

UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA

VICERRECTORADO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD EN LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN POR EL MÉTODO DE ANÁLISIS DE ESCENARIOS

TRABAJO EN OPCIÓN AL GRADO DE MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Lic. SALVADOR PLAZA URZAGASTE

PhD. INGRID ELIANA ORLANDINI GONZALEZ

SUCRE, AGOSTO DE 2025

CESIÓN DE DERECHOS

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Título de Magister en Administración y Finanzas de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizó al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Lic. Salvador Plaza Urzagaste

Sucre, agosto de 2025

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	1
1. Antecedentes.....	1
2. Situación Problémica	3
3. Formulación del Problema de investigación o Pregunta Científica	4
4. Justificación	4
5. Objeto de Estudio	5
6. Campo de Acción.....	5
7. Idea a Defender	5
8. Objetivos.....	6
8.1. Objetivo General	6
8.2. Objetivos específicos	6
9. Diseño metodológico.....	6
9.1. Tipo de Investigación	6
9.2. Enfoque de investigación	7
9.3. Métodos, técnicas e instrumentos	7
9.3.1. Métodos.....	7
9.3.2. Técnicas e instrumentos	8
9.4. Universo de referencia	9
CAPÍTULO I.....	12
MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL	12
1.1. Marco teórico	12
1.1.1. Proyecto de inversión	12
1.1.1.1. Tipos de proyectos de inversión.....	13
1.1.1.2. Objetivos y beneficios esperados de un proyecto de inversión.....	14
1.1.2. Ciclo de un proyecto	15
1.1.2.1. Fase de estudio.....	16
1.1.2.2. Fase de ejecución	17
1.1.2.3. Fase de operación	17
1.1.3. Evaluación financiera de proyectos	18
1.1.3.1. Variables críticas de la evaluación financiera	19
1.1.3.1.1. Inversión	19

1.1.3.1.2. Financiamiento.....	20
1.1.3.1.3. Costos.....	20
1.1.3.1.4. Ingresos	21
1.1.3.2. Herramientas o indicadores de evaluación financiera	21
1.1.3.2.1. Valor Actual Neto (VAN).....	22
1.1.3.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)	23
1.1.4. Toma de decisiones.....	24
1.1.4.1. Tipos de decisiones financieras	24
1.1.4.2. Toma de decisiones en base a evaluación financiera	25
1.1.5. Análisis de sensibilidad de proyectos de inversión.....	26
1.1.5.1. Tipos de análisis de sensibilidad de proyectos de inversión.....	27
1.1.5.2. Método de análisis de escenarios (Método Monte Carlo)	27
1.1.6. Oracle Crystal Ball	29
1.2. Marco contextual.....	30
1.2.1. Base empresarial y dinámica económica reciente	31
1.2.1.1. Sector productivo (industrial-manufacturero).....	31
1.2.1.2. Sector comercial	32
1.2.1.3. Sector de servicios.....	32
1.2.2. Implicaciones metodológicas	33
CAPÍTULO II.....	34
DIAGNÓSTICO.....	34
2.1. Presentación de los proyectos de inversión	34
2.2. Diagnóstico de los proyectos de inversión	35
2.2.1. Proyecto PR-01	35
2.2.1.1. Resumen del proyecto PR-01	35
2.2.1.2. Variables críticas del proyecto PR-01.....	36
2.2.1.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto PR-01.....	37
2.2.2. Proyecto PR-02	38
2.2.2.1. Resumen del proyecto PR-02	38
2.2.2.2. Variables críticas del proyecto PR-02.....	38
2.2.2.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto PR-02.....	39
2.2.3. Proyecto CO-01	40
2.2.3.1. Resumen del proyecto CO-01	40

2.2.3.2. Variables críticas del proyecto CO-01	41
2.2.3.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto CO-01	42
2.2.4. Proyecto CO-02	42
2.2.4.1. Resumen del proyecto CO-02	42
2.2.4.2. Variables críticas del proyecto CO-02	43
2.2.4.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto CO-02	44
2.2.5. Proyecto SE-01	45
2.2.5.1. Resumen del proyecto SE-01	45
2.2.5.2. Variables críticas del proyecto SE-01	45
2.2.5.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto SE-01	47
2.2.6. Proyecto SE-02	47
2.2.6.1. Resumen del proyecto SE-02	47
2.2.6.2. Variables críticas del proyecto SE-02	48
2.2.6.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto SE-02	49
2.3. Resumen del diagnóstico de los proyectos de inversión	50
CAPÍTULO III	52
PROPUESTA	52
3.1. Análisis de sensibilidad de los proyectos de inversión	52
3.1.1. Sensibilidad del proyecto PR-01	54
3.1.1.1. Primer escenario – PR-01	54
3.1.1.2. Segundo escenario – PR-01	57
3.1.1.3. Tercer escenario – PR-01	60
3.1.2. Sensibilidad del proyecto PR-02	63
3.1.2.1. Primer escenario – PR-02	63
3.1.2.2. Segundo escenario PR-02	66
3.1.2.3. Tercer escenario – PR-02	69
3.1.3. Sensibilidad del proyecto CO-01	72
3.1.3.1. Primer escenario – CO-01	72
3.1.3.2. Segundo escenario – CO-01	75
3.1.3.3. Tercer escenario – CO-01	78
3.1.4. Sensibilidad del proyecto CO-02	81
3.1.4.1. Primer escenario – CO-02	81
3.1.4.2. Segundo escenario – CO-02	84

3.1.4.3. Tercer escenario – CO-02	87
3.1.5. Sensibilidad del proyecto SE-01	90
3.1.5.1. Primer escenario – SE-01	90
3.1.5.2. Segundo escenario – SE-01	93
3.1.5.3. Tercer escenario – SE-01	96
3.1.6. Sensibilidad del proyecto SE-02	99
3.1.6.1. Primer escenario – SE-02	99
3.1.6.2. Segundo escenario – SE-02	102
3.1.6.3. Tercer escenario – SE-02	105
3.1.7. Conclusiones comparativas de sensibilidad	108
3.1.7.1. Eficiencia del análisis de sensibilidad	108
3.1.7.2. Esquema comparativo de indicadores	108
3.1.7.3. Implicaciones para la toma de decisiones	110
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
Conclusiones	112
Recomendaciones	114
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Diagnóstico para el planteamiento del problema	3
Tabla N° 2. Proyectos identificados por categoría.....	10
Tabla N° 3. Proyectos de categoría productiva	31
Tabla N° 4. Proyectos de categoría comercial	32
Tabla N° 5. Proyectos de categoría de servicios	33
Tabla N° 6. Proyectos de inversión categorizados	34
Tabla N° 7. Inversión PR-01	36
Tabla N° 8. Costos PR-01	36
Tabla N° 9. Ingresos PR-01	37
Tabla N° 10. Flujo de caja PR-01.....	37
Tabla N° 11. Inversión PR-02	38
Tabla N° 12. Costos PR-02.....	39
Tabla N° 13. Ingresos PR-02	39
Tabla N° 14. Flujo de caja PR-02.....	40
Tabla N° 15. Inversión CO-01	41
Tabla N° 16 Costos CO-01	41
Tabla N° 17. Ingresos CO-01	42
Tabla N° 18. Flujo de caja CO-01	42
Tabla N° 19. Inversión CO-02.....	43
Tabla N° 20 Costos CO-02	44
Tabla N° 21. Ingresos CO-02.....	44
Tabla N° 22. Flujo de caja CO-02	44
Tabla N° 23. Inversión SE-01.....	45
Tabla N° 24 Costos SE-01	46
Tabla N° 25. Ingresos SE-01	46
Tabla N° 26. Flujo de caja SE-01	47
Tabla N° 27. Inversión SE-02.....	48
Tabla N° 28 Costos SE-02.....	49
Tabla N° 29. Ingresos SE-02	49
Tabla N° 30. Flujo de caja SE-02.....	50
Tabla N° 31. Resumen del diagnóstico	50

Tabla N° 32. Escenarios de sensibilidad	53
Tabla N° 33. Valor Actual Neto (VAN) con análisis de sensibilidad	108
Tabla N° 34. Tasa Interna de Retorno (TIR) con análisis de sensibilidad.....	109

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Ciclo de los proyectos	16
Figura N° 2. Esquema del análisis de escenarios (Método Monte Carlo)	28
Figura N° 3. Efecto del análisis de escenarios (Método Monte Carlo)	29
Figura N° 4. Oracle Crystal Ball	30
Figura N° 5. Previsión VAN primer escenario – PR-01	54
Figura N° 6. Sensibilidad del VAN primer escenario – PR-01	54
Figura N° 7. Previsión TIR primer escenario – PR-01	55
Figura N° 8. Sensibilidad de la TIR primer escenario – PR-01	56
Figura N° 9. Previsión VAN segundo escenario – PR-01	57
Figura N° 10. Sensibilidad del VAN segundo escenario – PR-01	57
Figura N° 11. Previsión TIR segundo escenario – PR-01	58
Figura N° 12. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – PR-01	59
Figura N° 13. Previsión VAN tercer escenario – PR-01	60
Figura N° 14. Sensibilidad del VAN tercer escenario – PR-01	60
Figura N° 15. Previsión TIR tercer escenario – PR-01	61
Figura N° 16. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – PR-01	62
Figura N° 17. Previsión VAN primer escenario – PR-02	63
Figura N° 18. Sensibilidad del VAN primer escenario – PR-02	63
Figura N° 19. Previsión TIR primer escenario – PR-02	64
Figura N° 20. Sensibilidad de la TIR primer escenario – PR-02	65
Figura N° 21. Previsión VAN segundo escenario – PR-02	66
Figura N° 22. Sensibilidad del VAN segundo escenario – PR-02	66
Figura N° 23. Previsión TIR segundo escenario – PR-02	67
Figura N° 24. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – PR-02	68
Figura N° 25. Previsión VAN tercer escenario – PR-02	69
Figura N° 26. Sensibilidad del VAN tercer escenario – PR-02	69
Figura N° 27. Previsión TIR tercer escenario – PR-02	70
Figura N° 28. Sensibilidad de la TIR tercer escenario PR-02	71
Figura N° 29. Previsión VAN primer escenario – CO-01	72
Figura N° 30. Sensibilidad del VAN primer escenario – CO-01	72
Figura N° 31. Previsión TIR primer escenario – CO-01	73

Figura N° 32. Sensibilidad de la TIR primer escenario – CO-01.....	74
Figura N° 33. Previsión VAN segundo escenario – CO-01.....	75
Figura N° 34. Sensibilidad del VAN segundo escenario – CO-01	75
Figura N° 35. Previsión TIR segundo escenario – CO-1	76
Figura N° 36. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – CO-01	77
Figura N° 37. Previsión VAN tercer escenario – CO-01	78
Figura N° 38. Sensibilidad del VAN tercer escenario – CO-01	78
Figura N° 39. Previsión TIR tercer escenario – CO-01.....	79
Figura N° 40. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – CO-01.....	80
Figura N° 40. Previsión VAN primer escenario – CO-02	81
Figura N° 41. Sensibilidad del VAN primer escenario – CO-02.....	81
Figura N° 42. Previsión TIR primer escenario – CO-02.....	82
Figura N° 43. Sensibilidad de la TIR primer escenario – CO-02.....	83
Figura N° 44. Previsión VAN segundo escenario – CO-02.....	84
Figura N° 45. Sensibilidad del VAN segundo escenario – CO-02	84
Figura N° 46. Previsión TIR segundo escenario – CO-02	85
Figura N° 47. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – CO-02	86
Figura N° 48. Previsión VAN tercer escenario – CO-02	87
Figura N° 49. Sensibilidad del VAN tercer escenario – CO-02.....	87
Figura N° 50. Previsión TIR tercer escenario – CO-02.....	88
Figura N° 51. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – CO-02.....	89
Figura N° 52. Previsión VAN primer escenario – SE-01.....	90
Figura N° 53. Sensibilidad del VAN primer escenario – SE-01.....	90
Figura N° 54. Previsión TIR primer escenario – SE-01	91
Figura N° 55. Sensibilidad de la TIR primer escenario – SE-01	92
Figura N° 56. Previsión VAN segundo escenario – SE-01	93
Figura N° 57. Sensibilidad del VAN segundo escenario – SE-01	93
Figura N° 58. Previsión TIR segundo escenario – SE-01.....	94
Figura N° 59. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – SE-01.....	95
Figura N° 60. Previsión VAN tercer escenario – SE-01.....	96
Figura N° 61. Sensibilidad del VAN tercer escenario – SE-01.....	96
Figura N° 62. Previsión TIR tercer escenario – SE-01	97
Figura N° 63. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – SE-01	98

Figura N° 64. Previsión VAN primer escenario – SE-02	99
Figura N° 65. Sensibilidad del VAN primer escenario – SE-02.....	99
Figura N° 66. Previsión TIR primer escenario – SE-02	100
Figura N° 67. Sensibilidad de la TIR primer escenario – SE-02	101
Figura N° 68. Previsión VAN segundo escenario – SE-02	102
Figura N° 69. Sensibilidad del VAN segundo escenario – SE-02	102
Figura N° 70. Previsión TIR segundo escenario – SE-02	103
N° 71. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – SE-02.....	104
Figura N° 72. Previsión VAN tercer escenario – SE-02.....	105
Figura N° 73. Sensibilidad del VAN tercer escenario – SE-02.....	105
Figura N° 74. Previsión TIR tercer escenario – SE-02	106
Figura N° 75. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – SE-02	107

RESUMEN

La presente investigación demuestra que el análisis de sensibilidad basado en simulaciones Monte Carlo (mediante Oracle Crystal Ball) aporta mayor precisión y solidez a la evaluación financiera de proyectos como a la toma de decisiones, en cuanto a la lectura puntual de los indicadores financieros Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Tras fundamentar teóricamente la utilidad de esta técnica, se identificaron como variables críticas la inversión inicial, los costos de operación y los ingresos por ventas, siendo la base estructural de todo proyecto de inversión.

Se elaboró un diagnóstico financiero para seis proyectos sucrenses representativos de los sectores productivo, comercial y de servicios, analizando su estructura en base a las variables críticas e indicadores financieros. Los escenarios base mostraron VAN y TIR positivos en todos los casos; no obstante, la simulación de 10,000 iteraciones reveló diferencias sustanciales entre sectores: los proyectos de servicios (inmobiliaria residencial, centro CrossFit) mantuvieron probabilidades de $VAN \geq 0$ superiores al 90 %, mientras que los productivos (fábrica textil PET, planta de cítricos) exhibieron riesgos importantes; en cuanto a los proyectos comerciales (comercialización de ropa de marca y comercialización de ropa femenina SHEIN) presentaron riesgo elevado en el primero y una conveniencia total en el segundo.

La comparación entre resultados deterministas y probabilísticos indicó que la introducción de sensibilidad afecta directamente a los indicadores financieros, los cuales sufren un decremento según el escenario analizado, sin embargo, el impacto depende directamente de la solidez de la estructura del proyecto en sus variables críticas. Estos hallazgos confirman que una decisión tomada solo con VAN y TIR puntuales sobreestima la rentabilidad y subestima la exposición al riesgo, pudiendo conducir a aprobar inversiones vulnerables a pequeñas desviaciones de entorno.

La toma de decisiones debe incorporar el criterio probabilístico « $P [VAN \geq 0] \geq 80 \%$ y $TIR \geq$ Tasa de corte» como umbral mínimo de aceptación, institucionalizando este enfoque, monitoreando las variables críticas que garantizará tomar decisiones de inversión más resilientes y alineadas con la creación sostenida de valor.

INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes

El campo de la evaluación financiera de proyectos de inversión, ha sido metodológicamente normalizado al cálculo de indicadores financieros tradicionales como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), los cuales son utilizados de manera amplia para estimar la factibilidad y la rentabilidad de un proyecto para posteriormente tomar una decisión. Sin embargo, cuando se habla de toma de decisiones, se debe tomar en cuenta que por más que se tenga la suficiente información disponible, el entorno es incierto y requiere enfoques más dinámicos donde se consideren riesgos asociados a las proyecciones financieras, es por ello, que el análisis de sensibilidad es una herramienta clave, que permite evaluar los indicadores financieros ante probables cambios críticos lo cual va a fortalecer exponencialmente el proceso de toma de decisiones.

González et al. (2023) en su investigación de título “*Modelo de optimización dual y análisis de sensibilidad en programación de recursos en las pymes*” analiza teorías relacionadas con modelos de optimización dual y análisis de sensibilidad, con el objetivo de encontrar soluciones óptimas en la programación de recursos en Pymes. Asimismo, destaca cómo los análisis de sensibilidad aportan información sobre las consecuencias de una decisión de acuerdo a los valores de los parámetros involucrados en ella, donde esta visión es especialmente valiosa en escenarios donde las decisiones que se tomen están sujetas a múltiples restricciones y niveles de incertidumbre.

Por su parte, García y Beltrán (2022) en su libro “La Medición del Valor de las Empresas”, aborda la importancia de evaluar el valor de una empresa mediante métodos cuantitativos como cualitativos. Entre las herramientas analizadas, resaltan el análisis de sensibilidad como un mecanismo que permite a las empresas poder adaptarse a variaciones clave como los ingresos, costos o tasas de descuento, lo cual fortalece la calidad de las decisiones financieras.

Complementando la perspectiva, Delgado-Vélez (2021) desarrolla un modelo de planeación financiera aplicado a una empresa del sector alimentario, utilizando simulación Monte Carlo y análisis de sensibilidad. En su estudio, demuestra como estas dos herramientas permiten evaluar el comportamiento del VPN (Valor Presente Neto) frente a cambios en las variables

inflación, rotación de inventarios y costos operativos. El autor, en sus conclusiones, indica que la integración de estos dos enfoques no solamente permite adoptar decisiones fundamentadas, sino que también optimiza los resultados financieros en contextos empresariales reales como lo es la compañía de alimentos que analiza y que sugiere que reformule sus políticas financieras relacionadas principalmente con la administración del capital de trabajo.

Asimismo, Solórzano-Hernández (2022) en su investigación "*Modificación del Modelo Altman Z Score: Indicador de Estabilidad Financiera*", propone una adaptación del modelo mencionado incorporando análisis de sensibilidad al momento de evaluar la estabilidad financiera en empresas del sector bancario. Dentro de la investigación, el autor simula escenarios que le permiten anticipar comportamientos críticos en cuanto a finanzas corporativas, lo cual incrementa sustancialmente la capacidad de predicción y reacción de los modelos financieros haciendo que estos tengan más utilidad en el proceso de la toma de decisiones estratégicas.

Por otra parte, Jurado-Pilozo (2024), mediante su investigación titulada "Programa 'Modelo Experto Financiero' y su aplicación en las aulas universitarias", destaca bastante el uso de programas de simulación financiera, en su caso el programa "Modelo Experto Financiero", indicando que mediante este programa se gestionan carteras de inversión, aplicando estrategias de mitigación de riesgos mediante análisis de sensibilidad ante diversas situaciones de mercado. El autor concluye que estas simulaciones no solo enriquecen la comprensión teórica, sino que también mejoran la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones informadas, adaptándose a los riesgos asociados con las inversiones.

De este modo, a través de la literatura se destaca la importancia de interferir en esta área de la administración, ya que la aplicación del análisis de sensibilidad permite alcanzar cierto grado de certidumbre sobre los resultados financieros posibles al implementar un proyecto y en base a esos resultados tomar la decisión más adecuada, alineada a los objetivos que se desea alcanzar. Por tanto, la presente investigación representa la necesidad de superar los límites de una evaluación financiera tradicional, estudiando una herramienta que brinde una comprensión más dinámica y ajustada a los riesgos inherentes en el análisis de proyectos de inversión y la toma de decisiones.

2. Situación Problemática

Para comprender con mayor precisión la problemática que motiva la presente investigación, se plantea la siguiente matriz con los elementos clave del problema identificado:

Tabla N° 1. Diagnóstico para el planteamiento del problema

Síntomas	Causas	Pronóstico	Control
S1. Incertidumbre y riesgo latente en proyectos de inversión ante eventos futuros no controlables.	C2. Variabilidad de variables críticas que afectan a la normal operación del proyecto en condiciones normales.	Desajuste entre los beneficios netos reales obtenidos tras la implementación del proyecto y los beneficios estimados en el flujo de caja proyectado.	Aplicar análisis de sensibilidad mediante el método de análisis de escenarios en la evaluación financiera de proyectos.
S2. Toma de decisiones desacertada respecto a la factibilidad de los proyectos de inversión.	C3. Dependencia exclusiva de indicadores financieros tradicionales (VAN, TIR) sin considerar escenarios de riesgo e incertidumbre.	Toma de decisiones subóptima que compromete la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto.	Incorporar herramientas de análisis que permitan medir el impacto de la incertidumbre en los indicadores financieros.

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la tabla N° 1 el problema latente se concentra a nivel general en la incertidumbre inherente a los proyectos de inversión y en una inadecuada toma de decisiones basada exclusivamente en la estimación de indicadores financieros tradicionales como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Si bien estos dos indicadores se han convertido en fundamentales dentro de la metodología de la evaluación financiera de proyectos de inversión, no contemplan comportamientos de variables críticas en escenarios inciertos.

En ese sentido, diversos estudios enfatizan en que el análisis de sensibilidad incorporado en el análisis financiero permite anticipar el efecto de cambios críticos en las variables de los proyectos. Por ejemplo, Gonzáles et al. (2023) explican que análisis de sensibilidad se convierte en una herramienta fundamental en entornos donde las decisiones se ven afectadas por múltiples restricciones e incertidumbre.

De manera similar, Delgado-Vélez (2021) demuestra que integrar análisis de sensibilidad junto con simulación de escenarios, mejora de manera significativa la capacidad de anticipar desviaciones en los indicadores financieros como en VPN.

Entonces, la toma de decisiones no puede basarse solamente en los resultados del cálculo de un Valor Actual Neto (VAN) positivo y mayor a cero que indica factibilidad y/o una Tasa Interna de Retorno (TIR) mayor a la tasa de corte o descuento que indica rentabilidad; si bien esta práctica es válida, resultan insuficientes cuando no se consideran riesgos derivados del comportamiento incierto de variables internas y externas.

Según lo expresado, existe una importancia intrínseca de incluir el análisis de sensibilidad en la evaluación financiera de cualquier proyecto para una mejor toma de decisiones. La práctica de esta herramienta reduce la incertidumbre sujeta a variables que cualquier momento pueden sufrir desviaciones y es importante medir las posibles variaciones que esto implicaría la conveniencia del proyecto, más precisamente en sus indicadores de factibilidad y rentabilidad. La simulación de escenarios se convierte en una propuesta interesante en la mejora de la eficiencia al momento de aplicar el análisis de sensibilidad y su aporte a la toma de decisiones de los inversionistas o quienes corresponda.

3. Formulación del Problema de Investigación o Pregunta Científica

¿Qué tan eficiente es el análisis de sensibilidad por el método de análisis de escenarios en la evaluación financiera de proyectos de inversión para la toma de decisiones en relación al VAN y la TIR?

4. Justificación

La presente tesis se justifica en cuanto al aporte práctico en el estudio del proceso de formulación y evaluación de proyectos de inversión, siendo la segunda la más importante para la investigación porque se trata de la evaluación financiera que brinda al inversionista información sobre los resultados aproximados de la operación de su idea de proyecto que le dan un parámetro para tomar la decisión de ejecutarlo o no.

Para dicha finalidad, la investigación aporta con la solución de casos prácticos con un procedimiento que ayuda considerablemente a la toma de decisiones de inversión que es el

análisis de sensibilidad, que con el pasar del tiempo se ha convertido en una herramienta importante a la hora de evaluar proyectos porque ha brindado resultados cercanos a la realidad del futuro de las propuestas de negocio, sin embargo, los métodos utilizados cada vez exigen más confiabilidad como el caso del análisis de escenarios.

Por lo tanto, se pretende con dicho método desplegar un análisis profundo de sensibilidad mediante la determinación de riesgos y disminución de la incertidumbre acompañado a su vez de la herramienta informática Crystal Ball, que permitirá simular escenarios favorables y desfavorables en proyectos de inversión que brinda información importante sobre como varían los coeficientes financieros de evaluación de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), y de esta forma recomendar la decisión de implementar o desestimar un proyecto.

Asimismo, la investigación tiene una significancia práctica ya que consiste en la aplicación de la teoría hacia un procedimiento sistemático que puede ser modificado o adaptado para ser aplicado en la evaluación de otros proyectos de inversión. De este modo, aporta metodológicamente a la generación de bibliografía con el enriquecimiento de información disponible donde los beneficiarios son los investigadores que deseen profundizar sobre la temática en cuestión.

5. Objeto de Estudio

Análisis de sensibilidad y toma de decisiones.

6. Campo de Acción

Administración y Finanzas.

7. Idea a Defender

El análisis de sensibilidad mediante el método de escenarios permite identificar el comportamiento de los indicadores financieros frente a la variación de variables críticas clave (inversión, costos e ingresos), aportando como un complemento útil a la evaluación financiera tradicional al incorporar incertidumbre en dicho análisis y mejorando la comprensión del riesgo sin sustituir los fundamentos propios de cada proyecto.

8. Objetivos

8.1. Objetivo General

Determinar cuan eficiente es el análisis de sensibilidad por el método de análisis de escenarios en la evaluación financiera de proyectos de inversión para la toma de decisiones en relación al VAN y la TIR.

8.2. Objetivos específicos

- Analizar los fundamentos teóricos relacionados con los proyectos de inversión, la evaluación financiera, los indicadores VAN y TIR, la toma de decisiones y el análisis de sensibilidad mediante escenarios.
- Diagnosticar financieramente proyectos de naturaleza productiva, comercial y de servicios, identificando el comportamiento de variables financieras críticas.
- Aplicar el análisis de sensibilidad por el método de escenarios con el software Crystal Ball, modificando las variables financieras en los flujos de caja de los proyectos seleccionados.
- Comparar las variaciones del VAN y la TIR respecto a la evaluación tradicional en diferentes escenarios para evaluar la eficiencia del análisis de sensibilidad como herramienta para la toma de decisiones.

9. Diseño metodológico

9.1. Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptivo, ya que se caracterizó el comportamiento de los indicadores financieros Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) a través de la variación de variables financieras clave como la inversión, los costos y los ingresos en los proyectos. Esto se realizó mediante la creación de escenarios de riesgo e incertidumbre simulados, con el fin de observar los movimientos existentes de los indicadores financieros.

Asimismo, también es de tipo explicativo porque interpretó los efectos de escenarios favorables y desfavorables aplicados en cada modelo de sensibilidad y a través del uso del software Crystal Ball, se explicó cómo las variaciones existentes impactan en la fiabilidad de los indicadores financieros y por ende en la toma de decisiones, identificando los márgenes de tolerancia de cada proyecto evaluado y sustentando técnicamente su conveniencia o no.

9.2. Enfoque de investigación

En cuanto al enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, ya que se centra en el análisis numérico de los indicadores financieros (VAN y TIR) de los proyectos de inversión mediante simulaciones probabilísticas. Este enfoque permitió medir el impacto de las variaciones en variables críticas (inversión, costos e ingresos) sobre los resultados financieros utilizando datos concretos, simulaciones por el método Monte Carlo mediante escenarios de incertidumbre y el software Crystal Ball, de esta manera, el estudio proporciona evidencia empírica objetiva para la toma de decisiones basada en datos.

9.3. Métodos, técnicas e instrumentos

9.3.1. Métodos

Uno de los métodos aplicado a la investigación es el teórico deductivo, porque el accionar de la investigación parte de fundamentos teóricos generales sobre proyectos de inversión, evaluación financiera, análisis de sensibilidad por el método de escenarios, toma de decisiones, para luego descender a casos específicos aplicados a proyectos reales. A través del presente método se partió de lo abstracto y conceptual hacia la comprobación práctica de resultados y recomendaciones sobre la posible ejecución o no los proyectos para una toma de decisiones futura más eficiente.

Asimismo, se aplicó el método bibliográfico para sustentar el marco teórico y contextualizar el problema de investigación, mediante la utilización de información secundaria por la naturaleza de la investigación. Dicha información consistió en la consulta de libros, artículos científicos de autores nacionales e internacionales sobre temática de evaluación de proyectos, análisis de sensibilidad, análisis de escenarios y toma de decisiones, entre otros que se consideraron necesarios para llevar a cabo con éxito la investigación.

Por su parte, otro método aplicado en la investigación es el analítico, que permitió descomponer e interpretar cada una de las variables financieras críticas de un proyecto de inversión como lo son la inversión, los costos y los ingresos. Estudiando estas variables, se evaluó como influyen de manera individual y combinada en el cálculo de los indicadores financieros VAN y TIR, permitiendo de esta manera comprender con mayor profundidad su incidencia en la factibilidad y rentabilidad de los proyectos.

De la misma manera, se aplicó el método estadístico que tiene íntima relación con la simulación de escenarios como parte del análisis de sensibilidad donde los resultados tienen probabilidades estadísticas de ocurrencia, todo ello en el software Crystal Ball. Gracias a este método los datos obtenidos fueron interpretados objetivamente, brindando mayor precisión al análisis de sensibilidad y fortaleciendo el sustento técnico para la toma de decisiones.

9.3.2. Técnicas e instrumentos

En la presente investigación, se hizo uso de la técnica del análisis documental mediante una revisión crítica de la información recogida de libros especializados, artículos científicos indexados, tesis académicas y otros documentos relevantes necesarios para la construcción de una base teórica sólida sobre proyectos de inversión, evaluación financiera, indicadores como el VAN y la TIR, análisis de sensibilidad y toma de decisiones bajo incertidumbre. Asimismo, la recopilación de proyectos de inversión presentados como modalidad de graduación de pre grado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca que fueron sujetos al análisis de sensibilidad por el método de análisis de escenarios.

El instrumento asociado a esta técnica fue la revisión documental estructurada por fichas bibliográficas, mediante la cual se sistematizó la información recolectada, permitiendo establecer relaciones conceptuales entre las variables de estudio. Del mismo modo, la revisión de los proyectos de inversión bajo tres categorías: productivos, comerciales y de servicio.

Otra técnica en el presente estudio es la simulación estadística, que fue aplicada para modelar los escenarios de riesgo en los proyectos de inversión analizados. Esta simulación fue aplicada en los flujos de caja de los tres tipos de proyectos, con la finalidad de observar el comportamiento de los indicadores financieros VAN y TIR ante cambios en variables financieras críticas.

A esta técnica, se asocia como instrumento el software especializado Crystal Ball, que como herramienta de simulación probabilística permite realizar el análisis de sensibilidad generando múltiples escenarios. El uso de esta herramienta facilitó la proyección de resultados bajo diferentes condiciones, siendo el software reconocido por su efectividad y confiabilidad en estudios financieros y de riesgo, debido a su procedimiento sistemático de ingreso de insumos

(situación actual del proyecto), proceso (variaciones en variables financieras críticas) y salidas (indicadores financieros proyectados).

9.4. Universo de referencia

En la presente tesis no se trabaja con una población estadística de tipo humano, por tanto, no se establece una población ni muestra convencional; sino se sustenta mediante la representación de un universo comprendido por documentos, específicamente el banco de proyectos de grado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales como modalidad de graduación, perteneciente a la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca.

Los proyectos disponibles en este banco documental representan estudios reales de inversión privada, elaborados por estudiantes de pre grado con fines de analizar la factibilidad técnica, económica y financiera de sus propuestas. Para su selección, se establecieron criterios de inclusión específicos orientados a asegurar la relevancia, comparabilidad y aplicabilidad de los documentos al objetivo de la presente tesis.

Los criterios de inclusión que deben cumplir los proyectos de grado son los siguientes:

- Ser proyectos de inversión de carácter privado, orientados a la generación de rentabilidad para el inversionista.
- Contener las etapas completas de formulación y evaluación de proyectos, que incluyen evaluación financiera tradicional mediante el cálculo de indicadores financieros VAN y TIR.
- Corresponder a estudios de factibilidad económica financiera o planes de negocio de naturaleza industrial, comercial y/o de servicios, propuestos para la ciudad de Sucre.
- Ser documentos registrados en el banco de proyectos de grado de la FCEE en la gestión 2024, debido a la repercusión en el contexto actual.
- Los proyectos deben contar con la aprobación correspondiente tras defensa ante tribunal, por tanto, deben encontrarse físicamente en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

Tras la revisión documental del universo disponible y con base en los criterios anteriores, se identifican 61 estudios de factibilidad, que son presentados como sigue:

Tabla N° 2. Proyectos identificados por categoría

Categoría	N° de proyectos
Productivo	30
Comercial	13
Servicios	18
Total	61

Fuente: Elaboración propia

En base a la Tabla N° 2 en la clasificación presentada y en concordancia con los criterios de inclusión previamente definidos, corresponde aplicar el muestreo correspondiente acorde a lo que se desea estudiar tomando en cuenta que el universo de referencia se encuentra subdividido en tres estratos por sectores: productivo, comercial y de servicios.

Memon et al. (2025) en su investigación “Muestreo propositivo: una revisión y directrices para el muestreo cuantitativo investigación” señalan que el muestreo intencional puede combinarse con la estratificación para garantizar, dentro de cada grupo de interés, casos homogéneos y, al mismo tiempo, asegurar la heterogeneidad comparativa entre los distintos estratos, optimizando así la validez analítica de muestras no probabilísticas.

En base a ello, Sathyanarayana et al. (2024) incluyen reglas empíricas para la selección de muestras no probabilísticas, de las cuales se destaca la directriz de la Regla del 10%, que sugiere utilizar el 10 % de la población total como tamaño de muestra para universos reducidos. Esta regla proporciona un método de estimación rápido, especialmente útil cuando los cálculos estadísticos detallados no son prácticos.

El mismo trabajo aclara que la pauta resulta práctica cuando el universo es reducido y cuando se buscan comparaciones analíticas más que inferencias estadísticamente representativas, el cual se acomoda exactamente al caso de la presente investigación donde el 10% del universo son 6 proyectos a analizar, los cuales estarán subdivididos entre los estratos (sectores) productivo, comercial y de servicios. De este modo resulta lo siguiente:

- 2 proyectos productivos.
- 2 proyectos comerciales.
- 2 proyectos de servicios.

De este modo, se garantiza metodológica y técnicamente la selección del número de proyectos que analiza la tesis, además, tomando en cuenta que la simulación de Monte Carlo exige calibrar distribuciones a 10,000 iteraciones y analizar diagramas por proyecto, lo cual implica tiempo de cómputo y profundidad en el análisis individual, en base a criterios importantes como ser:

- **Comparabilidad sectorial:** Permite establecer un análisis comparativo más equilibrado y controlado entre sectores, identificando diferencias en el comportamiento de indicadores financieros frente a escenarios de sensibilidad.
- **Viabilidad operativa del análisis:** El análisis de sensibilidad mediante el software Crystal Ball implica un proceso técnico y detallado por cada proyecto, por lo cual, limitar la muestra a seis casos bien estructurados asegura un tratamiento riguroso, sin comprometer la profundidad ni la calidad del análisis por saturación de datos.
- **Representatividad estructural:** Aunque no se busca representatividad estadística, la selección abarca los tres principales tipos de actividad económica abordados en los estudios de factibilidad o planes de negocio, lo que permite observar cómo la naturaleza del proyecto influye en la estabilidad de los indicadores financieros ante escenarios de incertidumbre.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

Dentro del presente capítulo se presentan los argumentos teóricos y conceptuales necesarios para sustentar la investigación, describiendo elementos bibliográficos que aportan como respaldo a lo que se expone. Se aclara que la información presentada en este apartado, está apoyada en trabajos de investigación científica de investigadores que publicaron sus estudios los últimos 5 años en diversas revistas científicas.

1.1. Marco teórico

En el presente acápite se presenta la revisión bibliográfica sobre teorías y conceptos de mayor importancia que brindan una base teórica que sustenta la presente investigación, desarrollando los conceptos más usados y pertinentes.

1.1.1. Proyecto de inversión

Un proyecto de inversión se puede entender como una propuesta basada en estudios y decisiones para solucionar una necesidad presente o futura, transformando recursos presentes en flujos de beneficios netos futuros para el o los inversionistas.

Cevallos Vique et al. (2022) indica que el proyecto no puede surgir de la simple voluntad del inversionista, en su selección se debe tener en cuenta que el plan preliminar propuesto, cumpla con los objetivos de desarrollo del país. Asimismo, comprendían la idea afirmando que para que un proyecto de inversión se concrete se concrete o se lleve a la práctica, es necesario que exista una necesidad insatisfecha y se requiere que la rentabilidad esperada del proyecto supere a la que se obtendría en actividades alternativas.

Entonces, estas definiciones implican dos condiciones que no pueden separarse: la oportunidad de mercado y el retorno superior al costo de oportunidad del capital, es decir, rentabilidad, rasgo que diferencia la inversión privada de la inversión pública.

El mismo texto de Cevallos Vique et al. (2022) subraya que todo proyecto contiene información cuantitativa y cualitativa sobre mercado, aspectos técnicos, legales, financieros y ambientales,

convirtiéndose en una herramienta de un emprendedor o empresario, lo cual implica una formulación rigurosa de estudios hasta llegar a un flujo de caja que pueda reflejar la realidad de la propuesta.

1.1.1.1. Tipos de proyectos de inversión

La bibliografía reciente coincide en que los proyectos de inversión pueden dividirse según la naturaleza económica de su actividad dominante y que ello facilita la selección de indicadores y comparación de casos. Cevallos Vique et al. (2022) subrayan que el estudio de proyectos en cualquier tipo de actividad económica, sea de producción, comercio o servicios, es fundamental, pues exige estructuras de formulación y evaluación adaptadas a la lógica de cada sector. Esta distinción, resulta útil y fundamental en el contexto boliviano, el cual está caracterizado por un portafolio de empresas que combina iniciativas industriales, comercial-minoristas, servicios urbanos y últimamente soluciones digitales emergentes. En base a ello, se puede clasificar a los proyectos de inversión de la siguiente manera:

a. Proyectos productivos

Los proyectos productivos centran su propuesta de valor en la transformación de insumos (inputs) en bienes comercializables (outputs) mediante procesos productivos industriales o agroindustriales. Un ejemplo es el estudio de Torres Febre (2023) sobre una planta exportadora de aceite de palta, que expone que la inversión planificada abarca infraestructuras modernas y tecnologías avanzadas para asegurar una producción eficiente y cumplir con estándares internacionales, que proyecta la generación de empleo local, contribuyendo al desarrollo económico de la comunidad.

Entonces, los proyectos productivos tienen rasgos característicos como la alta intensidad de capital fijo o inversión, la búsqueda de economías a escala como la necesidad de abastecimiento constante de materia prima. Asimismo, la evaluación técnica, económica y financiera tiene énfasis en la capacidad instalada, costos, ingresos y proyecciones.

b. Proyectos comerciales

Cuando las empresas tienen como objetivo principal conectar la oferta con el consumidor, a través de canales o territorios, se habla de proyectos comerciales. La tesis de Vasques Perales (2024) resume esta lógica donde indica que su investigación tiene como objetivo elaborar el

proyecto de inversión para la creación de una tienda deportiva online, donde se evidencia que existe un mercado efectivo de 54 921 personas y que el proyecto es rentable desde el primer año.

Por tanto, se evidencia que estos proyectos pueden demandar una inversión importante en inventarios, logística, marketing, entre otros, más que en equipos y maquinaria; su factibilidad se mide por cuotas de mercado potenciales, elasticidades y la celeridad en cuanto a la recuperación del capital.

c. Proyectos de servicios

Este tipo de proyectos busca que la generación de valor se efectivice a través de actividades intangibles, en la cual la experiencia del cliente se convierte en un activo crítico. Gutiérrez y Gómez-Rudy (2023) precisan que la lógica dominante del servicio se enfoca en desarrollar estrategias que ayudan a las empresas a mantener una ventaja competitiva, dado que los clientes son considerados dentro del proceso de creación de valor.

Entonces, se puede observar que, en este tipo de proyectos, predomina las inversiones en capital humano, tecnologías de información y protocolos de calidad donde los indicadores claves son la satisfacción y retención del usuario mediante la capacidad y margen de servicio disponibles.

En síntesis, la tipología funcional permite al investigador y al empresario seleccionar supuestos, flujos, riesgos, entre otros, que describen cada proyecto, es por ello que en la presente investigación se estudiarán los efectos del análisis de sensibilidad en los indicadores VAN y TIR en proyectos productivos, proyectos comerciales y proyectos de servicios, asegurando un alcance de resultados por tipo de proyecto, sin dejar de lado los resultados singulares.

1.1.1.2. Objetivos y beneficios esperados de un proyecto de inversión

Cevallos Vique et al. (2022) explican que la elaboración y evaluación de un proyecto de inversión es un instrumento de decisión que determina si es rentable; su implementación permite generar nuevas unidades productivas o ampliar las existentes, produciendo utilidad y rentabilidad y aportando a la economía de un país.

Por ello, se afirma que la razón de todo proyecto de inversión es el crear valor económico mediante un uso y asignación eficiente de recursos que son escasos y desde esta óptica, el primer objetivo de cualquier proyecto es validar la existencia de flujos de caja positivos, capaces de generar rentabilidad y sustenten a futuro una expansión de la empresa.

En cuanto a metas cuantitativas de un proyecto, la meta central es maximizar el Valor Actual Neto (VAN), o en su caso, que la TIR sea mayor a la tasa de descuento. En base a ello, Vela Riera et al. (2024) destacan en su investigación que el VAN permitió estimar el impacto que tiene en la toma de decisiones de manera que el riesgo y la incertidumbre decrecen y se minimizan cuando se hace uso de esta herramienta de evaluación.

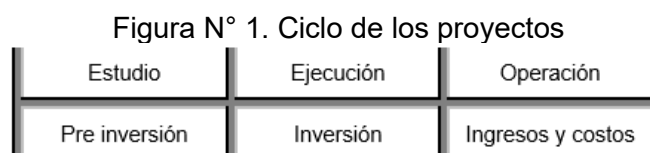
A la vez, Shao y Sorourkhah (2024) subrayan que las decisiones de inversión son importantes porque involucran un capital significativo, este estudio conceptualiza e implementa la combinación del enfoque del VPN con un análisis robusto como un método eficiente y práctico en la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre e imprevisibilidad.

De esta manera, se aprecia que los proyectos deben demostrar rentabilidad en un escenario base y la capacidad de mantenerse en esa línea frente a escenarios adversos, esto mediante un análisis de sensibilidad.

Los proyectos actualmente no solamente deben procurar utilidad a nivel financiero, sino beneficios en el largo plazo, resiliencia, mitigación de riesgos entre otros, tal como Shao y Sorourkhah (2024) demuestran en su investigación que incorporar escenarios de volatilidad permiten hallar la opción óptima considerando beneficios esperados, retorno y nivel de riesgo. En ese sentido, los inversionistas esperan en los proyectos las ventajas competitivas suficientes y que estas sean sostenibles en el tiempo.

1.1.2. Ciclo de un proyecto

Los proyectos de inversión son como los seres humanos, poseen un inicio, una vida y un fin. Dentro de los proyectos, ese ciclo cuenta con distintas etapas o fases que tienen características específicas con ciertas particularidades en cada una de ellas y variables a considerar respecto a la metodología que se vaya a utilizar. Las fases inherentes al ciclo de un proyecto son las siguientes:



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura N° 1 el ciclo de los proyectos pasa de manera obligatoria por las tres fases indicadas, la de estudio en la que se realiza la pre inversión, es decir, las inversiones diferidas; la fase de ejecución con la efectivización de las inversiones fijas y la fase de operación donde entran en acción los ingresos y costos. A continuación, se estudiarán cada una de ellas y su importancia dentro del ciclo de un proyecto.

1.1.2.1. Fase de estudio

La fase de estudio, también llamada por otros autores como fase de pre-inversión, constituye la puerta de entrada al ciclo de vida de cualquier proyecto. Como indica Cevallos Vique et al. (2022) la finalidad de la fase de pre-inversión es concebir, estructurar las características y determinar si el proyecto es conveniente o no. Para ello, avanzan por cuatro niveles de aproximación sucesiva los que la información se hace cada vez más precisa: la etapa de idea diagnostica la necesidad; el perfil ofrece una primera prueba de rentabilidad; la pre-factibilidad compara alternativas técnicas y financieras; y la factibilidad entrega el diseño definitivo y los flujos de caja con los que se decidirá invertir. Es por ello que, cada sub-etapa reduce la incertidumbre y descarta opciones subóptimas, de manera que sólo las iniciativas con respaldo técnico, de mercado, legal y ambiental pasan a la fase de inversión.

La importancia de esta fase de estudio radica en que proporciona la base de información de todo el proyecto. Aguilera-García et al. (2022) resaltan que la pre-inversión es un proceso para la adquisición de certidumbre, donde la precisión de las conclusiones técnicas, financieras, ambientales y de comercialización dependen de la calidad con que se ejecuten los estudios y su correcta interpretación.

Entonces, cuando en esta fase se identifican bien las variables de entrada, transformación y salidas, se garantiza que las estimaciones de los indicadores financieros sean confiables y la toma de decisiones cuente con una base informativa robusta contar con riesgos controlados.

1.1.2.2. Fase de ejecución

La fase de ejecución o inversión, representa el momento en que el proyecto pasa del plano teórico a la transformación del capital en inversiones en activos fijos y capital de trabajo. Cevallos Vique et al. (2022) precisan que en esta etapa se concretan las acciones tendientes a la ejecución física del proyecto, para lo cual se adquieren terrenos, se construyen edificios, se compran máquinas, equipos y se contrata el personal que lo operará. Por lo tanto, las actividades clave (ingeniería, financiamiento, construcciones y puesta en marcha) requieren coordinar recursos materiales técnicos y humanos bajo las limitaciones de presupuesto, plazos y calidad.

El reto mayor en esta fase es controlar de manera simultánea los costos, tiempos y alcance del proyecto, conocida como gerencia o dirección de proyectos. Según Yalçın et al. (2024), la dirección de proyectos consta de dos grandes momentos, planificación y control; en este último la gestión del valor ganado es una de las herramientas más utilizadas, pues muestra el estado del proyecto en costos y plazos.

En ese sentido, se define que esta fase implica la efectivización de las inversiones presupuestadas en la fase de estudio y la gerencia o control de los mismos para que el proyecto se implemente tal cual se definió en la fase de pre-inversión.

1.1.2.3. Fase de operación

La fase de operación es sinónima a la puesta en marcha, es decir, que comienza en el punto donde los activos construidos se ponen en funcionamiento. Como indican Cevallos Vique et al. (2022), se inicia la producción de bienes o la prestación de servicios, lo cual conlleva a la generación tanto de costos, gastos y de ingresos de la operación misma del proyecto, hasta cumplir su vida útil u horizonte de planificación.

La operación no es un periodo pasivo, sino más bien exige medir continuamente la eficiencia técnica, financiera y social de los activos. Du et al. (2023) sostienen que la fase operativa es la que más contribuye al éxito del proyecto; el operador debe proveer servicios de operación y mantenimiento de calidad para alcanzar las metas financieras y de eficiencia y crear externalidades positivas.

Entonces, en términos financieros, la etapa o fase de operación convierte las proyecciones formuladas en la pre-inversión en flujos de caja efectivos, por ello el énfasis de desembolsos del proyecto se traslada de la inversión en capital en gasto operativo fijo y variable, debido a que la unidad productiva ya inició las operaciones del proyecto. En esta etapa, el analista de proyectos debe vigilar la evolución de las operaciones a fin de corregir desviaciones de todo lo programado, lo que se conoce como evaluación ex post.

1.1.3. Evaluación financiera de proyectos

La evaluación financiera de proyectos es un instrumento de decisión, que sintetiza la información del mercado como la información técnica, para responder cuantitativamente si la propuesta de inversión es conveniente y generará valor.

Cevallos Vique et al. (2022) describen a la evaluación financiera como un instrumento de decisión que determina si el proyecto es rentable; si no, deberá abandonarse, donde su alcance comprende la estimación de las inversiones requeridas, la proyección de flujos de caja y la comparación de esos flujos —traídos a valor presente— con el costo de oportunidad del capital; sólo los proyectos cuyo beneficio actualizado excede la inversión inicial avanzan a ejecución.

El manual de Vega Mayorga (2024) sintetiza este cometido al señalar que la evaluación financiera es un estudio que nos permite determinar el grado de rentabilidad de los proyectos y, con base en esta información, tomar la mejor decisión entre las diferentes alternativas de inversión. Complementando, Romero-Álvarez et al. (2022) puntualizan que la evaluación financiera es una expresión organizada de los costos y beneficios financieros de un proyecto utilizando indicadores de rentabilidad y los resultados son particularmente importantes porque ayudan a justificar la inversión en función del rendimiento financiero esperado.

Estas definiciones enfatizan en el proceso dual de cuantificar la rentabilidad esperada y suministrar información fiable y comparativa en cuanto a alternativas de inversión. Entonces, la evaluación financiera actúa como bisagra entre la planeación y ejecución, como subraya Lomas Proaño (2025) que una comparación del flujo de ingresos y la inversión inicial determina la rentabilidad del proyecto y los cambios financieros que ocurren durante la fase operativa se reflejan en el flujo de caja y son un núcleo importante de la evaluación financiera.

De esta manera, se define que el análisis financiero no solamente estima la conveniencia de un proyecto antes de invertir, sino se convierte en una base para monitorear el desempeño operacional del mismo, alineado a la toma de decisiones con su propuesta sostenida de valor.

1.1.3.1. Variables críticas de la evaluación financiera

En la práctica contemporánea, existen cuatro magnitudes que concentran la atención del analista de proyectos que define la estructura básica del flujo de caja de cualquier proyecto. También llamadas variables críticas de la evaluación financiera estas son la inversión, el financiamiento, los costos y los ingresos, que son la base numérica sobre la que se construyen los indicadores financieros, convirtiendo de este modo a la evaluación financiera como un ejercicio integrado asegurando que la decisión de invertir descansa en información pertinente, estructurada y completa. A continuación, se estudiará cada una de estas variables con sus características relevantes.

1.1.3.1.1. Inversión

Dentro de la evaluación financiera, la variable crítica Inversión se entiende como la sumatoria de los desembolsos necesarios para que el proyecto se ponga en marcha antes de que comience con la generación de ingresos.

Vega Mayorga (2024), subraya que todo proyecto tiene dos momentos importantes: la fase en que se realizan las inversiones y la fase en que el proyecto producirá y comercializará los bienes o prestará los servicios. Esta afirmación define a la inversión en el “año cero” del flujo de caja, siendo el primer egreso habilitante de los posteriores flujos de preferencia positivos, por tanto, cuantificar con precisión resulta indispensable.

Contreras & Marín (2022), detallan que la inversión consta de la inversión fija, que son los activos, la inversión diferida y el capital de trabajo calculado por el método del ciclo operativo, donde la inversión fija agrupa activos tangibles de bastante vida útil (terrenos, edificios, maquinaria), la inversión diferida incluye desembolsos intangibles recuperables a largo plazo (estudios, licencias, intereses durante la construcción); y el capital de trabajo cubre los recursos líquidos e inventarios requeridos para operar en los primeros ciclos productivos. Esta clasificación permite asignar una vida útil de depreciación o amortizaciones que repercuten en otras variables como impuestos, valor residual y necesidades de financiamiento.

1.1.3.1.2. Financiamiento

En cuanto a la variable financiamiento, puede ser descrito como la manera en que un proyecto de inversión reúne los recursos monetarios que necesita antes y durante su ejecución, basada en una estructura de capital.

Stoiljković et al. (2023) precisan que la estructura de capital esencialmente refiere al modo en que una empresa financia toda su operación y crecimiento mediante distintas fuentes de fondos; es la mezcla de capital propio y deuda con la que las compañías sostienen sus actividades. Por su parte Khan et al. (2024) recuerdan que las empresas han dependido de varias fuentes de capital para respaldar sus operaciones; esta combinación de fuentes de financiamiento se conoce como estructura o financiación financiera.

Es así que, el financiamiento no es un flujo positivo ni negativo dentro de un proyecto, sino mas bien una decisión estratégica que define la proporción de las inversiones y las necesidades de capital de trabajo que podrá ser cubierto por recursos propios (aporte del dueño de la empresa, aporte de socios o utilidades retenidas) o en su defecto financiamiento bancario, emisión de bonos u otros instrumentos.

1.1.3.1.3. Costos

Sinambela & Djaelani (2022) mencionan que los costos constituyen la segunda gran variable del flujo financiero y su identificación, separación y agrupación en costos fijos, variables o semivARIABLES es el punto crítico del análisis, porque la exactitud en esta clasificación determina la calidad de la información para la toma de decisiones.

Bajo esa óptica, se puede definir que la estructura de costos en un proyecto se desagrega en directos (vinculados de manera inmediata con el producto o servicio) o indirectos (relacionadas a la administración), como también distinguirlos entre costos fijos (estables ante cambios en el volumen) y variables (que se modifican proporcionalmente al nivel de producción. Acotando a esto. Sinambela & Djaelani (2022) postulan que la gestión de costos depende de conocer el comportamiento de cada categoría y de cómo se relaciona con la producción.

Por su parte, fuera de la clasificación contable y mediante una conexión de gestión de costos con sostenibilidad del proyecto en su ciclo de vida, Ajayi et al. (2024) subrayan que la evolución

del cost management exige integrar pronósticos detallados de materiales, mano de obra y overheads con herramientas de monitoreo en tiempo real para reducir desviaciones y asegurar la entrega exitosa dentro de las restricciones presupuestarias. Por tanto, este enfoque amplía la mirada tradicional, incorporando nuevas prácticas de control o colaboración entre los actores de un proyecto.

1.1.3.1.4. Ingresos

En la evaluación financiera, los ingresos constituyen en entradas de efectivo del proyecto a partir de la venta de bienes, prestación de servicios o cualquier otra entrada extraordinaria (valor residual y/o fondo de maniobra). Uribe Suarez et al. (2023) en su estudio de viabilidad aplicado a la puesta en marcha de una fábrica de jeans, destacan que la proyección económico-financiera comienza por la proyección de ingresos y costos, calculada sobre la base de la demanda potencial, precios de mercado y tasas de crecimiento demográfico, pues sólo con esa estimación es posible construir el flujo de caja real del proyecto y juzgar su factibilidad económica.

Asimismo, la confiabilidad de la evaluación dependerá de la estimación de ingresos bajo un supuesto realista en cuanto a precio, cantidad de producción y el entorno macroeconómico, como indica Deo (2023) que los ingresos y gastos previstos deben incluir cualquier impacto de la inflación y cualquier mejora de la productividad a lo largo del tiempo en los pronósticos a largo plazo, advirtiendo que la estimación debe reflejar tanto las presiones inflacionarias como los posibles aumentos de eficiencia que el proyecto genere en su operación financiera.

En ese sentido, se puede definir que los ingresos dependen de dos elementos esenciales: la proyección a partir de variables de mercado y su utilidad como punto de partida para los indicadores financieros que se calcularán posteriormente. Del mismo modo, de ajustes por crecimiento de demanda, estacionalidad de precios, entre otros.

1.1.3.2. Herramientas o indicadores de evaluación financiera

Se entiende como herramientas de evaluación financiera al conjunto metodológico que permite traducir flujos de inversión, costos e ingresos en métricas de creación de valor o conocidos como indicadores financieros. Sinaga et al. resumen esa función al señalar que los métodos que se emplean, en general, para analizar un proyecto de inversión incluyen el Valor Actual

Neto (NPV), la Tasa Interna de Retorno (IRR) y el Payback Period (PP). el análisis de presupuestación de capital resulta muy útil para que las empresas investiguen la factibilidad de la inversión planificada.

Entonces, estas técnicas o indicadores están basados en el valor del dinero en el tiempo y pueden facilitar a los inversionistas si el proyecto es factible o no y si vale la pena realizar la inversión. Por ello, en la presente investigación se hace énfasis en estos, sobre todo en el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), que son los indicadores financieros más utilizados de manera tradicional en los proyectos de inversión. A continuación, se expone el desarrollo de los mismos.

1.1.3.2.1. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) se define como la diferencia entre la suma de los flujos de caja descontados a una tasa que refleja la tasa de corte y la inversión inicial del proyecto. Vela Riera et al. (2024) precisan que “el VAN posibilita cuantificar, de manera financiera y matemática, el excedente de valor que un proyecto añade a la empresa al comparar los ingresos actualizados con la inversión requerida.

Al emplear el descuento compuesto, este indicador internaliza el valor-tiempo del dinero, permitiendo traducir beneficios dispersos a lo largo del horizonte de evaluación en un único resultado monetario a valor presente, lo cual facilita la comparación entre proyectos. La fórmula de cálculo del valor actual neto es:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde:

- **I** es la inversión.
- **Q_n** es el flujo de caja del año n.
- **r** la tasa de interés con la que se está comparando (tasa de corte).
- **N** el número de años de la inversión.

En base a lo mencionado, las diferentes interpretaciones sobre los resultados del VAN son:

- Si el VAN es igual a cero, el proyecto genera un beneficio neto igual a la recuperación de inversión a fecha actual.

- Si el VAN es mayor que cero, genera beneficios netos por encima de la recuperación de su inversión, actualizado a día de hoy.
- Si el VAN es menor que cero, indica la cantidad de dinero que se pierde a día de hoy, sin la posibilidad de recuperar siquiera la inversión realizada.

1.1.3.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) se puede definir como el tipo de descuento que iguala a cero el Valor Actual Neto (VAN) de un proyecto, expresando la rentabilidad anual implícita de sus flujos de caja. Qi et al. remarcan que la TIR es uno de los métodos más utilizados para ayudar a los inversionistas a decidir entre distintos proyectos mutuamente excluyentes, pues resume en un único porcentaje el rendimiento que genera la inversión a lo largo de su horizonte.

La TIR responde a la siguiente fórmula:

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde:

- **Fn** es el flujo de caja en el periodo n.
- **n** es el número de períodos.
- **I** es el valor de la inversión inicial.

Como se mencionó anteriormente, la existencia de la tasa de descuento condiciona la interpretación de los resultados de la TIR, que pueden leerse de esta manera:

- Si la TIR es mayor a la tasa de descuento el proyecto será viable y aprobado.
- Si la TIR es menor a la tasa de descuento el proyecto debe ser rechazado.
- Si la TIR es igual a la tasa de descuento el proyecto debe ser rechazado por no poseer rentabilidad.

El atractivo de este indicador financiero radica en su fácil interpretación, permitiendo comprar proyectos de escala y/o naturaleza distinta, sin embargo, su cálculo puede afectarse por la forma de los flujos o una reinversión de los retornos, como mencionan Hašková & Fiala (2023), que advierten que la diferencia entre la TIR estimada y la rentabilidad real suele deberse a la incertidumbre sobre precios y demanda futuros; incorporar intervalos de valores mediante un enfoque difuso mejora la calidad de la decisión.

En resumen, la evaluación financiera se realiza una vez finalizada la etapa de estudio cuando ya está formulados los presupuestos de inversión, definidas las fuentes y montos de financiamiento para cubrir dichas inversiones, los costos de operación y los ingresos con la finalidad de alcanzar un flujo de fondos proyectado que será sujeto a análisis, con el establecimiento de la factibilidad o no de un proyecto de inversión, es decir, medir cuantitativamente la conveniencia de aceptar o descartar una idea de negocio mediante el cálculo de indicadores financieros conocidos (VAN y TIR).

1.1.4. Toma de decisiones

En proyectos, la toma de decisiones es un proceso sistemático de seleccionar entre alternativas mutuamente excluyentes, aquella que mejor satisface los objetivos estratégicos de los inversionistas, o en su defecto, decidir si corresponde implementar una propuesta de inversión en base a los indicadores financieros que presenta.

Sommer (2024), apoya esta noción y subraya que el desafío para los tomadores de decisiones es elegir el enfoque de gestión de proyectos correcto, mediante el desarrollo de un modelo de decisión que apoya al tomador de decisiones en la selección de herramientas antes y durante el proyecto y hace que los valores empíricos de proyectos pasados se puedan utilizar para decisiones futuras.

En lo anterior, se pueden identificar dos elementos claves: un marco metodológico que guíe la elección de la mejor decisión y otro la retroalimentación de lecciones aprendidas para mejorar las decisiones futuras. Bajo esa lógica, la presente investigación se enfoca en el primer elemento, teniendo al análisis de sensibilidad como una herramienta clave y al método de análisis de escenarios como metodología.

1.1.4.1. Tipos de decisiones financieras

Las investigaciones recientes, distinguen cuatro grupos de decisiones financieras corporativas: las decisiones de inversión (asignación de capital), decisiones de financiamiento (elección de mezcla deuda-patrimonio), decisiones de capital de trabajo (políticas de liquidez) y decisiones de dividendos (porción de utilidades a distribuir). Nguyen et al. (2022) sintetizan las tres primeras al explicar que los factores que representan las decisiones financieras incluyen las decisiones de inversión, las decisiones de capital de trabajo y las decisiones de financiación.

En cuanto al cuarto grupo de decisiones, Arhinful et al. (2024) destacan que la política de dividendos es un aspecto esencial de la financiación que regula la asignación de beneficios, su interacción con el costo de la deuda y el costo del capital que influye en la creación de valor para los accionistas.

Esta clasificación confirma que mediante la toma de decisiones, la dirección financiera debe articular simultáneamente las cuatro decisiones (invertir, financiar, administrar el capital de trabajo y distribuir utilidades) para optimizar la solvencia, la rentabilidad y, en última instancia, el valor de la empresa.

1.1.4.2. Toma de decisiones en base a evaluación financiera

La literatura reciente converge en que las decisiones de inversión corporativa están netamente sustentadas en indicadores financieros conocidos como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), que destacan como las métricas que mejor cuantifican la creación de valor y una tasa efectiva de rentabilidad. Esto no es ajeno a la realidad, ya que mediante la encuesta aplicada por Mota & Moreira (2023) a pymes industriales muestran que el NPV es el indicador preferido, con IRR empleado de modo complementario para respaldar la decisión final, confirmando que, la combinación VAN/TIR sigue presente como regla de oro para aprobar o descartar proyectos.

El criterio de aceptación o rechazo que se deriva de estos indicadores es claro: aprobar cuando el $VAN \geq 0$ y la TIR supera a la tasa de corte. No obstante, Qi et al. (2023) advierten que las conclusiones pueden divergir cuando las inversiones iniciales o los patrones de flujo difieren, por lo que la dirección combina ambos métodos para jerarquizar alternativas mutuamente excluyentes. De ahí el interés en comparar cómo las organizaciones ponderan las diferencias entre estos indicadores financieros cuando se enfrentan a portafolios de proyectos con horizontes y escalas distintos.

Por otra parte, para robustecer la toma de decisiones, los autores coinciden en la importancia de incorporar el análisis de sensibilidad que revele la respuesta del VAN y TIR a la volatilidad de sus variables críticas. Autores como Shao & Sorourkhah (2024) proponen integrar análisis de robustez con el modelo VPN como método eficiente y práctico para la toma de decisiones bajo incertidumbre, mientras que Senova et al. (2024) demuestran que la simulación Monte

Carlo permite a las empresas evaluar el nivel de riesgo del proyecto identificando las variables que más influyen en el criterio de valoración.

En síntesis, el marco decisorio que actualmente adopta esa dualidad VAN y TIR como centro de análisis, requiere del análisis de sensibilidad como mecanismo de gestión de riesgo donde esta combinación permita determinar cuan resistente es el proyecto a fluctuaciones en sus variables críticas: Inversión, Costos e Ingresos, con el fin estratégico de tomar la decisión más acertada para el inversionista bajo condiciones de incertidumbre controlada.

1.1.5. Análisis de sensibilidad de proyectos de inversión

Cevallos Vique et al. (2022) señalan que el análisis de sensibilidad sirve para establecer el nivel de la sensibilidad de la evaluación (parámetros de evaluación del proyecto) frente a cambios que se pudieran dar en determinados parámetros decisorios que forman parte del proyecto y para que el análisis sea valedero debe efectuarse sobre variables clave.

Entonces, el análisis de sensibilidad examina la reacción de los indicadores financieros ante variaciones de variables clave. Senova et al. (2023) describen el análisis de sensibilidad como un nuevo enfoque con el que las empresas pueden evaluar el nivel de riesgo de los proyectos, identificando las variables que más influyen en el criterio de valoración mediante la aplicación efectiva del método Monte Carlo y del software Crystal Ball.

Estas aportaciones coinciden en que este análisis técnico no solamente cuantifica la exposición del proyecto a situaciones de riesgo, sino que visibiliza los supuestos críticos que pueden requerir ajustes dentro del mismo.

Desde la perspectiva de la toma de decisiones, Shao & Sorourkhah (2024) demuestran que integrar el Análisis de Robustez (Análisis de Sensibilidad) con el modelo VAN es un método eficiente y práctico para decidir bajo incertidumbre e impredecibilidad.

Entonces, se observa que el análisis de sensibilidad en proyectos de inversión convierte la incertidumbre en información accionable, apoyando a la toma de decisiones fundamentadas en el dinamismo de los indicadores financieros de rentabilidad esperada como en la solidez del proyecto frente a cambios del entorno.

1.1.5.1. Tipos de análisis de sensibilidad de proyectos de inversión

Cuando se habla de análisis de sensibilidad, la investigación distingue entre análisis determinísticos, donde Bae et al. (2022) precisan que el Análisis de sensibilidad determinístico (DSA) se da en forma de pruebas unidireccionales, bidireccionales o multidireccionales, donde cada parámetro se hace variar en un rango plausible para medir la oscilación del resultado base.

Todo esto está relacionado en la práctica empresarial, al análisis del punto de equilibrio (cambios que vuelven nulo el VAN) y los escenarios discrecionales (mejor, probable, peor), encuadrados en lógica determinística alterando supuestos de forma aislada sin introducir aleatoriedad en los datos.

En segundo lugar, están situados los análisis de sensibilidad probabilísticos, que incorporan riesgo e incertidumbre mediante simulación dinámica. Senova et al. (2023) ejemplifican esta categoría al mostrar que el método Monte Carlo, ejecutado con Crystal Ball, utiliza muestreos repetidos sobre distribuciones de entrada y genera gráficas tornado que ordenan los factores de riesgo según su influencia.

Este efecto probabilístico permite estimar cuál es la probabilidad de mantenimiento de rentabilidad por parte del proyecto bajo variaciones simultáneas de inversión, costos o ingresos, complementando al análisis determinístico con una visión de riesgo integrada y con mayor profundidad.

1.1.5.2. Método de análisis de escenarios (Método Monte Carlo)

En términos de algoritmos, Monte Carlo es el muestreo aleatorio repetido de las variables clave, como Han et al. (2025) explican que el estimador Monte Carlo es un algoritmo de cálculo basado en muestreo aleatorio; su idea básica consiste en usar la aleatoriedad para resolver problemas determinísticos, estimando la integral del flujo de caja a partir de N muestras independientes.

Senova et al. (2023) describen al análisis de escenarios o método Monte Carlo como una aplicación estocástica que, apoyada en Crystal Ball, modela el criterio de beneficio tomando

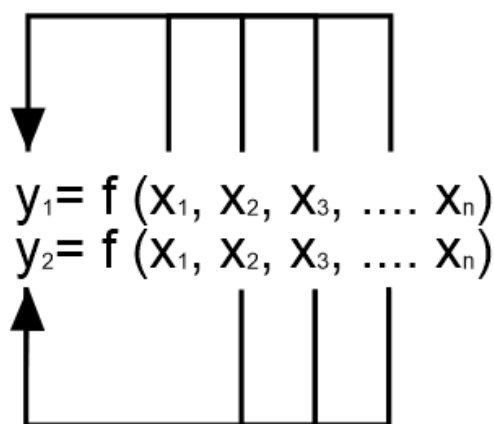
en cuenta las funciones de distribución de las variables de entrada, permitiendo a las empresas evaluar el riesgo y tomar decisiones de inversión eficaces.

Por su parte, Shao & Sorourkhah (2024) demuestran que, al combinar Monte Carlo con análisis de robustez (sensibilidad), los decisores pueden seleccionar la alternativa cuya rentabilidad se mantenga estable frente a amplias fluctuaciones de las variables económicas, garantizando un desempeño aceptable incluso en escenarios adversos.

Es por ello, que se puede definir que el método de análisis de escenarios o Método Monte Carlo, constituye una variante probabilística que reemplaza los supuestos por distribuciones de probabilidad y mediante miles de réplicas aleatorias genera una variedad de resultados posibles para el VAN y la TIR. Por otra parte, como indican los autores, cuando se combina con criterios de sensibilidad, permite elegir proyectos que maximicen la probabilidad de cumplir metas financieras bajo incertidumbre, incrementando de este modo, la calidad del proceso decisorio de invertir o no en dicho proyecto.

En su parte metodológica, este análisis permite involucrar las variables críticas: inversión, costos e ingresos en el caso de la presente investigación, ya que estas se comportan de manera particular según ocurran ciertos sucesos en el futuro. El método Monte Carlo efectuará cambios simultáneos en ellas de tal forma que impacten en los resultados esperados que son los indicadores financieros VAN y TIR.

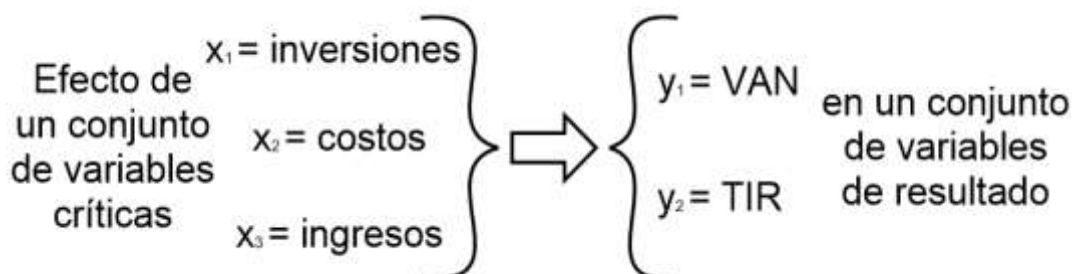
Figura N° 2. Esquema del análisis de escenarios (Método Monte Carlo)



Fuente: Elaboración propia con ClickCharts

Entonces, la función de los escenarios es medir el efecto de las variables de entrada en las variables de salida o resultado. Dicha relación puede observarse en la figura presentada a continuación:

Figura N° 3. Efecto del análisis de escenarios (Método Monte Carlo)



Fuente: Elaboración propia con ClickCharts

En síntesis, los pasos para realizar un análisis de sensibilidad por el método de análisis de escenarios Monte Carlo es el siguiente:

- Identifique las variables críticas del proyecto.
- Defina el porcentaje de variación de las variables críticas.
- Calcule, para cada cambio en el valor de la variable, el nuevo valor de los indicadores financieros (VAN y TIR)
- Interpretar los resultados.

1.1.6. Oracle Crystal Ball

Oracle Crystal Ball (OCB) es un motor probabilístico integrado como complemento en Microsoft Excel, el cual dentro de sus funciones principales tiene la de ejecutar simulaciones Monte Carlo, análisis de sensibilidad, pronósticos y optimización directamente sobre hojas de cálculo. Han et al. (2025) lo describen como el software de referencia mundial para los cálculos probabilísticos (Monte Carlo o Latin Hypercube), un motor flexible y fácil de adaptar que genera percentiles y correlaciones de Spearman para evaluar el desempeño económico.

Entonces, al operar sobre modelos financieros convencionales, Oracle Crystal Ball (OCB) añade directamente la dimensión de incertidumbre, convirtiendo cada celda clave en una distribución aleatoria con miles de iteraciones que revelan la dispersión real de los resultados.

Figura N° 4. Oracle Crystal Ball



Fuente: Oracle.com

La funcionalidad central del programa combina tres componentes:

- i. Definición de assumptions (distribuciones para variables críticas).
- ii. Generación automática de miles de escenarios aleatorios.
- iii. Visualización mediante histogramas, gráficos tornado y estadísticas.

Senova et al. (2023) enfatizan que la herramienta Crystal Ball habilita la simulación Monte Carlo y el análisis de sensibilidad por tornado plot, brindando a las empresas una forma eficaz de cuantificar el riesgo del proyecto.

Entonces, Oracle Crystal Ball (OCB) se consolida como una herramienta de evaluación financiera avanzada que mantiene la familiaridad con Microsoft Excel, incorporando simulación estocástica avanzada y entrega de métricas intuitivas que fortalecen de sobremanera el proceso de decisión de inversiones.

1.2. Marco contextual

El presente acápite sitúa a la investigación en el contexto económico-empresarial de la ciudad de Sucre, delineando cómo la composición categórica y sectorial en cuanto a producción, comercio y servicios condiciona las propuestas de inversión que serán evaluadas en capítulos posteriores. Esta caracterización está apoyada en fuentes estadísticas oficiales publicadas en los últimos cuatro años como el Servicio Plurinacional de Registro de Comercio (SEPREC), Instituto Nacional de Estadística (INE) como también los lineamientos de la política local mediante el Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI 2021-2025) lo cual garantiza la actualidad y pertinencia académica.

1.2.1. Base empresarial y dinámica económica reciente

El sector empresarial formal de Chuquisaca alcanzó 9 846 unidades activas al cierre de 2024, equivalentes al 4,1 % del padrón nacional; de ellas, 47% corresponde a servicios, 33% a comercio y 20% a actividades industriales y agro-manufacturas. Esta estadística, publicada por el Servicio Plurinacional de Registro de Comercio (SEPREC) en su balance 2025, refleja un crecimiento acumulado de 9,1 % en la matrícula departamental desde 2021, impulsado por la migración de empresas unipersonales hacia sociedades de responsabilidad limitada, fenómeno que la entidad atribuye a mayores necesidades de capital y gobierno corporativo.

En paralelo, el Índice Global de la Actividad Económica (IGAE) del Instituto Nacional de Estadística (INE) reportó para 2024 un alza de 2,3 % en Chuquisaca, con aportes decisivos de “Otros servicios” con un 3,8 % y de la industria manufacturera con un 1,5 %. Estos indicadores confirman la pertinencia de segmentar el análisis por producción, comercio y servicios, tal como se hace en la investigación.

1.2.1.1. Sector productivo (industrial-manufacturero)

La industria sucrense está dominada por micro y pequeñas plantas de confecciones, alimentos y curtido de cueros, algo que se puede observar en el Boletín Industrial 2024 del Instituto Nacional de Estadística que destaca que la fabricación de prendas de vestir creció 4,2 % interanual y que los alimentos procesados avanzaron 3,9 %, mientras que el índice general manufacturero repuntó 1,5 % tras la contracción pandémica.

Sin embargo, la estadística estima que la capacidad instalada ociosa supera el 30%, debido a maquinaria obsoleta y elevados costos logísticos. En este contexto se inscriben los dos proyectos productivos que evaluará la tesis:

Tabla N° 3. Proyectos de categoría productiva

Código	Proyecto	Rubro
PR-01	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA FABRICA TEXTIL CON ENVASES PET EN LA CIUDAD DE SUCRE	Confecciones Sostenibles
PR-02	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CITRICOS EN LA CIUDAD DE SUCRE	Agro-industria

Fuente: Elaboración propia en base a Banco de Trabajos de Pregrado FCEE-USFX

1.2.1.2. Sector comercial

La expansión de ingresos disponibles y la rápida adopción del comercio electrónico han dinamizado el retail sucreño. La Encuesta Trimestral de Comercio Minorista 2023 muestra un avance real de 2,8 % en las ventas, con la línea de artículos personales encabezando con una participación del 5,4 %.

El SEPREC añade que 18% de las nuevas matrículas 2024 se declararon como actividad principal la venta online que considera un salto de nueve puntos respecto a 2021, evidenciando la consolidación del canal digital. Sobre esta realidad giran los dos proyectos comerciales analizados:

Tabla N° 4. Proyectos de categoría comercial

Código	Proyecto	Rubro
CO-01	PLAN DE NEGOCIO PARA LA COMERCIALIZACION DE ROPA Y ACCESORIOS DE MARCA EN LA CIUDAD DE SUCRE	Moda y accesorios
CO-02	PLAN DE NEGOCIOS PARA LA COMERCIALIZACION DE ROPA JUVENIL FEMENINA DE LA MARCA INTERNACIONA SHEIN EN LA CIUDAD DE SUCRE	Moda

Fuente: Elaboración propia en base a Banco de Trabajos de Pregrado FCEE-USFX

1.2.1.3. Sector de servicios

Los servicios aportan más de la mitad del Valor Agregado Bruto chuquisaqueño y concentran el empleo urbano formal, que puede ser evidenciado con la Encuesta Continua de Empleo (ECE) 1T-2024, donde la demanda de hospedaje, restauración y fitness alcanzó un 12% de crecimiento. Asimismo, el sector de la construcción ha elevado la oferta de departamentos en un 18% con casi una totalidad de intermediación inmobiliaria con un 84% de operaciones canalizadas por agentes informales. (Colegio de Corredores de Bienes Raíces, 2024)

Las autoridades municipales han declarado prioritario el eje bienestar-salud, educación y el desarrollo de un mercado inmobiliario formal, que evidentemente se encuentra a la vanguardia en nuestra ciudad. Este estímulo afecta directamente la proyección de ingresos y costos de los proyectos de servicios seleccionados para su análisis, los cuales pueden ser observados a continuación:

Tabla N° 5. Proyectos de categoría de servicios

Código	Proyecto	Rubro
SE-01	PLAN DE NEGOCIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA EMPRESA INMOBILIARIA ESPECIALIZADA EN LA COMPRA Y VENTA DE DEPARTAMENTOS RESIDENCIALES EN LA CIUDAD DE SUCRE	Bienes raíces
SE-02	PLAN DE NEGOCIOS PARA LA INSTALACION DE UN CENTRO CROSSFIT EN LA CIUDAD DE SUCRE	Salud y fitness

Fuente: Elaboración propia en base a Banco de Trabajos de Pregrado FCEE-USFX

1.2.2. Implicaciones metodológicas

Es importante mencionar dentro del presente acápite, que cada uno de los seis proyectos elegidos serán modelados en Oracle Crystal Ball a partir de sus variables críticas propias (inversión, costos e ingresos) en rangos metodológicamente sugeridos. Estas variables se introducirán como distribuciones estocásticas y se ejecutarán 10 000 iteraciones Monte Carlo para obtener curvas de probabilidad de VAN y TIR; de este modo, la simulación reproducirá la volatilidad real de los proyectos y permitirá identificar los supuestos que más influyen en la creación de valor.

Sobre la base de esos resultados se elaborarán conclusiones en dos niveles:

- I. Particulares, estableciendo para cada proyecto la probabilidad de superar el umbral ($VAN \geq 0$; $TIR \geq$ Tasa de corte) y proponiendo estrategias de mitigación focalizadas en las variables más sensibles.
- II. Por categoría sectorial, comparando la sensibilidad de los proyectos productivos, comerciales y de servicios para derivar patrones de conducta en los proyectos que permitan formular recomendaciones de priorización para los inversionistas, vital para la toma de decisiones.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO

El presente capítulo, tiene como objetivo proporcionar la evidencia empírica que sustenta la investigación a través de la descripción de los seis (6) proyectos de inversión mediante un diagnóstico financiero individual a través de la presentación de sus aspectos económico – financieros más importantes como ser los costos de inversión, costos de operación, ingresos, entre otros, que alimentarán como base cuantitativa la presentación de los indicadores financieros VAN y TIR.

El diagnóstico es la base de información para efectuar el análisis de sensibilidad en los proyectos de inversión que se llevará a cabo en el capítulo de Propuesta, por tanto, es primordial identificar correctamente las variables críticas en los proyectos de inversión para un modelado eficiente de los escenarios de sensibilidad.

2.1. Presentación de los proyectos de inversión

Como se mencionó anteriormente, tras la revisión documental disponible en base a los criterios de inclusión del universo correspondiente a proyectos de grado aprobados y registrados en la gestión 2024, de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Mayor Real y Pontificia San Francisco Xavier de Chuquisaca, se identificaron 61 proyectos que cumplen con la delimitación sugerida. En ese marco, mediante el enfoque metodológico no probabilístico por criterios intencionales previamente definidos, luego de una revisión de pertinencia, se seleccionan seis proyectos representativos distribuidos según categoría productiva, comercial o de servicios, como puede observarse en la siguiente tabla.

Tabla N° 6. Proyectos de inversión categorizados

Código	Proyecto	Categoría
PR-01	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA FABRICA TEXTIL CON ENVASES PET EN LA CIUDAD DE SUCRE	Productivo
PR-02	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CITRICOS EN LA CIUDAD DE SUCRE	Productivo
CO-01	PLAN DE NEGOCIO PARA LA COMERCIALIZACION DE ROPA Y ACCESORIOS DE MARCA EN LA CIUDAD DE SUCRE	Comercial

CO-02	PLAN DE NEGOCIOS PARA LA COMERCIALIZACION DE ROPA JUVENIL FEMENINA DE LA MARCA INTERNACIONAL SHEIN EN LA CIUDAD DE SUCRE	Comercial
SE-01	PLAN DE NEGOCIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA EMPRESA INMOBILIARIA ESPECIALIZADA EN LA COMPRA Y VENTA DE DEPARTAMENTOS RESIDENCIALES EN LA CIUDAD DE SUCRE	Servicios
SE-02	PLAN DE NEGOCIOS PARA LA INSTALACION DE UN CENTRO CROSSFIT EN LA CIUDAD DE SUCRE	Servicios

Fuente: Elaboración propia en base a Banco de Trabajos de Pregrado FCEE-USFX

Como se observa en la tabla, se introduce un sistema de codificación a los proyectos de manera que PR = productivo, CO = comercial y SE = servicios, permita simplificar la referencia a lo largo del estudio, demostrando claridad al evitar la repetición de títulos extensos, eficiencia operativa y coherencia narrativa.

2.2. Diagnóstico de los proyectos de inversión

2.2.1. Proyecto PR-01

2.2.1.1. Resumen del proyecto PR-01

El proyecto PR-01 “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA FABRICA TEXTIL CON ENVASES PET EN LA CIUDAD DE SUCRE” es una propuesta de la autora Brenda Micaela Céspedes Requena, que se encuentra en el sector Productivo a través de la transformación de botellas en fibra textil, siendo un nuevo ofertante en el mercado local de fabricantes de prendas de vestir.

El horizonte de evaluación de PR-01 es de 8 años con un balance de mercado inicial de 129,154 metros lineales y 4,872 rollos de fibra textil, proyectando que para el año 8 del proyecto el balance de mercado será de 153,474 metros lineales y 5,791 rollos de fibra textil.

En cuanto a localización se refiere, la alternativa más óptima para el proyecto es el centro de la ciudad, específicamente la calle Junín N° 86, zona del Mercado Negro. La capacidad instalada del proyecto al 100% es de 28,277 metros lineales y 1,131 rollos de fibra textil. Asimismo, cuenta con una organización de tipo vertical, con 5 puestos laborales de planta y 1 en calidad de Staff.

2.2.1.2. Variables críticas del proyecto PR-01

El proyecto PR-01, realizó un estudio de evaluación financiera, donde inicialmente proyecta su variable crítica inversiones de la siguiente manera:

Tabla N° 7. Inversión PR-01

Detalle	Monto
Maquinaria	759,000.00
Muebles y enseres	9,600.00
Equipos de oficina	84,820.00
Herramientas	13,600.00
Inversión Fija	867,020.00
Estudio e investigación	12,000.00
Gastos de organización	3,000.00
Gastos legales	12,000.00
Montaje e instalación	20,000.00
Patentes y licencias	5,000.00
Inversión Diferida	52,000.00
Capital de Trabajo	79,845.23
Inversión en Bs.	998,865.23

Fuente: Elaboración propia en base a Céspedes (2024)

Por su parte, en cuanto a la segunda variable crítica que son costos de operación, entre fijos, variables y otros, el proyecto PR-01, dentro de su proyección alcanza los siguientes resultados:

Tabla N° 8. Costos PR-01

Costos de Operación por año en Bs.	
1	998,812.80
2	1,061,839.39
3	1,091,057.89
4	1,079,979.49
5	1,075,123.40
6	1,069,927.39
7	1,064,367.66
8	1,058,418.74

Fuente: Elaboración propia en base a Céspedes (2024)

En lo que respecta a la tercera variable crítica que son los ingresos ordinarios por ventas, el proyecto PR-01 presenta lo siguiente:

Tabla N° 9. Ingresos PR-01

Ingresos por año en Bs.	
1	1,134,292.00
2	1,210,403.00
3	1,361,563.50
4	1,512,735.50
5	1,512,735.50
6	1,512,735.50
7	1,512,735.50
8	1,512,735.50

Fuente: Elaboración propia en base a Céspedes (2024)

2.2.1.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto PR-01

El proyecto PR-01, mediante un análisis financiero tradicional, estructuró su flujo de caja en base a las variables críticas, con la adición de impuestos por ley, amortización, depreciación, ingresos extraordinarios, entre otros, con los siguientes resultados:

Tabla N° 10. Flujo de caja PR-01

Flujo de caja en Bs.	
0	-417,865.23
1	17,803.71
2	14,746.35
3	95,097.31
4	95,686.07
5	192,892.05
6	191,593.04
7	190,203.11
8	250,481.11

Fuente: Elaboración propia en base a Céspedes (2024)

Con el flujo de caja propuesto, a una tasa de descuento del 10.68% propuesta por la autora, el proyecto alcanzó un **Valor Actual Neto de 169,233.90 Bs.** y una **Tasa Interna de Retorno del 17.82%**, indicadores que representan la conveniencia, viabilidad y factibilidad del proyecto en condiciones normales.

2.2.2. Proyecto PR-02

2.2.2.1. Resumen del proyecto PR-02

El proyecto PR-02 “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CITRICOS EN LA CIUDAD DE SUCRE” es una propuesta del autor Genrry León Ortega, que se encuentra en el sector Productivo a través de la transformación de la naranja como insumo y los jugos naturales como producto final.

El horizonte de evaluación de PR-02 es de 10 años con un balance de mercado inicial de 843,068 litros de jugo natural a base de cítricos, proyectando que para el año 10 del proyecto el balance de mercado será de 725,810 litros de jugo natural a base de cítricos.

En cuanto a localización se refiere, la alternativa más óptima para el proyecto es la avenida Marcelo Quiroga Santa Cruz. La capacidad instalada del proyecto al 100% es de 265,200 litros de jugo natural a base de cítricos. Asimismo, cuenta con una organización de tipo vertical, con 8 puestos laborales de planta y 1 en calidad de Staff.

2.2.2.2. Variables críticas del proyecto PR-02

El proyecto PR-01, realizó un estudio de evaluación financiera, donde inicialmente proyecta su variable crítica inversiones de la siguiente manera:

Tabla N° 11. Inversión PR-02

Detalle	Monto
Terreno e infraestructura	122,459.00
Maquinaria, equipos y herramientas	153,699.00
Muebles y equipamiento de oficina	27,500.00
Inversión Fija	303,658.00
Activos intangibles	4,703.00
Inversión Diferida	4,703.00
Capital de Trabajo	22,140.00
Inversión (Bs.)	330,501.00

Fuente: Elaboración propia en base a León (2024)

Por su parte, en cuanto a la segunda variable crítica que son costos de operación, entre fijos, variables y otros, el proyecto PR-01, dentro de su proyección alcanza los siguientes resultados:

Tabla N° 12. Costos PR-02

Costos de Operación por año en Bs.	
1	996,279.00
2	1,077,908.00
3	1,159,958.00
4	1,242,443.00
5	1,255,418.00
6	1,268,854.00
7	1,284,938.00
8	1,301,512.00
7	1,318,591.00
8	1,336,192.00

Fuente: Elaboración propia en base a León (2024)

En lo que respecta a la tercera variable crítica que son los ingresos ordinarios por ventas, el proyecto PR-01 presenta lo siguiente:

Tabla N° 13. Ingresos PR-02

Ingresos por ventas año en Bs.	
1	1,173,828.00
2	1,341,518.00
3	1,509,208.00
4	1,676,898.00
5	1,676,898.00
6	1,676,898.00
7	1,676,898.00
8	1,676,898.00
9	1,676,898.00
10	1,676,898.00

Fuente: Elaboración propia en base a León (2024)

2.2.2.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto PR-02

El proyecto PR-02, mediante un análisis financiero tradicional, estructuró su flujo de caja en base a las variables críticas, con la adición de impuestos por ley, amortización, depreciación, ingresos extraordinarios, ajuste de inversión, entre otros, con los siguientes resultados:

Tabla N° 14. Flujo de caja PR-02

Flujo de caja en Bs.	
0	-330,501.00
1	25,631.64
2	70,350.09
3	114,757.29
4	158,841.24
5	149,283.24
6	139,383.24
7	127,500.99
8	115,254.99
9	102,633.99
10	174,137.32

Fuente: Elaboración propia en base a León (2024)

Con el flujo de caja propuesto, a una tasa de descuento del 23.25% propuesta por el autor, el proyecto alcanzó un **Valor Actual Neto de 47,316.96 Bs.** y una **Tasa Interna de Retorno del 26.80%**, indicadores que representan la conveniencia, viabilidad y factibilidad del proyecto en condiciones normales.

2.2.3. Proyecto CO-01

2.2.3.1. Resumen del proyecto CO-01

El proyecto CO-01 “PLAN DE NEGOCIO PARA LA COMERCIALIZACION DE ROPA Y ACCESORIOS DE MARCA EN LA CIUDAD DE SUCRE” es una propuesta del autor Luis Miguel Flores Choque, que se encuentra en el sector Comercial a través de la oferta de prendas de vestir originales y de marcas reconocidas.

El horizonte de evaluación de CO-01 es de 5 años con un balance de mercado inicial de 57.450 prendas de vestir por año, proyectando que para el año 5 del proyecto el balance de mercado será de 49.163 prendas de vestir.

En cuanto a localización se refiere, la alternativa más óptima para el proyecto es zona de El Reloj La capacidad instalada del proyecto al 100% es de 16.800 prendas de vestir por año. Asimismo, cuenta con una organización de tipo vertical, con 4 puestos laborales de planta y 1 en calidad de Staff.

2.2.3.2. Variables críticas del proyecto CO-01

El proyecto CO-01, realizó un estudio de evaluación financiera, donde inicialmente proyecta su variable crítica inversiones de la siguiente manera:

Tabla N° 15. Inversión CO-01

Detalle	Monto
Maquinaria	85,000.00
Equipos de oficina	10,200.00
Muebles y enseres	14,780.00
Inversión Fija	109,980.00
Trámites y licencia de funcionamiento	6,000.00
Inversión Diferida	6,000.00
Capital de Trabajo	112,159.00
Inversión (Bs.)	228,139.00

Fuente: Elaboración propia en base a Flores (2024)

Por su parte, en cuanto a la segunda variable crítica que son costos de operación, entre fijos, variables y otros, el proyecto CO-01, dentro de su proyección alcanza los siguientes resultados:

Tabla N° 16 Costos CO-01

Costos de Operación por año en Bs.	
1	1,398,562.00
2	1,685,596.00
3	1,978,212.00
4	2,277,923.00
5	2,585,288.00

Fuente: Elaboración propia en base a Flores (2024)

En lo que respecta a la tercera variable crítica que son los ingresos ordinarios por ventas, el proyecto CO-01 que tiene una naturaleza comercial con una importante fuerza de ventas, presenta lo siguiente:

Tabla N° 17. Ingresos CO-01

Ingresos por ventas año en Bs.	
1	1,724,940.00
2	2,180,640.00
3	2,642,580.00
4	3,115,020.00
5	3,598,740.00

Fuente: Elaboración propia en base a Flores (2024)

2.2.3.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto CO-01

El proyecto CO-01, mediante un análisis financiero tradicional, estructuró su flujo de caja en base a las variables críticas, con la adición de impuestos por ley, amortización, depreciación, ingresos extraordinarios, ajuste de inversión, entre otros, con los siguientes resultados:

Tabla N° 18. Flujo de caja CO-01

Flujo de caja en Bs.	
0	-228,139.00
1	19,599.30
2	81,797.80
3	143,658.60
4	206,596.15
5	270,697.80

Fuente: Elaboración propia en base a Flores (2024)

Con el flujo de caja propuesto, a una tasa de descuento del 19% propuesta por el autor, el proyecto alcanzó un **Valor Actual Neto de 147,801.80 Bs.** y una **Tasa Interna de Retorno del 37.06%**, indicadores que representan la conveniencia, viabilidad y factibilidad del proyecto en condiciones normales.

2.2.4. Proyecto CO-02

2.2.4.1. Resumen del proyecto CO-02

El proyecto CO-02 “PLAN DE NEGOCIOS PARA LA COMERCIALIZACION DE ROPA JUVENIL FEMENINA DE LA MARCA INTERNACIONAL SHEIN EN LA CIUDAD DE SUCRE” es una propuesta de la autora Katherine Coraima Mollo, que se encuentra en el sector

Comercial a través de la oferta de prendas de vestir enfocadas al sector femenino de la marca de origen asiático SHEIN.

El horizonte de evaluación de CO-02 es de 5 años con un balance de mercado de 7,703 prendas de vestir entre pantalones, blusas, top y chaquetas, proyectando que para el año 5 el balance de mercado seguirá siendo positivo.

En cuanto a localización se refiere, la alternativa más óptima para el proyecto es zona de la Avenida de las Américas. La capacidad instalada del proyecto al 100% es de 2.688 prendas de vestir por año. Asimismo, cuenta con una organización de tipo vertical, con 3 puestos laborales de planta.

2.2.4.2. Variables críticas del proyecto CO-02

El proyecto CO-02, realizó un estudio de evaluación financiera, donde inicialmente proyecta su variable crítica inversiones de la siguiente manera:

Tabla N° 19. Inversión CO-02

Detalle	Monto
Refacción de tienda	62,900.00
Maquinaria	5,550.00
Equipo de computación	32,450.00
Herramientas y mobiliario	58680
Inversión Fija	159,580.00
Estudios e investigación	5,000.00
Instalación y montaje	1500
Puesta en marcha	1000
Licencias de funcionamiento	1000
Inversión Diferida	8,500.00
Capital de Trabajo	42,076.00
Inversión (Bs.)	210,156.00

Fuente: Elaboración propia en base a Coraima (2024)

Por su parte, en cuanto a la segunda variable crítica que son costos de operación, entre fijos, variables y otros, el proyecto CO-02, dentro de su proyección alcanza los siguientes resultados:

Tabla N° 20 Costos CO-02

Costos de Operación por año en Bs.	
1	462,783.00
2	493,695.00
3	524,607.00
4	555,518.00
5	552,908.00

Fuente: Elaboración propia en base a Coraima (2024)

En lo que respecta a la tercera variable crítica que son los ingresos ordinarios por ventas, el proyecto CO-02, presenta lo siguiente:

Tabla N° 21. Ingresos CO-02

Ingresos por ventas año en Bs.	
1	536,880.00
2	613,248.00
3	690,122.00
4	766,752.00
5	837,879.00

Fuente: Elaboración propia en base a Coraima (2024)

2.2.4.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto CO-02

El proyecto CO-02, mediante un análisis financiero tradicional, estructuró su flujo de caja en base a las variables críticas, con la adición de impuestos por ley, amortización, depreciación, ingresos extraordinarios, ajuste de inversión, entre otros, con los siguientes resultados:

Tabla N° 22. Flujo de caja CO-02

Flujo de caja en Bs.	
0	-210,156.00
1	62,066.11
2	90,703.39
3	119,659.45
4	148,462.42
5	194,916.73

Fuente: Elaboración propia en base a Coraima (2024)

Con el flujo de caja propuesto, a una tasa de descuento del 16% propuesta por el autor, el proyecto alcanzó un **Valor Actual Neto de 162,214.27 Bs.** y una **Tasa Interna de Retorno del 39.76%**, indicadores que representan la conveniencia, viabilidad y factibilidad del proyecto en condiciones normales.

2.2.5. Proyecto SE-01

2.2.5.1. Resumen del proyecto SE-01

El proyecto SE-01 “PLAN DE NEGOCIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA EMPRESA INMOBILIARIA ESPECIALIZADA EN LA COMPRA Y VENTA DE DEPARTAMENTOS RESIDENCIALES EN LA CIUDAD DE SUCRE” es una propuesta del autor Marco Antonio Mendoza Flores, que se encuentra en el sector Servicios.

El horizonte de evaluación de SE-01 es de 10 años con un balance de mercado de 142 departamentos en el primer año y proyectando que para el año 10 el balance de mercado será de 169 departamentos. En cuanto a localización se refiere, la alternativa más óptima para el proyecto es la Avenida Venezuela. La capacidad instalada al 100% es de 12 departamentos y cuenta con una organización de tipo vertical, con 9 puestos laborales de planta.

2.2.5.2. Variables críticas del proyecto SE-01

El proyecto SE-01, realizó un estudio de evaluación financiera, donde inicialmente proyecta su variable crítica inversiones de la siguiente manera:

Tabla N° 23. Inversión SE-01

Detalle	Monto
Muebles y enseres	23,500.00
Equipos de oficina	57,350.00
Inversión Fija	80,850.00
Estudios e investigación	8,000.00
Gastos de organización	4,500.00
Gastos legales	5,000.00
Inversión Diferida	17,500.00
Capital de Trabajo	3,523,350.83
Inversión (Bs.)	3,621,700.83

Fuente: Elaboración propia en base a Mendoza (2024)

Por su parte, en cuanto a la segunda variable crítica que son costos de operación, entre fijos, variables y otros, el proyecto SE-01, dentro de su proyección en esta variable alcanza los siguientes resultados:

Tabla N° 24 Costos SE-01

Costos de Operación por año en Bs.	
1	645,710.70
2	636,625.17
3	625,784.00
4	612,969.23
5	597,937.40
6	580,416.73
7	560,103.80
8	536,659.89
9	509,507.22
10	478,219.28

Fuente: Elaboración propia en base a Mendoza (2024)

En lo que respecta a la tercera variable crítica que son los ingresos ordinarios por ventas, el proyecto SE-01, presenta lo siguiente:

Tabla N° 25. Ingresos SE-01

Ingresos por ventas año en Bs.	
1	967,500.00
2	967,500.00
3	1,017,000.00
4	1,017,000.00
5	1,152,000.00
6	1,152,000.00
7	1,233,000.00
8	1,233,000.00
9	1,233,000.00
10	1,233,000.00

Fuente: Elaboración propia en base a Mendoza (2024)

2.2.5.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto SE-01

El proyecto SE-01, mediante un análisis financiero tradicional, estructuró su flujo de caja en base a las variables críticas, con la adición de impuestos por ley, amortización, depreciación, ingresos extraordinarios, ajuste de inversión, entre otros, con los siguientes resultados:

Tabla N° 26. Flujo de caja SE-01

Flujo de caja en Bs.	
0	-1,121,700.83
1	90,317.70
2	80,348.40
3	105,776.98
4	37,172.46
5	180,743.68
6	167,943.55
7	213,181.93
8	141,164.81
9	182,920.52
10	3,718,318.23

Fuente: Elaboración propia en base a Mendoza (2024)

Con el flujo de caja propuesto, a una tasa de descuento del 12.98% propuesta por el autor, el proyecto alcanzó un **Valor Actual Neto de 598,494.91 Bs.** y una **Tasa Interna de Retorno del 19.23%**, indicadores que representan la conveniencia, viabilidad y factibilidad del proyecto en condiciones normales.

2.2.6. Proyecto SE-02

2.2.6.1. Resumen del proyecto SE-02

El proyecto SE-02 “PLAN DE NEGOCIOS PARA LA INSTALACION DE UN CENTRO CROSSFIT EN LA CIUDAD DE SUCRE” es una propuesta del autor José Álvaro Caballero Llanos, que se encuentra en el sector Servicios con una propuesta de entrenamiento físico para la población sucrense, a través de movimientos que fortalecen la resistencia cardiovascular, velocidad, coordinación, equilibrio y agilidad

El horizonte de evaluación de SE-02 es de 10 años con un balance de mercado de 14,233 servicios insatisfechos en el primer año y proyectando que para el año 10 el balance de mercado será de 15,124 servicios insatisfechos.

En cuanto a localización se refiere, la alternativa más óptima para el proyecto es la Avenida 6 de agosto. La capacidad instalada al 100% es de 192 membresías mensuales y cuenta con una organización de tipo vertical, con 11 puestos laborales de planta.

2.2.6.2. Variables críticas del proyecto SE-02

El proyecto SE-02, realizó un estudio de evaluación financiera, donde inicialmente proyecta su variable crítica inversiones de la siguiente manera:

Tabla N° 27. Inversión SE-02

Detalle	Monto
Terreno	543,400.00
Construcción de instalaciones	285,451.50
Muebles y enseres	19,080.00
Equipos de CrossFit	274,615.19
Equipos de oficina	18,680.00
Equipos de seguridad	3,260.00
Inversión Fija	1,144,486.69
Estudios e investigación	2,200.00
Gastos de capacitación	1,000.00
Gastos de organización	3,000.00
Inversión Diferida	6,200.00
Capital de Trabajo	43,158.33
Inversión (Bs.)	1,193,845.02

Fuente: Elaboración propia en base a Caballero (2024)

Por su parte, en cuanto a la segunda variable crítica que son costos de operación, entre fijos, variables y otros, el proyecto SE-02, dentro de su proyección en esta variable alcanza los siguientes resultados:

Tabla N° 28 Costos SE-02

Costos de Operación por año en Bs.	
1	258,883.68
2	259,456.07
3	260,108.45
4	260,760.84
5	261,413.23
6	259,745.61
7	259,318.00
8	258,890.39
9	258,462.78
10	258,035.16

Fuente: Elaboración propia en base a Caballero (2024)

En lo que respecta a la tercera variable crítica que son los ingresos ordinarios por ventas, el proyecto SE-02, presenta lo siguiente:

Tabla N° 29. Ingresos SE-02

Ingresos por ventas año en Bs.	
1	370,369.81
2	432,276.78
3	493,915.75
4	555,822.72
5	617,461.69
6	617,461.69
7	617,461.69
8	617,461.69
9	617,461.69
10	617,461.69

Fuente: Elaboración propia en base a Caballero (2024)

2.2.6.3. Flujo de caja e indicadores financieros del proyecto SE-02

El proyecto SE-02, mediante un análisis financiero tradicional, estructuró su flujo de caja en base a las variables críticas, con la adición de impuestos por ley (Impuesto al Valor Agregado, Impuesto a la Transacción), amortización, depreciación, ingresos extraordinarios, ajuste de inversión, entre otros, con los siguientes resultados:

Tabla N° 30. Flujo de caja SE-02

Flujo de caja en Bs.	
0	-1,193,845.02
1	137,865.28
2	150,862.72
3	193,014.04
4	233,024.34
5	272,859.78
6	253,069.84
7	273,191.40
8	273,512.10
9	25,992.60
10	1,115,380.75

Fuente: Elaboración propia en base a Caballero (2024)

Con el flujo de caja propuesto, a una tasa de descuento del 8.00% propuesta por el autor, el proyecto alcanzó un **Valor Actual Neto de 569,644.31 Bs.** y una **Tasa Interna de Retorno del 15.35%**, indicadores que representan la conveniencia, viabilidad y factibilidad del proyecto en condiciones normales.

2.3. Resumen del diagnóstico de los proyectos de inversión

Una vez realizado el diagnóstico de los proyectos de inversión seleccionados para su evaluación en la presente tesis, se puede presentar un cuadro resumen de los principales hallazgos luego de estudiadas las variables críticas e indicadores financieros.

Tabla N° 31. Resumen del diagnóstico

Código	Categoría	Hallazgos importantes
PR-01	Productivo	Requieren una inversión importante debido a su naturaleza y un horizonte de evaluación a largo plazo. Cuentan con costos de operación elevados, pero existe proporcionalidad con el nivel de ingresos.
PR-02	Productivo	El flujo de caja no se ve demasiado afectado aplicados los impuestos de ley, amortizaciones y depreciación. El Valor Actual Neto (VAN) es positivo y se observa una rentabilidad que oscila entre los 18 a 27%.

CO-01	Comercial	Requieren una inversión relativa sin mucha cuantía en inversiones fijas. Cuentan con costos de operación elevados ya que dependen de la intermediación en la comercialización de los productos y existe proporcionalidad con el nivel de ingresos.
CO-02	Comercial	El flujo de caja cuenta con una afectación moderada aplicados los impuestos de ley, amortizaciones y depreciación. El Valor Actual Neto (VAN) es positivo y se observa una rentabilidad importante que oscila entre los 23 a 37%.
SE-01	Servicios	Requieren una inversión elevada con importantes cuantías en el capital de trabajo. Cuentan con costos de operación relativamente bajos ya que dependen de su fuerza de ventas y capacidad de atracción de clientes, existiendo poca proporcionalidad con el nivel de ingresos.
SE-02	Servicios	El flujo de caja cuenta con una afectación media aplicados los impuestos de ley, amortizaciones y depreciación. El Valor Actual Neto (VAN) es positivo y elevado, observándose una rentabilidad media que oscila entre los 16 a 20%.

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla anterior, se cuenta con información importante donde mediante una toma de decisiones en base al análisis tradicional, las seis propuestas de inversión son convenientes, sin embargo, la incertidumbre y riesgo existente en el contexto actual requiere necesariamente la aplicación de modelos de sensibilidad a los proyectos analizados.

Para observar el comportamiento de estos proyectos se aplicará el análisis de sensibilidad por el método de escenarios (Monte Carlo), con el objeto de observar si los resultados alcanzados mejoran la eficiencia en la toma de decisiones y si la misma se debe mantener o en su defecto, rechazar las propuestas de inversión.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

Este acápite está destinado netamente a la aplicación del análisis de sensibilidad por el método de análisis de escenarios (Monte Carlo), donde se realiza los estudios correspondientes a las variables críticas de los proyectos de inversión (inversiones, costos e ingresos). De este modo, se podrá observar cuan sensible son los proyectos ante los cambios o escenarios propuestos y posteriormente, con los resultados obtenidos se podrá definir si la aplicación del análisis de sensibilidad incrementa la eficiencia de la evaluación financiera y por ende, a una mejor toma de decisiones para los inversionistas.

3.1. Análisis de sensibilidad de los proyectos de inversión

El análisis de sensibilidad propuesto para la presente investigación es de tres escenarios negativos posibles que verifican la sostenibilidad de las propuestas, en base a variables críticas que son las siguientes:

- Ingresos por ventas
- Costos de operación
- Costo de inversión

Los ingresos por ventas son una variable crítica de un proyecto porque es la única que de manera ordinaria representa ganancias a lo largo de los años de operación ya que está asociado directamente con los precios de venta. Es de conocimiento que existen otras fuentes de ingresos que son extraordinarios como ser el valor residual como el fondo de maniobra, pero como indica su naturaleza extraordinaria son percibidos una sola vez por un proyecto y no están sujetos a variaciones importantes.

Los costos de operación son otra variable crítica sujeta al comportamiento macro económico, directamente proporcional a la variación de costos de materia prima, materiales, energéticos, etc. como naturaleza productiva como también variación de costos en sueldos y salarios, servicios básicos, costos de publicidad, etc. como naturaleza administrativa. También se encuentran dentro de este sector los costos inherentes a depreciaciones, intereses, etc.

El costo de inversión es otra variable crítica y también están sujetos a sensibilidad ya que los diferentes presupuestos para terrenos, edificaciones, mobiliario, maquinaria y equipos, herramientas, etc., pueden sufrir una variación al realizar el estudio del proyecto hasta la fecha de su implementación, donde no existe certeza que lo presupuestado haya mantenido su valor en el mercado.

El porcentaje de variación de las variables críticas van en busca del escenario más desfavorable en cada una de ellas. Si bien el porcentaje es variable según decisión del evaluador o investigador conocedor del contexto donde se desempeñan los proyectos, se recomienda utilizar un 10% de variación por ser un porcentaje académicamente aceptable y contextualizado al territorio boliviano y sucrense. Bajo esa lógica y buscando los escenarios negativos más desfavorables en el manejo las variables, se presenta la siguiente propuesta de fluctuación:

Tabla N° 32. Escenarios de sensibilidad

N° de escenario	Variable crítica	Variación
Primer escenario	Ingresos	Disminución de hasta el 10%
Segundo escenario	Costos	Incremento de hasta el 10%
	Inversión	Incremento de hasta el 10%
Tercer escenario	Ingresos	Disminución de hasta el 10%
	Costos	Incremento de hasta el 10%
	Inversión	Incremento de hasta el 10%

Fuente: Elaboración propia

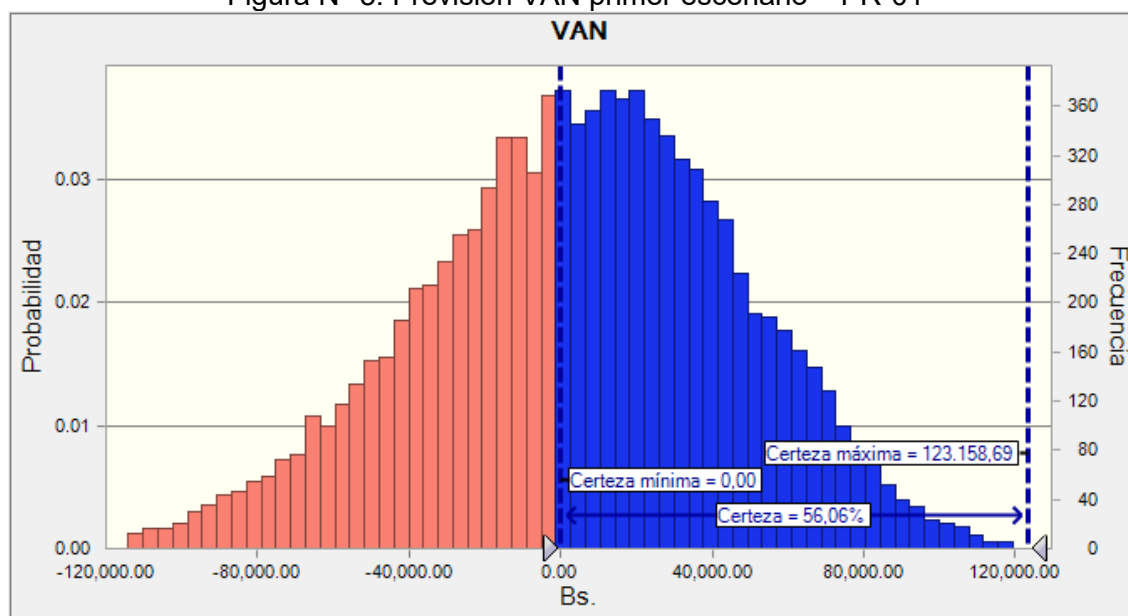
En la tabla N° 32 se observan los escenarios de sensibilidad donde el primero escenario que analizará el comportamiento del VAN y TIR con la posibilidad de la disminución del ingreso por ventas hasta un 10%, el segundo escenario con el incremento de costos totales de operación como también el costo de inversión hasta un 10%. El tercer escenario es una combinación de los dos anteriores donde se analizará una simulación con las variables en su estado más crítico y observar el comportamiento de los indicadores financieros ante esta situación.

El software Oracle Crystal Ball permite aplicar el método correspondiente mediante la simulación de Monte Carlo con 10,000 pruebas en cada caso en base a los flujos de caja existentes de las diferentes propuestas de inversión.

3.1.1. Sensibilidad del proyecto PR-01

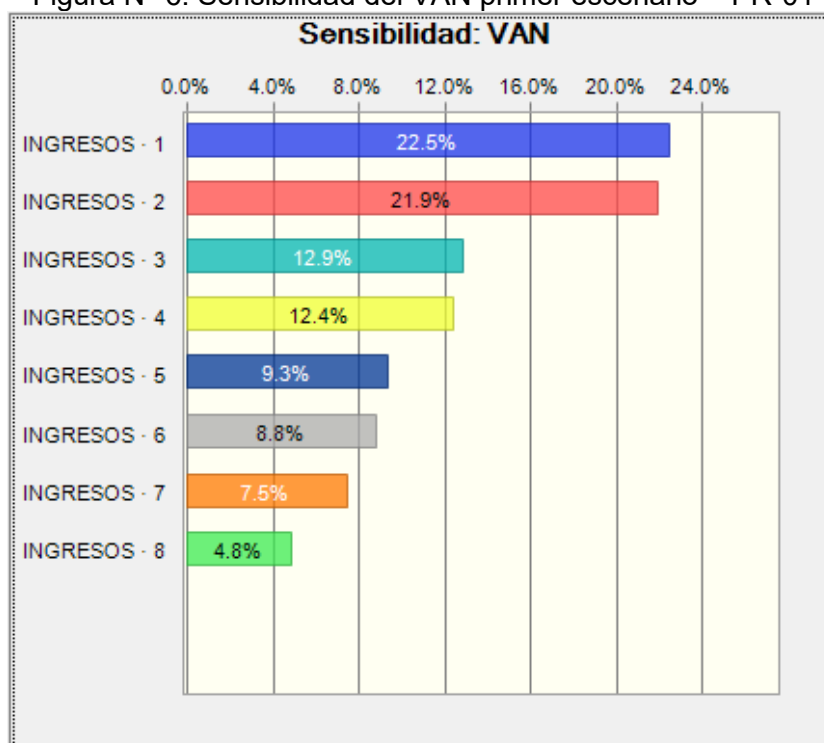
3.1.1.1. Primer escenario – PR-01

Figura N° 5. Previsión VAN primer escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 6. Sensibilidad del VAN primer escenario – PR-01



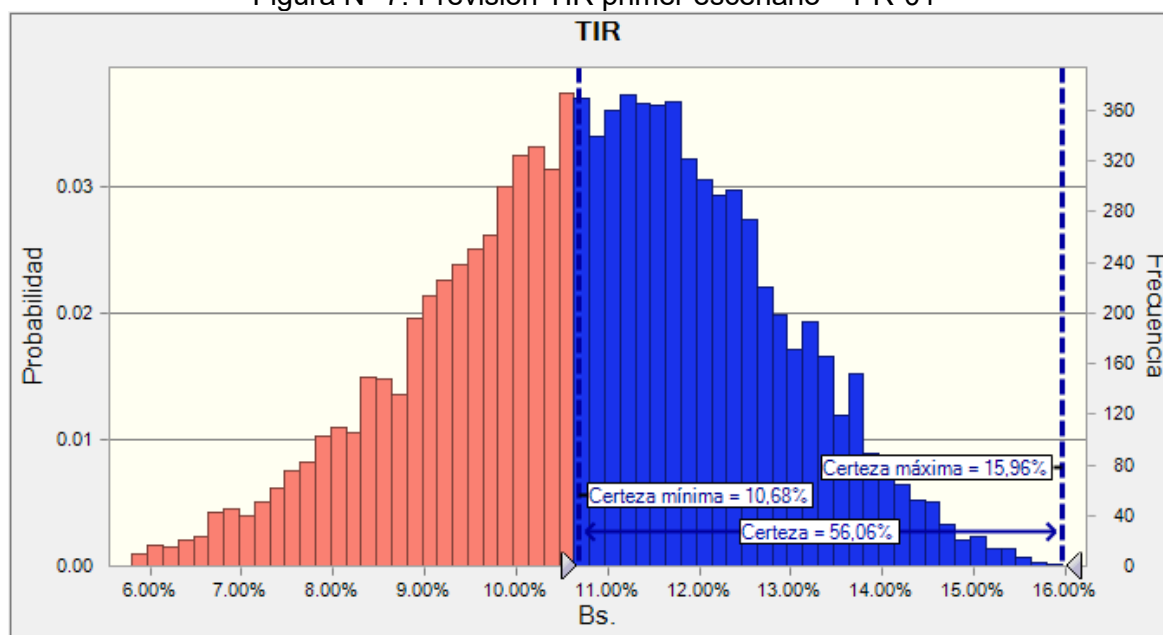
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 5 se puede observar que ante una disminución de los ingresos de hasta un 10% el VAN se ve disminuido en su máximo esperado a 123,158.69 Bs. en comparación a los 169,233.90 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance una ganancia máxima es del 56.06% indicando que la sensibilidad del proyecto ante disminuciones de los ingresos es del 43.94%, presentando una sensibilidad moderada y relativamente sostenible.

Respecto a la variable crítica de sensibilidad se observa que el VAN es más sensible en las variaciones de los ingresos en el año 1 y 2; en menor medida en los ingresos de los años 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

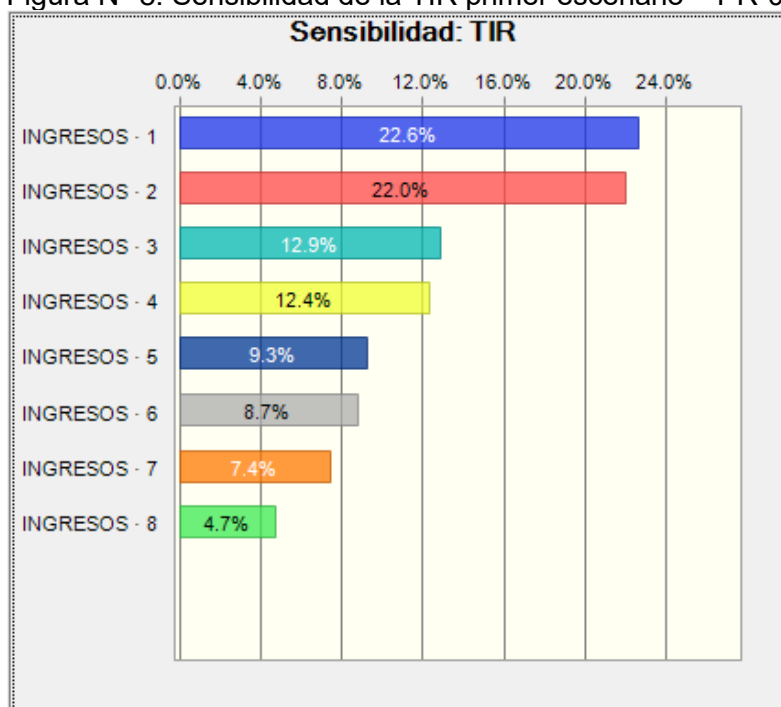
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto que es moderadamente sensible ante los la disminución de ingresos por ventas en una proporción importante, por lo cual se recomienda que de alguna manera se pueda implementar estrategias por parte de la empresa para que se mantenga el nivel de ventas y de este modo poder disminuir el impacto de posibles escenarios similares al analizado.

Figura N° 7. Previsión TIR primer escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 8. Sensibilidad de la TIR primer escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

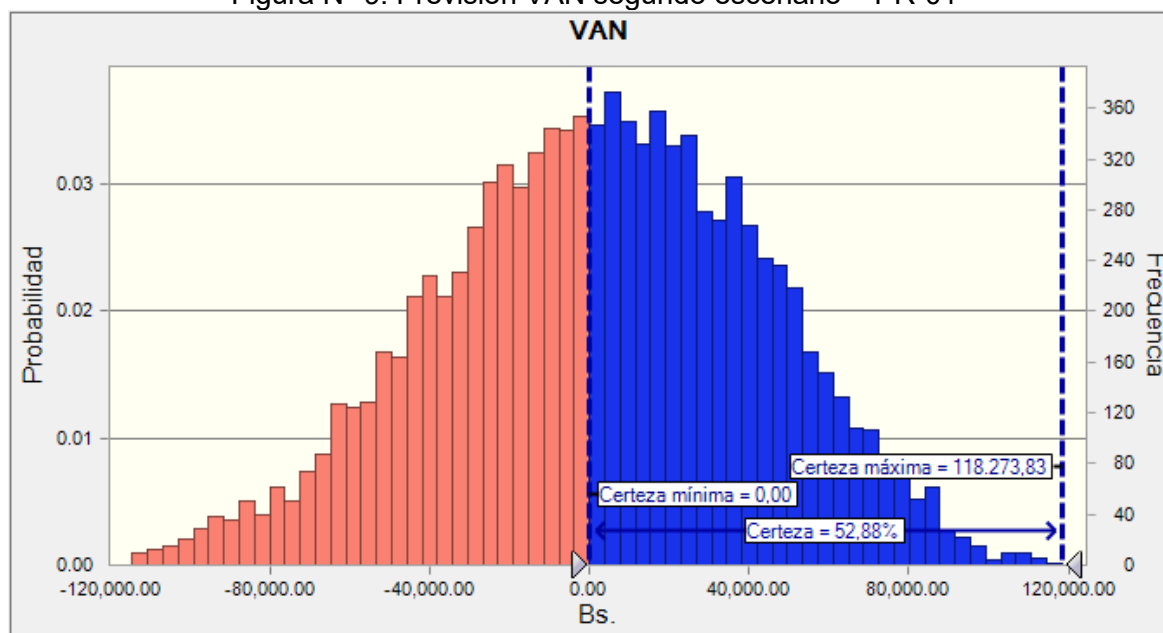
De acuerdo a la figura N° 7 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 56.06%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 15.96% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 17.82%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 43.94% siendo un resultado con un riesgo medio.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es más sensible en las variaciones de los ingresos en el año 1 y 2 al igual que el VAN; en los siguientes años 3, 4, 5, 6, 7 y 8 disminuye el impacto de la sensibilidad a la disminución de ingresos.

En conclusión, se define que la TIR del proyecto es sensible ante los ingresos por ventas en una proporción importante que debe ser controlada, por lo cual se recomienda que de alguna manera se pueda mantener o incrementar con el tiempo el nivel de ventas para reducir el impacto de posibles escenarios similares al analizado y mantener una tasa de rentabilidad expectable.

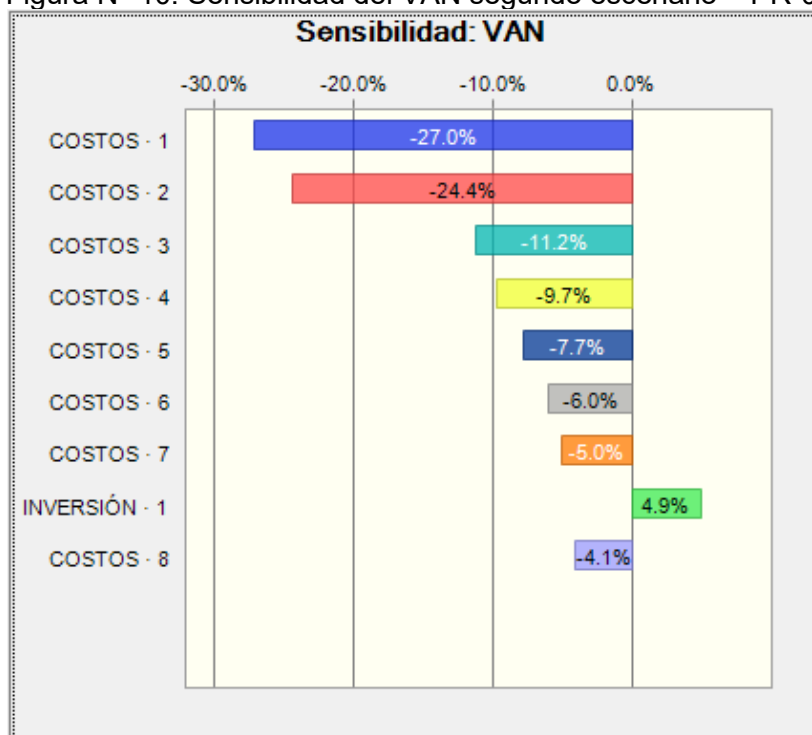
3.1.1.2. Segundo escenario – PR-01

Figura N° 9. Previsión VAN segundo escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 10. Sensibilidad del VAN segundo escenario – PR-01



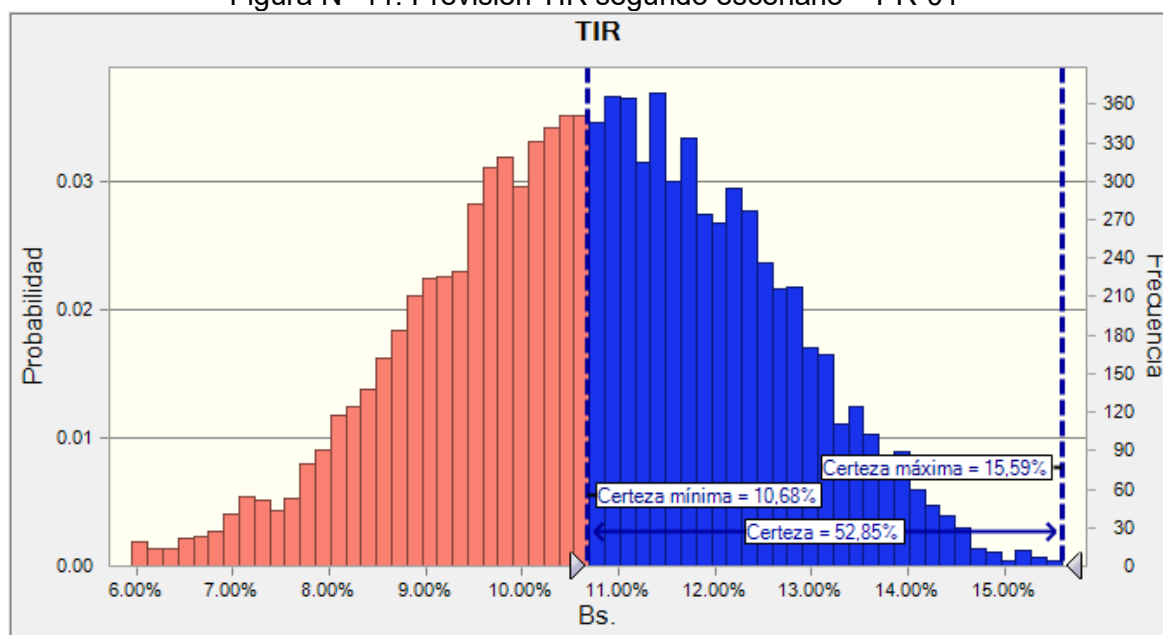
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 9 se puede observar que un incremento de los costos de operación e inversión de hasta un 10% incide en el VAN disminuyendo el máximo esperado a 118,273.83 Bs. en comparación a los 169,233.90 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance esta ganancia máxima es del 56.88% indicando que la sensibilidad del proyecto ante incremento de los costos de operación e inversión es del 47.12%, un resultado de riesgo importante para este escenario.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es más sensible en las variaciones de costos totales del año 1 y 2, en menor medida es afectado por los costos totales del año 3, 4, 5, 6, 7, 8 y los costos de inversión.

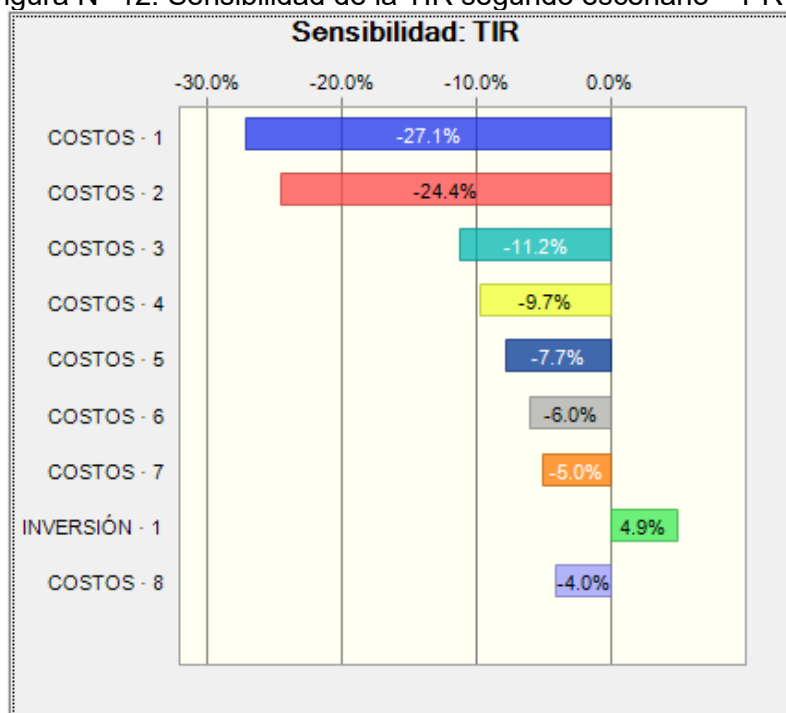
En resumen, se puede definir que el VAN del proyecto es sensible ante el incremento de los costos totales de operación principalmente y en menor medida al incremento de la inversión, se recomienda revisar la política de costos en la propuesta para ejercer ajustes a los mismo. Por otra parte, mantener la estructura de inversión del proyecto debido a que no implica un riesgo considerable para el proyecto.

Figura N° 11. Previsión TIR segundo escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 12. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

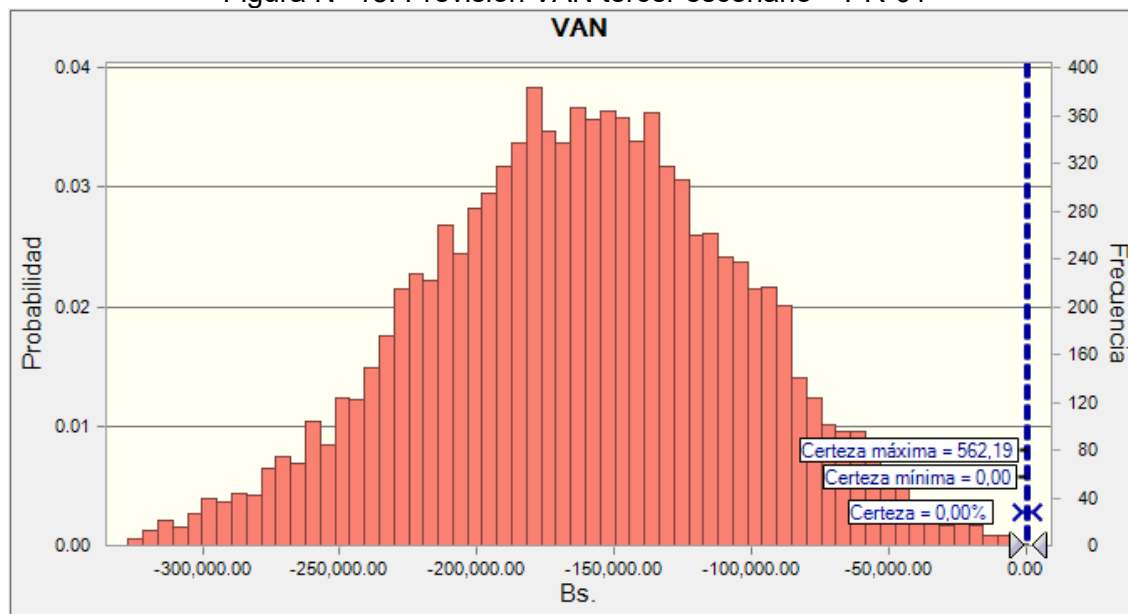
De acuerdo a la figura N° 11 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 52.85%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 15.59% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 17.82%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 47.15% siendo un resultado de riesgo importante.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es más sensible en las variaciones de los costos en el año 1 y 2 al igual que el VAN; en los siguientes años 3, 4, 5, 6, 7 y 8 como también en los costos de inversión, disminuyen su impacto.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto como sensible ante incrementos de los costos de operación, por lo cual se recomienda que se mejoren las políticas de costos propuestas para disminuir esta sensibilidad a los cambios de esta variable. En cuanto a la inversión, la sensibilidad es baja por lo que se recomienda mantener la estructura ya que no implica riesgo en este escenario.

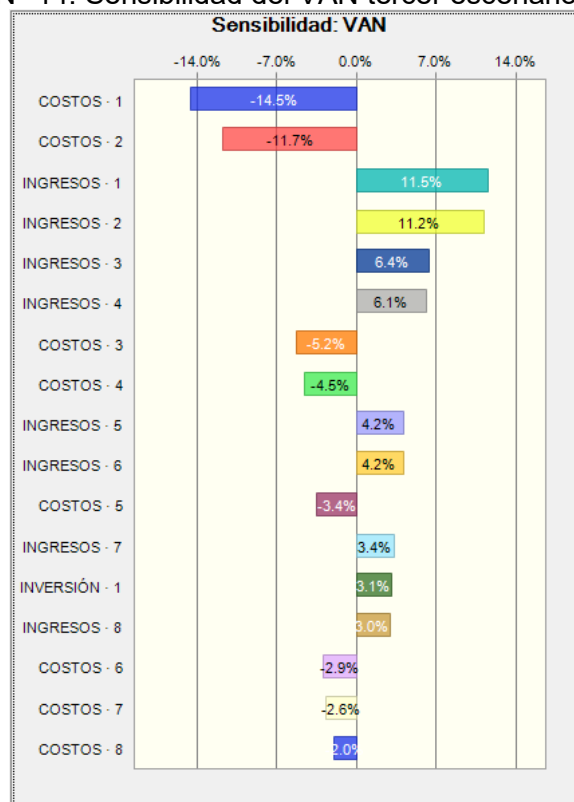
3.1.1.3. Tercer escenario – PR-01

Figura N° 13. Previsión VAN tercer escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 14. Sensibilidad del VAN tercer escenario – PR-01



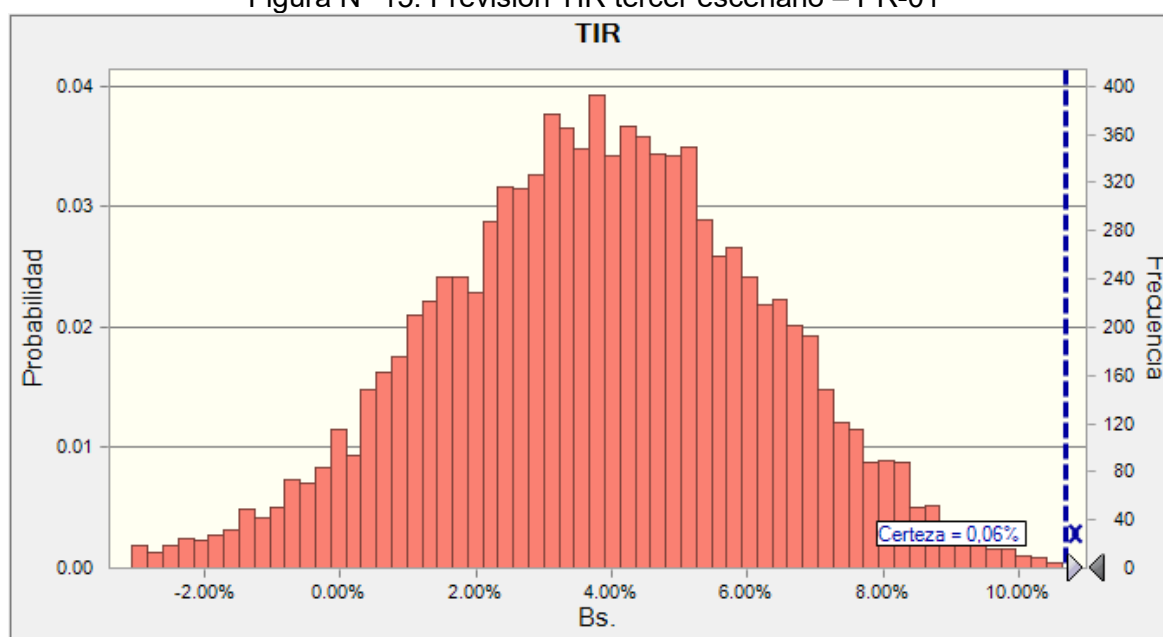
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 13 se puede observar que ante un escenario completo de disminución de ingresos e incremento de costos totales de operación e inversión de hasta un 10% se incide en el VAN totalmente disminuyendo el resultado esperado a 562.19 Bs. en comparación a los 169,233.90 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance este punto de ganancia máxima es del 0.00% indicando que la sensibilidad del proyecto ante el escenario propuesto es del 100%, un resultado totalmente negativo tomando en cuenta que el escenario implicaría una crisis a nivel macroeconómico para incidir de tal manera.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible en su mayor proporción a los ingresos por ventas del año 1 al año 2, de la misma manera los costos en los primeros dos años y en menor medida el costo de inversión.

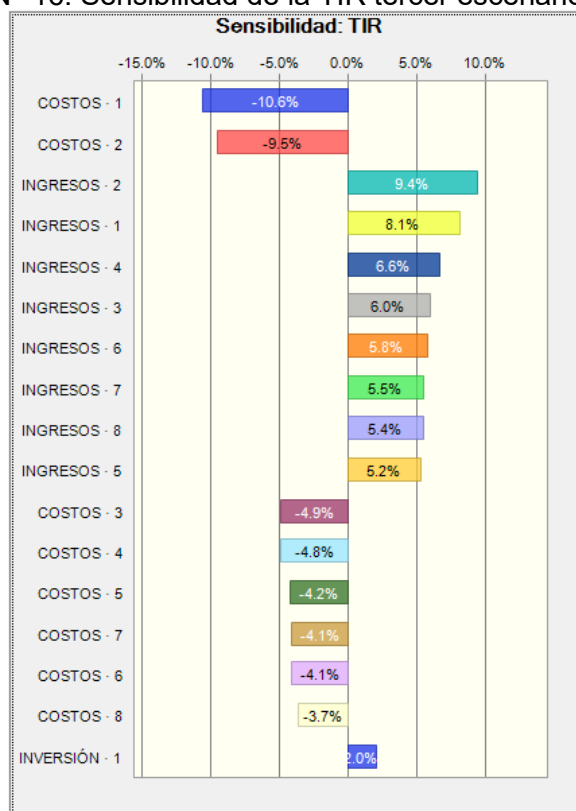
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto que es totalmente sensible ante este escenario crítico, que, si bien es demasiado complicado que pueda darse una vez implementado el proyecto, debe ser considerado para una mejor toma de decisiones por parte de los inversionistas.

Figura N° 15. Previsión TIR tercer escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 16. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – PR-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 15 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 0.00%, que significa que el proyecto pierde toda posibilidad de ser rentable ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 17.82%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 100% siendo un resultado negativo de un riesgo muy alto.

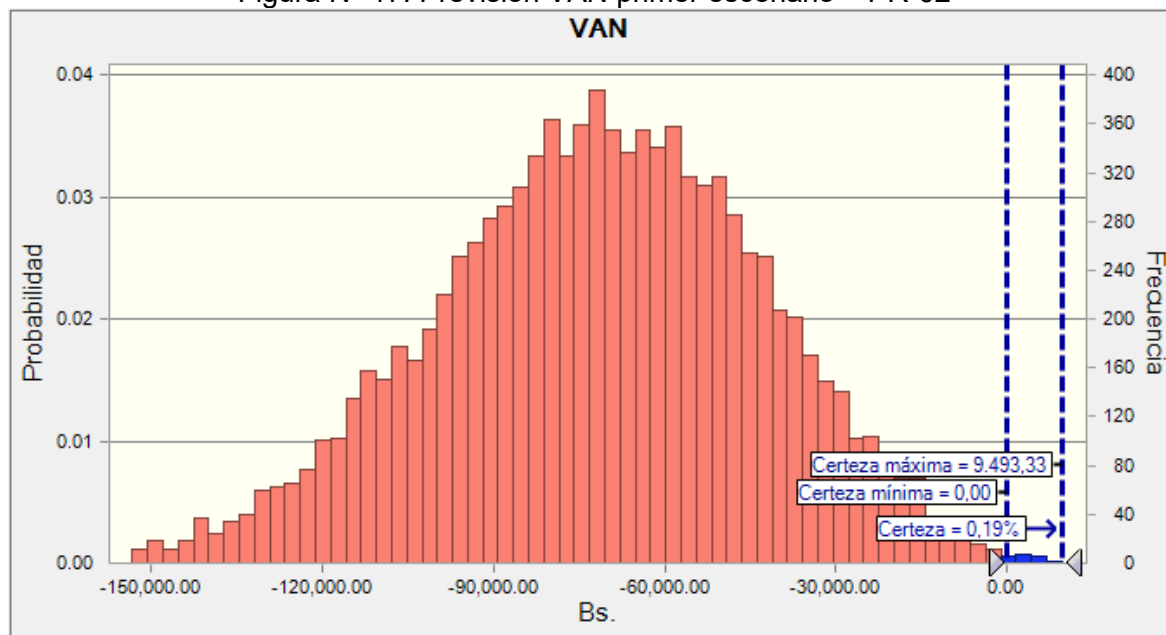
Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es totalmente sensible a los ingresos por ventas en los primeros dos años al igual que el VAN, los costos de los primeros dos años y demás variables en menor medida.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto totalmente sensible a este escenario desfavorable por lo cual se debe reestructurar la estructura del proyecto tomando en cuenta la posibilidad de ocurrencia de estos cambios de las variables críticas, o en su defecto desestimar esta propuesta de proyecto.

3.1.2. Sensibilidad del proyecto PR-02

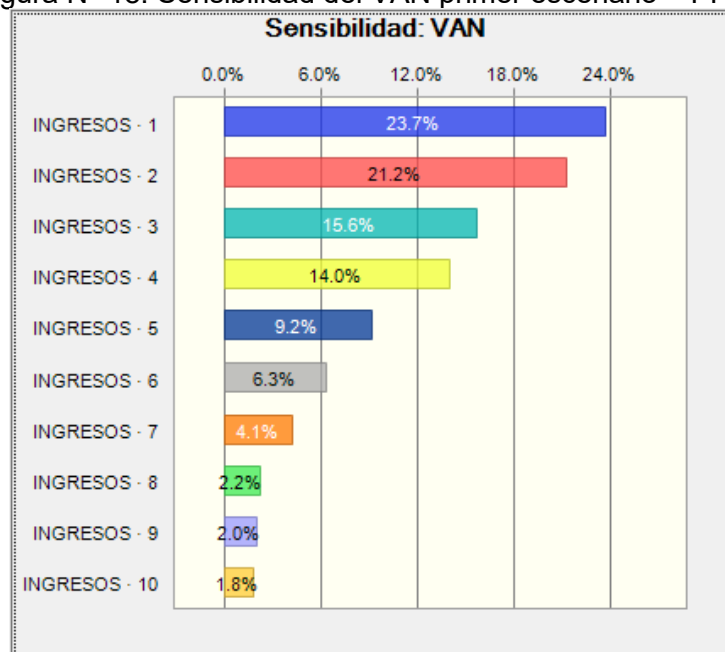
3.1.2.1. Primer escenario – PR-02

Figura N° 17. Previsión VAN primer escenario – PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 18. Sensibilidad del VAN primer escenario – PR-02



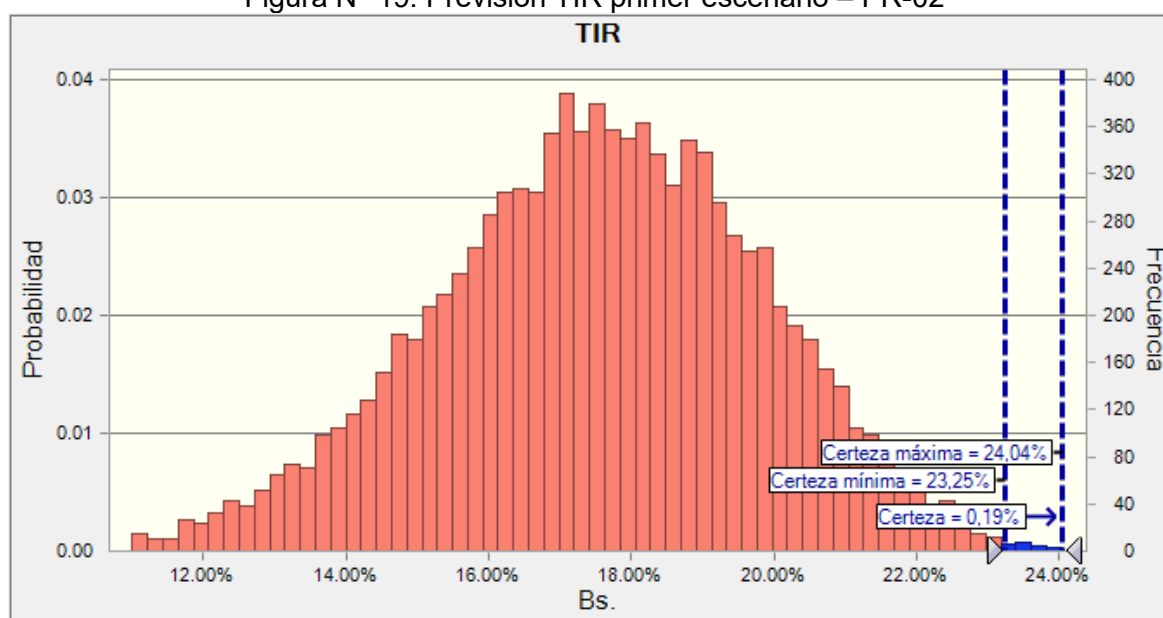
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 17 se puede observar que ante una disminución de los ingresos de hasta un 10% se incide en el VAN que decrece considerablemente en su máximo esperado a 9,493.33 Bs. en comparación a los 47,316.96 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance este punto de ganancia máxima es del 0.19% indicando que la sensibilidad del proyecto ante disminuciones de los ingresos es del 99.81%, totalmente negativo para este escenario.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es totalmente sensible a disminuciones en los ingresos en los años 1, 2, 3 y principalmente; en los siguientes años 5, 6, 7, 8, 9 y 10 es menor la incidencia, sin embargo, afectan bastante a la operación normal del proyecto.

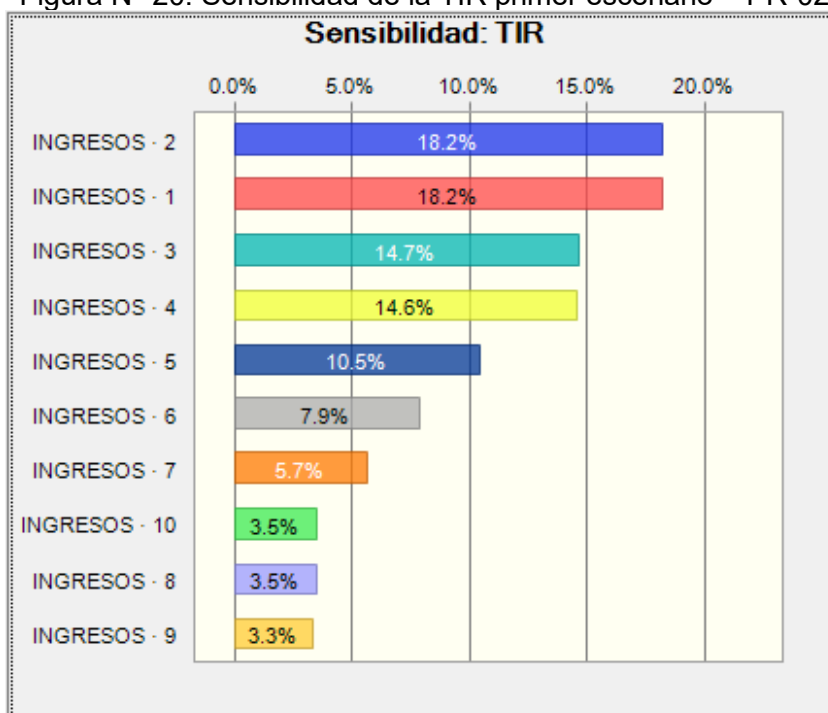
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto es totalmente sensible ante la disminución de los ingresos por ventas, viéndose afectado el resultado de este indicador financiero en gran medida por el impacto del escenario propuesto, por lo cual, el proyecto no cuenta con la solidez necesaria en cuanto a proyección de ingresos se refiere.

Figura N° 19. Previsión TIR primer escenario – PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 20. Sensibilidad de la TIR primer escenario – PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

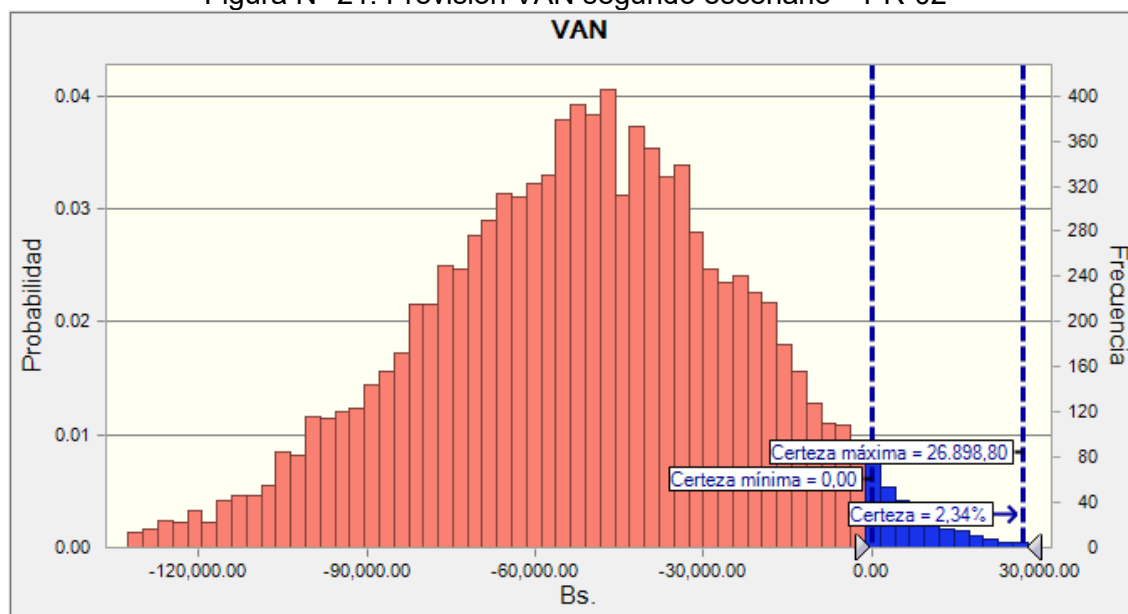
En base a la figura N° 19 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 0.19%, que significa que el proyecto tiene muy baja posibilidad de alcanzar a la rentabilidad en condiciones normales que es de 26.80%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 99.81% siendo un resultado totalmente riesgoso.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es sensible en las variaciones de los ingresos en el año 1, 2, 3 y 4 al igual que el VAN; en los siguientes años 5, 6, 7, 8, 9 y 10 disminuye el impacto de la sensibilidad a la disminución de ingresos, pero no deja de ser negativo.

En conclusión, se puede definir a la TIR proyecto es sensible totalmente ante los ingresos por ventas y no es controlable, por lo cual se recomienda que se reformulen las políticas internas de la propuesta para incrementar considerablemente su nivel de ingresos, de tal modo la afectación pueda ser contenida en el escenario de una disminución de los mismos por cualquier eventualidad.

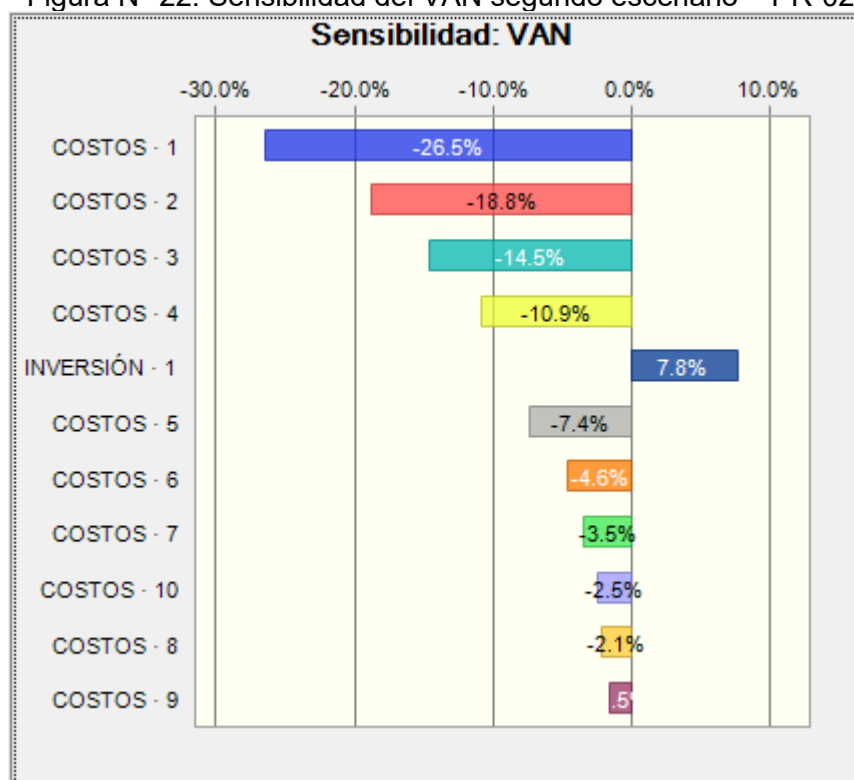
3.1.2.2. Segundo escenario PR-02

Figura N° 21. Previsión VAN segundo escenario – PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 22. Sensibilidad del VAN segundo escenario – PR-02



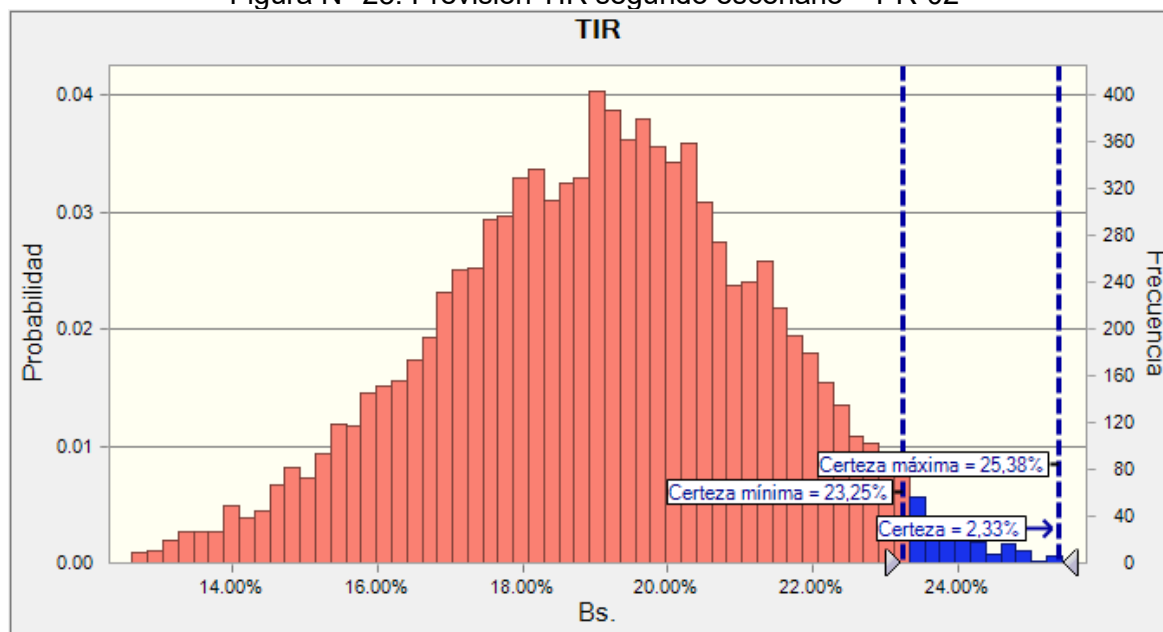
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 21 se puede observar que ante un incremento de los costos de operación y costos de inversión de hasta un 10% se incide en el VAN que disminuye el máximo esperado a 26,898.80 Bs. en comparación a los 47,316.96 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance este punto de ganancia máxima es del 2.57% indicando que la sensibilidad del proyecto ante incremento de los costos de operación e inversión es del 97.43%, un resultado bastante riesgoso en el presente escenario.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible a la disminución de costos en los años 1, 2, 3 y 4 como también a la inversión. En menor medida en los costos operativos del año 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

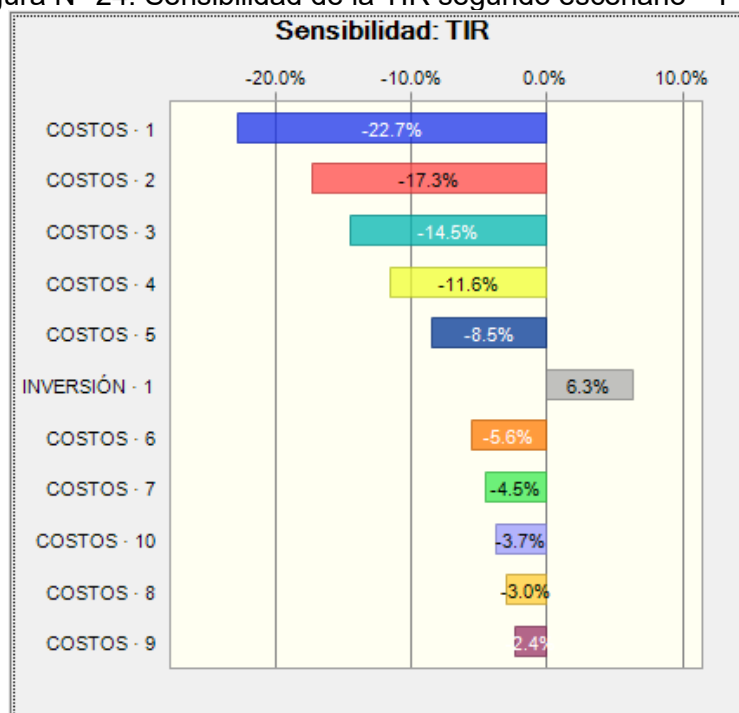
En resumen, se puede definir que el VAN del proyecto tiene bastante sensibilidad ante el incremento de los costos totales de operación como al incremento de la inversión, por lo que se recomienda optimizar la política de costos en la propuesta ya que no se encuentran bien estructurados o carecen de un estudio a profundidad, como también en el caso de la inversión, que requiere ser revisada por el proyectista. En caso de no realizar una reestructuración, se recomendaría desestimar su implementación.

Figura N° 23. Previsión TIR segundo escenario – PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 24. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

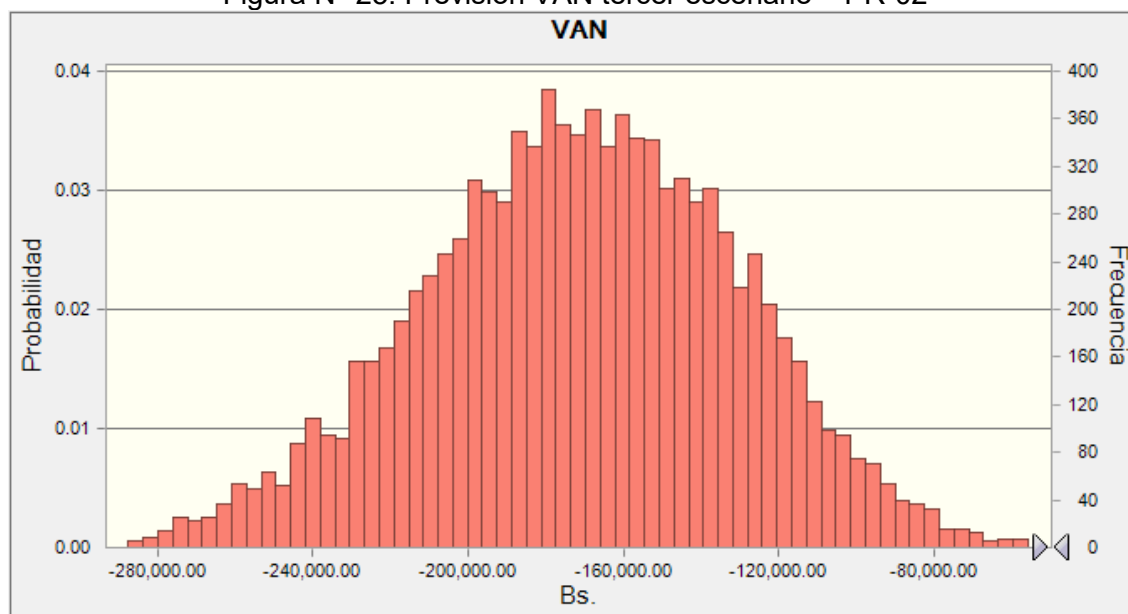
En base a la figura N° 23 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 2.33%, donde, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 25.38% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 26.80%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 97.67% siendo un resultado negativo con riesgo elevado.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es más sensible en las variaciones de los costos de operación de los años 1, 2, 3, 4 y 5, en menor medida al costo de inversión y los costos operativos de los años posteriores.

En conclusión, se puede definir a la TIR proyecto es totalmente sensible ante incrementos de los costos de operación e inversión, por lo cual se recomienda que se reestructuren las políticas de costos propuestas para evitar esta sensibilidad a los cambios de esta variable con la finalidad de mejorar su rentabilidad, asimismo, mejorar la estructura de inversión que mejoren el desempeño del proyecto en el presente escenario.

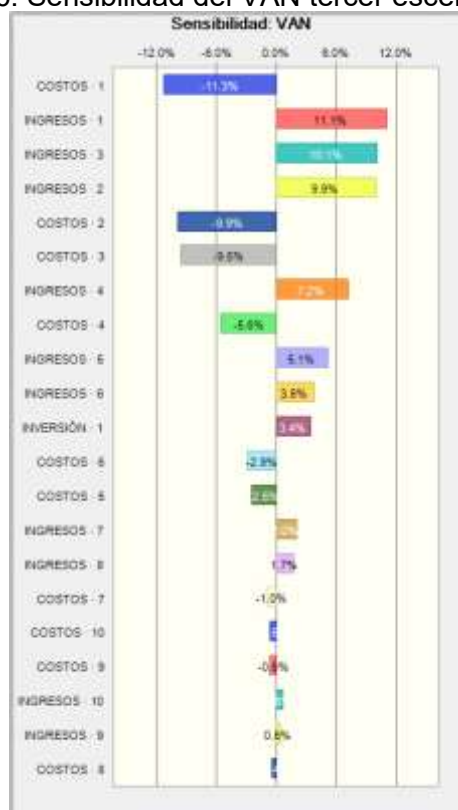
3.1.2.3. Tercer escenario – PR-02

Figura N° 25. Previsión VAN tercer escenario – PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 26. Sensibilidad del VAN tercer escenario – PR-02



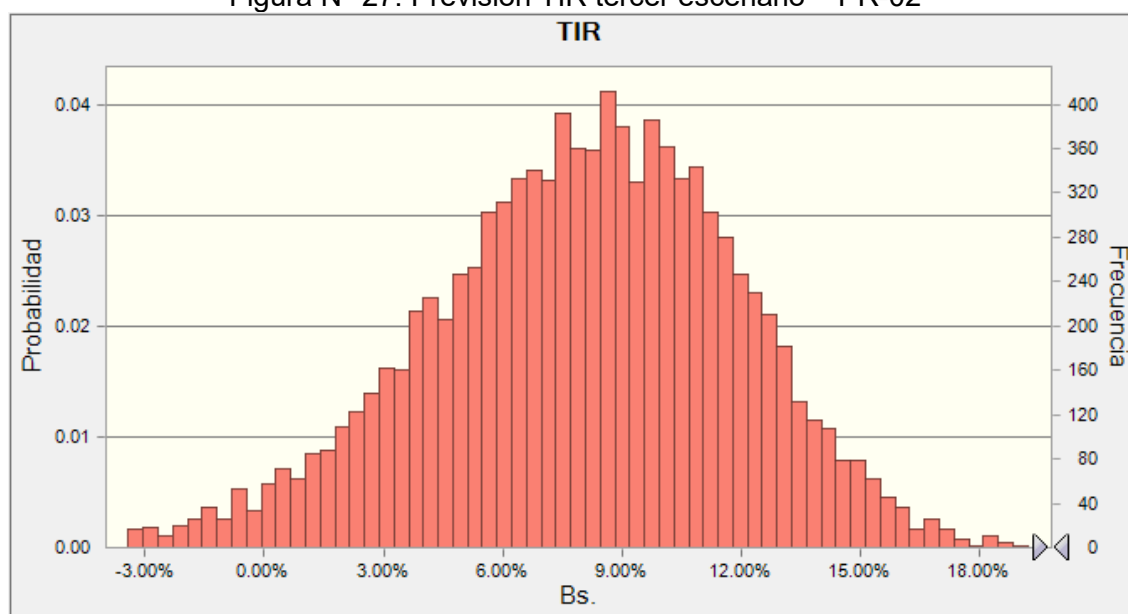
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 45 se puede observar que un escenario completo de disminución de ingresos e incremento de costos totales de operación e inversión de hasta un 10% incide en el VAN disminuyendo el resultado esperado a 0,00 Bs. en comparación a los 47,316.96 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance un punto de ganancia máxima es solamente del 0 % indicando que la sensibilidad del proyecto ante el escenario propuesto es del 100,00%, un resultado totalmente negativo tomando en cuenta que el escenario implica una crisis a nivel macroeconómico para incidir de tal manera.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible mayormente a los costos del año 1, 2 y 3 como también a los ingresos del año 1, 2, 3 y 4. En menor medida en años posteriores como también en el costo de la inversión.

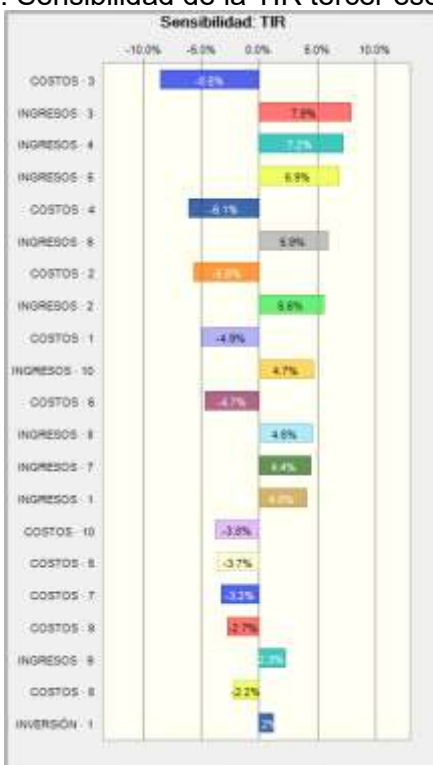
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto tiene sensibilidad total ante este escenario crítico, por lo cual su carencia de solidez en toda su estructura de inversiones, costos de operación e ingresos por ventas debe ser revisada, reestructurada y optimizada. En general, el proyecto tiene una baja organización de sus variables financieras y necesita implementar políticas serias de reingeniería para poder aguantar este escenario negativo que implicaría el desestimar su ejecución.

Figura N° 27. Previsión TIR tercer escenario – PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 28. Sensibilidad de la TIR tercer escenario PR-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 27 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 0.00%, es decir, que el proyecto no alcanza ni a la tasa de corte y mucho menos la rentabilidad en condiciones normales que es de 26.80%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 100.00% siendo un resultado negativo con riesgo total.

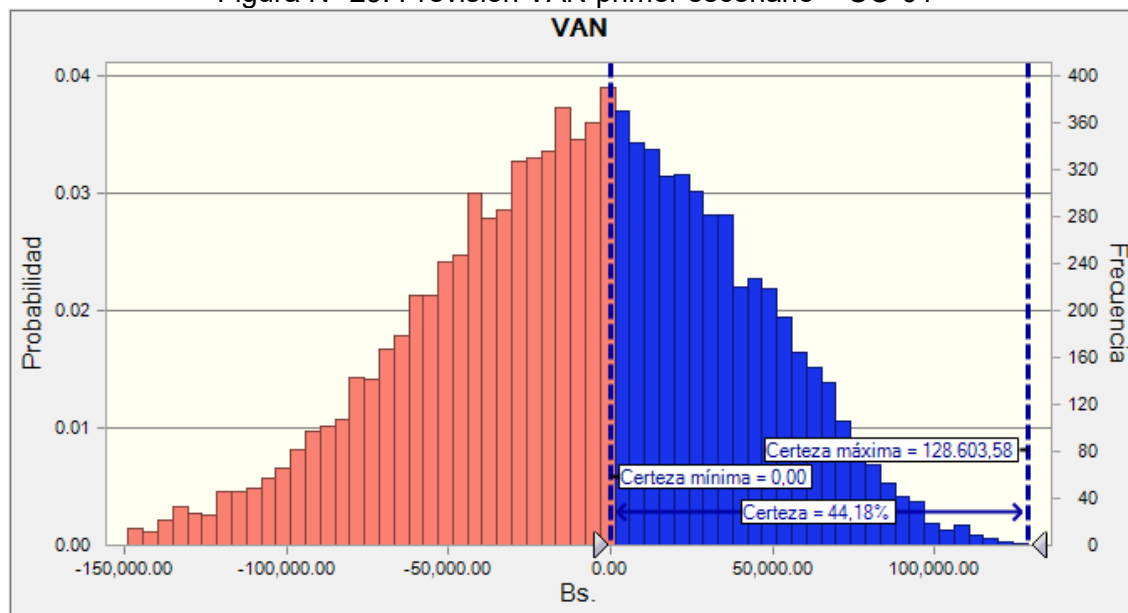
Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es sensible a los costos del año 1, 2, 3 y 4 como a los ingresos de los años 3, 4, 5 y 6. Posteriormente, en menor medida se ve afectado por las demás variables como también por los costos de inversión.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto tampoco tiene sensibilidad total a este escenario desfavorable, confirmando que la estructura general del proyecto no cuenta con la solidez necesaria ante posibles condiciones negativas por las que puedan pasar las variables críticas de los indicadores financieros, por ende, se recomienda no implementar el proyecto de inversión.

3.1.3. Sensibilidad del proyecto CO-01

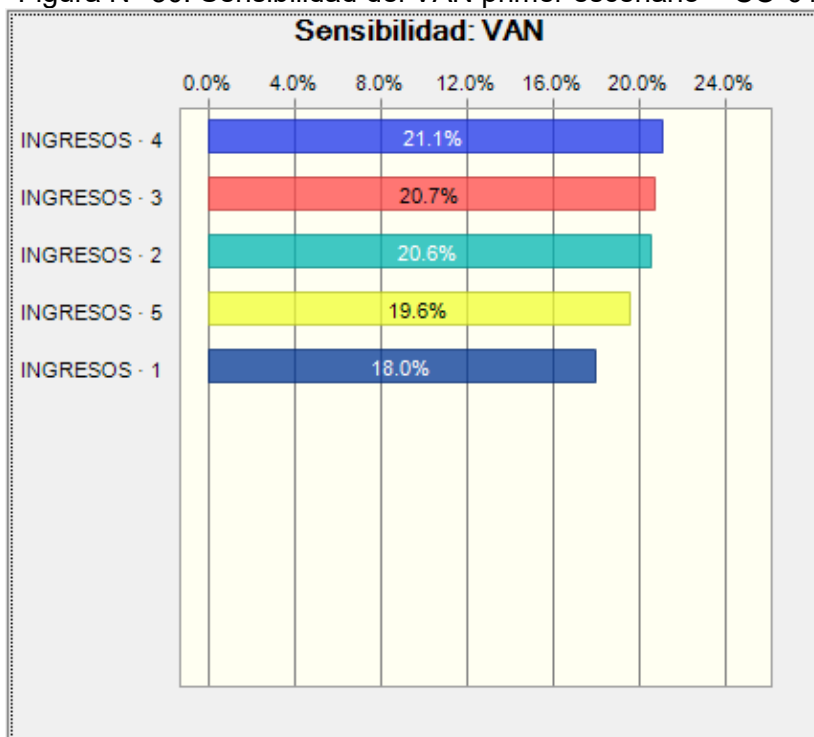
3.1.3.1. Primer escenario – CO-01

Figura N° 29. Previsión VAN primer escenario – CO-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 30. Sensibilidad del VAN primer escenario – CO-01



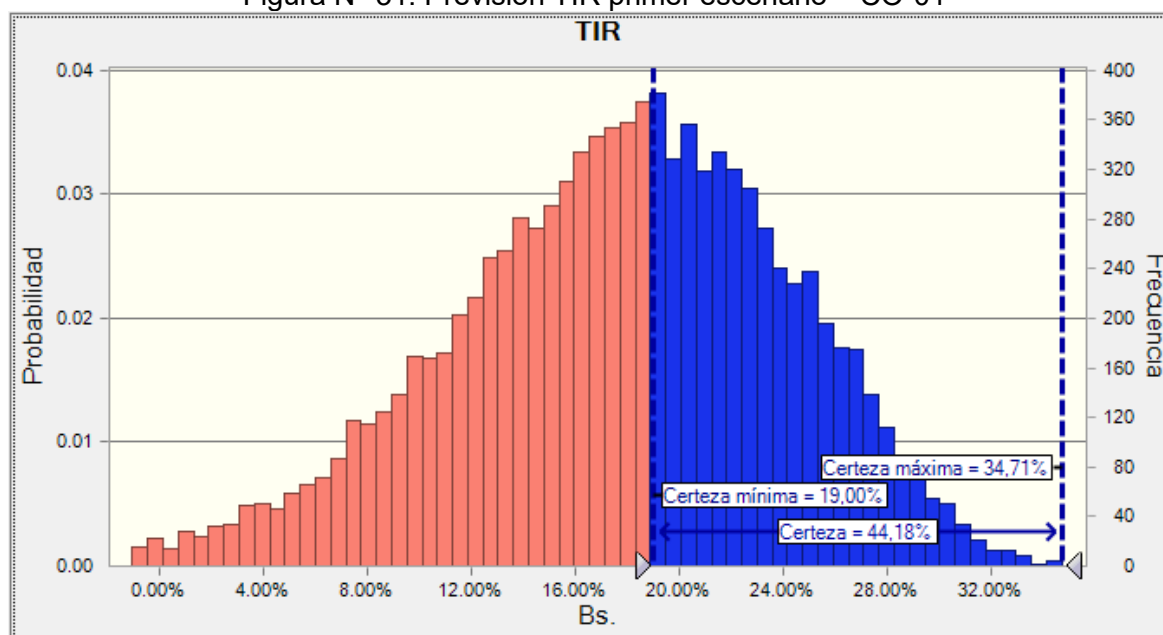
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 29 se puede observar que ante una disminución de los ingresos de hasta un 10% el indicador financiero VAN disminuye su máximo esperado a 128,603.58 Bs. en comparación a los 147,801.80 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance un punto de equilibrio hasta la ganancia máxima es del 44.18% indicando que la sensibilidad del proyecto ante disminuciones de los ingresos es del 55.82%, algo relativamente negativo para el proyecto en el presente escenario.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible en todos los años de ingreso por ventas, siendo que presenta una distribución pareja de sensibilidad entre el 18% y 21% por año.

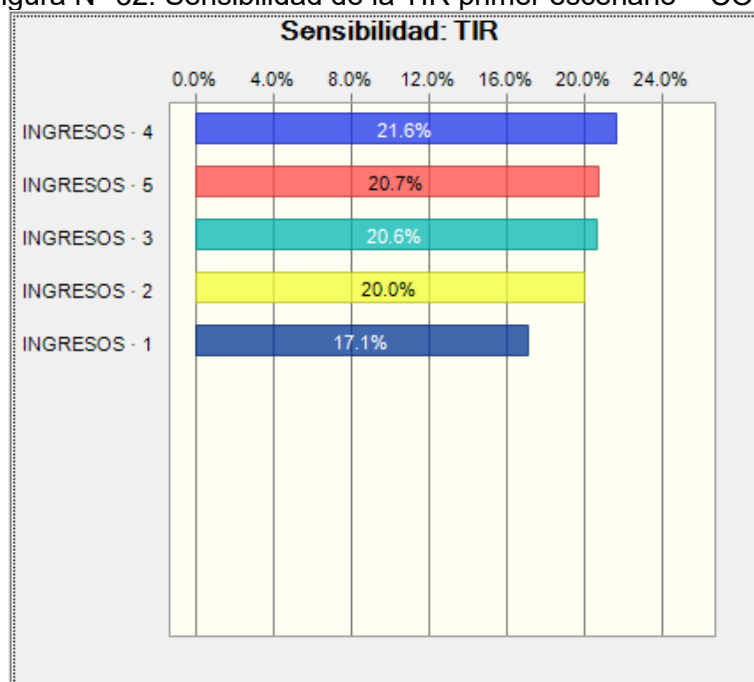
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto que es medianamente sensible ante los ingresos por ventas, por lo cual se recomienda que se optimice la estructura de ingresos mediante un análisis más profundo en el proceso de comercialización o definición de precios, entre otros, para obtener un mejor resultado del impacto del escenario propuesto permitiendo alcanzar una mejor toma de decisiones para los inversionistas.

Figura N° 31. Previsión TIR primer escenario – CO-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 32. Sensibilidad de la TIR primer escenario – CO-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

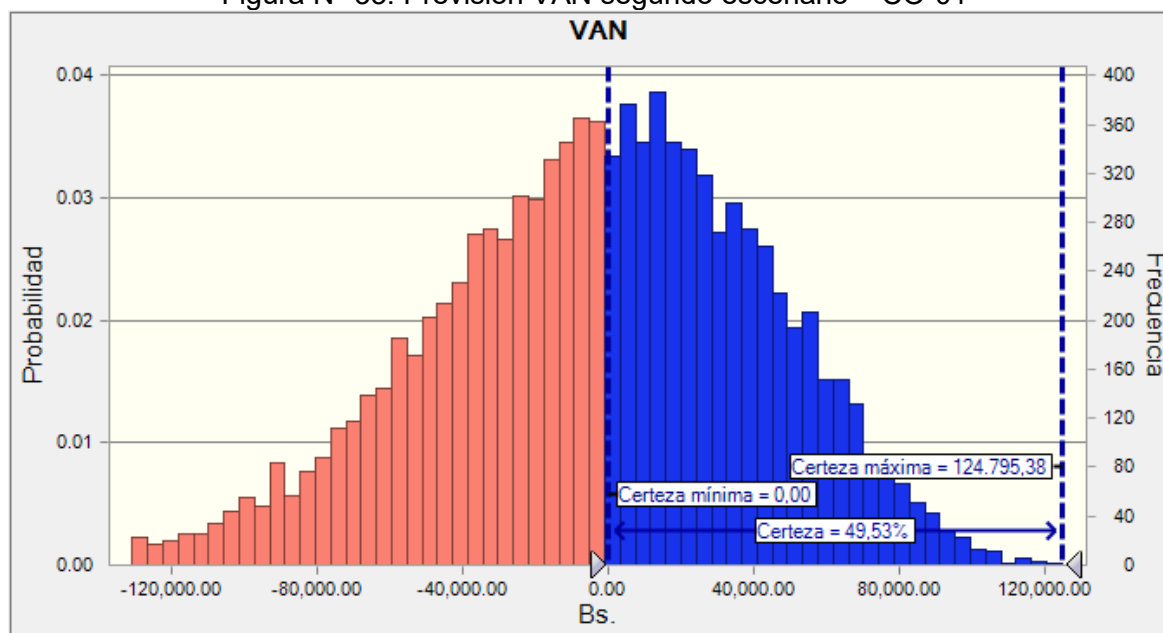
En base a la figura N° 31 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 44.18%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 34.71% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 37.06%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 55.82% siendo un resultado relativamente riesgoso, pero aún en parámetros convenientes para el proyecto.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es sensible igual que el VAN todos los años de disminución de los ingresos lo cual se evidencia que tienen un efecto directo entre los dos indicadores financieros.

En conclusión, se puede definir que la TIR del proyecto cuenta con una sensibilidad media ante los ingresos por ventas, por lo cual se recomienda que de alguna manera se pueda implementar políticas para que con el tiempo el nivel de ventas se acreciente para poder hacer frente al impacto de posibles escenarios similares al analizado, buscando que el proyecto pueda mantener su rentabilidad.

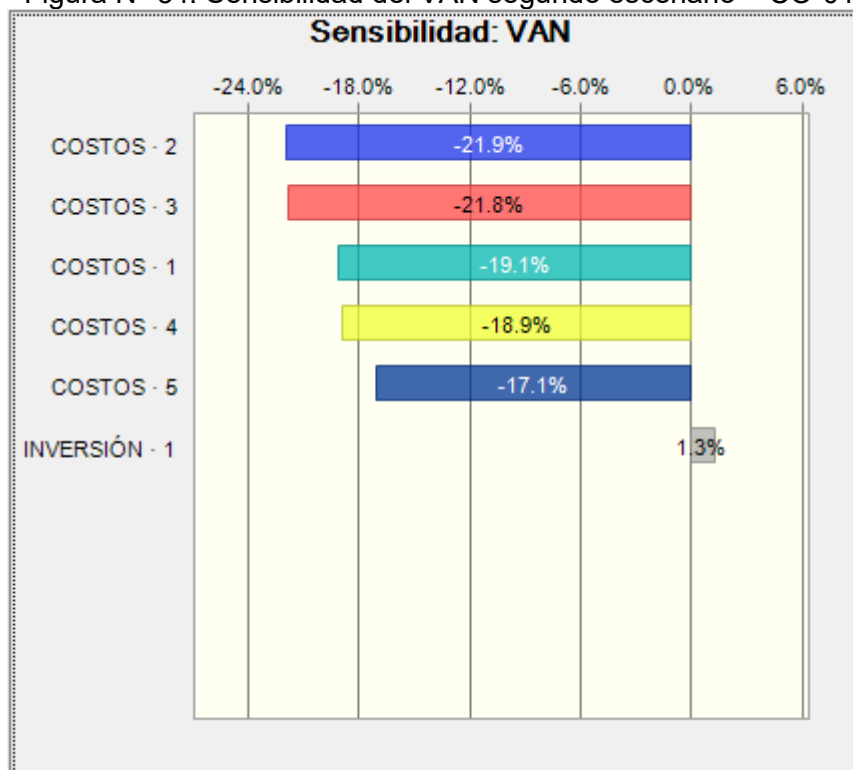
3.1.3.2. Segundo escenario – C0-01

Figura N° 33. Previsión VAN segundo escenario – CO-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 34. Sensibilidad del VAN segundo escenario – CO-01

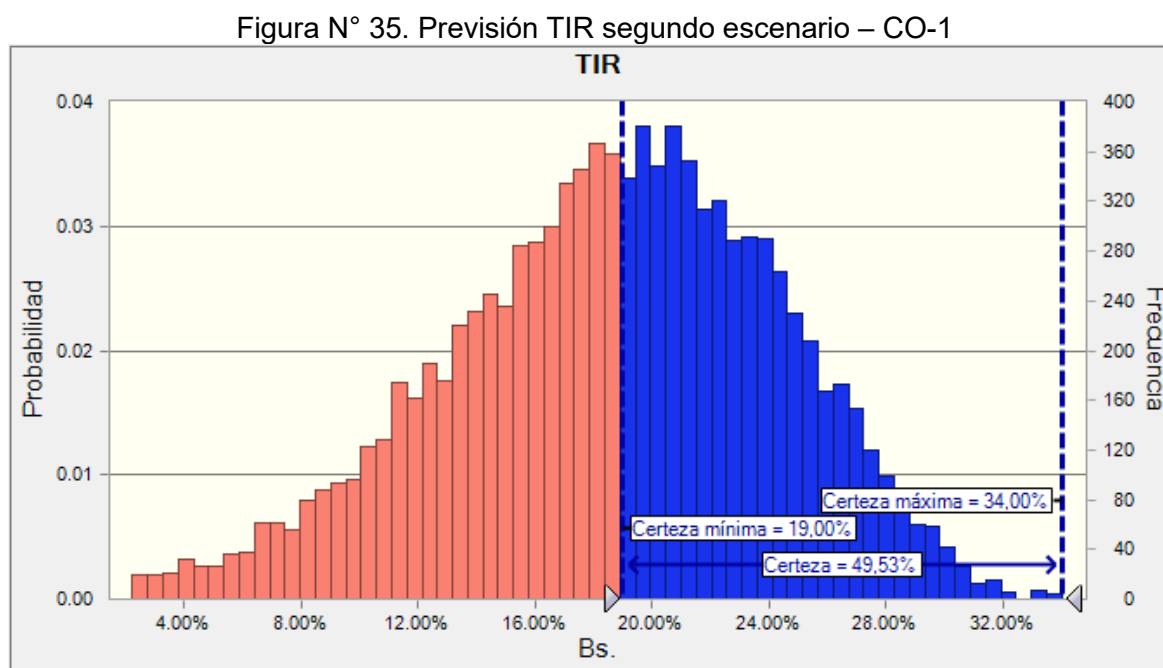


Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 33 se puede observar que ante un incremento de los costos de operación y costos de inversión de hasta un 10% se incide en el VAN disminuyendo el máximo esperado a 124,795.38 Bs. en comparación a los 147,801.80 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance este punto de ganancia máxima es del 49.53% indicando que la sensibilidad del proyecto ante incremento de los costos de operación e inversión es del 50.47%, un resultado moderado para este escenario.

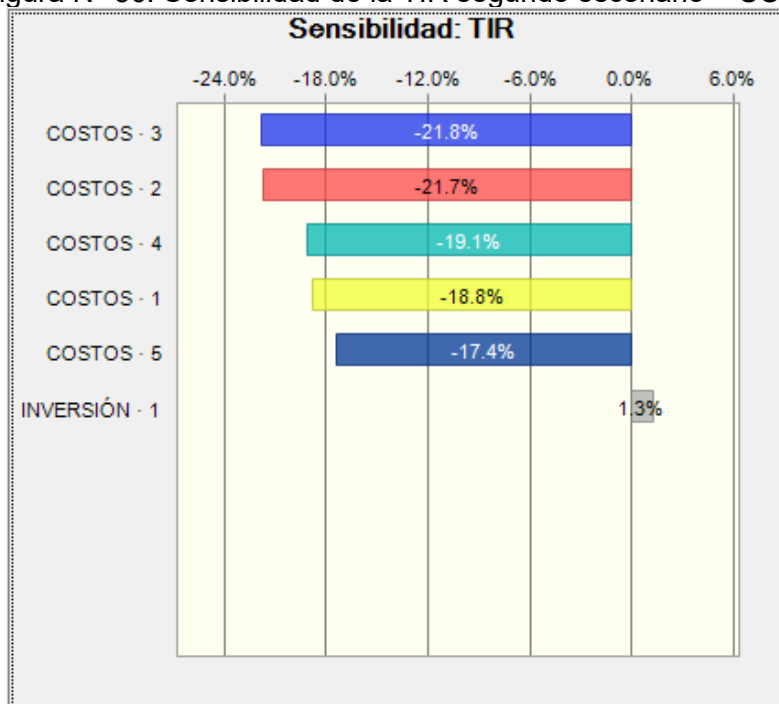
En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible a los costos de operación en todos los años del proyecto, sin embargo, se observa que la sensibilidad respecto a la inversión es muy baja.

En resumen, se puede definir al VAN del proyecto que es medianamente sensible ante el incremento de los costos totales de operación como los costos de inversión, por lo que se recomienda ajustar la política de costos de operación en la propuesta para que goce de una mejor solidez en su estructura. En cuanto a la estructura de inversión, el proyecto se encuentra en óptima condición en el presente escenario.



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 36. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – CO-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

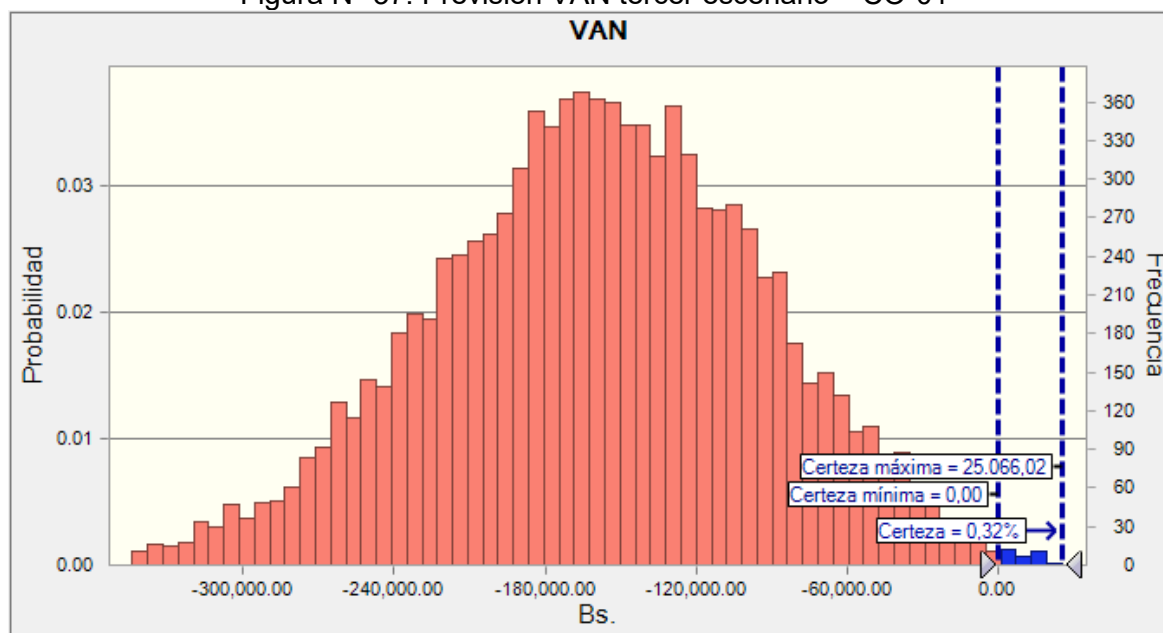
En base a la figura N° 35 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 49.53%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 34.00% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 37.06%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 50.47% siendo un resultado moderado de riesgo medio.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR al igual que el VAN es sensible en una gran proporción a los costos de operación y no así a la inversión, lo que evidencia la necesidad de hacer ajustes.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto como medianamente sensible ante incrementos de los costos de operación esencialmente, por lo cual se recomienda que se mejoren las políticas de costos propuestas para optimizar estos niveles de sensibilidad ante los cambios de estas variables con la finalidad de mantener una rentabilidad positiva y conveniente para el proceso decisorio de inversión.

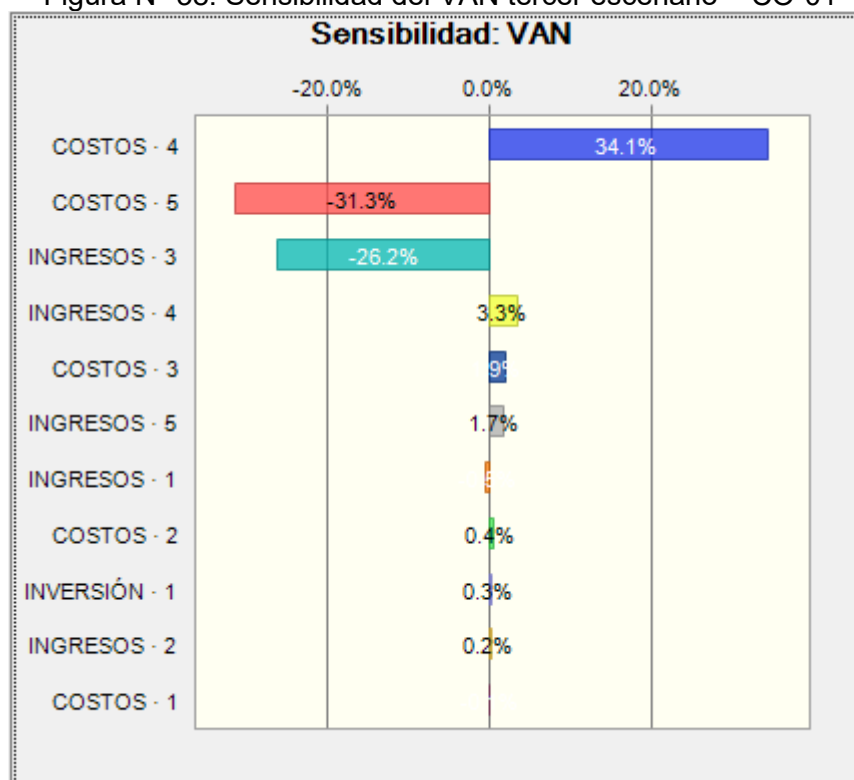
3.1.3.3. Tercer escenario – CO-01

Figura N° 37. Previsión VAN tercer escenario – CO-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 38. Sensibilidad del VAN tercer escenario – CO-01



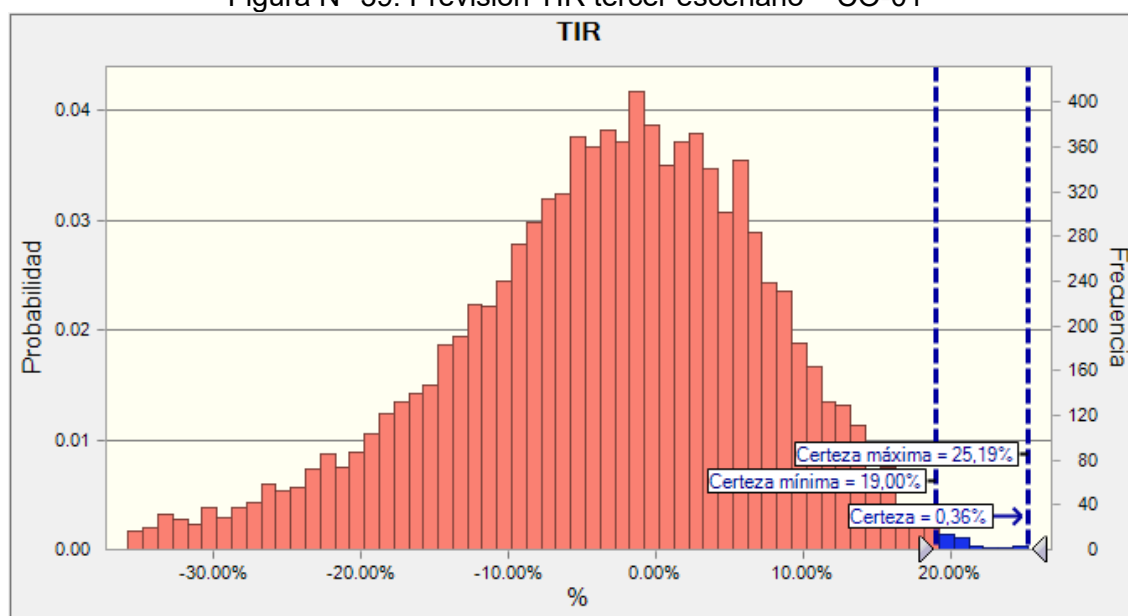
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 37 se puede observar que ante un escenario completo de disminución de ingresos e incremento de costos totales de operación e inversión de hasta un 10% se tiene una incidencia total en el VAN, disminuyendo el resultado esperado a 25,066.02 Bs. en comparación a los 147,801.80 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance este punto de ganancia máxima es solamente del 0.32% indicando que la sensibilidad del proyecto ante el escenario propuesto es del 99.68%, un resultado totalmente negativo tomando en cuenta que el escenario implicaría una crisis a nivel macroeconómico para incidir de tal manera.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible en su mayor proporción a los costos de operación de los años 4 y 5, como también de la disminución de ingresos en el año 3, por tanto se debe replantear ambas estructuras.

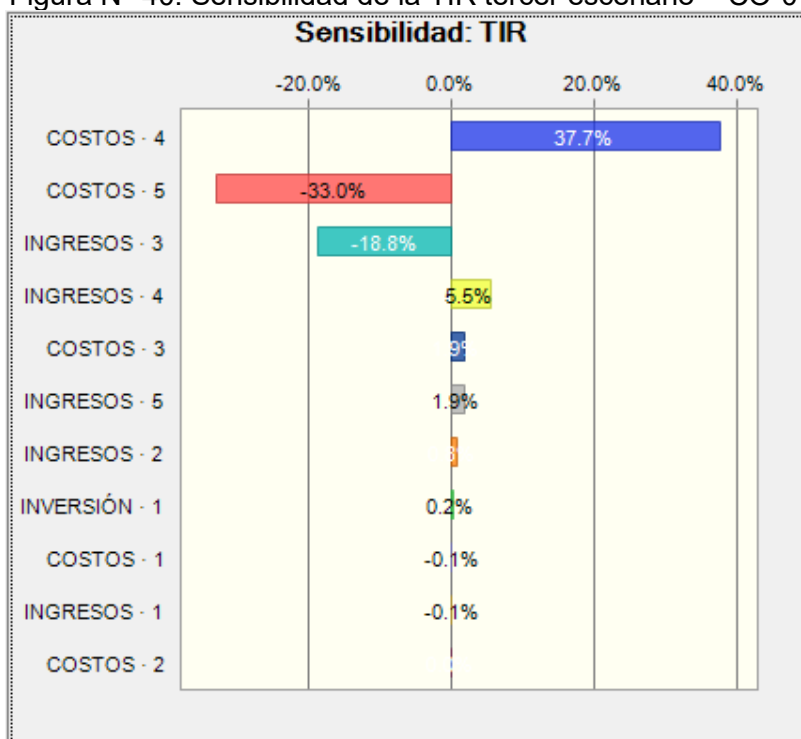
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto que es totalmente sensible ante este escenario crítico, que si bien es demasiado complicado que pueda darse en la realidad del proyecto cuando se implemente pero se debe considerar su ocurrencia para tener una propuesta sostenible, es recomendable con estos resultados realizar una reestructuración de ingresos y costos principalmente con un análisis a profundidad.

Figura N° 39. Previsión TIR tercer escenario – CO-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 40. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – CO-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 39 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 0.36%, es decir, que existen probabilidades casi nulas de rentabilidad por parte del proyecto al tener un máximo alcanzable de 25.19%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 99.64% siendo un resultado negativo con riesgo alto.

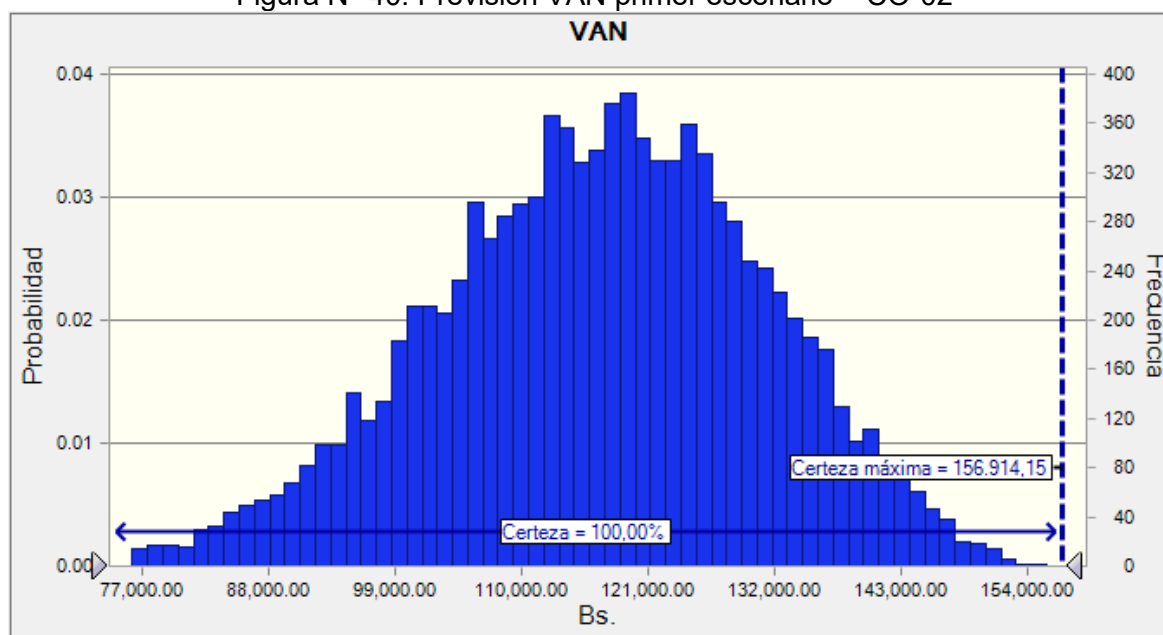
Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es totalmente sensible a los costos de operación del año 4 y 5 como de la disminución de ingresos del año 3 al igual que el VAN, por tanto, estas variables deben ser atendidas oportunamente.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto totalmente sensible a este escenario desfavorable por lo cual desde el punto de vista del investigador se debe desestimar el proyecto o realizar una total optimización de la estructura de costos e ingresos, tomando en cuenta la posibilidad de ocurrencia de estos cambios en las variables críticas de análisis.

3.1.4. Sensibilidad del proyecto CO-02

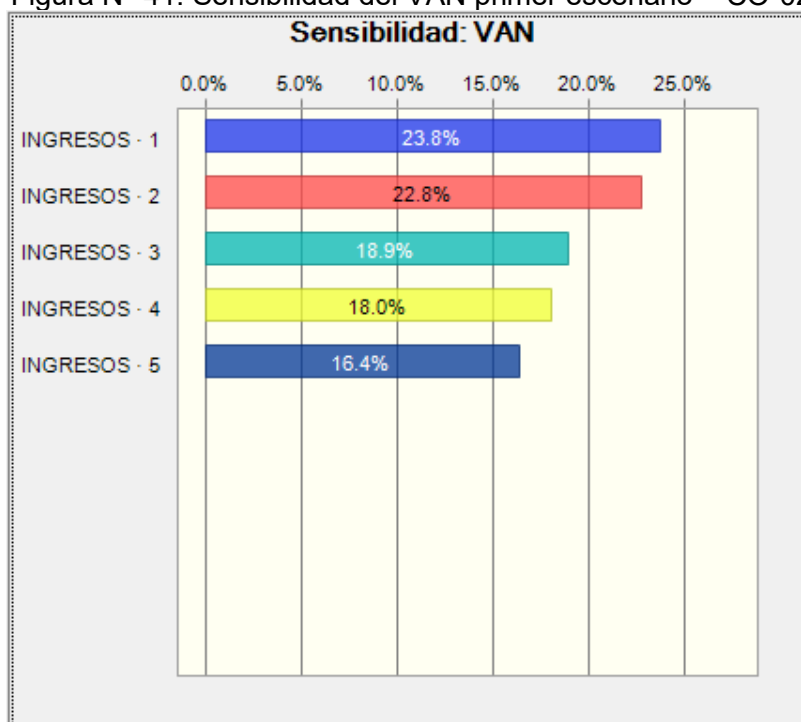
3.1.4.1. Primer escenario – CO-02

Figura N° 40. Previsión VAN primer escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 41. Sensibilidad del VAN primer escenario – CO-02



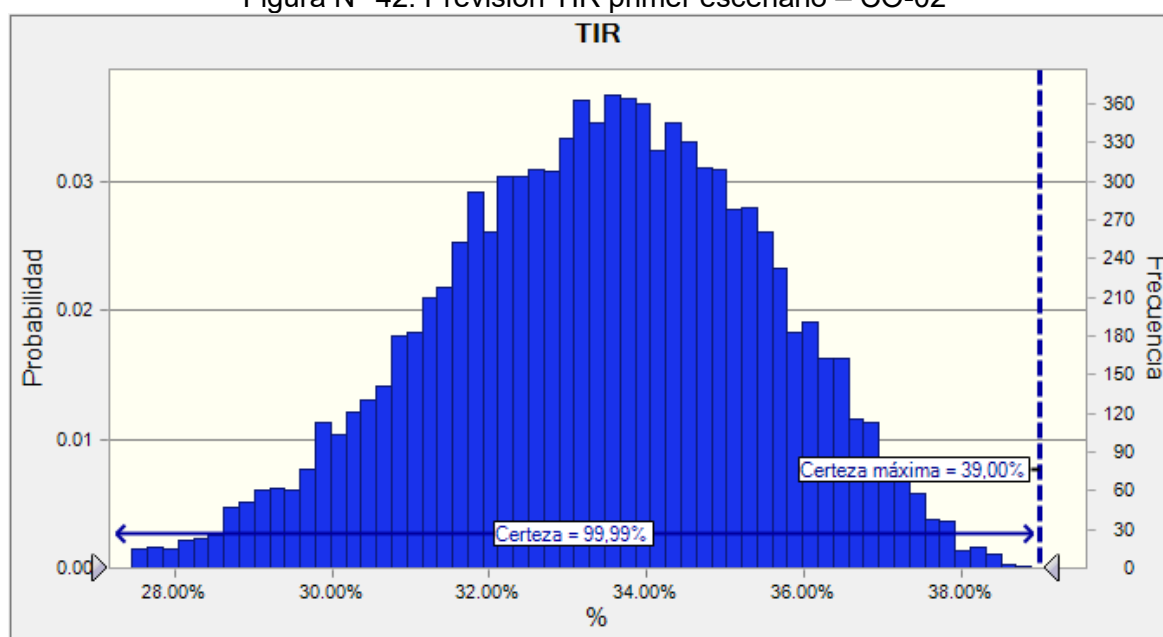
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 40 se puede observar que una disminución de los ingresos de hasta un 10% incide en el indicador financiero VAN disminuyendo el máximo esperado a 156,914.15 Bs. en comparación a los 162,214.27 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance una ganancia máxima es del 100.00% indicando que la sensibilidad del proyecto ante disminuciones de los ingresos es del 0.00%, presentando una sensibilidad baja y sostenible.

En cuanto a la variable crítica de sensibilidad se observa que el VAN es sensible en todos los años de disminución de ingresos, sin embargo, al contar con una escala importante de recursos ingresados a la empresa, el impacto es bajo.

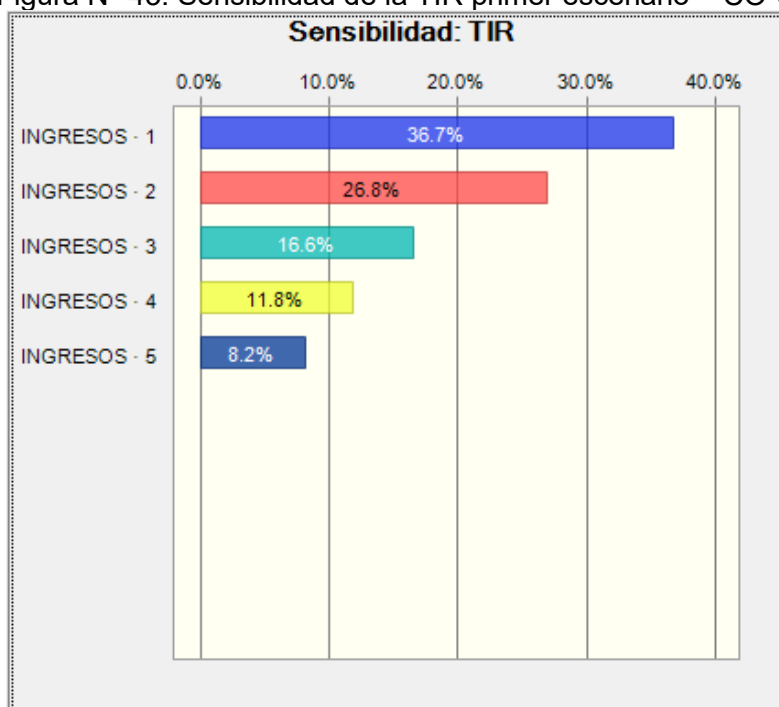
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto que es insensible ante los la disminución de ingresos por ventas, por lo cual se recomienda que se mantengan las estrategias por parte de la empresa para contar a través del tiempo con el nivel de ventas proyectado y de este modo poder disminuir el impacto de posibles escenarios similares al analizado, por ende, el proyecto según este escenario continúa siendo conveniente.

Figura N° 42. Previsión TIR primer escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 43. Sensibilidad de la TIR primer escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

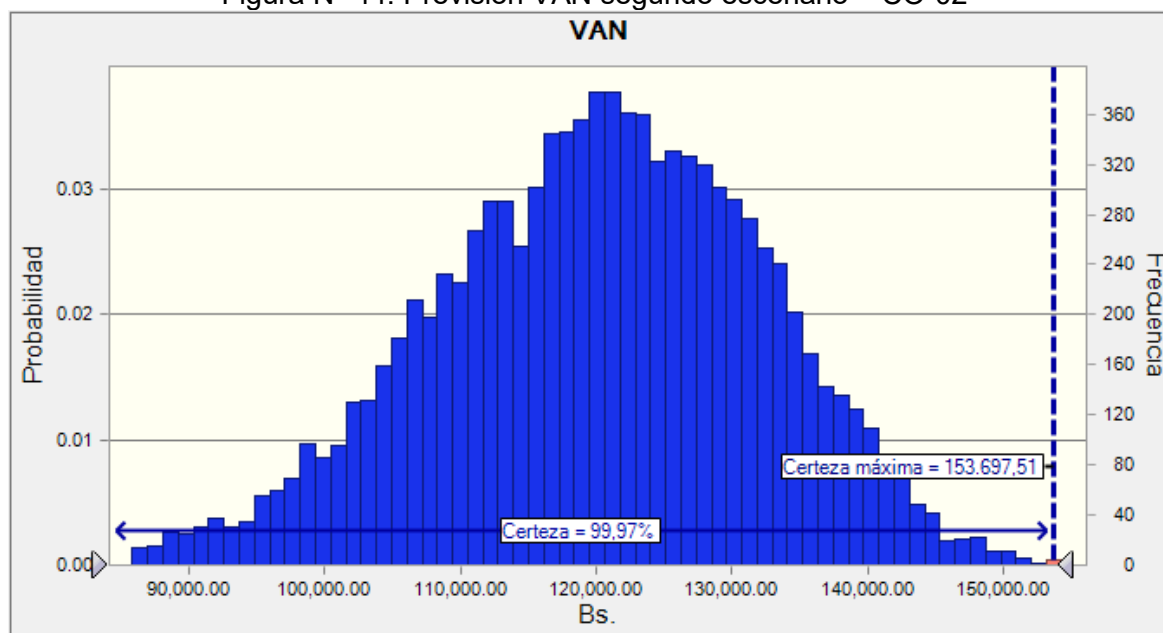
En base a la figura N° 42 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 99.99%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 39.00% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 39.76%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.01% siendo un resultado con un riesgo muy bajo.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es apenas sensible en las variaciones de los ingresos en el año 1 y 2; en los siguientes años 3, 4, y 5 disminuye el impacto de la sensibilidad, siendo casi nula.

En conclusión, se define que la TIR del proyecto no es para nada sensible ante la disminución de los ingresos por venta y por lo tanto este escenario está controlado, lo que define que se recomienda mantener o incrementar la política de ingresos por ventas para reducir el impacto de posibles escenarios similares al analizado y mantener una tasa de rentabilidad importante como se vio en el presente escenario.

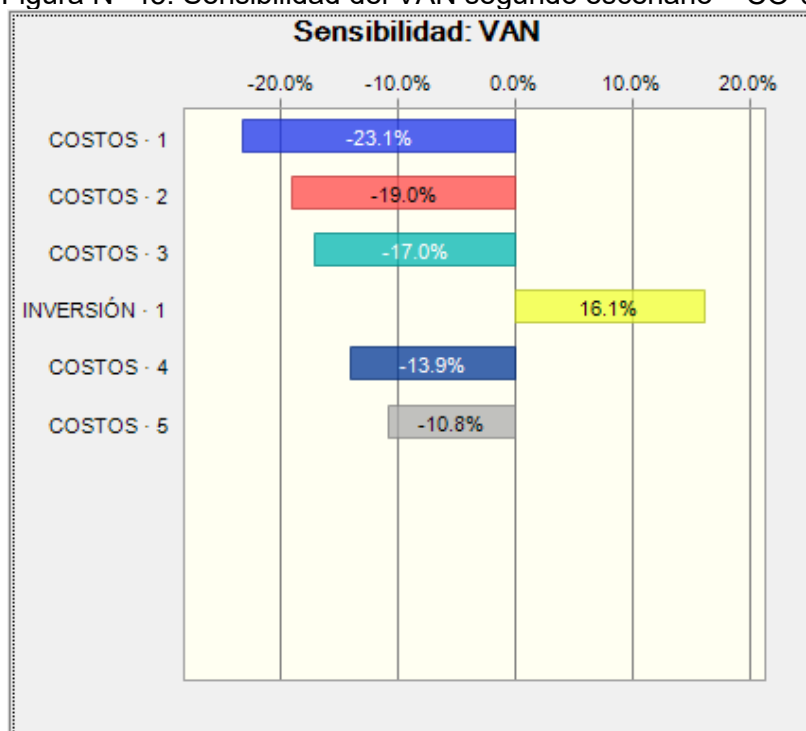
3.1.4.2. Segundo escenario – CO-02

Figura N° 44. Previsión VAN segundo escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 45. Sensibilidad del VAN segundo escenario – CO-02



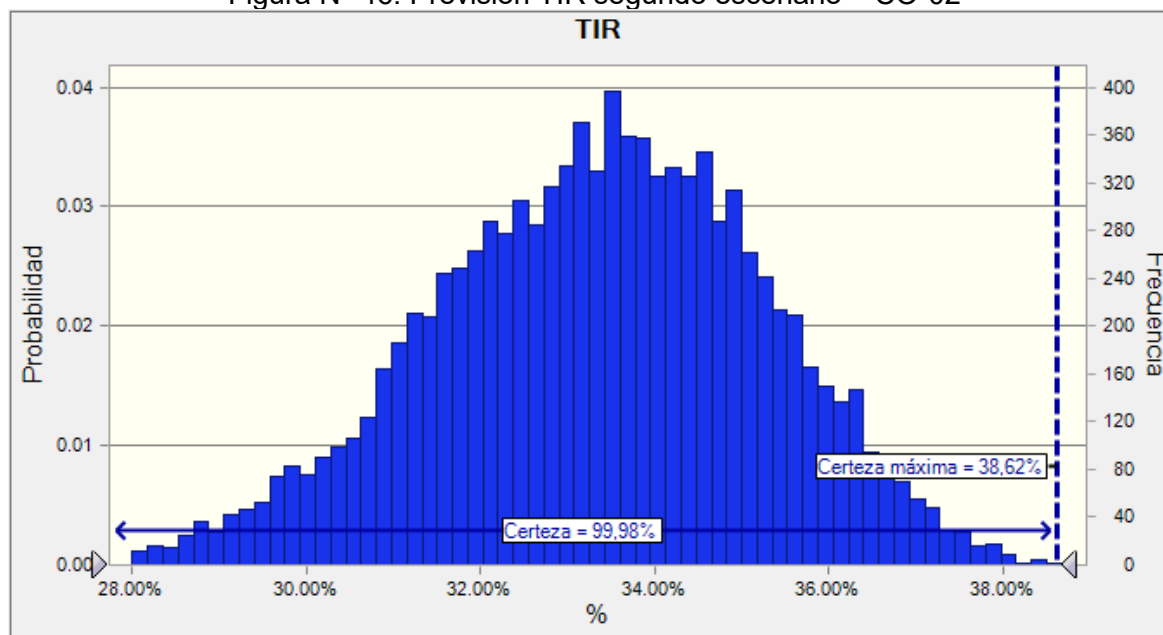
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 44 se puede observar que ante un incremento de los costos de operación e inversión de hasta un 10% se incide en el VAN disminuyendo el máximo esperado a 153,697.51 Bs. en comparación a los 162,214.27 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance esta ganancia máxima es del 99.97% indicando que la sensibilidad del proyecto ante incremento de los costos de operación e inversión es del 0.03%, un resultado de riesgo muy bajo.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es más sensible en las variaciones de costos totales del año 1, 2 y 3 además del costo de inversión. En menor medida a los costos del año 4 y 5. Sin embargo, en líneas generales el impacto de la sensibilidad es bajo.

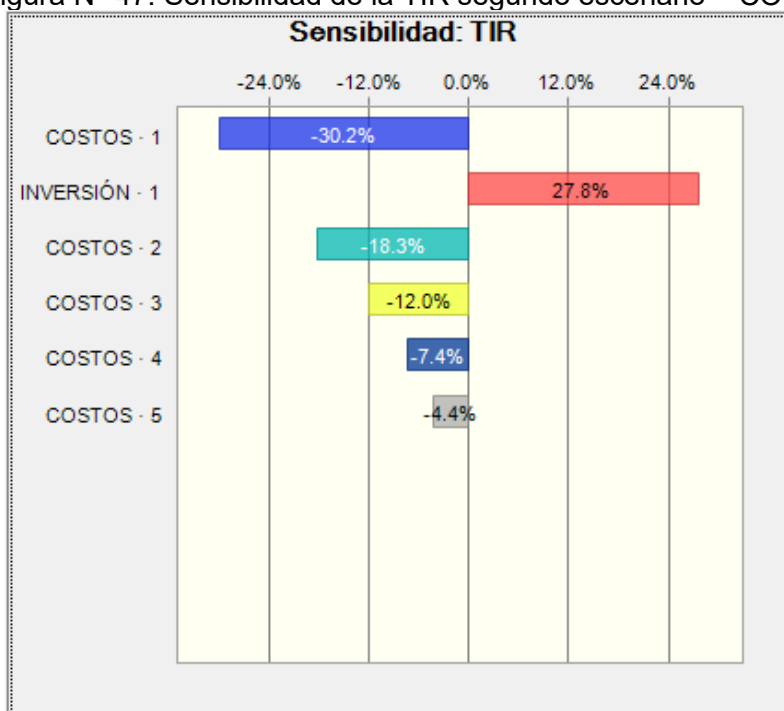
En resumen, se puede definir que el VAN del proyecto no es sensible ante el incremento de los costos totales de operación e incremento de la inversión, se recomienda mantener y optimizar la política de costos de operación como de inversión en el proyecto debido a que el mismo es conveniente lo que definiría a tomar la decisión de invertir para los inversionistas ya que goza de factibilidad.

Figura N° 46. Previsión TIR segundo escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 47. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

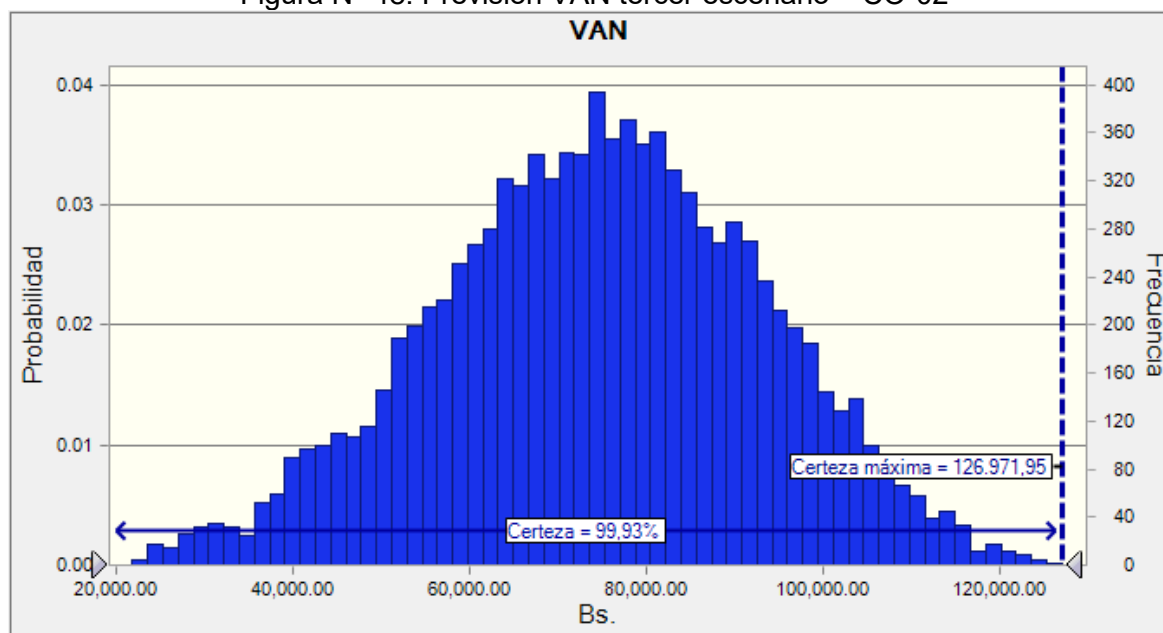
En base a la figura N° 46 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 99.98%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 38.62% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 39.76%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.02% siendo un resultado de riesgo muy bajo para el proyecto.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es algo sensible en las variaciones de los costos en el año 1 y 2 como también en el costo de inversión; en los siguientes años 3, 4 y 5 disminuye considerablemente el impacto.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto como insensible ante incrementos de los costos de operación como los costos de inversión, por lo cual se recomienda que se mantengan y optimicen las políticas de ambas variables críticas propuestas para mantener o mejorar la sensibilidad presente en este escenario. Por tanto, a los inversionistas se recomienda mantener la decisión en invertir en este proyecto.

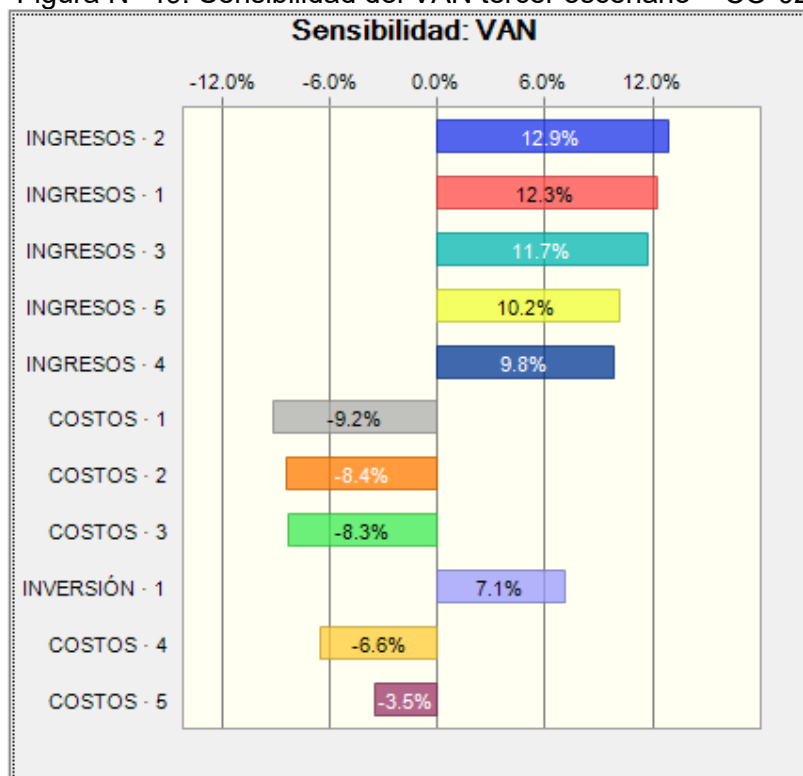
3.1.4.3. Tercer escenario – CO-02

Figura N° 48. Previsión VAN tercer escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 49. Sensibilidad del VAN tercer escenario – CO-02



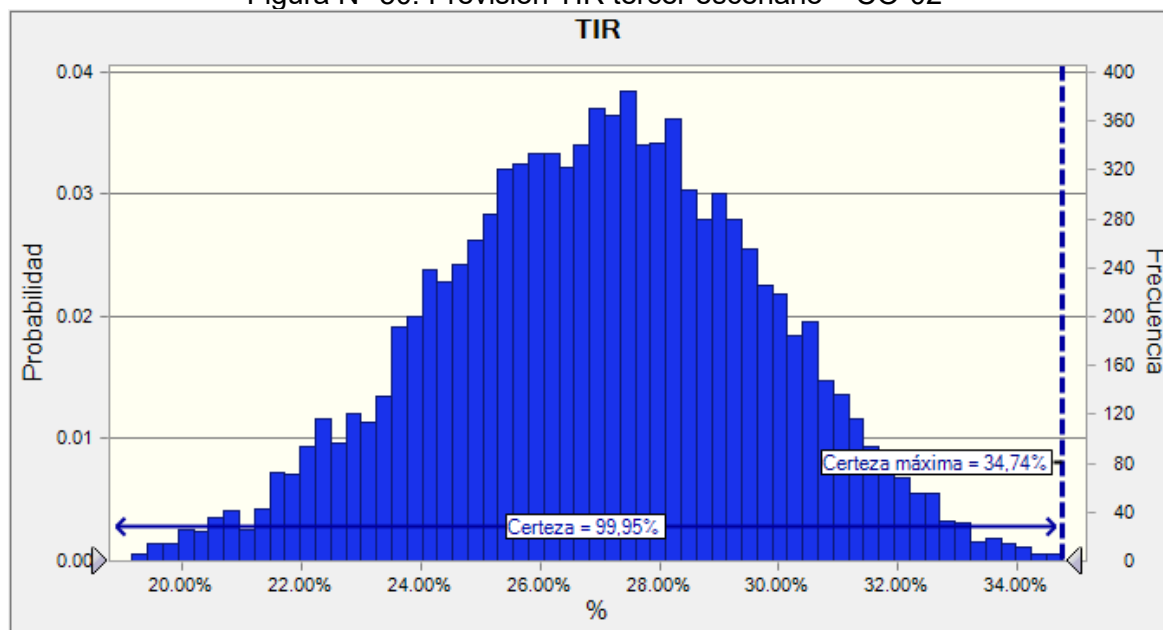
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 48 se puede observar que un escenario completo de disminución de ingresos e incremento de costos totales de operación e inversión de hasta un 10% incide en el VAN disminuyendo el resultado esperado a certeza máxima a 126,971.95 Bs. en comparación a los 162,214.27 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance este punto de ganancia máxima es del 99.93% indicando que la sensibilidad del proyecto ante el escenario propuesto es del 0.07%, un resultado totalmente positivo tomando en cuenta que el escenario implicaría una crisis a nivel macroeconómico para incidir de tal manera.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible en su mayor proporción a los ingresos por ventas del año 1, 2, 3, 4 y 5, de la misma manera los costos en los primeros tres años y en menor medida el costo de inversión.

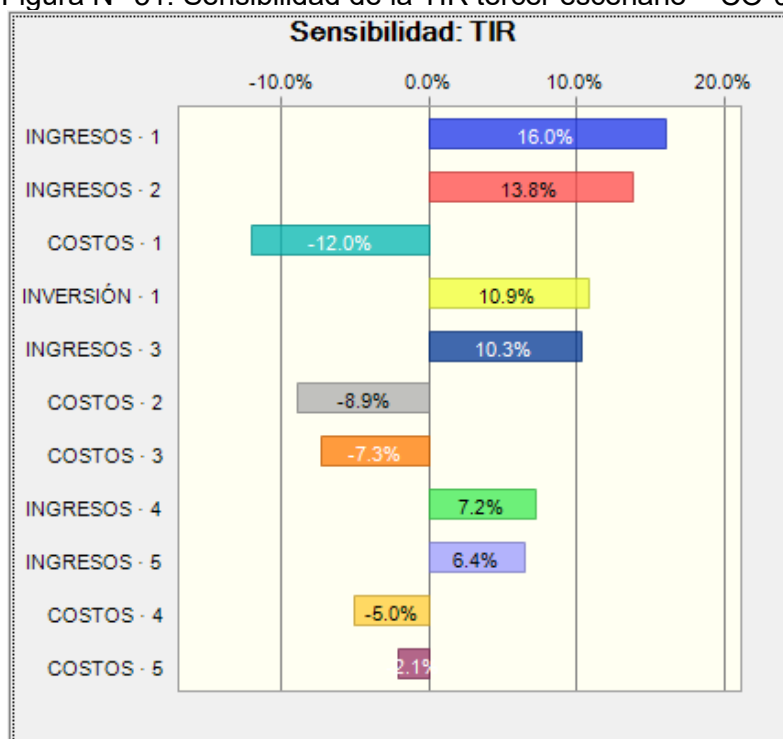
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto tiene una muy baja sensibilidad ante este escenario crítico, que, si bien es demasiado complicado que pueda darse una vez implementado el proyecto, debe ser considerado para una mejor toma de decisiones por parte de los inversionistas.

Figura N° 50. Previsión TIR tercer escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 51. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – CO-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 50 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 99.95%, donde, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 34.74% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 39.76%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.05% siendo un resultado de riesgo prácticamente nulo.

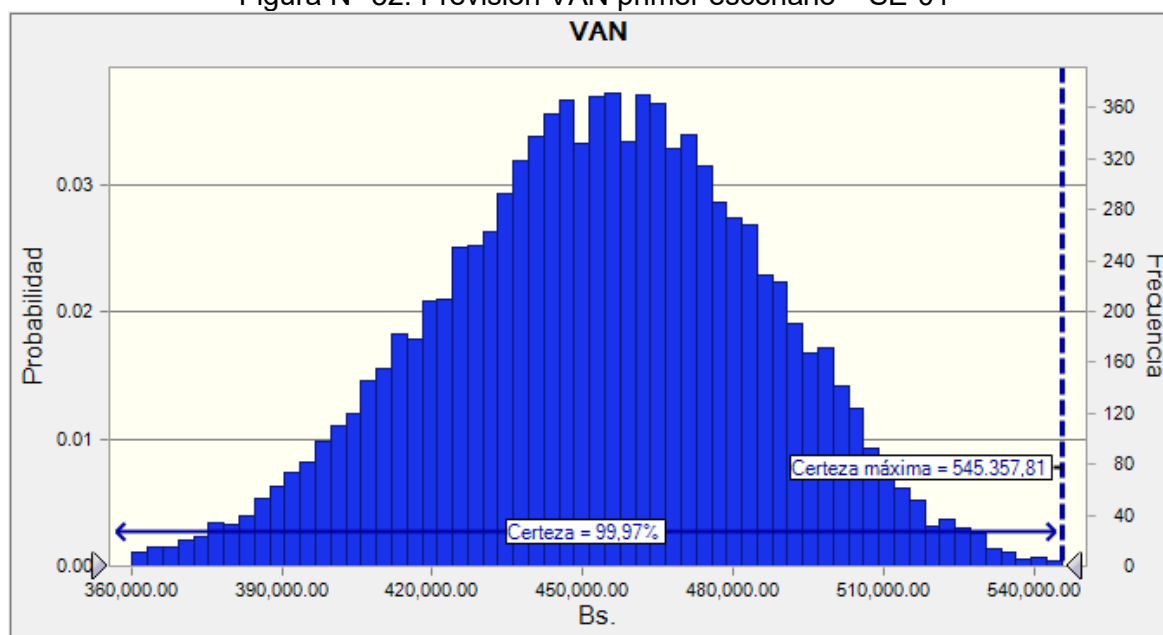
Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es sensible a los ingresos por ventas en los primeros años como también los costos de operación y la inversión, sin embargo, el impacto es muy bajo a las proyecciones de rentabilidad aplicado el escenario.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto como insensible a este escenario desfavorable, por tanto, se recomienda mantener la estructura del proyecto, sin dejar de lado la posibilidad de ocurrencia de estos cambios de las variables críticas. En ese sentido, se debe mantener una decisión de invertir en el proyecto.

3.1.5. Sensibilidad del proyecto SE-01

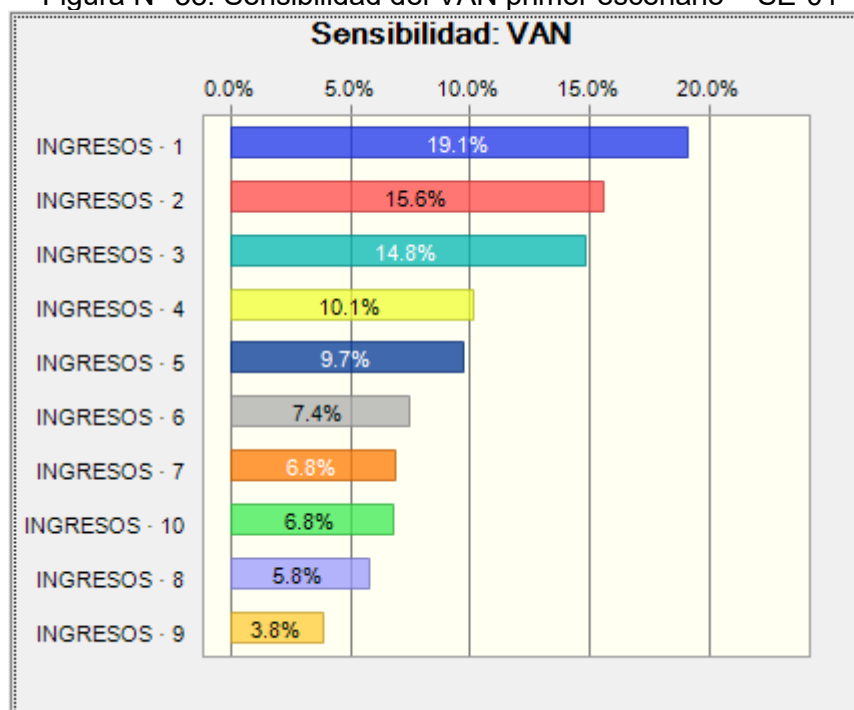
3.1.5.1. Primer escenario – SE-01

Figura N° 52. Previsión VAN primer escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 53. Sensibilidad del VAN primer escenario – SE-01



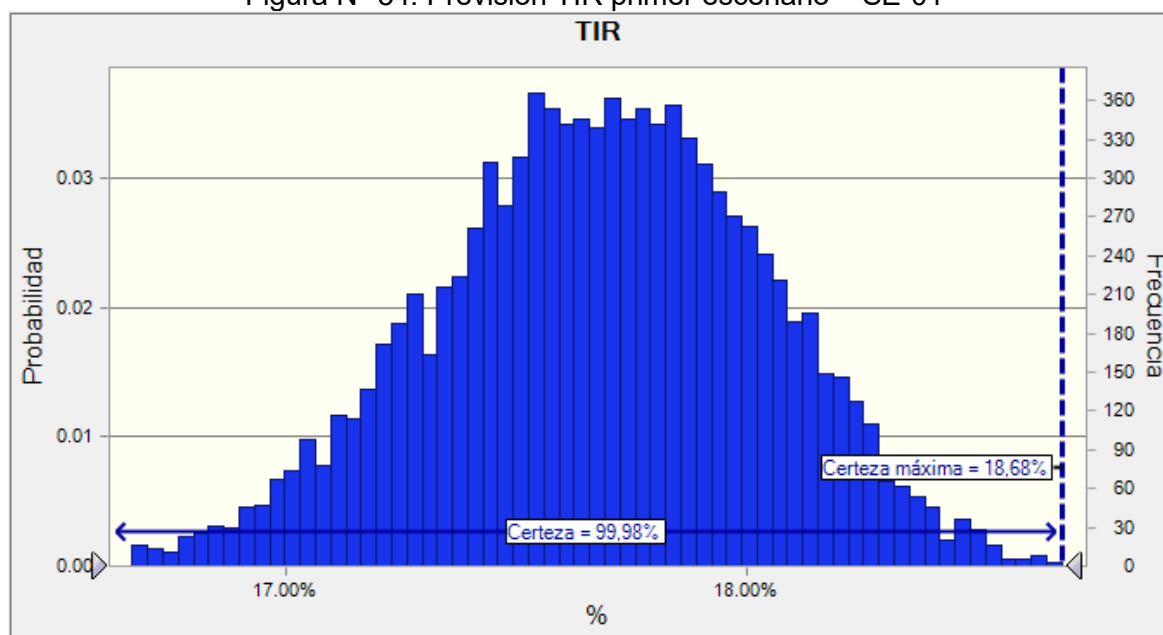
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 52 se puede observar que ante una disminución de los ingresos de hasta un 10% repercute en el VAN disminuyendo el máximo esperado a 545,357.81 Bs. en comparación a los 598,494.91 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance una ganancia máxima es del 99.97% indicando que la sensibilidad del proyecto ante disminuciones de los ingresos es del 0.03%, presentando una sensibilidad baja y sostenible.

En cuanto a la variable crítica de sensibilidad se observa que el VAN es más sensible a los primeros años de disminución de ingresos, sin embargo, al contar con una escala importante de recursos ingresados a la empresa, el impacto es bajo.

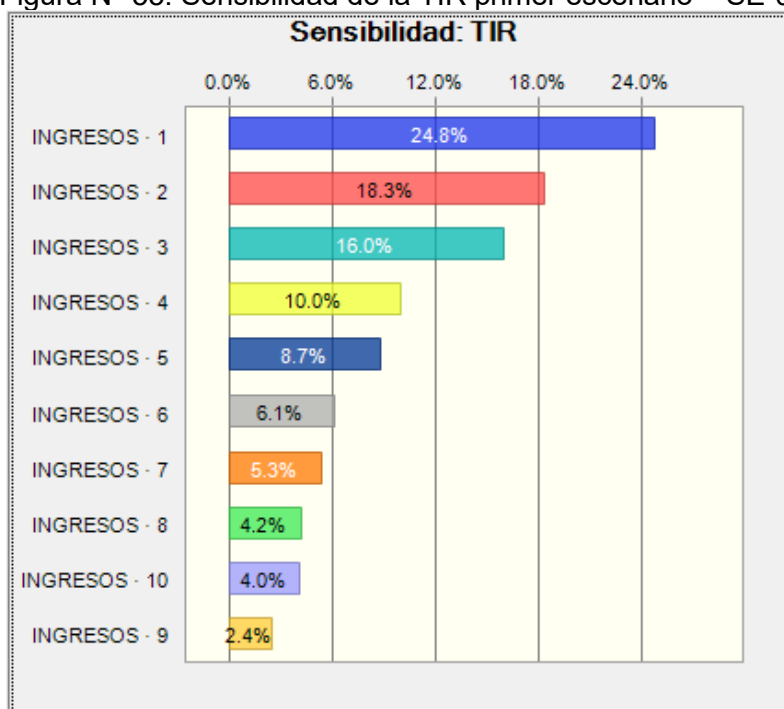
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto que es insensible ante los la disminución de ingresos por ventas, por lo cual se recomienda que se mantengan las estrategias por parte de la empresa para contar a través del tiempo con el nivel de ventas proyectado y de este modo poder disminuir el impacto de posibles escenarios similares al analizado, por ende, el proyecto según este escenario continúa siendo conveniente.

Figura N° 54. Previsión TIR primer escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 55. Sensibilidad de la TIR primer escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

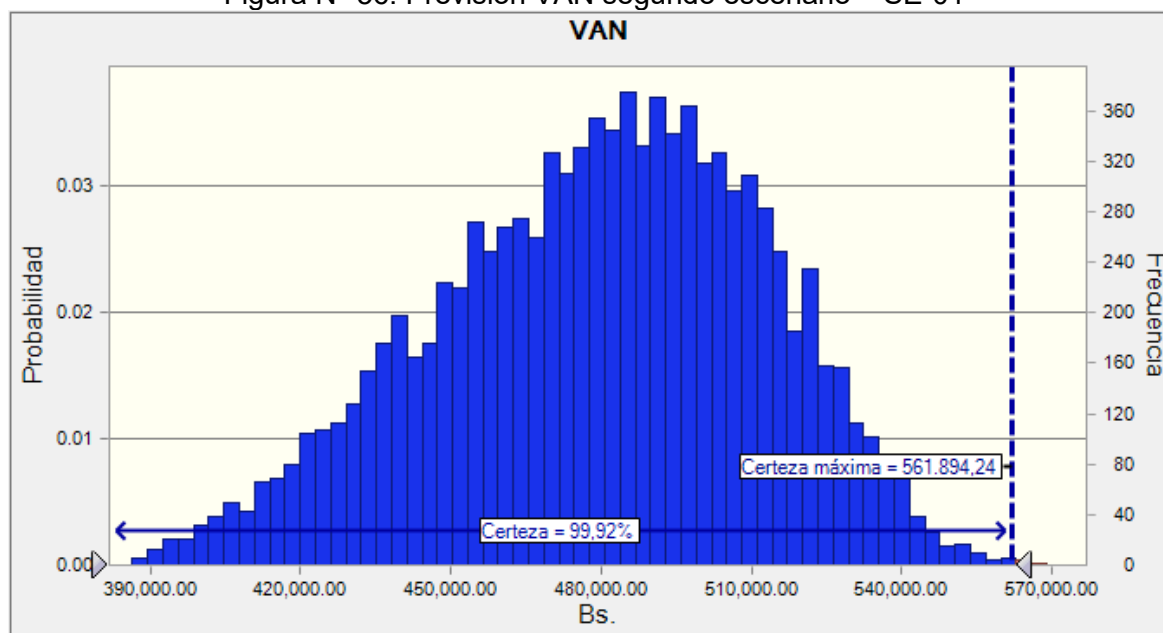
En base a la figura N° 54 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 99.98%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 18.68% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 19.23%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.02% siendo un resultado con un riesgo prácticamente nulo.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es apenas sensible en las variaciones de los ingresos en el año 1, 2 y 3; en los siguientes años disminuye el impacto de la sensibilidad, siendo muy baja.

En conclusión, se define que la TIR del proyecto no es para nada sensible ante la disminución de los ingresos por venta y por lo tanto este escenario está controlado, lo que define que se recomienda mantener o incrementar la política de ingresos por ventas para reducir el impacto de posibles escenarios similares al analizado y mantener una tasa de rentabilidad importante como se vio en el presente escenario.

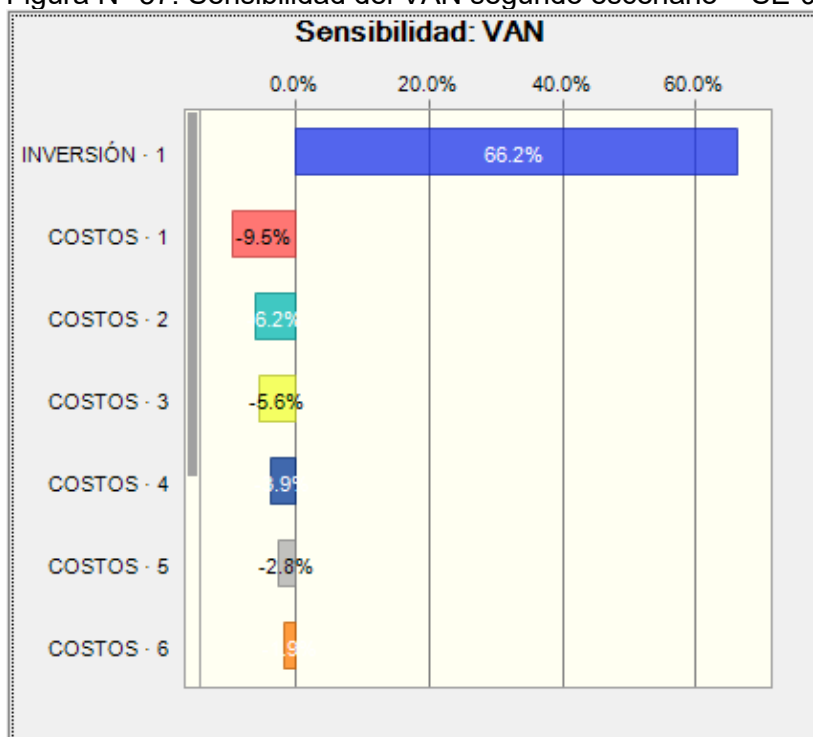
3.1.5.2. Segundo escenario – SE-01

Figura N° 56. Previsión VAN segundo escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 57. Sensibilidad del VAN segundo escenario – SE-01



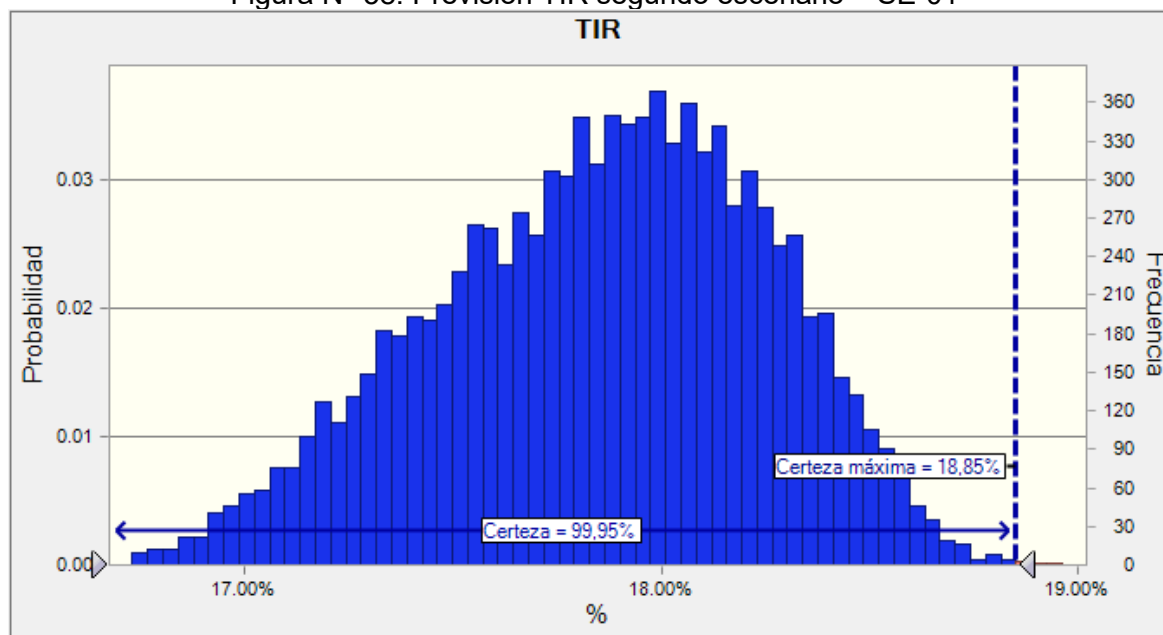
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 56 se puede observar que ante un incremento de los costos de operación e inversión de hasta un 10% existe una incidencia en el VAN disminuyendo el máximo esperado a 561,894.24 Bs. en comparación a los 598,494.91 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance esta ganancia máxima es del 99.92% indicando que la sensibilidad del proyecto ante incremento de los costos de operación e inversión es del 0.08%, un resultado de riesgo muy bajo.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es más sensible en las variaciones del costo de inversión principalmente y en mucha menor medida a los costos de operación. Sin embargo, el impacto general es casi inexistente debido a que el riesgo del escenario no afecta al desempeño de la propuesta de inversión.

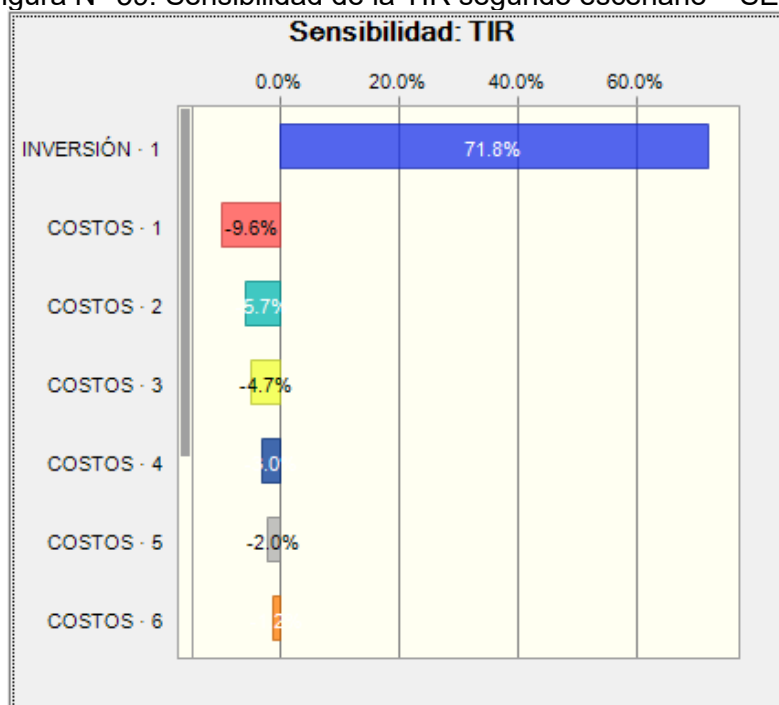
En resumen, se puede definir que el VAN del proyecto no es sensible ante el incremento de los costos totales de operación e incremento de la inversión, se recomienda mantener y optimizar la política de costos de operación como de inversión en el proyecto debido a que el mismo es conveniente lo que definiría a tomar la decisión de invertir para los inversionistas ya que goza de factibilidad.

Figura N° 58. Previsión TIR segundo escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 59. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

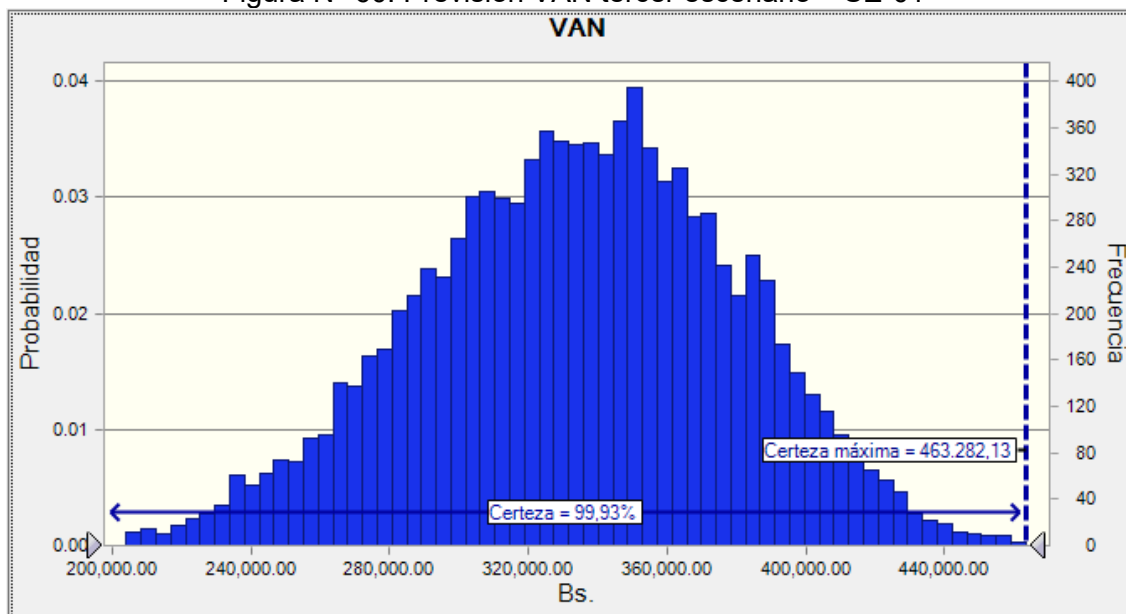
En base a la figura N° 58 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 99.95%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 18.85% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 19.23%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.05% siendo un resultado de riesgo muy bajo para el proyecto.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es algo sensible en la variación del costo de inversión y muy poco en cuanto a costos de operación, alcanzando niveles de solidez en su estructura.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto como insensible ante incrementos de los costos de operación como los costos de inversión, por lo cual se recomienda que se mantengan y optimicen las políticas de ambas variables críticas propuestas para mantener o mejorar la sensibilidad presente en este escenario. Por tanto, a los inversionistas se recomienda mantener la decisión en invertir en este proyecto.

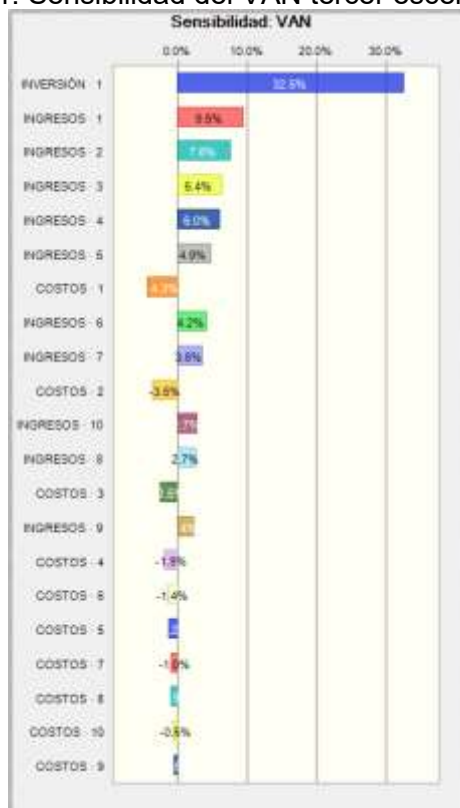
3.1.5.3. Tercer escenario – SE-01

Figura N° 60. Previsión VAN tercer escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 61. Sensibilidad del VAN tercer escenario – SE-01



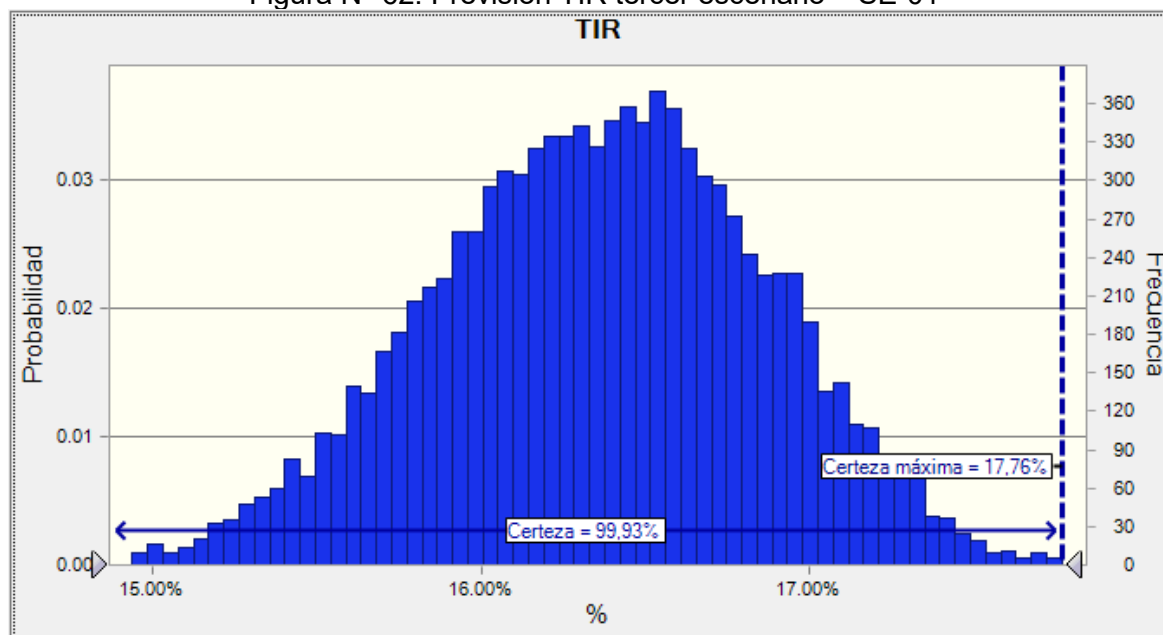
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 60 se puede observar que ante un escenario completo de disminución de ingresos e incremento de costos totales de operación e inversión de hasta un 10% incide en el VAN disminuyendo el resultado esperado a certeza máxima a 463,282.13 Bs. en comparación a los 598,494.91 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance este punto de ganancia máxima es del 99.93% indicando que la sensibilidad del proyecto ante el escenario propuesto es del 0.07%, un resultado totalmente positivo tomando en cuenta que el escenario implicaría una crisis a nivel macroeconómico para incidir de tal manera.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible en su mayor proporción al costo de inversión como a los ingresos por ventas del año 1, 2, 3, 4 y 5, en menor medida a los costos de operación, sin embargo, en general no presenta ningún riesgo.

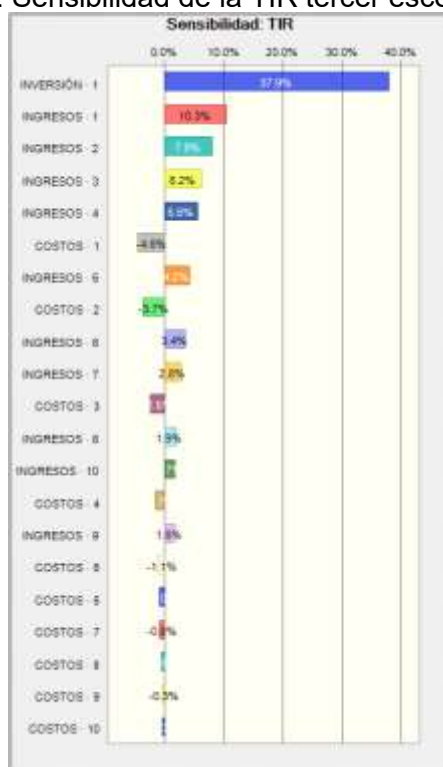
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto tiene una muy baja sensibilidad ante este escenario crítico, que, si bien es demasiado complicado que pueda darse una vez implementado el proyecto, debe ser considerado para una mejor toma de decisiones por parte de los inversionistas.

Figura N° 62. Previsión TIR tercer escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 63. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – SE-01



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 50 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 99.93%, donde, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 17.76% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 19.23%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.07% siendo un resultado de riesgo prácticamente nulo.

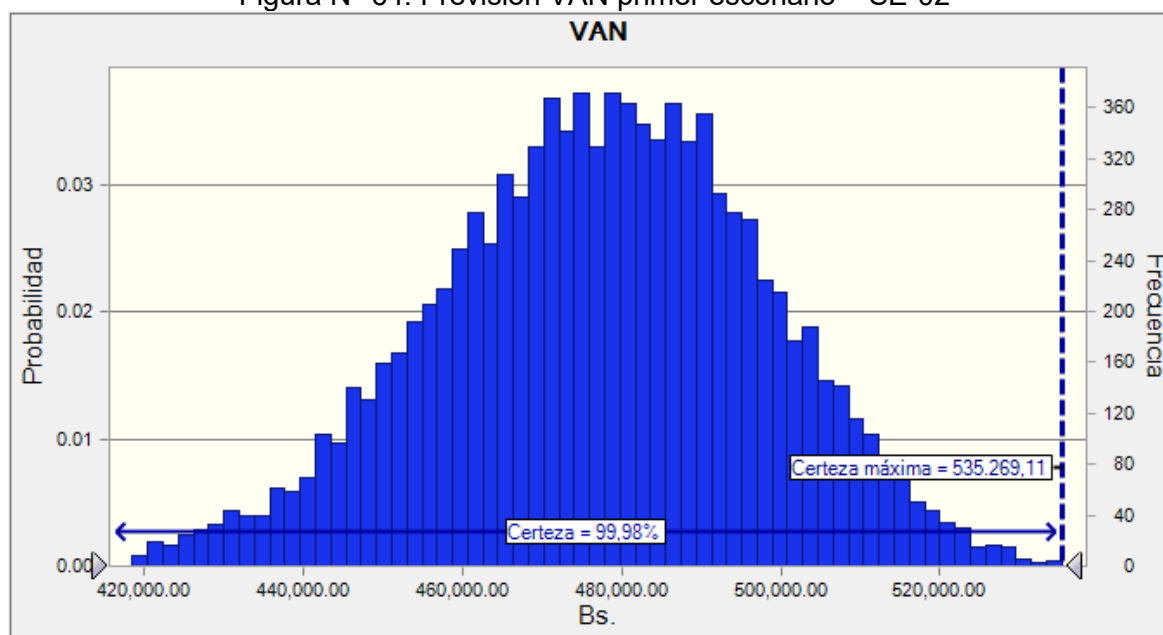
Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es sensible al costo de inversión igual que el VAN y en una menor medida a los ingresos por ventas en los primeros años como también los costos de operación, no obstante, el impacto es demasiado bajo.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto como insensible a este escenario desfavorable, por tanto, se recomienda mantener la estructura del proyecto, sin dejar de lado la posibilidad de ocurrencia de estos cambios de las variables críticas. En ese sentido, se debe mantener una decisión de invertir en el proyecto.

3.1.6.Sensibilidad del proyecto SE-02

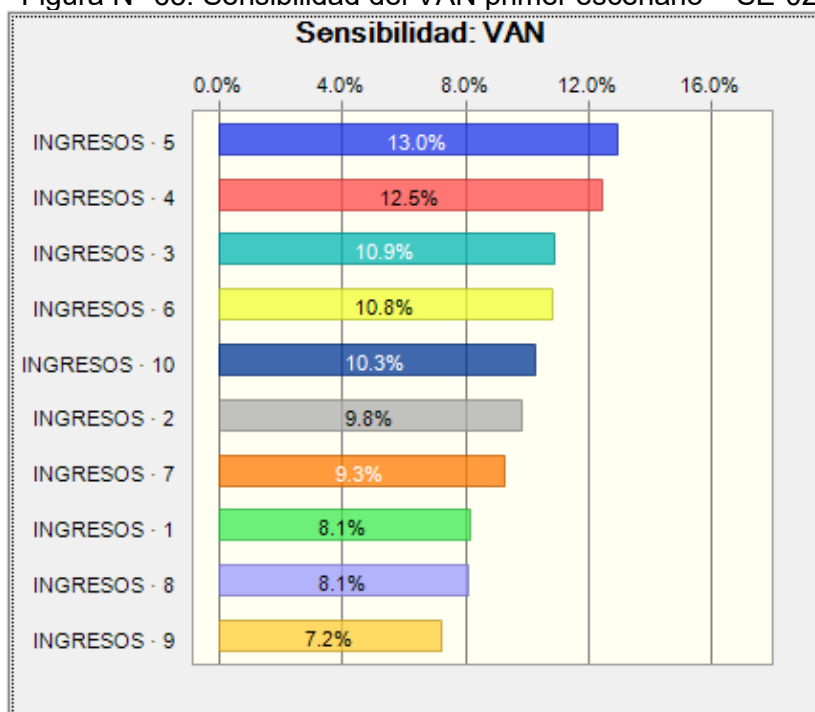
3.1.6.1. Primer escenario – SE-02

Figura N° 64. Previsión VAN primer escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 65. Sensibilidad del VAN primer escenario – SE-02



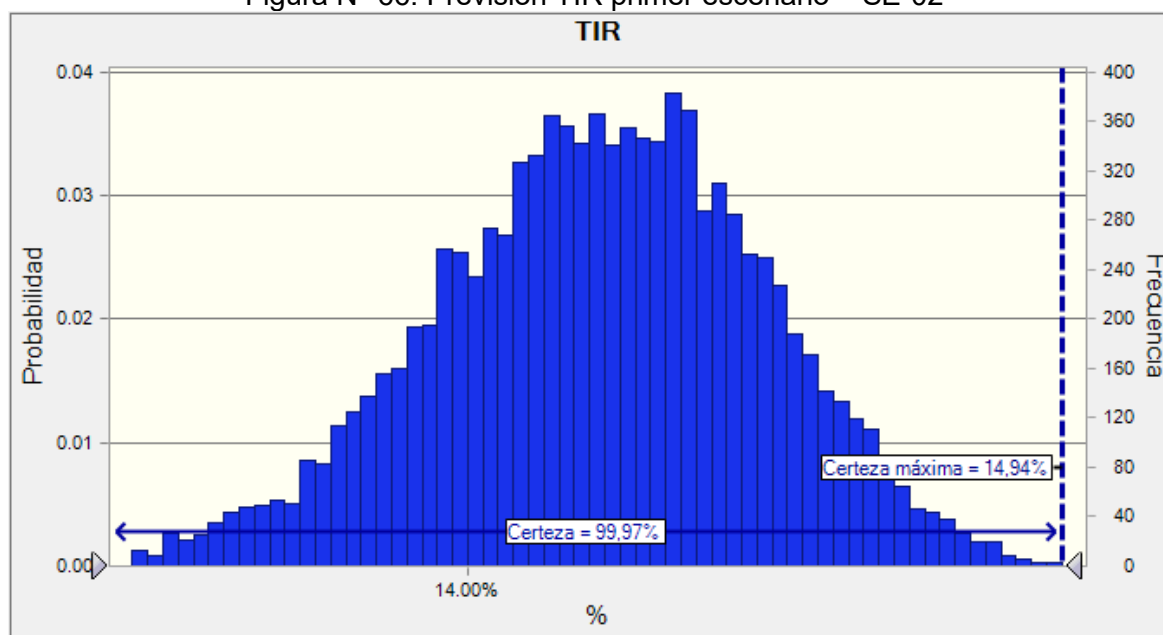
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 64 se puede observar que ante una disminución de los ingresos de hasta un 10% la incidencia en el VAN implica la disminución del máximo esperado a 545,357.81 Bs. en comparación a los 535,269.11 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance una ganancia máxima es del 99.98% indicando que la sensibilidad del proyecto ante disminuciones de los ingresos es del 0.02%, presentando una sensibilidad baja y sostenible.

En cuanto a la variable crítica de sensibilidad se observa que el VAN es más sensible a los años 5, 4, 3, 6, 10 de disminución de ingresos, sin embargo, al contar con una escala importante de recursos ingresados a la empresa, el impacto es bajo.

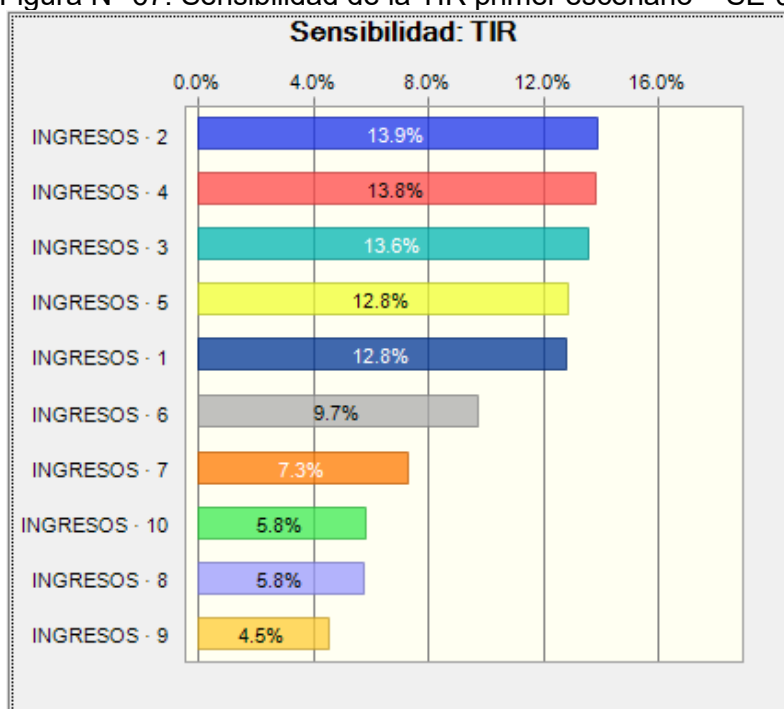
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto que es insensible ante los la disminución de ingresos por ventas, por lo cual se recomienda que se mantengan las estrategias por parte de la empresa para contar a través del tiempo con el nivel de ventas proyectado y de este modo poder disminuir el impacto de posibles escenarios similares al analizado, por ende, el proyecto analizado bajo este escenario continúa siendo viable y conveniente.

Figura N° 66. Previsión TIR primer escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 67. Sensibilidad de la TIR primer escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

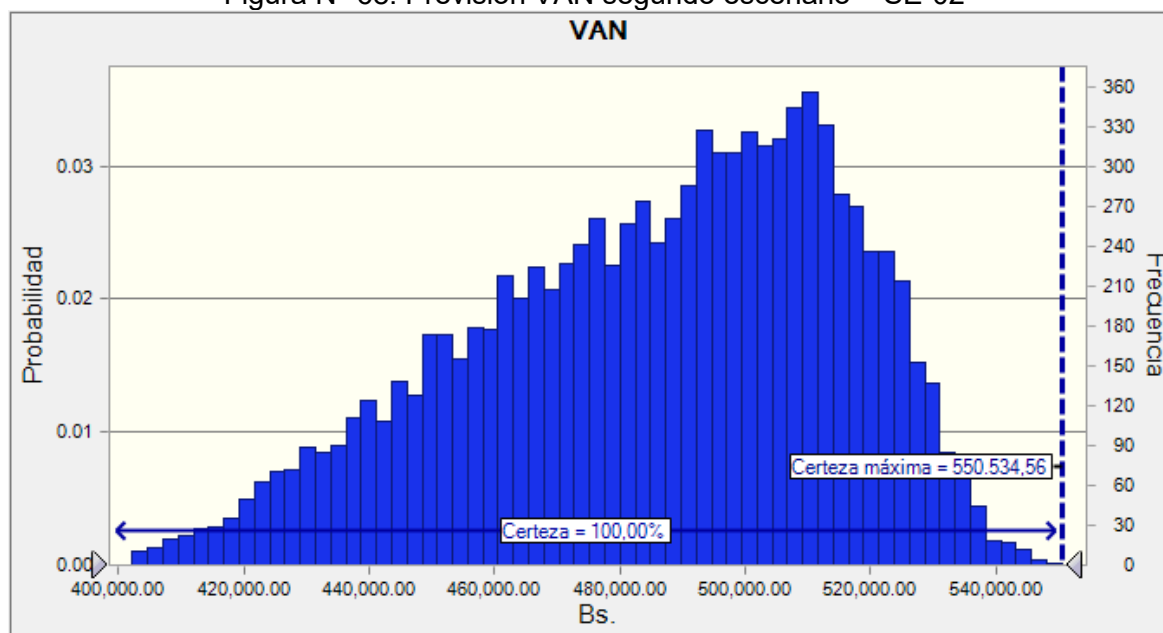
En base a la figura N° 66 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 99.97%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 14.94% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 15.35%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.03% siendo un resultado con un riesgo prácticamente nulo.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es apenas sensible en las variaciones de los ingresos en el año 2, 4, 3, 5 y 1; en los siguientes años disminuye el impacto de la sensibilidad, siendo muy baja.

En conclusión, se define que la TIR del proyecto no es para nada sensible ante la disminución de los ingresos por venta y por lo tanto este escenario está controlado, lo que define que se recomienda mantener o incrementar la política de ingresos por ventas para reducir el impacto de posibles escenarios similares al analizado, manteniendo una rentabilidad importante y mayor a la tasa de descuento.

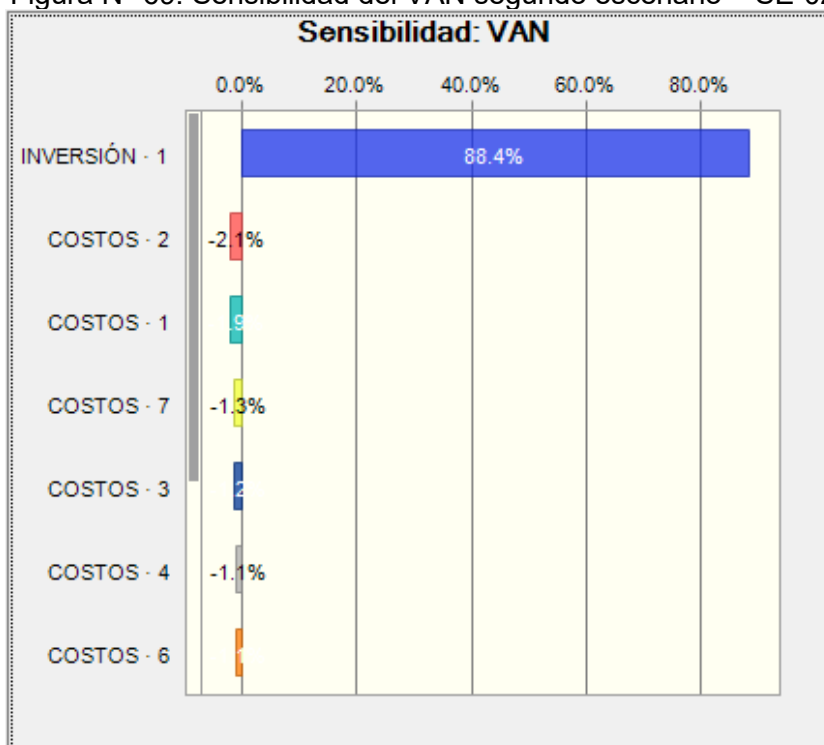
3.1.6.2. Segundo escenario – SE-02

Figura N° 68. Previsión VAN segundo escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 69. Sensibilidad del VAN segundo escenario – SE-02



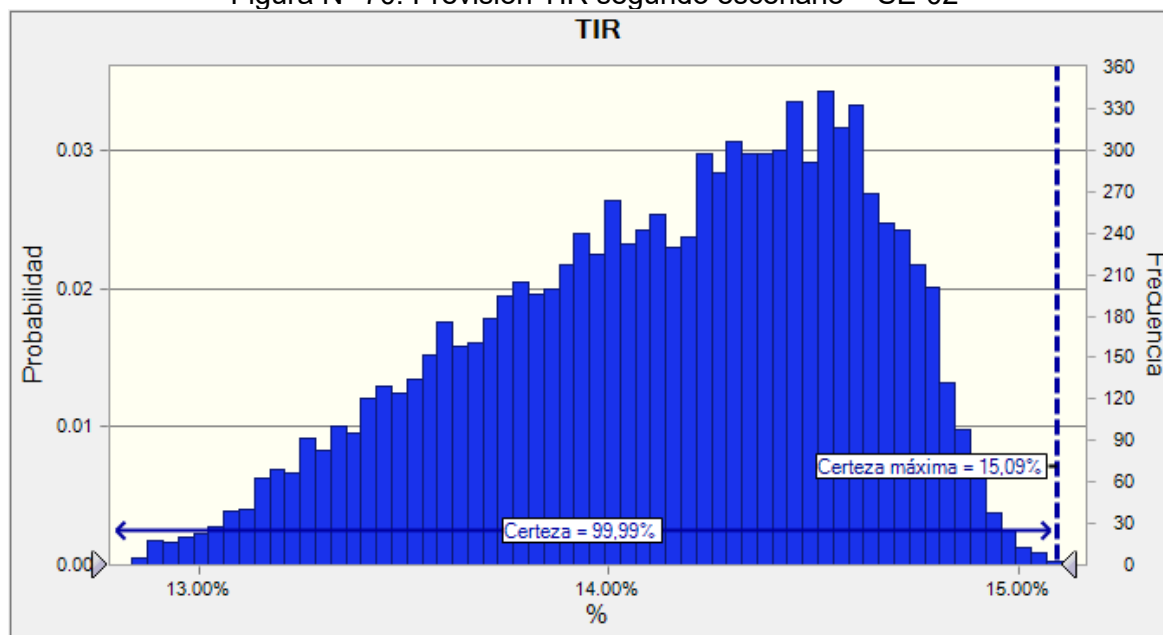
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 68 se puede observar que un incremento de los costos de operación e inversión de hasta un 10% incide en el VAN disminuyendo el máximo esperado a 550,534.56 Bs. en comparación a los 569,644.31 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance esta ganancia máxima es del 100.00% indicando que la sensibilidad del proyecto ante incremento de los costos de operación e inversión es del 0.0%, un resultado de riesgo muy bajo.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es más sensible en las variaciones del costo de inversión principalmente y en mucha menor medida a los costos de operación. Sin embargo, el impacto general es casi inexistente debido a que el riesgo del escenario no afecta al desempeño de la propuesta de inversión.

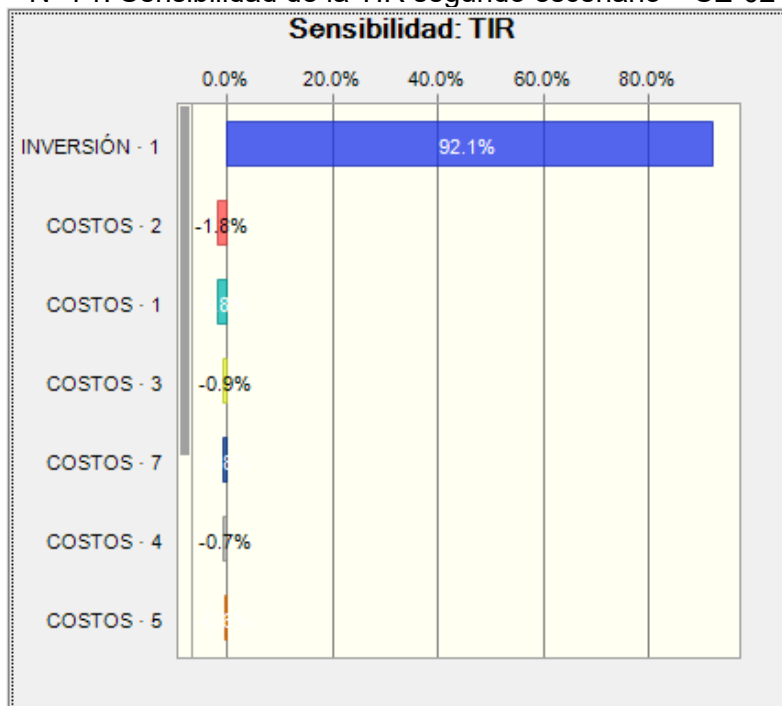
En resumen, se define que el VAN del proyecto no es sensible ante el incremento de los costos totales de operación e incremento de la inversión, se recomienda mantener y optimizar la política de costos de operación como de inversión en el proyecto debido a que el mismo es conveniente lo que definiría a tomar la decisión de invertir para los inversionistas ya que goza de factibilidad, viabilidad y conveniencia.

Figura N° 70. Previsión TIR segundo escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

N° 71. Sensibilidad de la TIR segundo escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

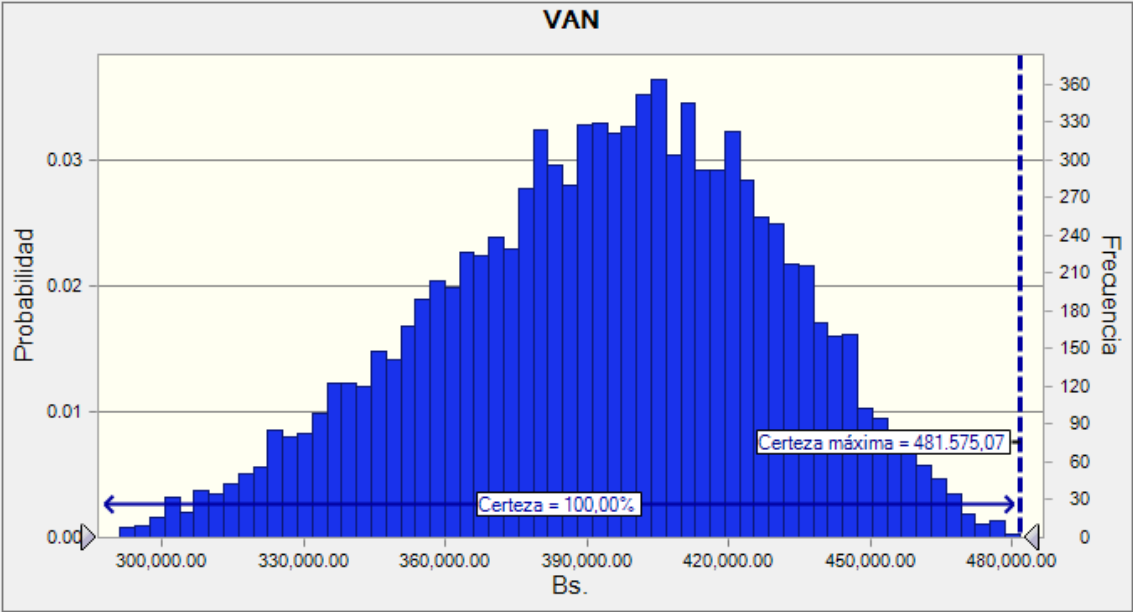
En base a la figura N° 70 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 99.99%, sin embargo, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 15.09% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 15.35%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.01% siendo un resultado de riesgo muy bajo para el proyecto.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es algo sensible en la variación del costo de inversión y muy poco en cuanto a costos de operación, alcanzando niveles de importantes en cuanto a una estructura sólida se refiere.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto como insensible ante incrementos de los costos de operación como los costos de inversión, por lo cual se recomienda que se mantengan y optimicen las políticas de ambas variables críticas propuestas para mantener o mejorar la sensibilidad presente en este escenario. Por tanto, se recomienda mantener la decisión en invertir en este proyecto.

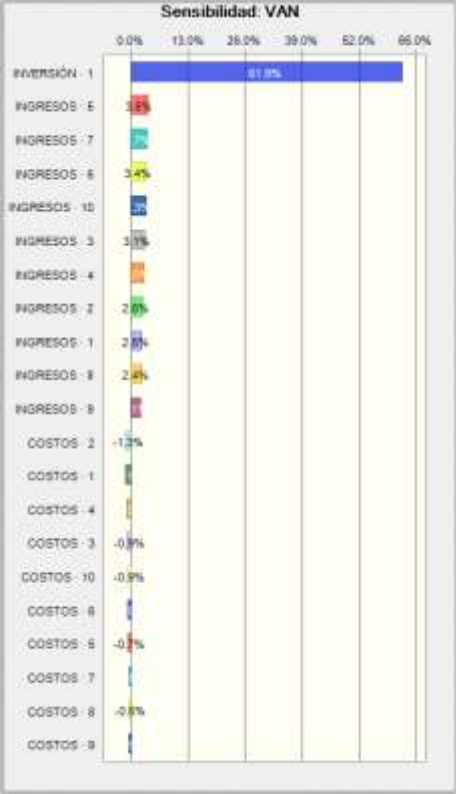
3.1.6.3. Tercer escenario – SE-02

Figura N° 72. Previsión VAN tercer escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 73. Sensibilidad del VAN tercer escenario – SE-02



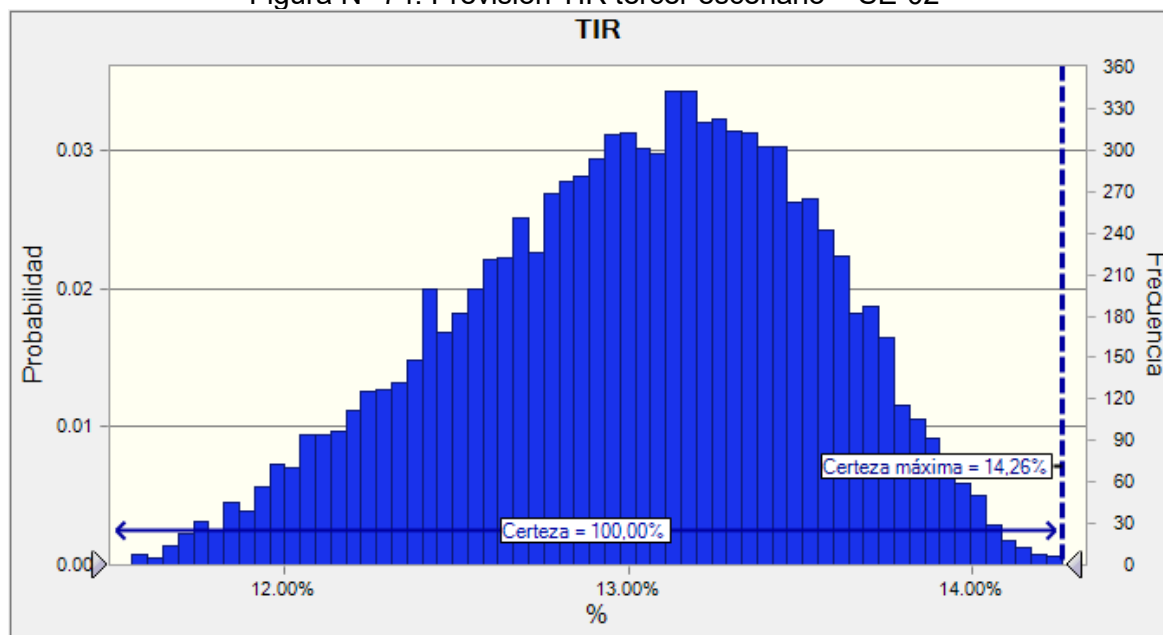
Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

De acuerdo a la figura N° 72 se puede observar que ante un escenario completo de disminución de ingresos e incremento de costos totales de operación e inversión de hasta un 10% que incide en el VAN disminuyendo el resultado esperado a 481,575.07 Bs. en comparación a los 569,644.31 Bs. esperado en condiciones normales. La probabilidad de que se alcance este punto de ganancia máxima es del 100.00% indicando que la sensibilidad del proyecto ante el escenario propuesto es del 0.00%, un resultado totalmente positivo tomando en cuenta que el escenario implicaría una crisis a nivel macroeconómico para incidir de tal manera.

En cuanto a las variables de sensibilidad se observa que el VAN es sensible en su mayor proporción al costo de inversión y en menor medida a los ingresos como a los costos de operación, sin embargo, en general no presenta ningún riesgo.

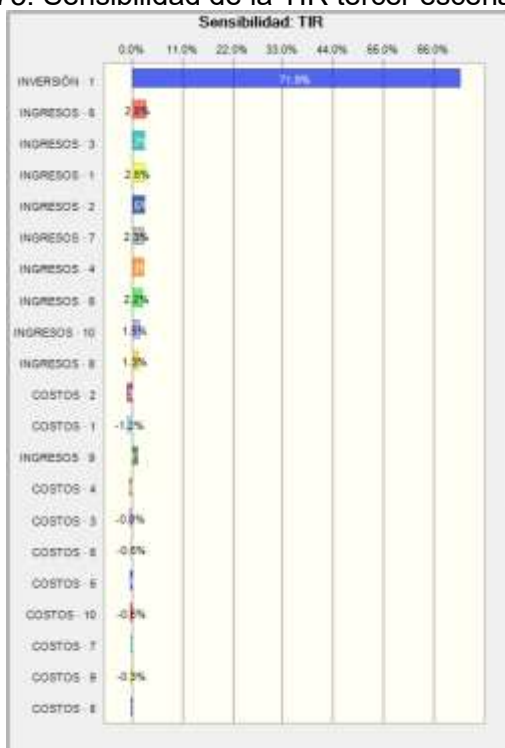
En resumen, se puede definir al VAN del proyecto tiene una muy baja sensibilidad ante este escenario crítico, que, si bien es demasiado complicado que pueda darse una vez implementado el proyecto, debe ser considerado para una mejor toma de decisiones por parte de los inversionistas, que actualmente debe mantenerse en invertir en el proyecto.

Figura N° 74. Previsión TIR tercer escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

Figura N° 75. Sensibilidad de la TIR tercer escenario – SE-02



Fuente: Reporte Oracle Crystal Ball

En base a la figura N° 74 se observa que la TIR tiene una probabilidad de alcanzar la tasa de descuento o rentabilidades superiores de un 100.00%, donde, se observa que el límite de dicha probabilidad es del 14.26% que significa que el proyecto ya no alcanza la rentabilidad en condiciones normales que es de 15.35%. Entonces, la probabilidad de que no se pueda alcanzar la rentabilidad de la tasa de descuento del proyecto es de 0.00% siendo un resultado de riesgo prácticamente nulo.

Respecto a las variables de sensibilidad se observa que la TIR es sensible al costo de inversión igual que el VAN y en una menor medida a los ingresos por ventas en los primeros años como también los costos de operación, no obstante, el impacto es demasiado bajo.

En conclusión, se puede definir a la TIR del proyecto como insensible a este escenario desfavorable, por tanto, se recomienda mantener la estructura del proyecto, sin dejar de lado la posibilidad de ocurrencia de estos cambios de las variables críticas. En ese sentido, se debe mantener una firme decisión de invertir en el proyecto.

3.1.7. Conclusiones comparativas de sensibilidad

En base a la aplicación del análisis de sensibilidad por el método de análisis de escenarios (Monte Carlo), se alcanzaron resultados importantes que refuerzan la idea a defender como también dan respuesta a la pregunta de investigación.

3.1.7.1. Eficiencia del análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad, incrementa la eficacia decisoria al transformar los indicadores financieros en probabilidades que revela tanto la rentabilidad esperada como la exposición al riesgo, de acuerdo con Senova et al. (2023) que indican que esta herramienta permite evaluar el nivel de riesgo del proyecto identificando las variables que más influyen en el criterio de valoración.

Por su parte, Shao & Sorourkhah (2024) demuestran que integrar robustez (sensibilidad) con el modelo VAN es un método eficiente y práctico para decidir bajo incertidumbre. Entonces, comparando la probabilidad de alcanzar valores positivos del Valor Actual Neto o valores superiores de la TIR en comparación a la tasa de corte, ofrece un umbral de aceptación priorizando a los proyectos no solo por los retornos, sino a su solidez ante escenarios negativos, haciendo confiable la decisión de asignar capital a los mismos.

3.1.7.2. Esquema comparativo de indicadores

Para evidenciar cómo se comportan los indicadores financieros VAN y TIR cuando se incorpora incertidumbre, se propone la tabla N° 33 y tabla N° 34, que contrasta los indicadores deterministas (calculados con los supuestos base) con los resultados probabilísticos tras 10,000 iteraciones Monte Carlo en Oracle Crystal Ball.

Tabla N° 33. Valor Actual Neto (VAN) con análisis de sensibilidad

Código	VAN base (Bs.)	VAN máximo posible (Bs.)		
		Probabilidad de alcanzar la ganancia máxima (%)		
		Primer escenario	Segundo escenario	Tercer escenario
PR-01	169,233.90	123,158.69 56.06	118,273.83 56.88	562.19 0.00
PR-02	47,316.96	9,493.33 0.19	26,898.80 2.57	0.00 0.00
CO-01	147,801.80	128,603.58 44.18	124,795.38 49.53	25,066.02 0.32

CO-02	162,214.27	156,914.15 100.00	153,697.51 99.97	126,971.95 99.93
SE-01	598,494.91	545,357.81 99.97	561,894.24 99.92	463,282.13 99.93
SE-02	569,644.31	535,269.11 99.98	550,534.56 100.00	481,575.07 100.00

Fuente: Elaboración propia en base a reportes de Crystal Ball

Tabla N° 34. Tasa Interna de Retorno (TIR) con análisis de sensibilidad

Código	TIR base (%)	TIR máxima posible (%)		
		Probabilidad de alcanzar la rentabilidad máxima (%)		
		Primer escenario	Segundo escenario	Tercer escenario
PR-01	17.82%	15.96% 56.06	15.59% 52.85	10.68% 0.00
PR-02	26.80%	24.04% 0.19	25.38% 2.33	23.25% 0.00
CO-01	37.06%	34.71% 44.18	34.00% 49.53	25.19% 0.36
CO-02	39.76%	39.00% 99.99	38.62% 99.98	34.74% 99.95
SE-01	19.23%	18.68% 99.98	18.85% 99.95	17.76% 99.93
SE-02	15.35%	14.94% 99.97	15.09% 99.99	14.26% 100.00

Fuente: Elaboración propia en base a reportes de Crystal Ball

Como puede observarse en las tablas anteriores, en base al VAN y TIR, los proyectos de categoría productiva PR-01 y PR-02 cuentan con una sensibilidad media-alta a sus variables críticas (Ingresos, Costos de operación e Inversión) en los cuales se encuentran afectados por los cambios propuestos, por lo tanto, debe revisarse la estructura de estos proyectos para mejorar la situación con el objetivo de robustecer la misma ante escenarios de incertidumbre, o en su defecto, desestimar su inversión en el proceso decisorio.

En cuanto a los proyectos comerciales CO-01 y CO-02, basados a los indicadores financieros, se evidencia una divergencia de resultados donde CO-01 presenta una sensibilidad media-alta a los cambios, mientras que CO-02 prácticamente no tiene sensibilidad a cambios en las variables críticas por lo cual esta propuesta de inversión es totalmente conveniente. Por su parte, se puede recomendar a los inversionistas de CO-01, analizar a profundidad el proyecto para encontrar las posibles causas para este comportamiento de sus indicadores financieros.

Los proyectos de servicios SE-01 SE-02, en cuanto al comportamiento de sus indicadores financieros VAN y TIR, se encuentran robustos ante los cambios propuestos en variables críticas, por lo cual son totalmente insensibles a la incertidumbre ya que mantienen un VAN importante y una TIR expectable. Estos proyectos deben mantener su estructura actual, sin embargo, para evitar conflictos futuros deberán realizar revisiones periódicas constantes a su operación efectiva.

3.1.7.3. Implicaciones para la toma de decisiones

Los resultados del análisis de sensibilidad confirman que la probabilidad de alcanzar los retornos objetivo es un criterio más eficaz que el valor puntual del VAN o la TIR para seleccionar proyectos.

En la simulación por escenarios Monte Carlo, los proyectos SE-01, SE-02 y CO-02 presentan $P [VAN \geq 0] \geq 99 \%$ y mantienen la TIR por encima de la Tasa de Corte, por tanto, cumplen simultáneamente los umbrales de rentabilidad y estabilidad, lo que justifica aprobar su ejecución sin ajustes mayores.

En contraste, PR-01, PR-02 y CO-01 exhiben probabilidades de pérdida y cruces negativos de VAN cuando el las variables críticas se ven afectadas. Para estos casos, la decisión racional es reformular la estructura de costos o escalar modularmente antes de comprometer capital; de no mitigarse la volatilidad, se recomienda posponer o descartar la inversión.

En términos de política interna de inversión, los inversionistas deberían adoptar el siguiente protocolo decisorio:

- i. Aceptar proyectos que muestren $P [VAN \geq 0] \geq 80 \%$ y $TIR \geq \text{Tasa de Corte}$
- ii. Someter a rediseño aquellos con $P [VAN \geq 0]$ entre 40% y 80% o alta sensibilidad a una sola variable crítica
- iii. Rechazar los que no superen el 40% de probabilidad de rentabilidad.

Este enfoque integra la robustez estadística recomendada por Senova et al. (2023) y Shao & Sorourkhah (2024), garantizando que la asignación de recursos a proyectos financieramente sólidos y resistentes a la incertidumbre, alineando la cartera de inversiones con la tolerancia al riesgo de la organización.

De este modo, se evidenció a través de la investigación, que la idea a defender “El análisis de sensibilidad mediante el método de escenarios permite identificar el comportamiento de los indicadores financieros frente a la variación de factores internos clave, como la inversión, los costos y los ingresos. Esta técnica aporta un complemento útil a la evaluación financiera tradicional al incorporar incertidumbre en el análisis, mejorando la comprensión del riesgo sin sustituir los fundamentos propios de cada proyecto.” cuenta con sustento y está verificada a través de los seis casos de estudio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Una vez culminado el trabajo de investigación a través de la recopilación de información, manejo e interpretación correspondiente y considerando los objetivos trazados por la presente investigación, resaltan los hechos sobresalientes descritos a continuación:

- La revisión bibliográfica y el marco teórico demuestran que el análisis de sensibilidad aporta valor agregado a la evaluación financiera tradicional al introducir escenarios de variación sobre variables críticas. Su integración con indicadores como el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) permite observar el comportamiento de los proyectos bajo condiciones de incertidumbre, complementando el análisis de rentabilidad con una perspectiva de riesgo.
- Los resultados obtenidos a partir del análisis de los seis proyectos muestran diferencias importantes en su estructura interna. Los proyectos productivos (PR-01 y PR-02) evidenciaron alta sensibilidad a cambios en los costos de operación e inversión inicial, lo que compromete su rendimiento en escenarios adversos. Los proyectos comerciales (CO-01 y CO-02) presentaron variabilidad asociada principalmente a la gestión del capital de trabajo, especialmente inventarios. Por su parte, los proyectos de servicios (SE-01 y SE-02) requieren inversiones iniciales significativas, pero muestran márgenes operativos que podrían mejorar su sostenibilidad en el largo plazo.
- La evaluación basada en simulaciones probabilísticas mostró que algunos proyectos (SE-01, SE-02 y CO-02) conservan mayor estabilidad en sus indicadores financieros en comparación con otros (PR-01, PR-02 y CO-01), que evidencian menor tolerancia ante variaciones en ingresos, costos o inversión. Estos resultados no deben interpretarse como una validación superior del software o del método, sino como evidencia empírica del comportamiento diferencial de los proyectos frente a sus propios factores internos.

- El análisis permitió identificar los rangos de tolerancia específicos de cada proyecto, es decir, el punto a partir del cual el VAN se vuelve negativo. Esta información constituye una guía útil para la toma de decisiones, ayudando a determinar si un proyecto debe ser aprobado, ajustado o descartado. Por tanto, el análisis de sensibilidad debe entenderse como un complemento técnico que permite mejorar el criterio financiero, sin sustituir la importancia del estudio detallado de las variables estructurales de cada propuesta de inversión.

Recomendaciones

Concluido el estudio y expuestas las conclusiones anteriores del trabajo de investigación, se puede recomendar lo siguiente:

- Se recomienda a investigadores, proyectistas, institucionalizar el análisis de sensibilidad en la elaboración de la simulación de Monte Carlo con Oracle Crystal Ball como etapa obligatoria de la evaluación financiera, aprobando únicamente proyectos con probabilidad $\geq 80\%$ de mantener $VAN \geq 0$ y $TIR \geq$ Tasa de corte.
- Es recomendable rediseñar los proyectos con mayor sensibilidad PR-01, PR-02, CO-01, mediante una reestructuración de sus variables críticas, es decir, mejorar sus estructuras de inversión fija, diferida y corriente, analizar y optimizar su estructura de costos de operación y profundizar en el estudio de su demanda potencial para mejorar sus ingresos.
- Se recomienda monitorizar y estandarizar la gestión de riesgos en variables críticas detectadas en propuestas de inversión, activando planes de contingencia al rebasar umbrales de soporte, capacitando a los proyectistas en un protocolo de simulación para asegurar consistencia metodológica.
- Se recomienda tomar en cuenta el presente estudio como base para futuras investigaciones dentro de la Universidad San Francisco Xavier o estudios particulares para ampliar la bibliografía existente sobre el análisis de sensibilidad por el método de análisis de escenarios a fin de enriquecer la información sobre el tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera-García, L. A., Lores-Rodríguez, Y., Lao-León, Y. O., & Moreno-Pino, M. R. (2022). Análisis de la calidad de la fase de pre inversión basado en el enfoque a procesos. *Economía y Negocios*, 13(1), 61-86. <https://doi.org/10.29019/eyn.v13i1.997>

Ajayi, T. O., Daramola, O. T., & Adhuze, O. O. (2024). Cost Management Evolution in Building Projects: A Review of Innovations and Challenges. *International Journal of Research and Innovation in Applied Science*, 9(9), 80-90. <https://doi.org/10.51584/IJRIAS.2024.909009>

Arhinful, R., Mensah, L., Amin, H. I. M., et al. (2024). The influence of cost of debt, cost of equity and weighted average cost of capital on dividend policy decision: evidence from non-financial companies listed on the Frankfurt Stock Exchange. *Futur Bus J*, 10, 99. <https://doi.org/10.1186/s43093-024-00384-8>

Bae, S., Lee, J., & Bae, E.-Y. (2022). How Sensitive is Sensitivity Analysis? Evaluation of Pharmacoeconomic Submissions in Korea. *Frontiers in Pharmacology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.884769>

Caballero J. A. (2024). Plan de negocios para la instalación de un centro crossfit en la ciudad de Sucre.

Céspedes B. M. (2024). Estudio de factibilidad para la implementación de una fábrica textil con envases PET en la ciudad de Sucre.

Cevallos Vique, V. O., Esparza Paz, F. F., Balseca Castro, J. E., & Chafra Granda, J. L. (2022). *Formulación y Evaluación de Proyectos para Financiamiento*.

Colegio de Corredores de Bienes Raíces de Chuquisaca. (2024). Informe de mercado inmobiliario 2023. Autor. <https://cocorbrchuquisaca.org/publicaciones/InformeMercado2023.pdf>

Contreras-Pacheco, O. E., & Marín-Díaz, J. C. (2022). Orientadores de la decisión de inversión: una conceptualización desde el estilo de liderazgo del emprendedor de impacto. *ENTRAMADO*, 18(2). <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.7881>

Coraima K. (2024). Plan de negocios para la comercialización de ropa juvenil femenina de la marca internacional SHEIN en la ciudad de Sucre.

Deo, P. (2023). Project Financial Analysis Within a Firm. *Journal of Accounting and Finance*, 23(1), 44-53.

Delgado-Vélez, L. D. (2021). Desarrollo de un modelo de planeación financiera para una compañía de alimentos utilizando simulación Monte Carlo. *Revista Latinoamericana de Finanzas*, 33(5), 410-429. <https://doi.org/10.1016/j.rlf.2021.05.014>

Flores L. M. (2024). Plan de negocio para la comercialización de ropa y accesorios de marca en la ciudad de Sucre.

García, M., & Beltrán, J. (2022). *La medición del valor de las empresas* (2.^a ed.). Editorial Sinderesis.

Gobierno Autónomo Municipal de Sucre. (2021). Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) 2021-2025. <https://www.scribd.com/document/673490855/PTDI-2021-2025-61MB>

Gonzáles, J., Salas Giler, J., & Cox Figueroa, E. (2023). Modelo de optimización dual y análisis de sensibilidad en programación de recursos en las pymes. *Revista de Investigación en Administración y Economía*, 12(4), 215-230. <https://doi.org/10.1016/j.riae.2023.04.005>

Gutiérrez, R. A., & Gómez-Rudy, C. M. (2023). La lógica dominante del servicio como elemento fundamental de la satisfacción del cliente. *Visión Antataura*, 7(2), 172-188. <https://doi.org/10.48204/j.vian.v7n2.a4569>

Han, Z., Liu, H., Zhao, D., Chen, Y., Xing, Y., & Zhang, Z. (2025). Monte Carlo Sensitivity Analysis for a Carbon Capture, Utilization, and Storage Whole-Process System. *Processes*, 13(5), 1356. <https://doi.org/10.3390/pr13051356>

Hašková, S., & Fiala, P. (2023). Internal Rate of Return Estimation of Subsidised Projects: Conventional Approach Versus fuzzy Approach. *Computational Economics*, 62, 1233–1249. <https://doi.org/10.1007/s10614-022-10299-7>

Instituto Nacional de Estadística. (2023). Encuesta trimestral de comercio al por menor 2023 (ETCM): Resultados departamentales. <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-al-por-menor/>

Instituto Nacional de Estadística. (2024). Boletín estadístico: Encuesta continua de empleo (ECE), primer trimestre 2024. <https://www.ine.gob.bo/index.php/boletin-estadistico-encuesta-continua-de-empleo-ece-1t-2024/>

Instituto Nacional de Estadística. (2024). Boletín industrial 2024: Estadísticas coyunturales y estructurales. <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/industria-manufacturera-y-comercio/>

Instituto Nacional de Estadística. (2024). Chuquisaca en cifras 2024. <https://www.ine.gob.bo/index.php/chuquisaca-en-cifras-2024/>

Jurado-Pilozo, C. R. (2024). Programa 'Modelo Experto Financiero' y su aplicación en las aulas universitarias. *Episteme Koinonia: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 7(13), 349-363. <https://doi.org/10.35381/e.k.v7i13.3240>

Khan, S., Akhtar, T., & Qasem, A. (2024). Dynamics of capital structure determinants: empirical evidence from GCC countries. *Futur Bus J*, 10, 107. <https://doi.org/10.1186/s43093-024-00394-6>

León G. (2024). Estudio de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de críticos en la ciudad de Sucre.

Lomas Proaño, M. G. (2025). Evaluación financiera en proyectos de inversión en plataformas e-commerce.

Mendoza M. A. (2024). Plan de negocios para el establecimiento de una empresa inmobiliaria especializada en la compra y venta de departamentos residenciales en la ciudad de Sucre.

Memon, M. A., Rahman, I. A., & Yap, W. B. (2025). Purposive sampling: A review and guidelines for quantitative research. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 20(1), 1–17. <https://doi.org/10.12345/jaqm.v20i1.5678>

Mota, J., & Moreira, A. C. (2023). Capital Budgeting Practices: A Survey of Two Industries. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(3), 191. <https://doi.org/10.3390/jrfm16030191>

Nguyen, A. T. L., Nguyen, D. V., & Nguyen, N. H. (2022). The relationship between financial decisions and equity risk. *Heliyon*, 8(8). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10036>

Qi, J., Wang, Y., & Xu, Y. (2023). Research on Project Investment: Methods of NPV, IRR and MIRR. *Proceedings of the 2022 International Conference on Mathematical Statistics and Economic Analysis*, 710-715. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-042-8_102

Romero, Y., Cantillo, J., & Niebles, W. (2022). Evaluación financiera de proyectos: Evolución hacia las Normas NIIF. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 17(1), 259–277. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2022v17n1.7871>

Sathyanarayana, J. R., Khan, M. F., & Hernández, P. (2024). Selecting the right sample size: Methods and considerations for social science researchers. *International Journal of Business and Management Invention*, 13(7), 152–167. <https://doi.org/10.56789/ijbmi.13.7.152>

Senova, A., Tobisova, A., & Rozenberg, R. (2023). New Approaches to Project Risk Assessment Utilizing the Monte Carlo Method. *Sustainability*, 15(2), 1006. <https://doi.org/10.3390/su15021006>

Servicio Plurinacional de Registro de Comercio. (2025). Reporte de dinámica empresarial Chuquisaca 2021-2024. https://www.seprec.gob.bo/archivos/estadisticas/REPORTE_EMPRESARIAL_CHUQUISACA_2025.pdf

Shao, S., & Sorourkhah, A. (2024). A Novel Perspective on Prioritizing Investment Projects under Future Uncertainty: Integrating Robustness Analysis with the Net Present Value Model. *Economics*, 18(1), 20220111. <https://doi.org/10.1515/econ-2022-0111>

Sinaga, A. S., Sari, M. M., Hutasuhut, A. A., et al. (2023). Comparison of Capital Budgeting Methods: NPV, IRR, Payback Period. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 19(2), 1078-1081.

Sinambela, E., & Djaelani, M. (2022). Cost Behavior Analysis and Categorization. *Journal of Social Science Studies*, 2(1), 13-16. <https://doi.org/10.56348/jos3.v2i1.18>

Solórzano-Hernández, R. (2022). Modificación del modelo Altman Z Score: Indicador de estabilidad financiera. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93), 1-14. <https://doi.org/10.1002/rvg.1024>

Sommer, L. (2024). Project Management Approaches and Their Selection in the Digital Age: Overview, Challenges and Decision Models. *Journal of Project Management*, 9(1), 131-148. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2024.1.001>

Stoiljković, A., Tomić, S., Leković, B., & Matić, M. (2023). Determinants of Capital Structure: Empirical Evidence of Manufacturing Companies in the Republic of Serbia. *Sustainability*, 15(1), 778. <https://doi.org/10.3390/su15010778>

Torres Febre, D. F. (2023). Proyecto de inversión privada para la instalación de una planta productora y exportadora de aceite de palta hass en el distrito de Olmos a California EE. UU.

Uribe Suarez, D. E., Rojas Velázquez, O., & Iglesias Martínez, J. (2023). Viabilidad mercado-financiera para la puesta en marcha y administración de una fábrica de jeans. *Revista Estrategia Organizacional*, 12(1), 27-51. <https://doi.org/10.22490/issn.2539-2786>

Vasquez Perales, C. (2024). Proyecto de Inversión para la creación de una Tienda Deportiva Online en la ciudad de Lima.

Vega Mayorga, S. I. (2024). Lectura 5: Evaluación financiera de proyectos. Documento de curso ICAP.

Vela Riera, P. A., Suárez López, S. C., Sandoya Mayorga, L. A., & Fernández Bayas, T. R. (2024). Valor actual neto: impacto en la toma de decisiones en los proyectos de inversión. *Pertinencia Académica*.

Yalçın, G., Bayram, S., & Çitakoğlu, H. (2024). Evaluation of Earned Value Management-Based Cost Estimation via Machine Learning. *Buildings*, 14(12), 3772. <https://doi.org/10.3390/buildings14123772>