

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE SOFTWARE

Motor de Inferencia Heurística para Aprobación de Créditos

(MIHAC)

Tipo de Sistema:	Sistema Experto Basado en Reglas Heurísticas
Área de Aplicación:	Microfinanzas / Riesgo Crediticio
Versión del Documento:	1.0
Fecha de elaboración:	12 de febrero de 2026

1. Investigación Preliminar

1.1. Enunciado del Problema

En el sector financiero actual, la digitalización de la banca ha provocado un crecimiento exponencial en el volumen de solicitudes de microcréditos. Sin embargo, las instituciones financieras enfrentan un cuello de botella crítico: el proceso de evaluación crediticia sigue dependiendo, en gran medida, del juicio manual de analistas humanos.

Este enfoque tradicional presenta tres limitantes operativas graves que afectan directamente la rentabilidad y la eficiencia de la institución:

1. Subjetividad y Sesgo Cognitivo: El criterio de aprobación carece de estandarización. Factores externos —como la fatiga del analista— o sesgos inconscientes pueden derivar en decisiones inconsistentes: rechazar clientes solventes (falsos negativos) o aprobar clientes con alto riesgo de impago (falsos positivos).
2. Saturación Operativa: La capacidad humana de procesamiento es limitada. Ante picos de demanda, los tiempos de respuesta se dilatan de minutos a días, generando pérdida de competitividad frente a instituciones Fintech automatizadas.
3. Manejo Ineficiente de la Incertidumbre: Los algoritmos rígidos tradicionales fallan ante perfiles no bancarizados o con información incompleta. Al carecer de mecanismos de inferencia, rechazan sistemáticamente a solicitantes que, bajo una óptica heurística, demostrarían capacidad de pago a través de variables alternativas.

Por lo anterior, se identifica la necesidad de desarrollar un sistema automatizado que trascienda el cálculo aritmético simple y emule el razonamiento de un analista senior, aplicando reglas heurísticas para gestionar la incertidumbre y garantizar evaluaciones objetivas, estandarizadas y disponibles 24/7.

Pregunta rectora de la investigación: *¿De qué manera un Sistema Experto basado en reglas heurísticas puede reducir la tasa de morosidad y optimizar el tiempo de respuesta en la evaluación de solicitudes de crédito, en comparación con el análisis manual tradicional?*

1.2. Estudio de Factibilidad

Para determinar la viabilidad del proyecto MIHAC, se analizan cuatro dimensiones de factibilidad:

Factibilidad Técnica

- El desarrollo es viable mediante el uso de Python, lenguaje de alto nivel que permite implementar lógica condicional compleja y motores de inferencia.
- Se cuenta con acceso a datasets validados (German Credit Data) para la calibración de reglas, eliminando la necesidad de recolectar datos desde cero.
- La tecnología requerida (motor de inferencia, librerías de manipulación de datos) es de código abierto y ampliamente documentada.

Factibilidad Operativa

- El sistema resuelve una necesidad urgente: reducir el tiempo de análisis por solicitud de 30 minutos a milisegundos.
- El enfoque heurístico permite operar en escenarios de información incompleta, aumentando la tasa de colocación sin sacrificar el control de riesgo.
- La operación 24/7 elimina la dependencia de horarios laborales y la saturación por picos de demanda.

Factibilidad Económica

- El costo de desarrollo es bajo: se utilizará software libre y el recurso principal es el tiempo de ingeniería de conocimiento en el diseño de reglas.
- El Retorno de Inversión (ROI) se proyecta alto: reducción de pérdidas por cartera vencida y aumento en captación de clientes por respuesta inmediata.
- La escalabilidad del sistema permite incrementar el volumen de solicitudes sin costos proporcionales adicionales.

Factibilidad Legal

- Las decisiones del sistema son trazables y justificables mediante las reglas heurísticas aplicadas, cumpliendo con requisitos de auditoría y transparencia crediticia.
- El sistema no almacena información sensible sin consentimiento, alineándose con normativas de protección de datos personales.
- Las reglas heurísticas se diseñarán para evitar criterios discriminatorios basados en características protegidas (género, etnia, religión).

Conclusión: El proyecto MIHAC es técnica, operativa, económica y legalmente factible. Los beneficios proyectados superan significativamente los costos de implementación, y

se cuenta con la infraestructura tecnológica y el conocimiento experto necesarios para su desarrollo exitoso.

1.3. Matriz de Riesgos del Proyecto

Todo proyecto de software enfrenta riesgos inherentes durante su desarrollo. A continuación se identifican los principales riesgos del proyecto MIHAC —distintos al riesgo crediticio que evalúa el sistema— junto con su probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto y la estrategia de mitigación correspondiente:

Riesgo del Proyecto	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación
Sesgo en el Dataset	Alta	Criticó	Validar que el dataset German Credit no contenga sesgos de género, etnia o edad antes de usarlo como base de reglas. Aplicar análisis de distribución por grupo demográfico.
Sobreajuste (Overfitting)	Media	Alto	El sistema funciona perfecto con datos de prueba pero falla con datos nuevos. Mitigación: usar validación cruzada (k-fold) y probar las reglas con al menos dos datasets distintos.
Rechazo del Usuario (Resistencia al Cambio)	Media	Medio	El analista no confía en las decisiones de la IA. Mitigación: el Módulo de Explicación debe generar justificaciones claras y en lenguaje natural. Incluir talleres de capacitación antes del despliegue.
Reglas Obsoletas (Deriva del Modelo)	Media	Alto	Las condiciones económicas cambian y las reglas heurísticas dejan de ser válidas. Mitigación: establecer un ciclo de revisión trimestral de pesos y umbrales con base en la tasa de morosidad real observada.
Datos Incompletos o Inconsistentes	Alta	Medio	Solicitudes con campos faltantes o valores incoherentes pueden degradar la calidad del Score. Mitigación: implementar el Módulo de Validación (RF-02) con reglas de negocio lógicas, no solo de formato.

Nota: Esta matriz debe revisarse al inicio de cada fase del proyecto y actualizarse conforme surjan nuevos riesgos identificados durante el desarrollo.

2. Definición General del Proyecto

2.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema experto basado en reglas heurísticas que automatice la toma de decisiones para la aprobación de microcréditos, evaluando la solvencia y voluntad de pago de los solicitantes mediante un modelo de puntaje (scoring) ponderado, con el fin de reducir la tasa de morosidad, estandarizar los criterios de evaluación y optimizar los tiempos de respuesta en el proceso crediticio.

2.2. Objetivos Específicos

4. **Implementar reglas de inferencia que permitan evaluar a clientes no bancarizados o con historial crediticio limitado, utilizando variables alternativas de estabilidad y comportamiento financiero.** Reducir la incertidumbre en la evaluación:
5. **Eliminar la subjetividad humana del proceso, asegurando que ante las mismas variables de entrada el sistema genere invariablemente el mismo dictamen de salida.** Estandarizar el criterio de decisión:
6. **Identificar y penalizar automáticamente los patrones de comportamiento financiero que, según la experiencia empírica, están correlacionados con el incumplimiento de pago.** Minimizar el riesgo de morosidad:
7. **Reducir el ciclo de evaluación de solicitudes a tiempo real, proporcionando una justificación clara y transparente para cada decisión tomada (explicabilidad del sistema).** Optimizar el tiempo de respuesta:
8. **Crear un sistema de puntuación que asigne pesos específicos a cada variable del perfil del solicitante, generando un puntaje global de riesgo como base objetiva para la decisión crediticia.** Desarrollar un modelo de scoring ponderado:

2.3. Metodología de Desarrollo

Para la construcción del sistema MIHAC se empleará una metodología híbrida basada en la Ingeniería del Conocimiento, estructurada en cuatro fases iterativas:

Fase 1: Adquisición del Conocimiento (Análisis)

- Recolección y análisis del dataset German Credit Data como fuente de conocimiento histórico validado.
- Identificación de las variables críticas: Edad, Historial Crediticio, Ingresos, Antigüedad Laboral y Propósito del Crédito.

- Definición de las heurísticas basadas en reglas de negocio bancarias estándar y experiencia experta documentada.

Entregable: Base de conocimiento documentada con reglas heurísticas preliminares.

Fase 2: Representación del Conocimiento (Diseño)

- Transformación del conocimiento experto en reglas formales del tipo SI-ENTONCES (If-Then) con factores de confianza ponderados.
- Diseño del algoritmo de Scoring Ponderado con asignación de pesos a cada variable según su relevancia en la predicción de riesgo.
- Definición de los tres conjuntos de decisión: Aprobado, Rechazado y Revisión Manual.

Entregable: Documento de diseño técnico con diagramas de flujo y especificación de reglas.

Fase 3: Implementación (Codificación)

- Desarrollo del Motor de Inferencia en Python con módulos independientes: Módulo de Solvencia, Módulo de Estabilidad y Módulo de Historial.
- Integración de lógica de compensación para el manejo de casos borde e información incompleta.
- Implementación del Módulo de Explicación que traduce los resultados a lenguaje natural comprensible para el analista.

Entregable: Sistema funcional en ambiente de desarrollo con código fuente documentado.

Fase 4: Validación y Calibración (Pruebas)

- Ejecución del sistema con casos de prueba históricos del dataset para verificar coherencia y precisión.
- Comparación de decisiones del sistema vs. resultados reales mediante Matriz de Confusión.
- Ajuste fino de pesos y umbrales de las reglas heurísticas para minimizar falsos positivos y falsos negativos.

Entregable: Informe de validación con métricas de desempeño y ajustes documentados.

3. Alcance y Delimitaciones (Scope)

3.1. Alcance del Proyecto

El sistema MIHAC contempla las siguientes funcionalidades y coberturas dentro de su ámbito de acción:

- El sistema evaluará únicamente solicitudes de Microcréditos Personales en las categorías de consumo, emergencias y educación.
- Se procesarán variables cuantitativas (ingresos mensuales, edad, monto solicitado) y cualitativas (tipo de vivienda, propósito del crédito, historial crediticio).
- Se utilizará el dataset German Credit Data como fuente histórica para la validación y calibración de las reglas heurísticas.
- El sistema generará tres posibles dictámenes: Aprobado, Rechazado o Revisión Manual, con su respectiva justificación en lenguaje natural.
- El sistema operará de forma autónoma para casos dentro del rango de decisión definido, escalando a revisión humana únicamente los casos en zona gris.

3.2. Delimitaciones (Out of Scope)

Las siguientes funcionalidades quedan expresamente fuera del alcance de este proyecto y no serán parte del sistema:

- No se establecerá conexión en tiempo real con Burós de Crédito nacionales. La entrada de historial crediticio se gestionará mediante ingreso manual o simulación de datos.
- No se evaluarán créditos hipotecarios ni créditos corporativos, ya que estos requieren análisis de balances contables y garantías reales que exceden el alcance del sistema.
- No se realizará dispersión de fondos ni integración con sistemas bancarios de transferencia. La función del sistema concluye en la emisión de la decisión de aprobación.
- No se implementará autenticación biométrica ni verificación de identidad con documentos oficiales.
- El sistema no incluirá funcionalidades de cobranza o seguimiento post-desembolso.

4. Requerimientos del Sistema

4.1. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales definen el comportamiento operativo esperado del sistema:

ID	Nombre	Descripción
RF-01	Entrada de Datos	El sistema debe permitir ingresar: Edad, Sueldo Mensual, Antigüedad Laboral, Historial Crediticio (Bueno/Neutro/Malo) y Monto Solicitado.
RF-02	Validación de Datos	El sistema debe detectar datos incongruentes antes de procesar: (a) Validaciones de formato: Edad < 18, Ingreso_Mensual = 0, Monto negativo. (b) Validaciones de coherencia lógica de negocio: no permitir Antiguedad_Laboral > (Edad - 15), ni Total_Deuda_Actual > Ingreso_Mensual * 12, ni Numero_Dependientes < 0.
RF-03	Inferencia Heurística	El motor debe aplicar reglas de compensación de variables: si el historial crediticio es neutro pero el sueldo supera ampliamente la cuota, el sistema debe sumar puntos de confianza en lugar de rechazar automáticamente.
RF-04	Scoring Ponderado	El sistema debe calcular un Score Final (0–100) mediante la suma ponderada de los módulos de evaluación: Solvencia (40%), Estabilidad (30%), Historial (20%) y Perfil General (10%).
RF-05	Dictamen y Explicabilidad	El sistema debe emitir un dictamen (Aprobado / Rechazado / Revisión Manual) acompañado de un reporte en lenguaje natural que justifique la decisión, citando las reglas activadas.
RF-06	Procesamiento por Lote	El sistema debe admitir la carga masiva de solicitudes mediante archivos en formato CSV o JSON para procesamiento por lotes.

4.2. Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales definen los atributos de calidad que debe cumplir el sistema:

ID	Atributo	Descripción y Criterio de Aceptación
RNF-01	Latencia	El tiempo de respuesta por solicitud individual no debe exceder los 2 segundos bajo condiciones de hardware estándar.

RNF-02	Determinismo	Ante los mismos datos de entrada, el sistema debe producir invariablemente el mismo resultado (idempotencia). No debe existir variabilidad no controlada en las decisiones.
RNF-03	Escalabilidad	La arquitectura debe soportar el procesamiento de hasta 10,000 solicitudes en lote mediante archivos CSV/JSON sin degradación perceptible del rendimiento.
RNF-04	Mantenibilidad	Las reglas heurísticas deben estar separadas del núcleo lógico del sistema (base de conocimiento desacoplada), permitiendo actualizar los criterios sin modificar el motor de inferencia.
RNF-05	Trazabilidad	Cada decisión emitida debe quedar registrada con: fecha, variables de entrada, reglas activadas y Score Final, garantizando la auditoría del sistema.

5. Arquitectura del Sistema

5.1. Descripción General

El sistema MIHAC sigue la arquitectura clásica de un Sistema Experto, compuesta por módulos desacoplados que permiten separar el conocimiento del razonamiento. Esta separación es fundamental para facilitar el mantenimiento y la actualización de las reglas sin afectar el funcionamiento del motor central.

5.2. Módulos del Sistema

Módulo	Descripción y Responsabilidad
1. Interfaz de Usuario (Front-End)	Capa de entrada de datos del solicitante, implementada como CLI (línea de comandos) o formulario web. Recibe y valida los parámetros antes de enviarlos al motor.
2. Módulo de Validación	Verifica la coherencia e integridad de los datos de entrada antes del procesamiento: rangos válidos, campos obligatorios, formatos correctos y detección de inconsistencias.
3. Base de Conocimiento	Repositorio de reglas IF-THEN y pesos heurísticos definidos por el experto del dominio. Almacenada en archivos de configuración externos (JSON/YAML) para fácil actualización.
4. Motor de Inferencia	Núcleo del sistema. Cruza los datos del solicitante con las reglas de la Base de Conocimiento y ejecuta tres sub-modulos: (1) Modulo de Solvencia: calcula la Capacidad de Pago Real mediante el índice DTI (Debt-to-Income Ratio = Total_Deuda / Ingreso_Mensual); si DTI > 0.40 activa penalización de riesgo alto. (2) Modulo de Estabilidad: evalúa Antiguedad_Laboral, Tipo_Vivienda y Numero_Dependientes. (3) Modulo de Historial: procesa Historial_Crediticio y activa reglas de compensación si el valor es Neutro. Finalmente calcula el Score Final ponderado.
5. Módulo de Explicación	Traduce el resultado del motor a lenguaje natural. Genera el reporte de decisión citando las reglas activadas y los factores determinantes (positivos y negativos) del Score.
6. Módulo de Registro (Log)	Persiste cada evaluación en un registro histórico con timestamp, variables de entrada, reglas disparadas y decisión final, habilitando la trazabilidad y auditoría del sistema.

5.3. Flujo de Procesamiento

El flujo de ejecución del sistema MIHAC sigue la secuencia lógica descrita a continuación. Ver Diagrama 2 (Diagrama de Flujo del Motor de Inferencia) en la sección 5.5 para la representación visual de este proceso.

9. El analista o sistema externo ingresa los datos del solicitante a través de la Interfaz de Usuario.
10. El Módulo de Validación verifica la integridad de los datos. En caso de error, notifica al usuario y detiene el proceso.
11. El Motor de Inferencia ejecuta los tres módulos de evaluación: calcula los sub-scores de Solvencia, Estabilidad e Historial.
12. El Motor aplica las reglas de compensación heurística para gestionar datos faltantes o casos borde.
13. Se calcula el Score Final ponderado (0–100) y se determina el dictamen correspondiente.
14. El Módulo de Explicación genera el reporte de justificación en lenguaje natural.
15. El Módulo de Registro persiste la evaluación completa en el historial de auditoría.
16. El sistema entrega el dictamen y el reporte al usuario o al sistema integrador.

5.4. Stack Tecnológico

Componente	Tecnología	Justificación
Lenguaje Principal	Python 3.9+	Facilidad para lógica condicional compleja, amplio ecosistema de librerías y alta legibilidad del código.
Manejo de Datos	Pandas	Lectura y manipulación eficiente de datasets en formato CSV para validación por lotes.
Validación / Métricas	Scikit-learn (opcional)	Generación de la Matriz de Confusión y métricas de desempeño (precisión, recall, F1-score).
Base de Conocimiento	Archivos JSON / YAML	Permite externalizar y actualizar las reglas heurísticas sin recompilar el sistema.
Entorno de Desarrollo	VS Code / Jupyter Notebook	Entornos accesibles con soporte nativo para Python, depuración interactiva y documentación integrada.

Control de Versiones	Git + GitHub	Gestión del historial de cambios, colaboración y respaldo del código fuente.
----------------------	--------------	--

5.5. Diagramas del Sistema

Los siguientes diagramas proveen la representación visual de la arquitectura y el flujo del sistema. Deben incluirse en esta sección como figuras numeradas:

Diagrama 1: Diagrama de Contexto (Nivel 0)

Este diagrama muestra al sistema MIHAC como una caja negra central, identificando sus actores externos y los flujos de información de entrada y salida:

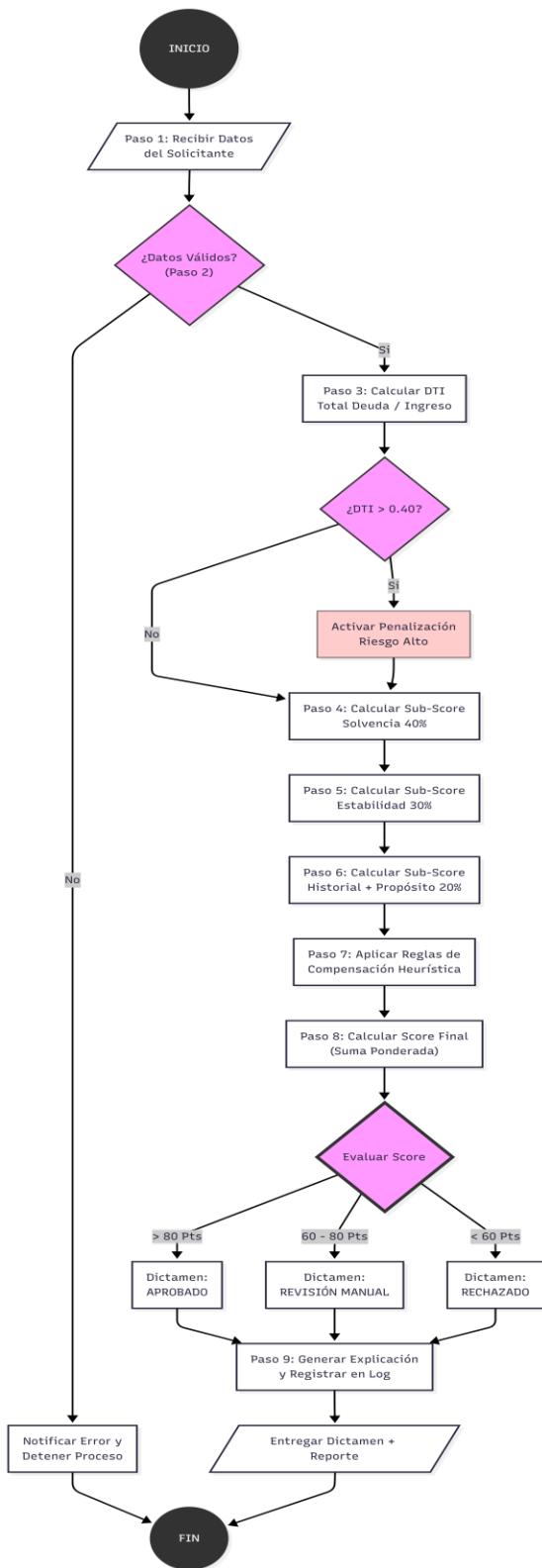
ENTRADAS (Inputs)	SISTEMA: MIHAC	SALIDAS (Outputs)
Solicitante: datos personales y financieros del cliente Analista: parámetros de configuración y revisión manual Dataset: German Credit Data (calibración)	Motor de Inferencia Heurística (Reglas IF-THEN + Scoring Ponderado + DTI)	Dictamen: APROBADO / RECHAZADO / REVISIÓN Reporte de Explicación en lenguaje natural Log de Auditoría con reglas activadas



Diagrama 2: Diagrama de Flujo del Motor de Inferencia

Este diagrama representa el flujo lógico interno del Motor de Inferencia, desde la recepción de datos hasta la emisión del dictamen:

INICIO
Paso 1: Recibir datos del solicitante (Interfaz de Usuario)
Paso 2: Modulo de Validacion → Datos OK? SI: continuar NO: notificar error y detener
Paso 3: Calcular DTI = Total_Deuda / Ingreso_Mensual → DTI > 0.40? Activar penalizacion Riesgo Alto
Paso 4: Calcular Sub-Score de Solvencia (Ingreso, DTI, Monto solicitado) [40%]
Paso 5: Calcular Sub-Score de Estabilidad (Antiguedad, Vivienda, Dependientes) [30%]
Paso 6: Calcular Sub-Score de Historial + Proposito (Historial Crediticio, Proposito del credito) [20%]
Paso 7: Aplicar reglas de compensación heurística si hay datos faltantes o zonas grises
Paso 8: Score Final = suma ponderada. Score > 80 → APROBADO 60-80 → REVISION MANUAL < 60 → RECHAZADO
Paso 9: Modulo de Explicación genera reporte Modulo de Log registra auditoria
FIN: Entregar dictamen + reporte al usuario



6. Diccionario de Datos

6.1. Variables de Entrada (Input)

Las siguientes variables constituyen los datos que el sistema recibe para ejecutar el proceso de evaluación crediticia. Cada una está definida con su tipo de dato, rango válido y su rol heurístico dentro del modelo:

Variable	Tipo	Peso	Rango / Valores	Descripción y Rol Heurístico
Edad	Entero (Int)	10%	18 – 99 años	Menor de 21 años se considera riesgo elevado por inestabilidad laboral y financiera. Mayor de 65 requiere verificación de ingresos por jubilación.
Ingreso_Mensual	Flotante (Float)	30%	> 0	Capacidad bruta de pago. IMPORTANTE: debe leerse siempre en conjunto con Total_Deuda_Actual. Un ingreso alto con deuda alta no equivale a solvencia real. Se normaliza a escala 0-100.
Total_Deuda_Actual	Flotante (Float)	15%	≥ 0	Suma total de deudas vigentes (creditos activos, tarjetas, prestamos). Heuristica clave: DTI = Total_Deuda / Ingreso_Mensual. SI DTI > 0.40 ENTONCES Riesgo Alto (el cliente destina mas del 40% de su ingreso a pagar deudas).
Numero_Dependientes	Entero (Int)	5%	0 – 10	Numero de personas (hijos, familiares) que dependen economicamente del solicitante. Heuristica: \$10,000 para una persona soltera = solvente. \$10,000 con 3 dependientes = riesgo moderado. A mayor numero, se reduce la capacidad de pago real neta.

Historial_Crediticio	Categórico (Int)	20%	0=Malo, 1=Neutro, 2=Bueno	Indicador de comportamiento de pago previo. Un historial neutro activa las reglas de compensación heurística antes de emitir un rechazo automático.
Antiguedad_Laboral	Entero (Int)	15%	0 – 40 años	Indicador de estabilidad financiera. La heurística considera que una antigüedad mayor a 2 años reduce significativamente el riesgo de incumplimiento.
Monto_Credito	Flotante (Float)	–	\$500 – \$50,000	Variable de control: a mayor monto solicitado, mayor es el umbral de Score requerido para la aprobación. No suma puntos, eleva el piso de exigencia.
Tipo_Vivienda	Categórico (Str)	5%	Propia, Rentada, Familiar	Variable alternativa de estabilidad. Propiedad propia es un fuerte indicador de arraigo y reduce el riesgo de fuga del solicitante.
Proposito_Credito	Categorico (Str)	10%	Negocio, Educacion, Consumo, Emergencia, Vacaciones	El destino del crédito impacta directamente su nivel de riesgo. Heurística: Negocio o Educacion suman puntos (inversión productiva). Consumo es neutral. Vacaciones resta puntos (gasto no productivo sin retorno económico).

6.2. Variables de Salida (Output)

Variable	Tipo	Rango / Valores	Descripción
Score_Final	Entero (Int)	0 – 100	Resultado numérico del motor. Determina la decisión según los

			umbrales: < 60 = Rechazado, 60–80 = Revisión Manual, > 80 = Aprobado.
Dictamen	Categórico (Str)	3 valores posibles	Decisión final del sistema: APROBADO, RECHAZADO o REVISIÓN MANUAL. Este último escala el caso a un analista humano.
Reporte_Explacion	Texto (Str)	Texto libre	Descripción en lenguaje natural que justifica la decisión, citando las reglas heurísticas activadas y los factores con mayor impacto en el Score.
Reglas_Activadas	Lista (List)	Lista de IDs	Identificadores de las reglas IF-THEN que se activaron durante el proceso de inferencia. Habilita la auditoría y el análisis post-decisión.

Anexo Técnico: Justificación del Enfoque Heurístico

El sistema MIHAC se define como heurístico —y no determinista clásico— debido a su capacidad fundamental para manejar información incompleta y aplicar atajos cognitivos validados por la experiencia, lo cual es esencial en la evaluación crediticia real.

Diferencia entre Lógica Clásica y Lógica Heurística

Escenario	Lógica Clásica (Rígida)	Enfoque Heurístico MIHAC
Sin recibo de nómina	SI no tiene recibo de nómina → RECHAZAR. (Se pierde a un buen cliente comerciante informal.)	SI no tiene recibo PERO tiene saldo promedio alto y más de 5 años en la misma dirección → APROBAR con límite bajo.
Historial neutro	SI historial = Neutro → RECHAZAR por falta de certeza.	SI historial = Neutro Y sueldo / cuota > 3 → La solvencia compensa la incertidumbre. APROBAR condicionalmente.
Dato faltante	SI falta variable X → ERROR o RECHAZAR. El sistema no puede continuar.	SI falta variable X PERO el resto del perfil es excelente → Aplicar regla de compensación y aprobar con flag de revisión.

Principio de Scoring Ponderado

La ponderación de variables es en sí misma una técnica heurística: los pesos asignados a cada variable (ej. 40% a Ingreso, 20% a Historial) no provienen de una fórmula matemática derivada, sino de la experiencia acumulada de analistas de crédito que, a lo largo del tiempo, han identificado qué factores son más predictivos del comportamiento de pago. Es un valor estimado por expertos suficientemente preciso para encontrar la solución óptima en tiempo razonable, aunque no garantice la certeza absoluta.

Conclusión: *El enfoque heurístico permite al sistema MIHAC operar con éxito en el ambiente real del crédito, donde la información siempre es parcial, los perfiles siempre son diversos y la experiencia —codificada en reglas— es el activo más valioso para tomar decisiones correctas y defendibles.*