

Resiliencia en Infraestructura TIC en el Sector Financiero

Guillermo Inchausti

VPA de Arquitectura
Banco General



Agenda



01 Contexto

El sector financiero digital en LATAM y su dependencia de la infraestructura TIC



02 Marco de Referencia

RTO/RPO y Tiers de disponibilidad aplicados al sector financiero



03 Lecciones Aprendidas

Casos reales de resiliencia (y fallas) en infraestructura del sector financiero



04 Recomendaciones

Diseño de infraestructura TIC resiliente para instituciones financieras

01

Contexto

El sector financiero digital en América Latina
y su dependencia de la infraestructura TIC



Crecimiento del Sector Financiero Digital en la Región

70%

de adultos en LATAM
tienen acceso a una
cuenta financiera

3.3x

crecimiento de
transacciones digitales
2019-2023

US\$1.6T

valor del mercado de
e-commerce en la
región (2025)

El canal digital ya no es alternativo
Su disponibilidad ES la disponibilidad de la institución financiera.

Fuentes: (1) Banco Mundial, Global Findex Database 2025. (2) BID, Más allá del dinero en efectivo: la revolución de los pagos digitales en ALC (2025). (3) Market Data Forecast, Latin America E-Commerce Market (2025).

La Cadena de Dependencia: Del Data Center al Cliente



Insight Clave



Un fallo en CUALQUIER eslabón de esta cadena produce el mismo resultado para el cliente: no puede acceder a su dinero. Desde la perspectiva del usuario, una falla de cableado es indistinguible de una falla de aplicación.

02

Marco de Referencia

RTO/RPO y Tiers de disponibilidad
aplicados al sector financiero



RTO y RPO: El Lenguaje del Negocio Financiero



RTO — Recovery Time Objective

¿Cuánto tiempo puede estar caído el servicio?

Servicios en línea: < 4 horas

Transferencias: < 2 horas

Core transaccional: < 1 hora

Pagos en tiempo real: < 15 min



RPO — Recovery Point Objective

¿Cuántos datos se pueden perder?

Servicios en línea: 0 (cero pérdida)

Transferencias: 0 (cero pérdida)

Reportes regulatorios: < 1 hora

Analytics: < 24 horas

Estos **requerimientos del negocio** se traducen directamente en especificaciones de infraestructura: topología de red, tipo de replicación, diversidad de caminos de cableado, y clasificación Tier del data center.

Clasificación de Servicios Financieros por Criticidad

Tier	Servicios	RTO	RPO	Infraestructura Requerida
Tier 1 Misión Crítica	Core transaccional, pagos en tiempo real, ATMs	< 15 min	0	Activo-Activo, replicación síncrona, caminos 100% diversos
Tier 2 Crítico	Servicios en línea, app móvil, transferencias	< 2 hrs	0	Activo-Pasivo caliente, replicación síncrona, redundancia N+1
Tier 3 Importante	CRM, reportes, correo corporativo	< 8 hrs	< 1 hr	Activo-Pasivo, replicación asíncrona, backup regular
Tier 4 Administrativo	Analytics, desarrollo, pruebas	< 48 hrs	< 24 hrs	Recuperación desde respaldo, infraestructura compartida

Fuente: Panamá — Acuerdo SBP No. 3-2012 (Riesgo de TI, Art. 12: Plan de Continuidad de Negocios y Recuperación de Desastres) y Acuerdo SBP No. 11-2018 (Riesgo Operativo). Referencias regionales: SFC (Colombia), CNBV (México) y mejores prácticas del Comité de Basilea (BIS).

Estándares que Conectan Infraestructura y Negocio

TIA-942

Data Center

Define Tiers de disponibilidad del data center
(infraestructura física, eléctrica, mecánica y de telecomunicaciones)

BICSI 002

Diseño DC

Mejores prácticas de diseño de data centers
incluyendo cableado, canalizaciones y espacios

ISO 22301

Continuidad

Sistema de gestión de continuidad del negocio
(el puente entre TI y el negocio)

03

Lecciones Aprendidas

Casos reales de resiliencia (y fallas)
en infraestructura del sector financiero



Falla de Diversidad de Fibra Óptica

Escenario

Una institución financiera contrató dos enlaces de fibra óptica con proveedores distintos para conectar su DC primario con el alterno.

Problema: Ambos proveedores usaban la misma canalización física en un tramo crítico de 2 km.

Resultado: Una excavación no autorizada cortó ambos enlaces simultáneamente. 6 horas de indisponibilidad total.

Lección Aprendida

La diversidad de proveedor NO garantiza diversidad física de ruta.

- Verificar traza física completa (**no solo el contrato**)
- Exigir SLA con garantía de diversidad geográfica
- Auditar caminos físicos anualmente
- Considerar tecnologías complementarias (microondas, satélite) como tercer camino

Failover de Data Center: La Teoría vs. la Realidad

Escenario

Una institución financiera invirtió en arquitectura activo-pasivo con failover automático hacia su DC alterno.

Problema: El failover nunca se había probado end-to-end en condiciones reales. Cuando el DC primario falló por un evento eléctrico, el switchover tomó 14 horas (vs. 2 horas estimadas).

Causa raíz: Configuraciones de red y DNS desactualizadas en el sitio alterno.

Lección Aprendida

Un plan de DR que no se prueba es solo un documento.

- Ejercicios de failover real mínimo 2x/año
- Incluir infraestructura de red en las pruebas **(no solo aplicaciones)**
- Automatizar sincronización de configuraciones entre sitios
- Medir RTO real vs. RTO teórico en cada prueba

04

Recomendaciones

Diseño de infraestructura TIC resiliente
para instituciones financieras



Lista de Verificación de Resiliencia TIC



Diversidad de Caminos

Verificar diversidad física real (**no solo contractual**) de todas las rutas de fibra entre DC primario y alterno



Monitoreo Capa 1

Implementar monitoreo continuo de la capa física: potencia óptica, temperatura, y certificación periódica



Redundancia N+1

Asegurar que toda infraestructura crítica (switches, routers, PDUs) tenga redundancia **sin punto único de falla**



Documentación Viva

Mantener diagramas de infraestructura actualizados y accesibles para el equipo de respuesta a incidentes



Pruebas de Failover

Ejecutar pruebas de conmutación completas mínimo 2 veces al año, midiendo RTO real



Tabletop Exercises

Realizar ejercicios de mesa trimestrales que incluyan escenarios de falla de infraestructura física



Mensajes Clave

- ✓ La resiliencia de infraestructura TIC es un habilitador directo de la continuidad del negocio financiero
- ✓ Los requerimientos de RTO/RPO del negocio deben traducirse en especificaciones de diseño de infraestructura
- ✓ La diversidad contractual no equivale a diversidad física — hay que verificar
- ✓ Un plan de DR que no se prueba regularmente es solo un documento

¿Preguntas?