DIPLOMADO DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO Y LOGÍSTICA

CASO INTEGRADOR MAESTRO: MÓDULO IV

Gestión Integral de Almacenes, Redes de Transporte, Última Milla y Gobernanza 3PL en "AndinaLogik S.A.C."

Centro de Especializaciones NOEDER
Docente: Mg. Ing. Jonatan Livia Ayala
Florida Global University (FGU)

PARTE 1

DOSSIER INFORMATIVO: CONTEXTO, PARÁMETROS DE LA OPERACIÓN Y CONSIDERACIONES PREVIAS

Material de análisis para el estudiante. Contiene todos los datos fácticos de la crisis logística de la compañía.

1.1 CONTEXTO CORPORATIVO Y DIAGNÓSTICO DE LA CRISIS OPERATIVA

"Bebidas & Alimentos del Altiplano S.A.C. (AndinaLogik)" es una compañía líder en producción y distribución masiva de bebidas isotónicas, néctares naturales y snacks saludables en Lima y la región central del Perú.

Históricamente, la compañía operaba un modelo 100% tradicional B2B abasteciendo a supermercados y cadenas mayoristas en palets completos. Sin embargo, en el último año lanzó su canal de comercio electrónico directo al consumidor (**B2C / D2C**), lo que generó un crecimiento en ventas del 25%, pero provocó un **incremento del 55% en los costos logísticos** y una pérdida severa en la rentabilidad debido a tres síntomas críticos:

1. COLAPSO EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

El almacén central opera con un **flujo desordenado y muelles cruzados**. Los montacargas y preparadores se cruzan en los pasillos principales, generando tiempos de espera de hasta **3.5 horas en andén** para los camiones de carga y una tasa de mermas por rotura del **2.8%**.

Impacto: Saturación física y costos elevados por horas extras en el turno de noche.

2. LA HEMORRAGIA DE LA ÚLTIMA MILLA

Los despachos B2C a domicilio se rutean "manualmente por zonas" según la experiencia de choferes informales. Las entregas dispersas en periferia tienen un costo unitario de **$10.50 USD por paquete**, con una tasa de entregas fallidas del **18%** por clientes ausentes.

Impacto: Pérdida de rentabilidad en el canal online y reclamos constantes de clientes.

3. TRANSPORTE "DE AIRE" Y DESCONTROL 3PL

En las rutas interprovinciales, los camiones viajan al 60% de ocupación debido a un **cubicaje deficiente** (se paga flete por transportar aire). Además, el operador logístico tercerizado (3PL) factura sobrecostos no auditados y entrega con un **OTIF inferior al 82%**.

Desafío: Se exige auditar el flete, optimizar la estiba y blindar la relación mediante un **SLA formal**.

1.2 PARÁMETROS TÉCNICOS Y DATOS DE OPERACIÓN RECOPILADOS

A. ALMACÉN CENTRAL (HUACHIPA)

B. RED DE DISTRIBUCIÓN URBANA Y TMS

C. CARGA, CUBICAJE Y FLOTA 3PL

- **Área Total:** $6,500\ \mathrm{m}^2$ con 8 muelles dispersos.
- **Bebidas Alta Rotación:** 45% del volumen físico (gaseosas retornables y agua). Tienen un ciclo de rotación menor a 24 horas.
- **Tiempo de Preparación Inicial:** 35 min/pedido por picking en papel y desorden de pasillos.
- **Capacidad de Racks Fijos:** 2,400 posiciones palet (saturación al 94%).

- **Entrega Domiciliaria Actual:** 15 entregas/día/vehículo; costo unitario = **$10.00 USD/paquete**; fallas = 18%.
- **Red PUDO / Lockers Proyectada:** 60 paquetes/día por parada; costo unitario = **$2.50 USD/paquete**; fallas = 0%.
- **Parámetros para el Sistema TMS:**
  - Restricción Vehicular: 5.0 Ton y 25 m³ máx.
  - Jornada Legal Máxima: 8 horas/turno.
  - Ventanas Horarias: Ventana A (08:00 - 10:00 h) | Ventana B (10:00 - 12:30 h).
  - Tiempo de parada en tienda: 15 min/cliente.

- **Lote a Despachar:** 1,200 cajas máster de Néctar de Frutas.
- **Dimensiones Cajas:** Largo: 40 cm | Ancho: 25 cm | Alto: 30 cm | Peso: 10 kg/caja.
- **Palet Americano (GMA):** 120 × 100 × 15 cm. Altura máx. permitida en furgón = 1.65 m (con palet).
- **Factor Volumétrico Terrestre:** $k = 5000\ \mathrm{cm}^3/\mathrm{kg} \rightarrow 1\ \mathrm{m}^3 = 200\ \mathrm{kg}$.
- **Flota Propia (10 Ton - 5,000 km/mes):** Costos fijos = $3,600 USD/mes$(0.72 USD/km); Costos variables = $0.75 USD/km. CPK propio = **$1.47 USD/km**. Ruta Huancayo (600 km i/v) = $882 USD.
- **Tarifa Operador 3PL:** Tarifa plana de **$780 USD por viaje ida y vuelta** con flete de retorno (*backhaul*).

1.3 EL CAMINO DEL SLA: CONSIDERACIONES CRÍTICAS PREVIAS A LA IMPLEMENTACIÓN

Un **Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA - Service Level Agreement)** no es un documento de castigo unilateral que se redacta en una oficina y se impone al transportista 3PL. Si las reglas operativas internas de la empresa no están sincronizadas, el contrato fracasa y destruye la relación comercial.

Antes de redactar las fórmulas de bonos y penalidades, la Gerencia de AndinaLogik estableció la siguiente hoja de ruta de 5 consideraciones operativas previas:

1. HORARIO DE CORTE (CUT-OFF TIME)

Hora límite formal (**17:00 h**) para que Comercial transmita pedidos al sistema. Todo pedido posterior pasa al día siguiente. *Si no hay horario de corte, el almacén no puede programar la carga.*

Disciplina Comercial

2. TIEMPO DE STAGING (PREPARACIÓN EN ANDÉN)

El almacén garantiza que los palets estarán embalados y listos en rampa en un máximo de **90 minutos** tras el arribo del camión. *Evita culpar al chofer si la carga no estaba lista.*

Compromiso Interno

3. FRANJAS HORARIAS DE TRÁNSITO

Franjas horarias pactadas con clientes (ej. 2 horas) con una tolerancia de cortesía de **15 minutos** por congestión vial comprobable.

Realismo de Ruta

4. TIEMPO MÁX. EN MUELLE (DWELL TIME)

Tiempo de espera máximo de descarga en cliente fijado en **45 minutos**. Pasado ese lapso por culpa del cliente, aplica pago de estadía a favor del transportista.

Protección al 3PL

5. CIERRE DIGITAL (POD)

Digitalización obligatoria de la Prueba de Entrega (POD con foto y firma digital en app móvil) en un plazo no mayor a **2 horas** tras la descarga para validar la liquidación.

Cero Papel

ESQUEMA SIMÉTRICO PACTADO PARA LA LIQUIDACIÓN MENSUAL:

- **Meta OTIF Mensual:** $\geq 96.0\%$. Si el resultado auditado es menor a 93.0%, aplica penalidad del **-3% sobre la facturación bruta** mensual del operador. Si supera o iguala el 98.0%, gana un bono de productividad del **+2%**.
- **Mermas / Daños en Transporte:** Tolerancia máxima de 0.15%. Todo daño atribuible al transporte se descuenta al 100% del valor comercial de la carga.
- **POD Digitalizado:** Meta $\geq 98.0\%$ en menos de 2 horas. Penalidad de -$10 USD por cada guía física no subida a tiempo.

🏁 RETOS PLANTEADOS AL EQUIPO DE ESPECIALISTAS:

Con base en los datos anteriores, el equipo de operaciones debe resolver y documentar:

1. **Reingeniería de Almacén:** Determinar el rediseño del layout, la operativa de Cross-Docking para las bebidas y la estrategia de slotting y digitalización.
2. **Red y Ruteo:** Determinar la estrategia de desacople de red, densificación de última milla y cómo el sistema TMS optimiza el itinerario sin fórmulas manuales.
3. **Cubicaje e Ingeniería de Carga:** Calcular la estiba por palet de las 1,200 cajas, los palets totales y determinar el peso facturable frente a la tarifa del flete.
4. **Decisión Económica y Liquidación SLA:** Evaluar flota propia (CPK) vs. 3PL y ejecutar la liquidación mensual de fletes aplicando las penalidades del SLA.

PARTE 2

DESARROLLO, RESOLUCIÓN TÉCNICA Y DICTAMEN GERENCIAL

Resolución detallada de las 3 fases del Módulo IV con justificación operativa y matemática.

FASE 1 RESOLUCIÓN FASE 1: REDISEÑO DE LAYOUT, CROSS-DOCKING Y SLOTTING (INTEGRACIÓN CLASE 1)

1. TRANSICIÓN DE LAYOUT: ADOPCIÓN DE FLUJO EN "U"

Se descartó el flujo lineal cruzado y se unificaron los muelles en el frente principal del edificio: recepción a la izquierda y despacho a la derecha.

- **Beneficio Operativo:** Se comparte el patio de maniobras exterior y se flexibiliza el uso de montacargas entre andenes en horas punta.
- **Impacto Medido: Reducción del 38% en distancias recorridas** por montacargas y erradicación de interferencias en pasillos principales.

2. IMPLEMENTACIÓN DE CROSS-DOCKING PREDISTRIBUIDO

Las bebidas de alta rotación (45% del volumen de planta) no requieren envejecimiento ni custodia prolongada.

- **Operativa con ASN:** Los camiones ingresan con Aviso Anticipado de Despacho. La carga se descarga e ingresa a una plataforma de tránsito en piso.
- **Tiempo de Permanencia:** Las paletas se transfieren a los camiones de ruta en **menos de 6 horas**, liberando **400 posiciones fijas de racks**.

3. ZONIFICACIÓN ABC DINÁMICA Y CAPTURA POR RADIOFRECUENCIA (RF)

Clase A (Isotónicos & Néctares Top):	Clase B (Snacks & Jugos Medianos):	Clase C (Promocionales / Baja Rotación):
Niveles inferiores (piso) y contiguos al área de consolidación.	Niveles medios de racks con acceso ágil por apilador eléctrico.	Niveles superiores o pasillos del fondo sin interferencia.

Digitalización: Se sustituyó el papel por lectores RF con códigos GS1-128. El tiempo estándar de picking cayó de 35 a **menos de 12 minutos por pedido**.

FASE 2 RESOLUCIÓN FASE 2: RED, DENSIFICACIÓN DE ÚLTIMA MILLA Y RUTEO DINÁMICO CON TMS (INTEGRACIÓN CLASE 2)

1. DESACOPLE DE RED: HUB & SPOKE CON MICRO-HUBS

Se separó la logística masiva tradicional del canal e-commerce urbano:

- **Canal Mayorista B2B:** Fluye directamente desde el CD Central Huachipa en camiones FTL pesados hacia plataformas logísticas de supermercados.
- **Canal E-Commerce B2C:** Abastece en horario nocturno a dos **Micro-Hubs urbanos** (San Isidro y Los Olivos) para reparto Same-Day en vehículos ligeros.

2. DENSIFICACIÓN DE ÚLTIMA MILLA: DOMICILIO VS. PUDO

Modalidad de Entrega	Entregas/Día	Costo/Entrega	Entregas Fallidas
Entrega Domiciliaria Dispersa	15 paquetes	$10.00 USD	18.0%
Consolidado en Red PUDO / Lockers	60 paquetes	$2.50 USD	0.0% (Cero fallas)

Resultado: *El 40% de los clientes online prefirió retirar en casilleros Smart Lockers con descuento en flete, reduciendo el gasto de última milla a una cuarta parte.*

3. OPTIMIZACIÓN DE RUTAS CON SISTEMA TMS (CERO CÁLCULOS MANUALES)

Ruteo Dinámico Digital

Se erradicó el ruteo manual con mapa y plumón. La programación vehicular se automatizó mediante un **Transportation Management System (TMS)** de última generación. En lugar de resolver fórmulas manuales en pizarra, el equipo logístico parametriza el motor del TMS:

RESTRICCIONES DE FLOTA:

- Capacidad peso: 5.0 Ton máx.
- Volumen útil: 25 m³ máx.
- Límite jornada: 8 horas máx.

RESTRICCIONES DE CLIENTE:

- Ventana A: 08:00 - 10:00 h
- Ventana B: 10:00 - 12:30 h
- Tiempo descarga: 15 min/tienda

ALGORITMO DEL TMS:

- Matriz de distancias por GPS
- Tráfico histórico en vivo
- Secuencia inversa LIFO en andén

Resultados Auditados del TMS: El software agrupa paradas por geocercas inteligentes y secuencia las rutas en menos de 2 minutos. **Impacto:** Reducción del **26% en kilómetros recorridos**, ahorro del **19% en combustible diésel** y cumplimiento de ventanas horarias elevado al **98.2%**.

FASE 3 RESOLUCIÓN FASE 3: CUBICAJE, DECISIÓN 3PL Y LIQUIDACIÓN MENSUAL DEL SLA (INTEGRACIÓN CLASE 3)

PARTE A: CUBICAJE DE CAJAS MÁSTER Y OPTIMIZACIÓN PESO VS. VOLUMEN

Despacho del lote de **1,200 cajas máster de Néctar de Frutas** ($40 \times 25 \times 30$ cm, 10 kg/caja) en palets americanos estándar GMA (120×100 cm) con altura máxima de 1.65 m (incluyendo palet de 15 cm):

1. ESTIBA POR PALET:

- Base: $\frac{120}{40} \times \frac{100}{25} = 3 \times 4 = \mathbf{12\ cajas/capa}$
- Capas: $\frac{165-15}{30} = \frac{150}{30} = \mathbf{5\ capas}$

$$\text{Total} = 12 \times 5 = \mathbf{60\ cajas/palet}$$

2. PALETS TOTALES:

- Lote: $1,200$ cajas

$$N = \frac{1,200}{60} = \mathbf{20\ palets}$$

20 palets exactos completos

3. PESO FACTURABLE (TERRESTRE $K = 5000$):

- Peso Real: $1,200 \times 10\ \text{kg} = \mathbf{12,000\ kg}$
- Vol.: $1,200 \times 0.03\ \text{m}^3 = \mathbf{36\ m^3}$
- $P_{\text{vol}} = 36 \times 200 = \mathbf{7,200\ kg}$

Se cobra por Peso Real: 12 Ton

Resultado de Ingeniería: Ocupación de huella al 100% sin salientes, evitando cajas aplastadas por compresión y pagando por peso real sin penalidad de flete por volumen.

PARTE B: DECISIÓN ECONÓMICA: FLOTA PROPIA (CPK) VS. OPERADOR LOGÍSTICO 3PL

COSTO DE CAMIÓN PROPIO (10 TON - 5,000 KM/MES):

- Costos Fijos (Leasing, chofer, seguro): $\$3,600$ USD/mes $\rightarrow$ **$0.72 USD/km**
- Costos Variables (Diésel, llantas, peajes): **$0.75 USD/km**

CPK Propio = $0.72 + 0.75 = $1.47 USD/km

Un viaje de ida y vuelta Lima-Huancayo (600 km) cuesta $882 USD con flota propia (asumiendo riesgo de retorno vacío).

PROPUESTA DE OPERADOR 3PL DEDICADO:

El operador 3PL ofrece tarifa plana de $780 USD **por viaje ida y vuelta** garantizando carga de retorno propia (*backhaul*), seguro todo riesgo y disponibilidad de flota en campañas pico.

✓ **Dictamen: Adjudicar la ruta al 3PL ahorrando $102 USD por viaje y trasladando el riesgo operativo de mantenimiento.**

PARTE C: LIQUIDACIÓN MENSUAL AUDITADA DEL SLA CON EL OPERADOR 3PL

Gobernanza Contractual

Aplicando la fórmula de liquidación pactada: $\text{Liquidación} = \text{Flete Base} - \text{Penalidades} + \text{Bonificaciones}$, se audita el primer mes de operación del 3PL:

Concepto de Liquidación	Meta / Regla SLA	Resultado Auditado	Impacto Financiero
1. Facturación Bruta por Fletes	Tarifa de contrato	64 viajes realizados	$50,000.00 USD
2. Penalidad por OTIF Mensual	Meta $\geq 96\%$. Si < 93%: -3%	91.5% (Incumplido)	-$1,500.00 USD (-3%)
3. Reposición de Mermas en Flete	Cobro al 100% valor comercial	35 cajas dañadas en ruta	-$350.00 USD
TOTAL LIQUIDACIÓN NETA A PAGAR	**Flete Base - Penalidad OTIF - Mermas**		$48,150.00 USD

Lección de Gobernanza: El descuento de **$1,850 USD** ($1,500 de penalidad + 350 de mermas) no fue un conflicto arbitrario; fue aceptado pacíficamente por el 3PL porque las 5 consideraciones operativas previas (horarios de corte y tiempos de staging) estaban plenamente documentadas en el WMS.

RESULTADOS CUADRO DE MANDO INTEGRADO Y RESULTADOS CONSOLIDADOS POST-TRANSFORMACIÓN

Área / Proceso	Indicador Clave (KPI)	Situación Inicial (Antes)	Situación Optimizada (Después)	Palanca de Transformación Aplicada
1. Almacén Central	Tiempo de Andén / Ciclo	3.5 horas	50 minutos (-76%)	Layout en "U" + Cross-Docking con ASN
2. Alistamiento	Exactitud Picking (ERI)	91.2%	99.4% (+8.2%)	Escaneo por RF + Slotting ABC en niveles bajos
3. Transporte Ruta	Kilómetros Recorridos	Ruteo manual ciego	-26% km totales	Algoritmo dinámico de ruteo del sistema TMS
4. Última Milla	Costo Promedio Despacho	$10.50 USD	$3.80 USD (-64%)	Micro-Hubs urbanos + Red de Lockers PUDO
5. Servicio al Cliente	OTIF Global	81.5% (Reprobado)	97.8% (Excelente)	Gobernanza de SLAs con bonos/multas al 3PL

DICTAMEN DE CIERRE PARA EL DIRECTORIO:

La transformación integral de **AndinaLogik** demuestra que la excelencia en almacenes y transporte no se logra trabajando más horas o contratando más choferes, sino **integrando los procesos físicos con herramientas tecnológicas de gestión**: un Layout pensado en el flujo continuo, la inteligencia de un TMS para erradicar kilómetros muertos y contratos con SLAs blindados que conviertan al transportista 3PL en un socio estratégico alineado a los resultados de la empresa.