

# Caso de Estudio: Implementación de ML en Banco Istmeño S.A.

## Contexto Organizacional

**Banco Istmeño S.A.** es una institución financiera panameña con 45 años de operación, 120 sucursales en Panamá y presencia en Costa Rica y Nicaragua. Tiene 2,800 empleados y una cartera de 450,000 clientes activos.

## Situación Actual

La dirección ejecutiva ha detectado dos problemas críticos que amenazan la rentabilidad:

1. **Tasa de abandono creciente:** 18% anual de clientes cancelan sus productos (industria promedio: 12%)
2. **Ineficiencia en créditos hipotecarios:** El proceso de aprobación toma 45 días promedio, con tasa de morosidad del 8.5%

El VP de Transformación Digital ha propuesto dos proyectos de Machine Learning con presupuesto aprobado de \$850,000 y plazo de 18 meses.

## Proyecto 1: Sistema Predictivo de Abandono de Clientes (Churn Prevention)

### Datos Disponibles

- **Histórico transaccional:** 5 años de movimientos (78M registros)
- **CRM:** Interacciones con call center y sucursales (12M registros)
- **Productos activos:** Saldos, antigüedad, uso de canales digitales
- **Datos demográficos:** Edad, ocupación, zona geográfica (con gaps del 15%)
- **Quejas formales:** Sistema de reclamos con categorización inconsistente

### Equipo Asignado

- 1 Project Manager (tú)
- 2 Data Scientists (uno senior, uno junior)
- 1 Ingeniero de Datos
- 1 Business Analyst del área de Retención
- Acceso parcial al equipo de infraestructura (compartido con otros proyectos)

## Restricciones

- Superintendencia de Bancos requiere explicabilidad de decisiones automatizadas
- Sistema core bancario legacy (AS/400) con limitaciones para integración en tiempo real
- Área legal ha señalado preocupaciones sobre uso de datos sensibles
- Marketing tiene su propio sistema de segmentación (resistencia al cambio)

## Proyecto 2: Automatización de Evaluación Crediticia Hipotecaria

### Contexto del Problema

Actualmente, analistas de crédito revisan manualmente 340 solicitudes mensuales. El proceso involucra:

- Verificación de ingresos (múltiples fuentes)
- Análisis de historial crediticio (APC y burós internacionales)
- Evaluación de avalúos de propiedades
- Validación de documentación legal

### Problemas identificados:

- Inconsistencia en criterios entre analistas
- Cuello de botella en períodos de alta demanda
- Pérdida de clientes premium por tiempos de espuesta

### Datos y Sistemas

- **Histórico de aprobaciones:** 8,200 casos de últimos 4 años (aprobados y rechazados)
- **Variables disponibles:** 47 features incluyendo DTI, LTV, credit score, antigüedad laboral
- **Integración con APC:** API disponible con latencia de 3-5 segundos
- **Sistema de avalúos:** Base de datos de 15,000 propiedades tasadas

### Desafío Regulatorio

La Superintendencia de Bancos de Panamá requiere que:

- Toda decisión crediticia automatizada pueda auditarse
- Se documenten los factores que influyen en aprobaciones/rechazos
- Exista supervisión humana en casos de alto riesgo

# Preguntas para Resolver

## Sección A: Planificación Estratégica (20 puntos)

**A1.** Para el Proyecto 1 (Churn Prevention), define:

- Objetivo SMART del proyecto vinculado a métricas de negocio
- Tres KPIs principales que medirán el éxito (uno técnico, dos de negocio)
- Justificación de por qué ML es apropiado vs. reglas de negocio tradicionales

**A2.** Diseña la estructura de fases para ambos proyectos usando metodología ágil. Para cada fase específica:

- Duración estimada del sprint
- Entregables concretos
- Criterios de aceptación para pasar a la siguiente fase

**A3.** Identifica los tres riesgos más críticos para cada proyecto y propone estrategias específicas de mitigación. Considera aspectos técnicos, regulatorios y organizacionales.

## Sección B: Gestión de Datos (25 puntos)

**B1.** Para el Proyecto 1, diseña el pipeline de preparación de datos considerando:

- ¿Cómo manejarías los gaps del 15% en datos demográficos?
- ¿Qué estrategia propondrías para la inconsistencia en categorización de quejas?
- ¿Qué técnicas de integración usarías para combinar datos transaccionales, CRM y demográficos?
- Identifica tres features derivadas que podrían ser predictivas de churn

**B2.** El sistema AS/400 tiene estas limitaciones:

- Solo permite extracciones batch nocturnas
- API SOAP con máximo 1,000 registros por llamada
- Campos con codificación legacy (ej: códigos numéricos sin documentación clara)

Propón una arquitectura de datos que permita alimentar el modelo en producción considerando estas restricciones.

**B3.** Para el Proyecto 2, tienes 8,200 casos históricos pero:

- 62% son aprobaciones

- Solo 4% son defaults documentados
- La distribución de montos solicitados está sesgada hacia créditos pequeños

¿Qué técnicas usarías para manejar este desbalance? ¿Cómo validarías que el modelo no perpetúe sesgos históricos?

## Sección C: Selección y Evaluación de Modelos (25 puntos)

**C1.** Para el Proyecto 1 (Churn), evalúa tres algoritmos candidatos:

Algoritmo	Precisión	Recall	F1-Score	Tiempo Entrenamiento	Interpretabilidad
Regresión Logística	82%	71%	76%	15 min	Alta
Random Forest	88%	79%	83%	2 horas	Media
XGBoost	91%	84%	87%	5 horas	Baja

Considerando el requisito regulatorio de explicabilidad, ¿cuál recomendarías? Justifica balanceando desempeño técnico vs. restricciones de negocio.

**C2.** El área de Marketing argumenta: "Nuestro sistema actual identifica el 60% de los clientes que abandonan enviando encuestas. ¿Por qué necesitamos ML?"

Prepara una respuesta estructurada que incluya:

- Limitaciones del enfoque actual
- Valor diferencial del modelo predictivo
- Ejemplo concreto de cómo el ML puede detectar patrones no evidentes

**C3.** Para el Proyecto 2 (Crédito), propones usar una red neuronal que alcanza 94% de precisión en predicción de defaults. El área de Riesgo rechaza la propuesta porque "no podemos explicar a la Superintendencia por qué el modelo rechazó a un cliente específico".

¿Qué técnicas de interpretabilidad (explainable AI) implementarías? Describe al menos dos enfoques concretos.

## Sección D: Implementación y Operación (20 puntos)

**D1.** Diseña la estrategia de despliegue del modelo de Churn considerando:

- ¿Cómo pilotearías antes del rollout completo?
- ¿Qué métricas monitorearías en tiempo real?
- ¿Cada cuánto reentrenarías el modelo y por qué?
- ¿Qué umbrales de degradación de desempeño detonarían alertas?

**D2.** El modelo de crédito hipotecario debe integrarse con el workflow actual donde analistas revisan casos. Diseña una estrategia de "human-in-the-loop" que especifique:

- ¿En qué casos el modelo toma decisión automática vs. escala a humano?
- ¿Cómo presentarías los insights del modelo al analista?
- ¿Qué mecanismo implementarías para capturar feedback y mejorar el modelo?

**D3.** Tres meses después del lanzamiento del sistema de Churn, detectas que:

- La precisión bajó de 88% a 76%
- El modelo está identificando como "alto riesgo" a clientes que recientemente activaron banca digital
- El área de Retención reporta que las acciones preventivas no están funcionando como esperaban

Diagnostica qué tipos de "drift" podrían estar ocurriendo y propón un plan de acción.

## **Sección E: Gestión de Stakeholders y Cambio Organizacional (10 puntos)**

**E1.** El Director de Sucursales se opone al proyecto de Churn porque: "Esto va a reducir la interacción humana con clientes y afectar la cultura de servicio del banco."

Prepara un argumento de tres puntos que aborde su preocupación sin comprometer el proyecto.

**E2.** Durante el sprint 3, tu Data Scientist senior descubre que los datos de quejas tienen un sesgo significativo: las quejas de clientes de zonas rurales están subrepresentadas porque prefieren resolver en sucursal sin formalizar.

Esto amenaza crear un modelo que funcione peor para un segmento vulnerable. ¿Cómo manejas esta situación éticamente y técnicamente?

**E3.** El proyecto tiene 18 meses de plazo pero el VP de Transformación Digital te presiona para mostrar "resultados tangibles" en 4 meses para defender el presupuesto ante la Junta Directiva.

Propón una estrategia de "quick wins" realista que genere valor temprano sin comprometer la calidad del proyecto final.