 61800 | 61800 | 61800 |
| **Ahorro en 1 año** | 189.721 | 176.220 | 162.720 | 203.221 |
| **Ahorro en 5 años** | 1.207.404 | 1.139.902 | 1.072.400 | 1.274.905 |
| VAN | 1.081.994 | 1.021.142 | 960.291 | 1.142.845 |
| **TIR** | 407% | 386% | 364% | 429% |

Tabla 23 Comparativo ante distintos escenarios de producción

Elaborada por: Abel Olivares

Otro análisis de sensibilidad podría consistir en la variación de los parámetros financieros en función de un cambio en los costos de materia prima.

Se planteará el escenario base, con un costo de 600 dólares la tonelada y los escenarios 5,6 y 7 con costos de 300, 450 y 800 dólares por tonelada, respectivamente.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Costo de Materia Prima (USD/Ton)** | **600** | **300** | **450** | **800** |
| Costo Inicial | 61800 | 61800 | 61800 | 61800 |
| **Ahorro en 1 año** | 189.721 | 54.717 | 122.219 | 279.723 |
| **Ahorro en 5 años** | 1.207.404 | 532.387 | 869.895 | 1.657.415 |
| VAN | 1.081.994 | 473.481 | 777.737 | 1.487.669 |
| **TIR** | 407% | 189% | 298% | 553% |

Tabla 24 Comparativo ante distintos escenarios de costos

Elaborada por: Abel Olivares

Finalmente realizando un comparativo de escenarios con diferentes rendimientos del sistema, tal vez la mayor preocupación del inversionista, dado su desconocimiento de los aspectos técnicos del sistema, se tiene el siguiente cuadro, con los escenarios 8, 9 y 10 correspondientes a una mejora en el rendimiento por peso en el orden del 0.5%, 0.25% y 1.25%.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mejora en Rendimiento** | **1%** | **0.5%** | **0.25%** | **1.25%** |
| Costo Inicial | 61800 | 61800 | 61800 | 61800 |
| **Ahorro en 1 año** | 189.721 | 70.017 | 2.516 | 272.522 |
| **Ahorro en 5 años** | 1.207.404 | 735.190 | 262.678 | 1.612.712 |
| VAN | 1.081.994 | 648.216 | 230.619 | 1.447.645 |
| **TIR** | 407% | 214% | 101% | 541% |

Tabla 25 Comparativo ante distintos escenarios de rendimiento

Elaborada por: Abel Olivares

##### Para efectos de conocer en que condiciones el proyecto dejaría de ser rentable, se presentan las proyecciones del Valor Actual Neto del Proyecto para la variación de:

1. Nivel de producción
2. Costo de la materia prima
3. Mejoras en el rendimiento

**Gráfico 21 Variación del VAN con la producción anual**

Elaborado por: Abel Olivares

**Gráfico 22 Variación del VAN con el costo de la materia prima**

Elaborado por: Abel Olivares

Gráfico 23 Variación del VAN con las mejoras en rendimiento

Elaborado por: Abel Olivares

De los gráficos se puede observar que la inversión deja de ser rentable (VAN=0) para valores extremadamente bajos de rendimiento, producción o de precio de la materia prima. De esto se concluye que el proyecto debería aceptarse por su bajo riesgo y alta rentabilidad.