



Reto de Localización y Ruteo

SMIO–Hexaly

Monterrey 2026

Informe de la competencia

Instancias, dinámica de la competencia y resultados

Versión 1.0 (final)

Preparado por: Eduardo Salazar-Treviño
Vocal, SMIO

En representación del Consejo Directivo de la SMIO

Agosto de 2026

Patrocinador Diamante



Índice

Resumen	2
1. Introducción	2
2. El problema y las instancias oficiales	3
2.1. El CLRP tal como se planteó	3
2.2. Cómo se diseñaron las instancias	3
2.3. La línea base de Hexaly	6
2.4. Verificación	6
3. El Reto	6
3.1. Ventana, Plataforma y reglas de juego	6
3.2. Puntuación: tiempo de liderato más bono por BKS final	7
3.3. Dos categorías, dos cronologías de BKS	7
3.4. Premios	7
4. Participación	7
5. Resultados	9
5.1. Categoría Abierta	9
5.2. Categoría de Licenciatura	9
5.3. BKS final por instancia	11
5.4. BKS de Licenciatura por instancia	11
5.5. Comparación con la línea base de Hexaly	13
5.6. Mejora a lo largo de la ventana	14
5.7. Resultados según el diseño de las instancias	14
6. Dinámica de la competencia	17
6.1. La apertura	17
6.2. Actividad por día	17
6.3. El liderato en la Categoría Abierta	20
6.4. La carrera de Licenciatura	21
6.5. Quién le quitó el liderato a quién	22
6.6. Cuánto duró cada BKS y cuánto mejoró	23
6.7. Las horas finales	24
6.8. Instancias disputadas y tranquilas	25
7. Observaciones	26
8. Notas sobre la Plataforma	27
9. Lo que sigue	28
A. Secuencia de titulares de cada instancia	28
B. Datos y reproducibilidad	30
C. Mapas de las instancias oficiales	31

Resumen

El Reto de Localización y Ruteo SMIO–Hexaly 2026 invitó a la comunidad de Investigación de Operaciones a resolver 30 instancias del Problema de Ruteo con Localización Capacitado (CLRP), de entre 80 y 2500 clientes y entre 5 y 40 depósitos candidatos, durante una ventana de 27 días (20 de julio–15 de agosto de 2026, hora de Monterrey). Quince equipos aprobados compitieron en dos categorías (Abierta, 8 equipos; Licenciatura, 7 equipos) bajo una regla de puntuación por tiempo de liderato: un equipo acumula el número de días durante los cuales sostiene la mejor solución conocida (BKS) de cada instancia, más un bono de $B = 3$ días por cada BKS que sostiene al cierre. La competencia produjo 1,026 envíos verificados, 479 eventos de BKS en la cronología general y 219 en la de Licenciatura; toda instancia recibió su primera BKS en los 92 minutos siguientes a la apertura, y al cierre las BKS de los participantes mejoraron la línea base de Hexaly Optimizer en 29 de las 30 instancias, en 4.23 % en promedio (hasta 12.64 % en clrp-medium-07). **CIMAT_UP** ganó la Categoría Abierta con 714.460 puntos (20 BKS finales, 654.460 días de liderato), por delante de AgenticOR (91.029) y AILS-CLRP (70.517); **Más óptimo** ganó la Categoría de Licenciatura con 626.494 puntos y 27 de las 30 BKS de Licenciatura, por delante de The Badass Optimizers (182.567); las BKS de Licenciatura por sí mismas mejoraron la línea base de Hexaly en 29 de las 30 instancias (en 3.63 % en promedio) y terminaron 0.64 % por encima de la BKS general. Este informe describe las instancias, el formato del Reto, los resultados finales y la dinámica de la competencia, y documenta la biblioteca de referencia que resulta de ella.

1. Introducción

El Problema de Ruteo con Localización Capacitado (CLRP) integra dos decisiones clásicas que suelen tomarse por separado: dónde abrir depósitos y cómo rutear vehículos con capacidad desde esos depósitos para atender a los clientes. Su panorama de benchmarks ha estado dominado durante mucho tiempo por instancias pequeñas y medianas (los conjuntos de Prins, Tuzun–Burke y Barreto, todos muy por debajo de los mil clientes) y por resultados reportados una sola vez, en artículos, sin un mecanismo compartido que mantenga vigentes las mejores soluciones conocidas.

El Reto de Localización y Ruteo SMIO–Hexaly 2026 fue creado por la Sociedad Mexicana de Investigación de Operaciones (SMIO), con Hexaly como Patrocinador Diamante, para cambiar eso en tres frentes:

- **Un benchmark nuevo y más grande.** Treinta instancias de CLRP, sintéticas y reales, en tres escalas, incluidas diez construidas sobre la red vial real de la Zona Metropolitana de Monterrey con distancias asimétricas.
- **Un registro vivo y verificado de mejores soluciones conocidas.** Cada envío fue verificado por un verificador de código abierto en la Plataforma, y cada cambio de BKS se publicó en tiempo real con su marca de tiempo, costo y titular.
- **Una biblioteca de referencia permanente.** Al cierre de la ventana, toda solución que en algún momento fue BKS, junto con los metadatos de tiempo de cómputo y entorno que reportaron los equipos, se integra a una biblioteca pública junto con las instancias y la línea base de Hexaly (reglamento §13).

El Reto está asociado al XIV Congreso de la SMIO (CSMIO 2026, Universidad de Monterrey, 7–9 de octubre de 2026), donde los equipos ganadores presentan en una sesión dedicada. Sus reglas están fijadas en el reglamento oficial (v1.0, 8 de junio de 2026, con la enmienda al §8.6 del 20 de

julio de 2026 que creó la BKS de Licenciatura); el problema, los formatos de archivo y la semántica del verificador están en la especificación técnica complementaria. Este informe sigue la estructura del informe del CVRPLib XL/BKS Challenge que inspiró el formato: primero las instancias, luego el reto, después los resultados y lo que dicen.

2. El problema y las instancias oficiales

2.1. El CLRP tal como se planteó

Una instancia proporciona un conjunto de depósitos candidatos, cada uno con un costo de apertura, una capacidad y un número máximo de vehículos; un conjunto de clientes con demandas; una capacidad de vehículo homogénea; un costo fijo por ruta; y una matriz de distancias. Una solución decide qué depósitos abrir, asigna cada cliente a exactamente un depósito abierto y diseña rutas desde cada depósito abierto de modo que se respeten la capacidad de los vehículos, la capacidad de los depósitos y el límite de vehículos por depósito. El objetivo es el costo total: apertura de depósitos + costo fijo por ruta + distancia total recorrida. Las instancias pequeñas y medianas usan distancias euclidianas sobre coordenadas sintéticas; las grandes usan distancias de red vial de la Zona Metropolitana de Monterrey, que pueden ser asimétricas. La formulación exacta y los formatos de archivo están en la especificación técnica; el verificador oficial (de código abierto, liberado junto con el generador de instancias en junio de 2026) es el único árbitro de factibilidad y costo (§6.4).

2.2. Cómo se diseñaron las instancias

Las 30 instancias fueron producidas por el generador de código abierto (`smio-clrp`, versión 0.1.0 del generador) a partir de una matriz de diseño versionada, `configs/official-2026.yaml`, que es la fuente de verdad sobre qué son las instancias oficiales. Cada entrada fija el tamaño del mundo (n clientes, m depósitos candidatos), la geometría (cómo se ubican clientes y depósitos), la distribución de la demanda, la flota (Q , la capacidad común de los vehículos, y g , el costo fijo por ruta despachada), la dispersión de los costos de apertura f_i y, sobre todo, dos **metas de ajuste de capacidad**:

- $\rho_d = \Sigma q / \Sigma W_i$, la razón entre la demanda total y la capacidad total de los depósitos, y
- $\rho_v = \Sigma q / (Q \cdot \Sigma V_i)$, la razón entre la demanda total y la capacidad total de la flota.

El diseño garantiza, por escala, al menos dos instancias **holgadas** (ambas $\rho \leq 0.5$: nada aprieta y el problema es un puro compromiso de costos entre abrir depósitos y rutear), al menos dos **ajustadas** (ambas $\rho \geq 0.85$: casi todos los depósitos y vehículos son necesarios y el problema es de empaquetado bajo geografía), una instancia **asimétrica** en la que solo aprieta la capacidad de los depósitos y otra en la que solo aprieta la flota (aíslan qué lado de la interacción localización–ruteo maneja bien un método), una instancia **patológica** y el resto **moderadas** ($\rho \approx 0.65$ – 0.80). Las instancias patológicas están construidas (clientes agrupados, depósitos en la periferia del cuadro, un rango muy amplio de costos de apertura, demanda bimodal y una g baja) de modo que la estrategia obvia de “asignar cada cliente a su depósito más cercano y luego empacar rutas” es demostrablemente más de 5 % peor que el óptimo; para la pequeña esa brecha se verificó con un MIP, por lo que es deliberadamente diminuta (80 clientes). Las capacidades de los depósitos y los límites de vehículos se dimensionan por depósito a partir de la carga proyectada por asignación al depósito más cercano (capacidades “balanceadas por carga”) en casi todas las entradas, para que las metas ajustadas sean factibles bajo geografías desiguales.

Tres ejes estructurales varían entre las instancias sintéticas (pequeñas y medianas): la ubicación

de los clientes (**uniforme**; **agrupada**, 3–8 cúmulos gaussianos; **mixta**, mitad agrupada y mitad uniforme), la ubicación de los depósitos candidatos (**aleatoria**; en **mall**a con un pequeño ruido; **co-ubicados** con los centros de los cúmulos; **periféricos**, todos los depósitos cerca de los lados del cuadro) y la demanda (enteros **uniformes**, o **bimodal**: 70 % de clientes ligeros y 30 % pesados, la mezcla que derrota al empaquetado simple). El conjunto mediano es una elevación directa de la matriz de diseño pequeña a 2–3 veces los clientes.

Las instancias **grandes** son de otra naturaleza. Los clientes se muestrean de polígonos de uso de suelo residencial y comercial de OpenStreetMap de la Zona Metropolitana de Monterrey (14 municipios, desde el núcleo de Monterrey hasta Santiago, Cadereyta, Salinas Victoria y Zuazua), ponderados por área, de modo que la densidad sigue a la ciudad real; los depósitos candidatos se muestrean de polígonos industriales (que se concentran a lo largo del corredor Apodaca–Escobedo); y la matriz de distancias es la distancia real de conducción por la red vial entre cada par de nodos, calculada con un enrutador OSRM autoalojado sobre la instantánea de OSM de Geofabrik del 2026-04-01. Esas matrices son levemente asimétricas (calles de un sentido, rampas) y en ocasiones violan la desigualdad del triángulo, que es exactamente la señal que buscaba el diseño; el archivo de las instancias más grandes lleva una matriz de $2\,540 \times 2\,540$. Los archivos de instancia registran la semilla, la versión del generador y la instantánea de OSM, de modo que cada instancia es reproducible bit a bit.

Las instancias se publicaron en la Plataforma con identificadores neutros, `clrp-<escala>-<nn>`, numerados alfabéticamente por nombre de diseño dentro de cada escala, para que los participantes no pudieran leer el régimen de capacidad en el nombre. La Tabla 1 da el diseño de cada instancia y la Tabla 2 sus parámetros realizados; el Apéndice C muestra un mapa de cada instancia.

Tabla 1: Diseño de las 30 instancias oficiales. Metas de ρ según la matriz de diseño; los valores realizados están en la Tabla 2. “Cúmulos” es el número de cúmulos gaussianos para la ubicación agrupada/mixta.

Instancia	Nombre de diseño	Régimen	Clientes	Depósitos	Demanda	Cúmulos	Meta ρ_d / ρ_v
clrp-small-01	small_asym_depot_binding	Asim. dep.	uniforme	en malla	uniforme	—	0.90 / 0.40
clrp-small-02	small_asym_vehicle_binding	Asim. flota	uniforme	en malla	uniforme	—	0.40 / 0.98
clrp-small-03	small_loose_a	Holgada	uniforme	aleatorios	uniforme	—	0.40 / 0.40
clrp-small-04	small_loose_b	Holgada	agrupada	en malla	bimodal	5	0.45 / 0.45
clrp-small-05	small_moderate_a	Moderada	uniforme	en malla	uniforme	—	0.66 / 0.73
clrp-small-06	small_moderate_b	Moderada	mixta	en malla	uniforme	6	0.70 / 0.78
clrp-small-07	small_moderate_c	Moderada	agrupada	co-ubicados	uniforme	6	0.72 / 0.80
clrp-small-08	small_pathological	Patológica	agrupada	periféricos	bimodal	3	0.45 / 0.50
clrp-small-09	small_tight_a	Ajustada	uniforme	en malla	uniforme	—	0.87 / 0.97
clrp-small-10	small_tight_b	Ajustada	agrupada	co-ubicados	uniforme	7	0.90 / 0.98
clrp-medium-01	medium_asym_depot_binding	Asim. dep.	uniforme	en malla	uniforme	—	0.90 / 0.45
clrp-medium-02	medium_asym_vehicle_binding	Asim. flota	uniforme	en malla	uniforme	—	0.45 / 0.98
clrp-medium-03	medium_loose_a	Holgada	uniforme	aleatorios	uniforme	—	0.40 / 0.40
clrp-medium-04	medium_loose_b	Holgada	agrupada	en malla	bimodal	6	0.45 / 0.45
clrp-medium-05	medium_moderate_a	Moderada	uniforme	en malla	uniforme	—	0.66 / 0.73
clrp-medium-06	medium_moderate_b	Moderada	mixta	en malla	uniforme	7	0.70 / 0.78
clrp-medium-07	medium_moderate_c	Moderada	agrupada	co-ubicados	uniforme	8	0.72 / 0.80
clrp-medium-08	medium_pathological	Patológica	agrupada	periféricos	bimodal	4	0.45 / 0.50
clrp-medium-09	medium_tight_a	Ajustada	uniforme	en malla	uniforme	—	0.87 / 0.97
clrp-medium-10	medium_tight_b	Ajustada	agrupada	co-ubicados	uniforme	8	0.90 / 0.98
clrp-large-01	large_asym_depot_binding	Asim. dep.	ZMM res./com.	ZMM ind.	uniforme	—	0.90 / 0.45
clrp-large-02	large_asym_vehicle_binding	Asim. flota	ZMM res./com.	ZMM ind.	uniforme	—	0.45 / 0.90
clrp-large-03	large_loose_a	Holgada	ZMM res./com.	ZMM ind.	uniforme	—	0.40 / 0.40
clrp-large-04	large_loose_b	Holgada	ZMM res./com.	ZMM ind.	bimodal	—	0.45 / 0.45
clrp-large-05	large_moderate_a	Moderada	ZMM res./com.	ZMM ind.	uniforme	—	0.66 / 0.73

continúa en la página siguiente

Instancia	Nombre de diseño	Régimen	Clientes	Depósitos	Demanda	Cúmulos	Meta ρ_d / ρ_v
clrp-large-06	large_moderate_b	Moderada	ZMM res./com.	ZMM ind.	bimodal	—	0.70 / 0.78
clrp-large-07	large_moderate_c	Moderada	ZMM res./com.	ZMM ind.	uniforme	—	0.72 / 0.80
clrp-large-08	large_pathological	Patológica	ZMM res./com.	ZMM ind.	bimodal	—	0.50 / 0.55
clrp-large-09	large_tight_a	Ajustada	ZMM res./com.	ZMM ind.	uniforme	—	0.85 / 0.85
clrp-large-10	large_tight_b	Ajustada	ZMM res./com.	ZMM ind.	bimodal	—	0.88 / 0.88

Tabla 2: Parámetros realizados y línea base de Hexaly. n clientes, m depósitos candidatos, Q capacidad del vehículo, g costo fijo por ruta, Σq demanda total, ρ_d y ρ_v tal como quedaron en el archivo, el rango de costos de apertura f_i y el costo de la línea base de Hexaly Optimizer (§2.3).

Instancia	n	m	Q	g	Σq	ρ_d	ρ_v	Rango de f_i	Línea base Hexaly
clrp-small-01	300	12	50	20	3,203	0.90	0.38	406–1,440	38,698.68
clrp-small-02	350	14	50	25	3,660	0.40	0.88	450–1,466	44,998.42
clrp-small-03	200	10	50	10	2,262	0.40	0.40	342–864	27,642.26
clrp-small-04	250	12	50	15	3,163	0.45	0.42	383–1,130	24,497.32
clrp-small-05	300	14	50	20	2,994	0.66	0.66	404–1,478	36,438.17
clrp-small-06	400	16	60	25	4,250	0.70	0.72	558–1,778	42,745.18
clrp-small-07	450	18	60	30	4,531	0.72	0.74	733–1,739	39,041.37
clrp-small-08	80	5	40	5	484	0.45	0.48	529–2,950	8,779.87
clrp-small-09	350	14	50	25	3,827	0.87	0.88	536–1,377	44,138.11
clrp-small-10	400	16	60	30	4,050	0.90	0.85	608–1,792	36,285.87
clrp-medium-01	800	24	70	25	8,372	0.90	0.43	724–1,587	67,640.63
clrp-medium-02	900	28	70	30	9,419	0.45	0.88	606–1,735	71,927.64
clrp-medium-03	600	20	60	15	6,400	0.40	0.39	440–1,446	56,688.20
clrp-medium-04	700	22	70	20	8,411	0.45	0.42	511–1,729	51,637.36
clrp-medium-05	800	25	70	25	8,276	0.66	0.68	653–1,954	66,081.62
clrp-medium-06	900	28	80	30	11,373	0.70	0.72	718–2,169	77,120.11
clrp-medium-07	1000	30	80	35	12,971	0.72	0.75	823–2,496	74,463.85
clrp-medium-08	200	8	50	8	1,272	0.45	0.46	395–3,407	24,827.59
clrp-medium-09	800	25	70	25	8,148	0.87	0.89	631–1,676	67,194.25
clrp-medium-10	1000	30	80	30	10,320	0.90	0.85	727–1,902	69,788.29
clrp-large-01	2200	35	120	35	34,272	0.90	0.44	1,265–3,470	7,665,843.73
clrp-large-02	2500	38	120	40	39,111	0.45	0.85	1,212–3,475	8,746,357.50
clrp-large-03	1500	30	100	25	22,959	0.40	0.39	871–2,973	6,870,343.86
clrp-large-04	1700	32	100	30	25,860	0.45	0.44	1,117–3,499	7,514,113.03
clrp-large-05	2000	35	120	35	31,277	0.66	0.69	1,364–3,970	6,864,579.45
clrp-large-06	2200	38	120	40	28,629	0.70	0.73	1,505–4,458	6,587,578.08
clrp-large-07	2500	40	130	45	44,966	0.72	0.76	1,863–4,876	8,682,788.17
clrp-large-08	2500	40	130	8	34,965	0.50	0.53	598–7,965	7,210,039.73
clrp-large-09	2000	35	120	35	30,918	0.85	0.80	1,274–3,478	6,782,735.75
clrp-large-10	2500	40	130	40	30,914	0.88	0.81	1,515–3,994	6,915,926.00

Tabla 3: Resumen por escala.

Escala	Instancias	Clientes	Media	Depósitos	Media	Distancias
Pequeña	10	80–450	308	5–18	13.1	Euclidianas, sintéticas
Mediana	10	200–1000	770	8–30	24.0	Euclidianas, sintéticas
Grande	10	1500–2500	2160	30–40	36.3	Red vial (Monterrey), asimétricas

Las instancias no se publicaron antes de la apertura de la ventana. En junio de 2026 la SMIO liberó el generador de instancias de código abierto para que los equipos pudieran desarrollar y afinar sus métodos con instancias estadísticamente similares, además de un conjunto de instancias de práctica

en la Plataforma. Los archivos oficiales se publicaron en el instante de apertura, 20 jul 2026 06:00 UTC (20 jul 00:00 Monterrey), junto con los costos de la línea base de Hexaly.

2.3. La línea base de Hexaly

Antes de abrir la ventana, Hexaly ejecutó Hexaly Optimizer sobre las 30 instancias para producir una solución de referencia para cada una. La línea base se publicó con las instancias, permaneció congelada durante toda la ventana, no participó en las tablas ni compitió por premios, y sirve como referencia comparativa en este informe (§6.3). El *costo* de la línea base fue público; los archivos de solución de la línea base no se distribuyeron durante la ventana. La Sección 5.5 compara con ella las BKS finales de los participantes.

2.4. Verificación

Cada envío fue verificado en el servidor por `smio_clrp_verify`, el mismo verificador de código abierto que los equipos podían ejecutar localmente. El verificador recalcula el costo a partir del archivo de solución (el costo reportado es solo informativo), revisa las capacidades de depósitos y vehículos, los límites de vehículos por depósito y la cobertura de clientes, y aplica una tolerancia absoluta de 10^{-4} al comparar con la BKS incumbente (§7.5: en un empate exacto se mantiene la incumbente). La verificación toma menos de un segundo en las instancias más grandes; la marca de tiempo oficial de un envío es el instante en que se recibió el archivo, nunca el instante en que terminó la verificación (§7.3).

3. El Reto

3.1. Ventana, Plataforma y reglas de juego

- **Ventana de competencia:** del 20 jul 2026 06:00 UTC (20 jul 00:00 Monterrey) al 16 ago 2026 05:59 UTC (15 ago 23:59 Monterrey), es decir, 27 días.
- **Envíos:** únicamente a través de la Plataforma oficial (`app.smiochallenge.com`), un archivo por instancia por envío, a lo sumo un envío por instancia por equipo por minuto y 200 envíos por equipo por día UTC (los envíos infactibles no cuentan para los límites).
- **Publicación durante la ventana (§7.7, v1.2):** para cada instancia, la BKS vigente (titular, costo, antigüedad) y la cronología completa de cambios de liderato fueron públicas en tiempo real. Los archivos de solución y los metadatos del §7.8 (tiempo de cómputo, entorno) se reservaron hasta el cierre.
- **Equipos:** hasta tres personas (más una persona guía en la Categoría de Licenciatura), una persona por equipo, roster fijo al cierre del registro; se requería membresía de la SMIO o de una sociedad hermana de ALIO (§3). Todo equipo entregó una Descripción del Método al registrarse (§9).
- **Herramientas:** se permitió cualquier solver, biblioteca, hardware o asistente de IA (§10); Hexaly ofreció licencias académicas gratuitas de Hexaly Optimizer a todos los participantes académicos.

3.2. Puntuación: tiempo de liderato más bono por BKS final

Para cada instancia ℓ y equipo t , $\Delta_{\ell,t}$ es el tiempo acumulado, en días decimales con precisión de segundos, durante el cual t sostuvo la BKS de ℓ (el cronómetro inicia en la marca de tiempo oficial del envío que establece la BKS y se detiene cuando otro equipo la desplaza o cierra la ventana). $b_{\ell,t} = 1$ si t sostiene la BKS final de ℓ al cierre. El puntaje total es

$$S_t = \sum_{\ell} \Delta_{\ell,t} + B \cdot \sum_{\ell} b_{\ell,t}, \quad B = 3 \text{ días para 2026.}$$

Los empates se resuelven por mayor número de BKS finales, luego por mayor tiempo de liderato y luego por la marca de tiempo más temprana del primer envío factible (§8.4). No se acumula tiempo de liderato en una instancia antes de que algún equipo establezca su primera BKS.

3.3. Dos categorías, dos cronologías de BKS

Los equipos compitieron en la Categoría **Abierta** o en la de **Licenciatura**. La BKS general de una instancia es la mejor solución factible enviada por *cualquier* equipo. Por la enmienda del 20 de julio de 2026 (§8.6), la Categoría de Licenciatura se puntúa sobre su propia **BKS de Licenciatura**: la mejor solución factible entre los equipos de licenciatura únicamente, con la misma regla de tiempo de liderato, la misma B y los mismos desempates. Los equipos de licenciatura pueden sostener (y una vez sostuvieron) la BKS general, pero eso no contribuye al puntaje de su categoría; a los equipos de la Categoría Abierta no les afecta la cronología de Licenciatura. Las dos cronologías son bitácoras de eventos separadas en la Plataforma, y este informe las trata por separado (Secciones 5.1–5.4).

3.4. Premios

El equipo ganador de cada categoría recibe apoyo de viaje para una persona integrante al CSMIO 2026 (con tope de 500 USD), un espacio de presentación en la sesión del Reto, tarjetas de regalo de Amazon (600 USD en Abierta, 400 USD en Licenciatura), artículos promocionales de Hexaly y la inclusión de sus soluciones BKS en la biblioteca de referencia. Las soluciones BKS de todos los equipos participantes entran en la biblioteca independientemente de su clasificación (§11).

4. Participación

Se aprobaron quince equipos: 8 en la Categoría Abierta y 7 en la Categoría de Licenciatura, 40 personas en total (Tabla 4). Ningún equipo fue descalificado. Entre todos, los equipos realizaron 1,026 envíos (907 factibles, 110 infactibles y 9 rechazados por errores de formato); la Tabla 5 los lista con su actividad sobre su propia cronología de puntuación.

La Plataforma también registró las inscripciones que no se completaron: 8 equipos en borrador (7 de la Categoría Abierta, 1 de Licenciatura) con 11 personas en total, ninguno de los cuales subió una Descripción del Método (uno de ellos, un borrador duplicado de una persona integrante de un equipo aprobado), y 12 personas más que crearon un perfil pero nunca se unieron a un equipo ni crearon uno; 64 perfiles en total, de los cuales 40 pertenecen a equipos aprobados y 1 al equipo interno de prueba. Las instituciones declaradas por los equipos aprobados abarcan siete países (México, Colombia, Brasil, Chile, Suecia, China e India), más una empresa privada; las inscripciones incompletas añadieron instituciones de Italia, Francia y Hong Kong, y cuatro empresas.

Tabla 4: Equipos aprobados: tamaño y afiliaciones. Afiliaciones declaradas por las personas integrantes al registrarse (nombres de instituciones normalizados).

Categoría	Equipo	Integrantes	Afiliaciones
Abierta	CIMAT_UP	3	Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), Unidad Guanajuato; Universidad Panamericana, Campus Guadalajara
Abierta	AgenticOR	3	Independiente; Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey; Universidad de la Sabana
Abierta	AILS-CLRP	2	Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA); Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)
Abierta	OPERE LAB	2	Empresa privada
Abierta	DALR	1	KTH Royal Institute of Technology
Abierta	Kitchen sink solver	1	Universidad de los Andes, Colombia
Abierta	LONGZHIGUO	1	Northwest A&F University
Abierta	OptiRoute	2	Indian Institute of Technology Delhi
Licenciatura	Más óptimo	4 (incl. 1 guía)	Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey
Licenciatura	The Badass Optimizers	3 (incl. 1 guía)	Universidad Autónoma de Nuevo León
Licenciatura	SEIN3	3 (incl. 1 guía)	Pontificia Universidad Javeriana Cali
Licenciatura	The Gap Hunters USACH	4 (incl. 1 guía)	Universidad de Santiago de Chile
Licenciatura	Pequeños chicos casi optimizadores	3 (incl. 1 guía)	Universidad Autónoma de Nuevo León
Licenciatura	LCZ	4 (incl. 1 guía)	Universidad de Santiago de Chile
Licenciatura	Lobos UAD	4 (incl. 1 guía)	Universidad Autónoma de Durango

Tabla 5: Equipos aprobados y actividad de BKS. “Eventos BKS” cuenta cada vez que el equipo estableció una BKS en la cronología de su categoría (una BKS nueva en una instancia libre, un arrebató a otro equipo o una mejora de su propia BKS). “Instancias lideradas” es el número de instancias distintas en las que sostuvo una BKS en algún momento. “Envíos” cuenta todos los envíos con verificación completada; “Factibles”, los que el verificador aceptó.

Categoría	Equipo	Envíos	Factibles	Eventos BKS	Instancias lideradas	Primera BKS (Mty)	Última BKS (Mty)
Abierta	CIMAT_UP	351	304	288	30	20 jul 00:08	15 ago 23:57
Abierta	AgenticOR	180	170	88	18	20 jul 00:38	15 ago 23:09
Abierta	AILS-CLRP	39	38	36	20	20 jul 02:24	15 ago 17:17
Abierta	OPERE LAB	46	46	45	4	29 jul 20:14	04 ago 15:55
Abierta	DALR	22	21	19	10	20 jul 00:30	20 jul 12:15
Abierta	Kitchen sink solver	12	12	2	2	20 jul 11:41	20 jul 11:43
Abierta	LONGZHIGUO	0	0	0	0	—	—
Abierta	OptiRoute	0	0	0	0	—	—
Licenciatura	Más óptimo	134	98	80	29	20 jul 00:21	06 ago 08:13
Licenciatura	The Badass Optimizers	74	71	67	30	20 jul 06:58	30 jul 08:33
Licenciatura	SEIN3	34	30	27	21	22 jul 14:10	31 jul 22:21
Licenciatura	The Gap Hunters USACH	39	39	33	21	20 jul 11:02	29 jul 14:54
Licenciatura	Pequeños chicos casi optimizadores	69	67	10	9	20 jul 21:29	21 jul 12:42
Licenciatura	LCZ	4	4	2	1	24 jul 23:47	25 jul 00:31
Licenciatura	Lobos UAD	22	7	0	0	—	—

6 de los 8 equipos de la Categoría Abierta y 6 de los 7 de Licenciatura establecieron al menos una

BKS en su cronología. LONGZHIGUO y OptiRoute nunca enviaron una solución; Lobos UAD realizó 22 envíos (7 factibles) sin sostener nunca una BKS. Los métodos que usó cada equipo están descritos en las Descripciones del Método entregadas al registrarse, que el Consejo Directivo ya revisó (§9.6) y que no forman parte del registro público.

5. Resultados

5.1. Categoría Abierta

Tabla 6: Clasificación final, Categoría Abierta. Puntaje = tiempo de liderato + $B \times$ BKS finales, $B = 3$. “Arrebatos” son eventos de BKS que desplazaron a otro equipo; “automejoras” son eventos en los que el equipo mejoró su propia BKS; “primero en inst.” cuenta las instancias en las que el equipo estableció la primerísima BKS.

Equipo	Puntaje (días)	Liderato (días)	BKS finales	Eventos BKS	Arrebatos	Automejoras	Primero en inst.	Instancias lideradas
CIMAT_UP	714.460	654.460	20	288	68	201	19	30
AgenticOR	91.029	73.029	6	88	56	25	7	18
AILS-CLRP	70.517	61.517	3	36	27	9	0	20
OPERE LAB	21.807	18.807	1	45	9	36	0	4
DALR	1.346	1.346	0	19	9	7	3	10
Kitchen sink solver	0.043	0.043	0	2	2	0	0	2
LONGZHIGUO	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0
OptiRoute	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0

CIMAT_UP lideró la Categoría Abierta desde el primer día hasta el último (Sección 6.3) y terminó con 714.460 puntos: 654.460 días de liderato acumulado más $20 \times 3 = 60$ días de bono por BKS final. Sostuvo cada una de las 30 instancias en algún momento, estableció 288 BKS (60 % de todos los eventos de la cronología general), de las cuales 201 fueron mejoras de su propia incumbente, y sostiene la BKS final de 9 de las 10 instancias pequeñas, 9 de las 10 medianas y 2 de las 10 grandes.

La carrera por el segundo lugar fue más cerrada de lo que sugiere el margen final: AgenticOR (91.029) nunca estuvo detrás de AILS-CLRP (70.517) al final de un día, pero la diferencia se redujo a 2.4 puntos el 8 de agosto antes de que la recuperación tardía de las instancias grandes por parte de AgenticOR, donde sostiene 6 de las 10 BKS finales tras retomar varias en las horas finales (Sección 6.7), la volviera a ampliar. AILS-CLRP sostiene 3 BKS finales (`clrp-small-04`, `clrp-large-02`, `clrp-large-08`) y, notablemente, nunca estableció una primera BKS en ninguna instancia: sus 36 eventos fueron arrebatos o automejoras. OPERE LAB entró en la disputa por las BKS apenas el 29 de julio y se concentró en las instancias medianas, quedándose definitivamente con `clrp-medium-04` con su último evento del 4 de agosto. DALR fue el cuarto más activo en el día de apertura (19 eventos el 20 de julio, incluida la primera BKS en `clrp-large-01`, `clrp-large-02`, `clrp-large-04`), pero no estableció ninguna BKS después del 20 de julio 12:15.

Sin el bono, el orden de los cuatro primeros sería idéntico; el bono es 8.4 % del puntaje del ganador. El tiempo de liderato fue lo que separó a los equipos.

5.2. Categoría de Licenciatura

Tabla 7: Clasificación final, Categoría de Licenciatura (puntuada sobre la cronología de BKS de Licenciatura, §8.6).

Equipo	Puntaje (días)	Liderato (días)	BKS finales	Eventos BKS	Arrebatos	Automejoras	Primero en inst.	Instancias lideradas
Más óptimo	626.494	545.494	27	80	43	36	1	29
The Badass Optimizers	182.567	173.567	3	67	33	17	17	30
SEIN3	45.360	45.360	0	27	26	1	0	21
The Gap Hunters USACH	21.308	21.308	0	33	18	5	10	21
Pequeños chicos casi optimizadores	1.565	1.565	0	10	8	0	2	9
LCZ	0.788	0.788	0	2	1	1	0	1
Lobos UAD	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0

Más óptimo terminó con 626.494 puntos: 545.494 días de tiempo de liderato acumulado más $27 \times 3 = 81$ días de bono por BKS finales, y sostiene la BKS de Licenciatura final de 7 de las 10 instancias pequeñas, 10 de las 10 medianas y las 10 grandes. Su trayectoria fue inusual: su primer envío, en `clrp-small-08` a las 00:21:44 Monterrey de la noche de apertura, fue la primera BKS de Licenciatura del Reto (y, durante 79 segundos, la BKS general de esa instancia), pero no estableció otra BKS de Licenciatura hasta el 25 de julio, cuando tomó 33 en las 21.9 h siguientes (26 de ellas arrebatadas a otros equipos). Desde entonces lideró 29 de las 30 instancias en algún momento (todas salvo `clrp-small-03`), estableció 80 BKS de Licenciatura (37 % de la cronología; 43 arrebatos, 36 automejoras) en apenas 9 días distintos, y llegó a sostener 28 de las 30 BKS de Licenciatura en el corte de fin de día del 28 de julio de la Tabla 19. Fue además el equipo de Licenciatura que más envió (134 envíos, 98 factibles, en las 30 instancias).

The Badass Optimizers (182.567) fue el primero en moverse y, durante la primera semana, el líder destacado: estableció la primera BKS de Licenciatura en 17 instancias, 50 de sus 67 eventos cayeron entre las 19:04 Monterrey del 20 de julio y las 17:15 del día siguiente, y a la medianoche del día de apertura sostenía las 30 BKS de Licenciatura. Luego las fue perdiendo escala por escala: las pequeñas ante SEIN3 y Más óptimo, las medianas ante SEIN3, las grandes ante Más óptimo (Sección 6.4). Su última BKS de Licenciatura llegó el 30 de julio 08:33 (`clrp-small-04`, arrebatada a Más óptimo), no estableció ninguna más y conservó 3 instancias pequeñas hasta el cierre (`clrp-small-03`, `clrp-small-04`, `clrp-small-08`, sostenidas 23.0, 16.6, 26.2 días respectivamente); 118 de sus 174 días de liderato se acumularon antes de ser rebasado.

SEIN3 (45.360) entró el 22 de julio 14:10 y fue segundo de la categoría del 23 al 25 de julio: 26 de sus 27 eventos fueron arrebatos (17 de ellos a The Badass Optimizers), lideró 21 instancias en algún momento y sostuvo hasta 15 a la vez, pero todas le fueron arrebatadas antes del cierre, así que su puntaje es puro tiempo de liderato. The Gap Hunters USACH (21.308) estableció la primera BKS de Licenciatura en 10 instancias (9 de las 10 pequeñas), lideró 21 instancias en algún momento y protagonizó el único contraataque tardío de la categoría, recuperando 8 instancias medianas de Más óptimo entre el 28 y el 29 de julio, todas las cuales Más óptimo recuperó en cuestión de días. Pequeños chicos casi optimizadores (1.565) fue el tercer equipo que más envió en la categoría (69 envíos, 67 factibles, en las 30 instancias) pero concentró sus 10 BKS en las instancias grandes dentro de un solo día (del 20 de julio 21:29 al 21 de julio 12:42), incluidas las primeras BKS de Licenciatura en `clrp-large-09` y `clrp-large-10`. LCZ (0.788) envió 4 soluciones y sostuvo `clrp-medium-09` durante 18.9 h a partir del 24 de julio 23:47; Lobos UAD hizo 22 envíos (7 factibles, en 4 instancias) sin establecer ninguna BKS.

Sin el bono, el orden de los seis primeros sería idéntico; el bono es el 12.9 % del puntaje del ganador

(contra 8.4 % en la Categoría Abierta, porque Más óptimo sostiene 27 de las 30 BKS finales). Como en la Categoría Abierta, el tiempo de liderato es lo que separó a los equipos, pero aquí el liderato cambió de manos: el ganador final no fue primero de la categoría hasta el 27 de julio 15:50 Monterrey (Sección 6.4).

5.3. BKS final por instancia

Tabla 8: BKS general final al cierre, por instancia. Diferencia = (BKS – Hexaly) / Hexaly. “Eventos” es el número de eventos de BKS en la instancia, “Cambios” el número de veces que el liderato cambió de manos, “Titulares” el número de equipos distintos que la sostuvieron, “Vigencia” cuánto tiempo llevaba el titular final sosteniéndola al cierre. “Envíos” es el número de envíos verificados en la instancia y “Equipos” el número de equipos que enviaron a ella.

Instancia	Hexaly	BKS final	Titular	Dif.	Eventos	Cambios	Titulares	Vigencia	Envíos	Equipos
clrp-small-01	38,698.68	37,569.09	CIMAT_UP	–2.92 %	6	4	2	26.6 d	45	10
clrp-small-02	44,998.42	42,971.49	CIMAT_UP	–4.50 %	5	2	2	26.6 d	24	8
clrp-small-03	27,642.26	27,168.88	CIMAT_UP	–1.71 %	4	3	3	26.6 d	21	10
clrp-small-04	24,497.32	24,060.11	AILS-CLRP	–1.78 %	2	1	2	26.9 d	31	9
clrp-small-05	36,438.17	34,381.99	CIMAT_UP	–5.64 %	5	2	2	26.6 d	25	9
clrp-small-06	42,745.18	41,861.08	CIMAT_UP	–2.07 %	4	0	1	25.0 d	17	8
clrp-small-07	39,041.37	36,689.10	CIMAT_UP	–6.03 %	8	2	2	24.6 d	27	9
clrp-small-08	8,779.87	8,779.87	CIMAT_UP	0.00 %	2	1	2	27.0 d	38	11
clrp-small-09	44,138.11	42,948.38	CIMAT_UP	–2.70 %	4	2	2	26.6 d	16	9
clrp-small-10	36,285.87	35,575.67	CIMAT_UP	–1.96 %	7	2	2	24.9 d	20	9
clrp-medium-01	67,640.63	64,839.93	CIMAT_UP	–4.14 %	29	6	5	14.2 d	53	12
clrp-medium-02	71,927.64	67,997.02	CIMAT_UP	–5.46 %	34	11	5	12.5 d	48	10
clrp-medium-03	56,688.20	54,522.27	CIMAT_UP	–3.82 %	13	4	3	14.3 d	26	8
clrp-medium-04	51,637.36	50,442.11	OPERE LAB	–2.31 %	26	13	5	11.3 d	44	10
clrp-medium-05	66,081.62	60,439.00	CIMAT_UP	–8.54 %	32	12	4	2.4 d	53	9
clrp-medium-06	77,120.11	68,893.81	CIMAT_UP	–10.67 %	29	6	4	12.2 d	49	9
clrp-medium-07	74,463.85	65,054.33	CIMAT_UP	–12.64 %	34	8	5	10.6 d	46	10
clrp-medium-08	24,827.59	24,027.59	CIMAT_UP	–3.22 %	3	2	2	26.4 d	17	8
clrp-medium-09	67,194.25	63,658.21	CIMAT_UP	–5.26 %	8	2	2	14.3 d	25	8
clrp-medium-10	69,788.29	64,448.54	CIMAT_UP	–7.65 %	23	3	3	9.0 d	43	8
clrp-large-01	7,665,843.73	7,420,494.02	AgenticOR	–3.20 %	26	13	4	49 min	40	7
clrp-large-02	8,746,357.50	8,465,078.19	AILS-CLRP	–3.22 %	19	5	4	8.6 d	35	7
clrp-large-03	6,870,343.86	6,673,738.46	CIMAT_UP	–2.86 %	16	5	2	2 min	31	7
clrp-large-04	7,514,113.03	7,284,926.76	AgenticOR	–3.05 %	18	7	3	55 min	32	7
clrp-large-05	6,864,579.45	6,639,473.75	AgenticOR	–3.28 %	16	6	2	55 min	30	5
clrp-large-06	6,587,578.08	6,332,853.90	AgenticOR	–3.87 %	21	10	2	5.8 h	32	5
clrp-large-07	8,682,788.17	8,384,113.87	AgenticOR	–3.44 %	19	12	2	6.2 d	41	6
clrp-large-08	7,210,039.73	6,934,967.10	AILS-CLRP	–3.82 %	26	14	4	6.7 h	43	7
clrp-large-09	6,782,735.75	6,551,702.35	AgenticOR	–3.41 %	23	10	2	1.7 h	39	6
clrp-large-10	6,915,926.00	6,648,706.75	CIMAT_UP	–3.86 %	17	3	2	2 min	35	6

BKS finales por escala: pequeñas — CIMAT_UP 9, AILS-CLRP 1; medianas — CIMAT_UP 9, OPERE LAB 1; grandes — AgenticOR 6, AILS-CLRP 2, CIMAT_UP 2. En 21 de las 30 instancias, el equipo que estableció la primera BKS es también el que sostiene la final.

5.4. BKS de Licenciatura por instancia

Tabla 9: BKS de Licenciatura final al cierre, por instancia. “Dif. vs Hexaly” = (BKS de Licenciatura – línea base de Hexaly de la Tabla 8) / Hexaly; “Dif. vs general” = (BKS de Licenciatura – BKS general de la Tabla 8) / BKS general. “Eventos”, “Cambios”, “Titulares” y “Vigencia” son como en la Tabla 8 pero sobre la cronología de Licenciatura; “Envíos” es el número de envíos verificados de equipos de Licenciatura en la instancia y “Equipos” el número de equipos de Licenciatura que enviaron a ella.

Instancia	BKS Lic.	Titular	Dif. vs Hexaly	Dif. vs general	Eventos	Cambios	Titulares	Vigencia	Envíos	Equipos
clrp-small-01	37,569.09	Más óptimo	−2.92 %	0.000 %	11	8	4	12.1 d	27	6
clrp-small-02	42,986.49	Más óptimo	−4.47 %	+0.035 %	9	5	4	12.0 d	17	5
clrp-small-03	27,168.88	The Badass Optimizers	−1.71 %	0.000 %	8	6	3	23.0 d	13	6
clrp-small-04	24,060.11	The Badass Optimizers	−1.78 %	0.000 %	9	8	4	16.6 d	14	5
clrp-small-05	34,381.99	Más óptimo	−5.64 %	0.000 %	6	4	4	21.2 d	11	5
clrp-small-06	41,908.08	Más óptimo	−1.96 %	+0.112 %	5	3	4	21.2 d	7	5
clrp-small-07	36,748.88	Más óptimo	−5.87 %	+0.163 %	8	5	4	9.7 d	12	5
clrp-small-08	8,779.87	The Badass Optimizers	0.00 %	0.000 %	4	2	3	26.2 d	27	6
clrp-small-09	43,007.18	Más óptimo	−2.56 %	+0.137 %	6	3	4	12.1 d	8	5
clrp-small-10	35,846.67	Más óptimo	−1.21 %	+0.762 %	8	5	4	11.4 d	9	5
clrp-medium-01	65,718.77	Más óptimo	−2.84 %	+1.355 %	7	4	4	10.1 d	16	6
clrp-medium-02	68,504.93	Más óptimo	−4.76 %	+0.747 %	9	5	4	17.0 d	11	5
clrp-medium-03	54,647.27	Más óptimo	−3.60 %	+0.229 %	7	4	4	15.5 d	9	5
clrp-medium-04	50,820.06	Más óptimo	−1.58 %	+0.749 %	6	4	4	17.5 d	9	5
clrp-medium-05	61,139.63	Más óptimo	−7.48 %	+1.159 %	6	4	4	11.5 d	14	5
clrp-medium-06	69,752.22	Más óptimo	−9.55 %	+1.246 %	8	5	4	11.8 d	16	5
clrp-medium-07	65,811.84	Más óptimo	−11.62 %	+1.164 %	6	4	4	16.4 d	8	5
clrp-medium-08	24,084.59	Más óptimo	−2.99 %	+0.237 %	8	7	4	17.4 d	10	5
clrp-medium-09	63,951.25	Más óptimo	−4.83 %	+0.460 %	8	3	4	11.9 d	11	5
clrp-medium-10	65,185.44	Más óptimo	−6.60 %	+1.143 %	8	3	3	12.1 d	11	4
clrp-large-01	7,492,514.12	Más óptimo	−2.26 %	+0.971 %	5	1	2	12.2 d	10	3
clrp-large-02	8,541,468.32	Más óptimo	−2.34 %	+0.902 %	7	3	3	10.0 d	13	3
clrp-large-03	6,739,675.76	Más óptimo	−1.90 %	+0.988 %	8	5	4	20.4 d	11	4
clrp-large-04	7,364,492.87	Más óptimo	−1.99 %	+1.092 %	7	4	4	9.9 d	10	4
clrp-large-05	6,710,221.55	Más óptimo	−2.25 %	+1.066 %	6	3	3	12.2 d	10	3
clrp-large-06	6,376,419.68	Más óptimo	−3.21 %	+0.688 %	7	5	3	12.2 d	10	3
clrp-large-07	8,490,692.37	Más óptimo	−2.21 %	+1.271 %	11	5	4	9.9 d	16	4
clrp-large-08	7,011,870.04	Más óptimo	−2.75 %	+1.109 %	7	3	3	10.0 d	13	3
clrp-large-09	6,601,721.55	Más óptimo	−2.67 %	+0.763 %	6	4	4	12.2 d	10	4
clrp-large-10	6,689,111.65	Más óptimo	−3.28 %	+0.608 %	8	4	4	12.0 d	13	4

La BKS de Licenciatura está notablemente cerca de la general: en promedio 0.64 % por encima, a lo sumo 1.36 % (clrp-medium-01), e igual a ella en 5 instancias (clrp-small-01, clrp-small-03, clrp-small-04, clrp-small-05, clrp-small-08). Por escala, la diferencia media es 0.12 % (pequeñas), 0.85 % (medianas) y 0.95 % (grandes). Una solución de Licenciatura sostuvo la BKS general durante la ventana: el primer envío de Más óptimo en clrp-small-08 fue la primera BKS de esa instancia (20 de julio 00:21:44 Monterrey), desplazada 79 segundos después por CIMAT_UP.

Medida contra la línea base congelada de Hexaly y no contra los equipos de la Categoría Abierta, la BKS de Licenciatura la mejoró en 29 de las 30 instancias y la igualó en la restante (clrp-small-08, la misma instancia en la que la BKS general empata): 3.63 % por debajo de la línea base en promedio, 2.75 % de mediana y hasta 11.62 % en clrp-medium-07 (Sección 5.5). BKS finales por escala: pequeñas, Más óptimo 7, The Badass Optimizers 3; medianas, Más óptimo 10; grandes, Más óptimo 10. En ninguna de las 30 instancias el equipo que estableció la primera BKS de Licenciatura sostiene también la final (contra 21 de 30 en la cronología general): cada instancia tuvo al menos dos

titulares distintos (solo `clrp-large-01` tuvo apenas dos) y 22 de ellas tuvieron cuatro, de modo que el número medio de titulares por instancia fue 3.7 contra 2.8 en la cronología general. Las BKS de Licenciatura finales también quedaron definidas temprano: al cierre llevaban sostenidas entre 9.7 días (`clrp-small-07`) y 26.2 días (`clrp-small-08`), 12.2 días de mediana, es decir, el podio de Licenciatura quedó decidido más de una semana antes de que cerrara la ventana (Sección 6.7). Los equipos de Licenciatura hicieron 376 envíos verificados a las 30 instancias (316 factibles): 145 a las pequeñas, 115 a las medianas y 116 a las grandes, con entre 3 y 6 equipos de Licenciatura enviando a cada instancia.

5.5. Comparación con la línea base de Hexaly

Tabla 10: Diferencia de la BKS final de los participantes respecto a la línea base de Hexaly, por escala.

Escala	n	Dif. media	Mediana	Mejor (más negativa)	Peor
Pequeña	10	-2.93 %	-2.07 %	-6.03 %	0.00 %
Mediana	10	-6.37 %	-5.26 %	-12.64 %	-2.31 %
Grande	10	-3.40 %	-3.28 %	-3.87 %	-2.86 %
Todas	30	-4.23 %	-3.41 %	-12.64 %	0.00 %

Los participantes mejoraron la línea base congelada de Hexaly en 29 de las 30 instancias. La excepción es `clrp-small-08` (80 clientes, 5 depósitos, la instancia más pequeña del conjunto), donde la BKS final iguala exactamente el costo de la línea base (8,779.87); se alcanzó 23 min después de la apertura, nunca se mejoró y es muy plausiblemente óptima. Las diferencias más grandes están en las instancias medianas (media -6.37 %, y -12.64 % en `clrp-medium-07`, -10.67 % en `clrp-medium-06`), que son también las instancias con más eventos de BKS; en las diez instancias grandes de red vial la diferencia se concentra entre -2.86 % y -3.87 %. Dos lecturas son compatibles con esto y el informe no elige entre ellas: las instancias medianas dejaron más margen de mejora sobre una corrida de la línea base con tiempo fijo, y/o los métodos de los equipos se afinaron con más empeño donde el generador produjo instancias más parecidas a aquellas con las que entrenaron.

Tabla 11: Diferencia de la BKS de Licenciatura final respecto a la línea base de Hexaly, por escala.

Escala	n	Dif. media	Mediana	Mejor (más negativa)	Peor
Pequeña	10	-2.81 %	-1.96 %	-5.87 %	0.00 %
Mediana	10	-5.58 %	-4.76 %	-11.62 %	-1.58 %
Grande	10	-2.49 %	-2.26 %	-3.28 %	-1.90 %
Todas	30	-3.63 %	-2.75 %	-11.62 %	0.00 %

Por sí sola, la BKS de Licenciatura habría mejorado la línea base en las mismas 29 instancias, en 3.63 % en promedio contra 4.23 % de la BKS general. El patrón por escala es el mismo de la Tabla 10 y las diferencias son pequeñas: -2.81 % contra -2.93 % en las instancias pequeñas, -5.58 % contra -6.37 % en las medianas y -2.49 % contra -3.40 % en las grandes. Las tres diferencias más grandes de Licenciatura están en las mismas tres instancias medianas que las generales (`clrp-medium-07` -11.62 %, `clrp-medium-06` -9.55 %, `clrp-medium-05` -7.48 %), y en las instancias de red vial las BKS de Licenciatura se concentran entre -1.90 % y -3.28 % por debajo de la línea base, alrededor de un punto por encima del grupo general. Dicho de otro modo, los equipos de Licenciatura reprodujeron la forma del resultado de la Categoría Abierta con una diferencia ligeramente mayor, no un resultado distinto.

5.6. Mejora a lo largo de la ventana

Tabla 12: Mejora de la BKS desde la primera BKS de cada instancia hasta la final, por escala.

Escala	Media	Mediana	Mín.	Máx.	Eventos BKS	Cambios de liderato
Pequeña	1.34 %	1.46 %	0.03 %	4.37 %	47	19
Mediana	5.10 %	4.63 %	2.23 %	10.60 %	231	67
Grande	7.50 %	5.48 %	0.95 %	20.17 %	201	85

Las primeras BKS se establecieron a minutos de la apertura, así que esto es esencialmente la mejora de lo mejor de la comunidad a lo largo de toda la ventana: 4.65 % en promedio, 2.57 % de mediana y hasta 20.17 % en `clrp-large-02` (cuya primera BKS, de DALR, fue de 10,604,489.36 frente a una final de 8,465,078.19). Las instancias pequeñas convergieron más rápido y se movieron menos (1.34 %); las grandes fueron las que más se movieron.

Tabla 13: Mejora de la BKS de Licenciatura desde la primera BKS de Licenciatura de cada instancia hasta la final, por escala.

Escala	Media	Mediana	Mín.	Máx.	Eventos BKS	Cambios de liderato
Pequeña	19.19 %	19.03 %	1.46 %	40.97 %	74	49
Mediana	3.81 %	4.12 %	1.94 %	6.06 %	73	43
Grande	11.93 %	7.75 %	4.59 %	31.84 %	72	37

En la cronología de Licenciatura el cuadro se invierte y los números son mucho mayores: 11.64 % en promedio y 6.80 % de mediana (contra 4.65 % y 2.57 % en la cronología general), hasta 40.97 % en `clrp-small-07` (primera BKS de Licenciatura 62,259.51 de The Gap Hunters USACH, final 36,748.88) y 31.84 % en `clrp-large-09` (primera 9,685,512.63 de Pequeños chicos casi optimizadores, final 6,601,721.55). La razón está en dónde arrancó cada cronología: las primeras BKS generales fueron en su mayoría las soluciones de la primera hora de CIMAT_UP, ya cercanas a la línea base, mientras que las primeras BKS de Licenciatura en las instancias pequeñas fueron las primeras soluciones factibles de The Gap Hunters USACH, en promedio 23.5 % por encima de la línea base, y en las grandes sobre todo las de The Badass Optimizers o Pequeños chicos casi optimizadores, 12.0 % por encima. Por eso las instancias pequeñas fueron las que más se movieron en la cronología de Licenciatura (19.19 %) y las que menos en la general (1.34 %); las medianas, donde las primeras BKS de Licenciatura de The Badass Optimizers ya eran buenas, fueron las que menos se movieron (3.81 %). Los eventos de BKS se repartieron casi por igual entre las tres escalas (74 / 73 / 72), a diferencia de la cronología general (47 / 231 / 201), y los cambios de liderato fueron más frecuentes en las instancias pequeñas.

5.7. Resultados según el diseño de las instancias

Como se conoce el diseño de cada instancia (Tabla 1), el resultado puede leerse contra él. La Tabla 14 agrupa las 30 instancias por régimen de capacidad y por los ejes estructurales.

Tabla 14: Diferencia respecto a la línea base de Hexaly, actividad de BKS y mejora a lo largo de la ventana, según el diseño. Media sobre las instancias de cada grupo; n es el número de instancias.

Eje	Valor	n	Dif. media vs Hexaly	Mejor dif.	Eventos BKS	Cambios de liderato	Titulares	Mejora primera→final	Dif. Lic. vs general
Régimen	Holgada	6	-2.59 %	-3.82 %	13.2	5.5	3.0	4.00 %	0.51 %

continúa en la página siguiente

Eje	Valor	n	Dif. media vs Hexaly	Mejor dif.	Eventos BKS	Cambios de liderato	Titulares	Mejora primera→final	Dif. Lic. vs general
Régimen	Moderada	9	-6.24 %	-12.64 %	18.7	6.4	2.7	4.67 %	0.76 %
Régimen	Ajustada	6	-4.14 %	-7.65 %	13.7	3.7	2.2	2.57 %	0.65 %
Régimen	Asim. dep.	3	-3.42 %	-4.14 %	20.3	7.7	3.7	7.61 %	0.78 %
Régimen	Asim. flota	3	-4.40 %	-5.46 %	19.3	6.0	3.7	8.66 %	0.56 %
Régimen	Patológica	3	-2.35 %	-3.82 %	10.3	5.7	2.7	3.05 %	0.45 %
Clientes	uniforme	10	-4.47 %	-8.54 %	14.0	4.8	3.0	2.48 %	0.41 %
Clientes	agrupada	8	-4.45 %	-12.64 %	13.1	4.0	2.9	3.73 %	0.53 %
Clientes	mixta	2	-6.37 %	-10.67 %	16.5	3.0	2.5	4.84 %	0.68 %
Clientes	ZMM res./com.	10	-3.40 %	-3.87 %	20.1	8.5	2.7	7.50 %	0.95 %
Depósitos	aleatorios	2	-2.77 %	-3.82 %	8.5	3.5	3.0	1.45 %	0.11 %
Depósitos	en malla	12	-4.67 %	-10.67 %	15.3	5.1	3.0	3.09 %	0.50 %
Depósitos	co-ubicados	4	-7.07 %	-12.64 %	18.0	3.8	3.0	5.18 %	0.81 %
Depósitos	periféricos	2	-1.61 %	-3.22 %	2.5	1.5	2.0	1.84 %	0.12 %
Depósitos	ZMM ind.	10	-3.40 %	-3.87 %	20.1	8.5	2.7	7.50 %	0.95 %
Demanda	uniforme	22	-4.78 %	-12.64 %	16.5	5.5	2.9	4.49 %	0.67 %
Demanda	bimodal	8	-2.74 %	-3.87 %	14.4	6.4	2.8	5.07 %	0.56 %

Parte de lo que el diseño buscaba revelar aparece en el registro:

- **Las instancias patológicas se comportaron como fueron diseñadas.** Se construyeron para que “depósito más cercano y luego empacar” quede más de 5 % lejos del óptimo. En `clrp-small-08` (`small_pathological`, la validada con MIP) los participantes igualaron exactamente la línea base de Hexaly (8,779.87) a los 23 min de la apertura y nadie la movió de nuevo, que es lo que se espera cuando todos encuentran el óptimo. `clrp-medium-08` (`medium_pathological`, 200 clientes, 8 depósitos periféricos, costos de apertura de 395 a 3,407) terminó -3.22 % por debajo de la línea base con apenas 3 eventos de BKS, y `clrp-large-08` (`large_pathological`, 2 500 clientes, costos de apertura de 598–7,965 frente a $g = 8$) fue la instancia grande más disputada (26 eventos, 14 cambios de liderato, 4 titulares) y terminó en -3.82 %.
- **Las instancias moderadas fueron las que más margen dejaron.** Las 9 instancias moderadas ($\rho \approx 0.65\text{--}0.80$) tienen la mayor diferencia media respecto a la línea base (-6.24 %) y la mayor mejora de la primera a la última BKS; las tres diferencias más grandes de todo el conjunto (`clrp-medium-07`, `clrp-medium-06`, `clrp-medium-05`) son las tres instancias medianas moderadas, es decir, `medium_moderate_c/b/a`: 800–1 000 clientes con geografía agrupada/mixta y depósitos co-ubicados o en malla.
- **Las instancias ajustadas, asimétricas y holgadas terminaron más cerca de la línea base que las moderadas.** Las 6 ajustadas promedian -4.14 %, las 6 asimétricas -3.91 % y las 6 holgadas -2.59 %, contra -6.24 % de las moderadas. Cuando la capacidad casi fuerza el número de rutas y el conjunto de depósitos abiertos (ajustadas, asimétricas), o cuando nada aprieta y el problema es un simple compromiso de costos (holgadas), hay menos holgura estructural que una metaheurística pueda explotar sobre una línea base fuerte; el régimen moderado, por diseño el “realista”, es donde la interacción localización–ruteo es más rica.
- **La demanda bimodal redujo la diferencia.** Las 8 instancias bimodales se mejoraron sobre la línea base en -2.74 % en promedio, contra -4.78 % para la demanda uniforme, con un número similar de eventos de BKS por instancia; la estructura de empaquetado que introduce la demanda bimodal parece haber restringido a los participantes al menos tanto como restringió a la línea base.
- **Las instancias de red vial son las más uniformes en su resultado.** Las diez instancias

grandes terminaron entre -2.86 % y -3.87 % independientemente del régimen, y su disputa fue cosa de dos equipos (media de 2.7 titulares). La ventaja que los ganadores tuvieron en las instancias sintéticas no se trasladó con la misma fuerza a las distancias reales asimétricas, donde el equipo segundo clasificado se quedó con 6 de las 10 BKS finales.

Los mismos ejes pueden leerse sobre la cronología de Licenciatura (Tabla 15). Las columnas son las de la Tabla 14, calculadas sobre los eventos de BKS de Licenciatura y la BKS de Licenciatura final.

Tabla 15: Diferencia de la BKS de Licenciatura respecto a la línea base de Hexaly, actividad de BKS de Licenciatura y mejora a lo largo de la ventana, según el diseño. Media sobre las instancias de cada grupo; n es el número de instancias.

Eje	Valor	n	Dif. media vs Hexaly	Mejor dif.	Eventos BKS	Cambios de liderato	Titulares	Mejora primera→final	Dif. Lic. vs general
Régimen	Holgada	6	-2.10 %	-3.60 %	7.5	5.2	3.8	8.68 %	0.51 %
Régimen	Moderada	9	-5.53 %	-11.62 %	7.0	4.2	3.8	10.53 %	0.76 %
Régimen	Ajustada	6	-3.52 %	-6.60 %	7.3	3.7	3.8	19.60 %	0.65 %
Régimen	Asim. dep.	3	-2.67 %	-2.92 %	7.7	4.3	3.3	15.62 %	0.78 %
Régimen	Asim. flota	3	-3.86 %	-4.76 %	8.3	4.3	3.7	9.09 %	0.56 %
Régimen	Patológica	3	-1.91 %	-2.99 %	6.3	4.0	3.3	3.55 %	0.45 %
Clientes	uniforme	10	-4.08 %	-7.48 %	7.7	4.6	3.9	12.21 %	0.41 %
Clientes	agrupada	8	-3.96 %	-11.62 %	7.1	4.8	3.8	11.33 %	0.53 %
Clientes	mixta	2	-5.76 %	-9.55 %	6.5	4.0	4.0	8.64 %	0.68 %
Clientes	ZMM res./com.	10	-2.49 %	-3.28 %	7.2	3.7	3.4	11.93 %	0.95 %
Depósitos	aleatorios	2	-2.66 %	-3.60 %	7.5	5.0	3.5	10.61 %	0.11 %
Depósitos	en malla	12	-4.20 %	-9.55 %	7.5	4.7	4.0	10.32 %	0.50 %
Depósitos	co-ubicados	4	-6.32 %	-11.62 %	7.5	4.2	3.8	20.23 %	0.81 %
Depósitos	periféricos	2	-1.50 %	-2.99 %	6.0	4.5	3.5	2.01 %	0.12 %
Depósitos	ZMM ind.	10	-2.49 %	-3.28 %	7.2	3.7	3.4	11.93 %	0.95 %
Demanda	uniforme	22	-4.15 %	-11.62 %	7.4	4.2	3.7	13.59 %	0.67 %
Demanda	bimodal	8	-2.20 %	-3.28 %	7.0	4.6	3.6	6.29 %	0.56 %

- **El orden del diseño se conserva.** Las instancias moderadas vuelven a tener la mayor diferencia media respecto a la línea base (-5.53 % contra -6.24 % en la cronología general), seguidas de las ajustadas (-3.52 %), las asimétricas (-3.27 %) y las holgadas (-2.10 %); la demanda bimodal vuelve a estrechar la diferencia (-2.20 % contra -4.15 % para demanda uniforme); y las instancias de red vial vuelven a ser las más uniformes en resultado (-1.90 % a -3.28 %). Régimen por régimen, la diferencia de Licenciatura respecto a la línea base es 0.4–0.7 puntos menor que la general y el orden de los regímenes no cambia.
- **Las instancias patológicas volvieron a comportarse según su diseño.** En `clrp-small-08` los equipos de Licenciatura también alcanzaron exactamente el costo de la línea base (8,779.87, The Badass Optimizers a las 19:45 Monterrey del 20 de julio, 19.8 h después de la apertura) y nadie la volvió a mover; `clrp-medium-08` terminó -2.99 % por debajo de la línea base pero, a diferencia de la cronología general (3 eventos), fue una de las instancias de Licenciatura más disputadas (8 eventos, 7 cambios de liderato, 4 titulares); `clrp-large-08` terminó -2.75 % con 7 eventos.
- **La disputa se repartió por todo el espacio de diseño, no se concentró en las medianas.** Donde la cronología general amontonó sus eventos en las instancias moderadas/medianas, la de Licenciatura promedió entre 6.0 y 8.3 eventos y entre 3.7 y 5.2 cambios de liderato por instancia en todos los grupos de la Tabla 15 (7.3 y 4.3 en total); las instancias de depósitos periféricos y aleatorios, que fueron las más tranquilas de todas en la cronología general (2.5 y 8.5 eventos), tuvieron aquí 6.0 y 7.5, en línea con todo lo demás. La disputa en la cronología

de Licenciatura la impulsó la secuencia de equipos que entraron a la carrera (Sección 6.4) más que la estructura de las instancias.

- **La diferencia de Licenciatura respecto a la BKS general crece con la estructura.** Es menor donde la BKS general es probablemente óptima o casi (depósitos periféricos y aleatorios, 0.12 %; régimen patológico, 0.45 %) y mayor en las instancias de depósitos co-ubicados (0.81 %) y de red vial (0.95 %), es decir, exactamente donde los equipos de la Categoría Abierta encontraron más margen sobre la línea base.

6. Dinámica de la competencia

6.1. La apertura

La ventana abrió el 20 jul 2026 06:00 UTC (20 jul 00:00 Monterrey). La primera BKS del Reto fue la de CIMAT_UP en `clrp-small-01` a las 00:08:21 de Monterrey, 8 minutos después de la apertura; CIMAT_UP estableció después la primera BKS de las instancias pequeñas y medianas una tras otra (diecinueve primeras BKS en total), mientras que DALR y AgenticOR se repartieron las primeras BKS de las grandes. Las 30 instancias tenían BKS a las 01:31 de Monterrey, 92 minutos después de abrir. Las primeras 24 horas produjeron 149 eventos de BKS (31 % de toda la competencia), y 136 en el día calendario de apertura (UTC), cuando se recibieron 247 envíos de 9 equipos.

La cronología de Licenciatura abrió con el mismo evento: el envío de Más óptimo en `clrp-small-08` a las 00:21:44 Monterrey (8,909.87) fue la primera BKS de Licenciatura y, brevemente, la general. Después de eso la Categoría de Licenciatura tardó en arrancar: solo 1 instancia tenía BKS de Licenciatura una hora después, The Badass Optimizers estableció la primera BKS de Licenciatura en `clrp-medium-01` y `clrp-medium-05` a las 06:58, The Gap Hunters USACH abrió `clrp-small-01` a las 11:02 y luego el resto de las pequeñas a lo largo de la tarde, y las medianas y grandes se cubrieron por la noche, cuando The Badass Optimizers estableció 10 primeras BKS entre las 19:05 y las 19:07 y Pequeños chicos casi optimizadores las dos últimas, en `clrp-large-09` y `clrp-large-10`, a las 21:30 Monterrey. Las 30 instancias tenían BKS de Licenciatura 21.5 horas después de la apertura (contra 92 minutos en la cronología general). Las primeras 24 horas produjeron 54 eventos de BKS de Licenciatura (25 % de esa cronología), a partir de 15 envíos de 4 equipos de Licenciatura en el día calendario de apertura (UTC) y 142 de 4 al día siguiente, el día de Licenciatura más activo de la ventana (Sección 6.2).

6.2. Actividad por día

Tabla 16: Eventos de BKS por día calendario (UTC), cronología general, con los envíos recibidos ese día (todos los equipos; factibles / infactibles o con error de formato) y el número de equipos que enviaron.

Día (UTC)	Eventos	Por equipo	Envíos	Fact. / no	Equipos
2026-07-20	136	CIMAT_UP 54, AgenticOR 35, AILS-CLRP 25, DALR 19, Kitchen sink solver 2, Más óptimo 1	247	229 / 18	9
2026-07-21	36	CIMAT_UP 23, AgenticOR 12, AILS-CLRP 1	202	182 / 20	7
2026-07-22	40	CIMAT_UP 39, AgenticOR 1	53	51 / 2	6
2026-07-23	37	CIMAT_UP 24, AgenticOR 13	66	58 / 8	6
2026-07-24	37	CIMAT_UP 33, AgenticOR 4	59	50 / 9	7
2026-07-25	41	CIMAT_UP 35, AgenticOR 6	52	50 / 2	6
2026-07-26	10	CIMAT_UP 10	68	49 / 19	4

continúa en la página siguiente

Día (UTC)	Eventos	Por equipo	Envíos	Fact. / no	Equipos
2026-07-27	3	CIMAT_UP 3	31	27 / 4	4
2026-07-28	18	CIMAT_UP 18	20	20 / 0	2
2026-07-29	2	CIMAT_UP 1, AgenticOR 1	18	15 / 3	5
2026-07-30	4	CIMAT_UP 2, OPERE LAB 1, AILS-CLRP 1	13	13 / 0	5
2026-07-31	25	OPERE LAB 20, CIMAT_UP 5	29	28 / 1	3
2026-08-01	14	CIMAT_UP 12, OPERE LAB 2	20	17 / 3	5
2026-08-02	4	CIMAT_UP 2, OPERE LAB 2	7	6 / 1	2
2026-08-03	23	OPERE LAB 14, CIMAT_UP 9	23	23 / 0	2
2026-08-04	8	OPERE LAB 6, CIMAT_UP 2	51	33 / 18	4
2026-08-05	6	CIMAT_UP 5, AILS-CLRP 1	6	6 / 0	2
2026-08-06	4	CIMAT_UP 3, AILS-CLRP 1	17	12 / 5	3
2026-08-07	6	CIMAT_UP 2, AgenticOR 2, AILS-CLRP 2	6	6 / 0	3
2026-08-08	1	AgenticOR 1	4	2 / 2	2
2026-08-09	1	CIMAT_UP 1	5	4 / 1	1
2026-08-10	2	AgenticOR 2	2	2 / 0	1
2026-08-11	1	AgenticOR 1	1	1 / 0	1
2026-08-12	2	AgenticOR 2	2	2 / 0	1
2026-08-13	4	AgenticOR 2, CIMAT_UP 2	5	4 / 1	2
2026-08-14	4	AILS-CLRP 3, AgenticOR 1	6	4 / 2	3
2026-08-15	3	AILS-CLRP 2, CIMAT_UP 1	4	4 / 0	3
2026-08-16	7	AgenticOR 5, CIMAT_UP 2	9	9 / 0	2

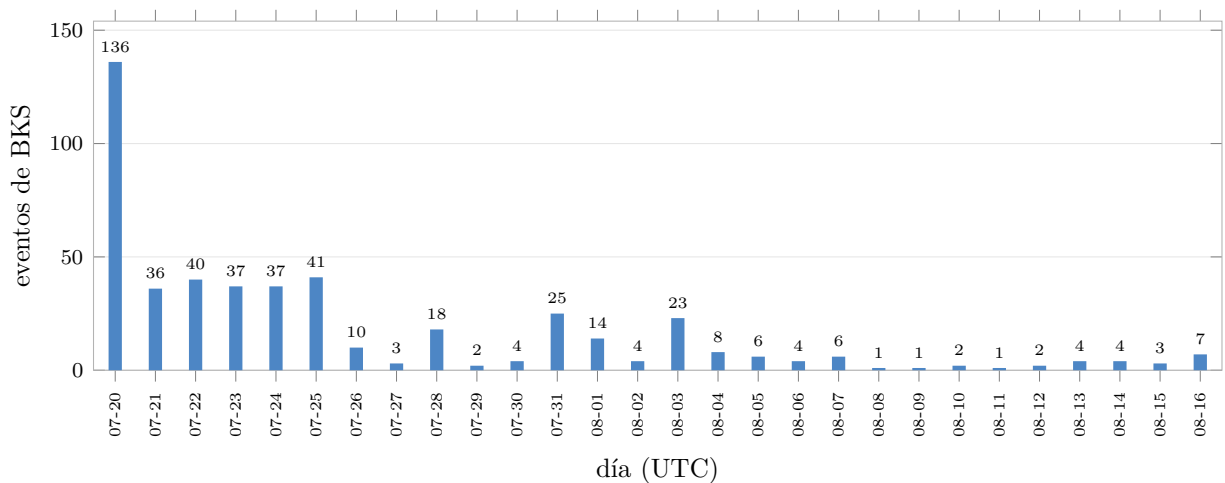


Figura 1: Eventos de BKS por día calendario (UTC), cronología general.

La actividad llegó en tres oleadas: la semana de apertura (327 eventos en los primeros seis días, dominados por la racha de automejoras de CIMAT_UP y sus intercambios con AgenticOR en las instancias grandes), una segunda oleada al cambio de mes impulsada por la entrada de OPERE LAB en las instancias medianas (45 eventos entre el 29 de julio y el 4 de agosto), y una segunda mitad mucho más tranquila (6 días con dos eventos o menos) que terminó con un estallido el último día (Sección 6.7). Los eventos se concentran en la noche de Monterrey: 135 de los 479 eventos cayeron entre las 23:00 y las 03:00 hora de Monterrey, consistente con corridas de cómputo nocturnas cuyos resultados se enviaron conforme terminaban.

Tabla 17: Eventos de BKS de Licenciatura por día calendario (UTC), con los envíos recibidos ese día de equipos de Licenciatura (factibles / infactibles o con error de formato) y el número de equipos de Licenciatura que enviaron. Se omiten los días sin ningún envío de Licenciatura (11 de los 28 días calendario, todos en agosto).

Día (UTC)	Eventos	Por equipo	Envíos	Fact. / no	Equipos
2026-07-20	9	The Gap Hunters USACH 6, The Badass Optimizers 2, Más óptimo 1	15	15 / 0	4
2026-07-21	74	The Badass Optimizers 50, The Gap Hunters USACH 14, Pequeños chicos casi optimizadores 10	142	137 / 5	4
2026-07-22	8	The Badass Optimizers 4, The Gap Hunters USACH 3, SEIN3 1	9	9 / 0	3
2026-07-23	16	SEIN3 12, The Badass Optimizers 3, The Gap Hunters USACH 1	19	18 / 1	4
2026-07-24	10	The Badass Optimizers 5, SEIN3 4, The Gap Hunters USACH 1	20	12 / 8	5
2026-07-25	6	SEIN3 2, The Badass Optimizers 2, LCZ 2	10	8 / 2	4
2026-07-26	34	Más óptimo 33, SEIN3 1	54	38 / 16	2
2026-07-27	8	Más óptimo 5, SEIN3 3	18	18 / 0	2
2026-07-28	2	The Gap Hunters USACH 2	2	2 / 0	1
2026-07-29	12	The Gap Hunters USACH 6, SEIN3 3, Más óptimo 3	16	13 / 3	3
2026-07-30	8	Más óptimo 7, The Badass Optimizers 1	8	8 / 0	2
2026-07-31	3	Más óptimo 3	3	3 / 0	1
2026-08-01	2	Más óptimo 1, SEIN3 1	5	3 / 2	3
2026-08-04	21	Más óptimo 21	40	24 / 16	2
2026-08-06	6	Más óptimo 6	12	7 / 5	1
2026-08-14	0	–	2	0 / 2	1
2026-08-15	0	–	1	1 / 0	1

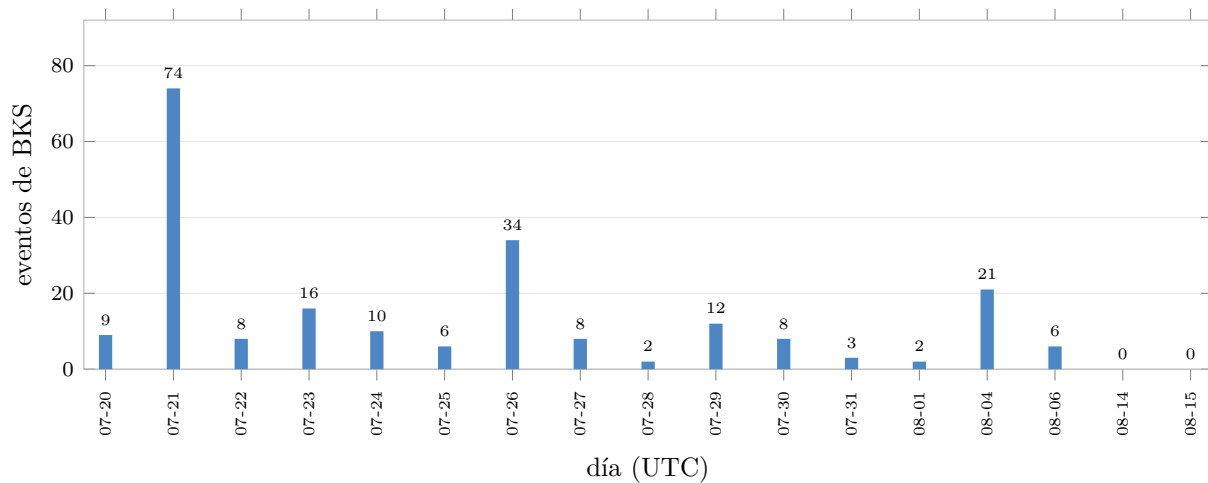


Figura 2: Eventos de BKS por día calendario (UTC), cronología de Licenciatura.

La cronología de Licenciatura se cargó al principio y terminó temprano. Su día más activo fue el 2026-07-21 (74 eventos, 34 % de la cronología, a partir de 142 envíos), el día en que The Badass Optimizers tomó todo el tablero y Pequeños chicos casi optimizadores disputó las instancias grandes; 162 de los 219 eventos (74 %) cayeron en la primera semana. Luego vino la ola de SEIN3 en las instancias pequeñas y medianas (19 eventos entre el 22 y el 25 de julio), las dos ráfagas de Más

óptimo (33 eventos el 2026-07-26 y 21 el 2026-08-04), y el silencio: ningún evento de BKS de Licenciatura después del 6 de agosto 08:13 Monterrey, y solo 3 envíos de Licenciatura después de ese día (1 factible, ninguno mejorando). Los eventos de Licenciatura se concentran en la tarde-noche de Monterrey más que en la madrugada: 89 de los 219 eventos (41 %) cayeron entre las 18:00 y las 22:00 hora de Monterrey, y 163 de los 376 envíos de Licenciatura (43 %) en esas mismas cuatro horas, contra 135 de los 479 eventos de la cronología general entre las 23:00 y las 03:00. El mayor número de envíos de un equipo de Licenciatura en un día fue 67, muy por debajo del tope de 200 diarios del §7.6.

6.3. El liderato en la Categoría Abierta

Tabla 18: Los tres primeros de la Categoría Abierta al final de cada día (puntaje como si la ventana hubiera cerrado en ese instante, es decir, tiempo de liderato hasta entonces + $B \times \text{BKS sostenidas en ese momento}$).

Fin del día (Mty)	Tres primeros (puntaje en días)
21 jul	CIMAT_UP 86.8 · AgenticOR 22.6 · AILS-CLRP 8.4
22 jul	CIMAT_UP 89.4 · AgenticOR 45.5 · AILS-CLRP 12.9
23 jul	CIMAT_UP 125.2 · AgenticOR 37.7 · AILS-CLRP 14.9
24 jul	CIMAT_UP 138.1 · AgenticOR 52.8 · AILS-CLRP 16.9
25 jul	CIMAT_UP 176.3 · AgenticOR 42.6 · AILS-CLRP 18.9
26 jul	CIMAT_UP 202.1 · AgenticOR 44.8 · AILS-CLRP 20.9
27 jul	CIMAT_UP 232.1 · AgenticOR 42.8 · AILS-CLRP 22.9
28 jul	CIMAT_UP 259.1 · AgenticOR 43.8 · AILS-CLRP 24.9
29 jul	CIMAT_UP 286.1 · AgenticOR 44.8 · AILS-CLRP 26.9
30 jul	CIMAT_UP 313.1 · AgenticOR 46.1 · AILS-CLRP 25.5
31 jul	CIMAT_UP 337.7 · AgenticOR 43.1 · AILS-CLRP 30.2
01 ago	CIMAT_UP 367.2 · AgenticOR 43.1 · AILS-CLRP 28.6
02 ago	CIMAT_UP 397.9 · AgenticOR 43.1 · AILS-CLRP 29.6
03 ago	CIMAT_UP 423.0 · AgenticOR 43.1 · AILS-CLRP 30.6
04 ago	CIMAT_UP 453.9 · AgenticOR 43.1 · AILS-CLRP 31.6
05 ago	CIMAT_UP 478.4 · AgenticOR 43.1 · AILS-CLRP 32.6
06 ago	CIMAT_UP 506.0 · AgenticOR 43.1 · AILS-CLRP 36.9
07 ago	CIMAT_UP 526.3 · AgenticOR 49.2 · AILS-CLRP 39.6
08 ago	CIMAT_UP 551.3 · AgenticOR 47.6 · AILS-CLRP 45.2
09 ago	CIMAT_UP 573.0 · AgenticOR 51.9 · AILS-CLRP 48.2
10 ago	CIMAT_UP 597.1 · AgenticOR 53.8 · AILS-CLRP 51.2
11 ago	CIMAT_UP 617.9 · AgenticOR 58.9 · AILS-CLRP 54.2
12 ago	CIMAT_UP 640.9 · AgenticOR 61.9 · AILS-CLRP 57.2
13 ago	CIMAT_UP 656.9 · AgenticOR 72.0 · AILS-CLRP 60.2
14 ago	CIMAT_UP 674.4 · AgenticOR 80.4 · AILS-CLRP 63.2
15 ago	CIMAT_UP 694.4 · AgenticOR 83.1 · AILS-CLRP 69.6
Cierre	CIMAT_UP 714.5 · AgenticOR 91.0 · AILS-CLRP 70.5

CIMAT_UP nunca fue alcanzado: lideró al final de todos los días, y su margen creció de manera constante porque sostuvo entre 19 y 28 de las 30 BKS al final de cada día mientras acumulaba liderato en las instancias pequeñas y medianas casi sin interrupción. La disputa interesante fue por el segundo lugar. AgenticOR fue segundo desde el primer día, pero su puntaje provisional se estancó en unos 43 puntos del 31 de julio al 6 de agosto, cuando sostenía pocas BKS; AILS-CLRP cerró la distancia de manera constante durante la segunda semana y llegó a 2.4 puntos el 8 de agosto; la recuperación tardía de las instancias grandes por parte de AgenticOR (Sección 6.7) lo decidió.

6.4. La carrera de Licenciatura

Tabla 19: Los tres primeros de la Categoría de Licenciatura al final de cada día (puntaje como si la ventana hubiera cerrado en ese instante, es decir, tiempo de liderato hasta entonces + $B \times \text{BKS}$ de Licenciatura sostenidas entonces), con el número de BKS de Licenciatura que cada uno de los tres sostenía en ese instante.

Fin del día (Mty)	Tres primeros (puntaje en días)	BKS sostenidas
21 jul	The Badass Optimizers 96.4 · The Gap Hunters USACH 0.9 · Más óptimo 0.7	30 · 0 · 0
22 jul	The Badass Optimizers 121.4 · The Gap Hunters USACH 4.5 · Pequeños chicos casi optimizadores 1.6	29 · 1 · 0
23 jul	The Badass Optimizers 133.9 · SEIN3 12.8 · The Gap Hunters USACH 9.2	24 · 4 · 2
24 jul	The Badass Optimizers 120.7 · SEIN3 54.0 · The Gap Hunters USACH 11.2	13 · 15 · 2
25 jul	The Badass Optimizers 140.7 · SEIN3 58.5 · The Gap Hunters USACH 13.6	15 · 12 · 2
26 jul	The Badass Optimizers 143.3 · Más óptimo 48.2 · SEIN3 38.6	11 · 15 · 2
27 jul	The Badass Optimizers 122.9 · Más óptimo 98.1 · SEIN3 43.9	2 · 25 · 3
28 jul	Más óptimo 133.9 · The Badass Optimizers 124.9 · SEIN3 36.0	28 · 2 · 0
29 jul	Más óptimo 129.7 · The Badass Optimizers 126.9 · SEIN3 45.5	18 · 2 · 3
30 jul	Más óptimo 160.8 · The Badass Optimizers 128.9 · SEIN3 48.5	22 · 2 · 3
31 jul	Más óptimo 189.5 · The Badass Optimizers 134.6 · SEIN3 48.1	24 · 3 · 2
01 ago	Más óptimo 221.4 · The Badass Optimizers 137.6 · SEIN3 45.5	26 · 3 · 1
02 ago	Más óptimo 247.4 · The Badass Optimizers 140.6 · SEIN3 46.5	26 · 3 · 1
03 ago	Más óptimo 273.4 · The Badass Optimizers 143.6 · SEIN3 47.5	26 · 3 · 1
04 ago	Más óptimo 302.5 · The Badass Optimizers 146.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
05 ago	Más óptimo 329.5 · The Badass Optimizers 149.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
06 ago	Más óptimo 356.5 · The Badass Optimizers 152.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
07 ago	Más óptimo 383.5 · The Badass Optimizers 155.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
08 ago	Más óptimo 410.5 · The Badass Optimizers 158.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
09 ago	Más óptimo 437.5 · The Badass Optimizers 161.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
10 ago	Más óptimo 464.5 · The Badass Optimizers 164.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
11 ago	Más óptimo 491.5 · The Badass Optimizers 167.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
12 ago	Más óptimo 518.5 · The Badass Optimizers 170.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
13 ago	Más óptimo 545.5 · The Badass Optimizers 173.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
14 ago	Más óptimo 572.5 · The Badass Optimizers 176.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
15 ago	Más óptimo 599.5 · The Badass Optimizers 179.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0
Cierre	Más óptimo 626.5 · The Badass Optimizers 182.6 · SEIN3 45.4	27 · 3 · 0

A diferencia de la Categoría Abierta, la de Licenciatura cambió de líder, y lo hizo lo bastante tarde como para que el cambio fuera decisivo. The Badass Optimizers lideró al final de cada día desde la apertura hasta el 27 de julio: sostenía las 30 BKS de Licenciatura en el primer corte de fin de día, 29 en el segundo, y aunque SEIN3 le tomó 15 para el 24 de julio y Más óptimo 15 para el 26 de julio, el tiempo de liderato que ya había acumulado lo mantuvo al frente con un puntaje provisional que llegó a 143.3 puntos el 26 de julio. Los 33 eventos de Más óptimo del 25 de julio (de las 18:38 a las 16:29 Monterrey del día siguiente) lo llevaron de 0 a 25 BKS de Licenciatura en dos cortes de fin de día, y su puntaje provisional rebasó al de The Badass Optimizers a las 15:50 Monterrey del 27 de julio (124.41 contra 124.24 puntos, con 28 BKS sostenidas contra 2). La carrera no había terminado: The Gap Hunters USACH recuperó 8 instancias medianas de Más óptimo entre el 28 y el 29 de julio, las BKS de Más óptimo bajaron a 18 y su ventaja sobre The Badass Optimizers a 2.8 puntos en el corte del 29 de julio, lo más cerca que estuvo el liderato de volver a cambiar. A partir de ahí Más óptimo las recuperó todas, sostuvo 24, 26 y luego 27 de las 30 BKS de Licenciatura en los cortes de fin de día, y su ventaja creció alrededor de 24 puntos por día (la diferencia en BKS

sostenidas, ya que cada BKS sostenida gana un día de liderato por día) hasta los 443.9 finales. Nada se movió en la cronología de Licenciatura después del 6 de agosto: la tabla de fin de día a partir del 4 de agosto es pura acumulación.

La disputa por los puestos menores fue más animada de lo que muestra la tabla final. The Gap Hunters USACH fue segundo en los primeros 2 cortes (gracias a sus primeras BKS en las instancias pequeñas), SEIN3 fue segundo del 23 al 25 de julio con un puntaje provisional que llegó a 58.5 puntos y 15 BKS sostenidas el 25 de julio, y el propio Más óptimo fue segundo durante 2 cortes antes de tomar el liderato. Una vez que Más óptimo lideró, The Badass Optimizers fue segundo en todos los cortes hasta el cierre, con su puntaje subiendo 3 puntos por día gracias a sus 3 instancias restantes, y SEIN3 tercero en todos los cortes desde el 26 de julio con un puntaje congelado en 45.4 desde el 4 de agosto, cuando le arrebataron su última BKS. The Gap Hunters USACH llegó a 33.6 puntos en el corte del 29 de julio (con 7 BKS sostenidas) y terminó cuarto con 21.3.

6.5. Quién le quitó el liderato a quién

Tabla 20: Arrebatos en la cronología general (filas: el equipo que tomó la BKS; solo pares con al menos un arrebato).

Se la quitó a →	CIMAT_UP	AgenticOR	AILS-CLRP	DALR	OPERE LAB	Kitchen sink solver	Más óptimo	Total
CIMAT_UP	.	46	10	2	7	2	1	68
AgenticOR	41	.	8	7				56
AILS-CLRP	18	6	.	2	1			27
DALR		4	5	.				9
OPERE LAB	8	1			.			9
Kitchen sink solver			1	1		.		2

De los 479 eventos de la cronología general, 171 cambiaron de titular y 278 mejoraron la propia BKS del incumbente (los 30 restantes son la primera BKS de cada instancia). La competencia fue, sobre todo, un duelo entre CIMAT_UP y AgenticOR: 46 arrebatos en un sentido y 41 en el otro, casi por completo en las instancias grandes, donde ambos se intercambiaron el liderato hasta 14 veces en una sola instancia (`clrp-large-08`). AILS-CLRP fue el principal retador de CIMAT_UP en las instancias pequeñas y medianas (18 arrebatos), pero normalmente le eran retomadas en cuestión de días.

Tabla 21: Arrebatos en la cronología de Licenciatura (filas: el equipo que tomó la BKS de Licenciatura; solo pares con al menos un arrebato).

Tomó de →	Más óptimo	The Badass Optimizers	SEIN3	The Gap Hunters USACH	Pequeños chicos casi optimizadores	LCZ	Total
Más óptimo	.	13	19	10		1	43
The Badass Optimizers	1	.	7	15	10		33
SEIN3	7	17	.	2			26
The Gap Hunters USACH	9	9		.			18
Pequeños chicos casi optimizadores		8			.		8
LCZ				1		.	1

La cronología de Licenciatura fue mucho más disputada por evento: de sus 219 eventos, 129 cambiaron de titular (59 %, contra 36 % en la cronología general) y solo 60 mejoraron la BKS propia del titular. Más que un duelo, fue un relevo: The Gap Hunters USACH abrió las instancias pequeñas y perdió 15 BKS ante The Badass Optimizers (13 de ellas en las pequeñas); The Badass Optimizers perdió 17

instancias ante SEIN3 y 13 ante Más óptimo; y Más óptimo tomó 19 de SEIN3, más que de cualquier otro. Los únicos intercambios de ida y vuelta de nota fueron Pequeños chicos casi optimizadores contra The Badass Optimizers en las instancias grandes el segundo día (8 arrebatos en un sentido, 10 en el otro, todos en 15.2 h) y The Gap Hunters USACH contra Más óptimo en las medianas a fines de julio (9 y 10). Los finalistas rara vez se enfrentaron directamente: The Badass Optimizers le arrebató apenas 1 BKS de Licenciatura a Más óptimo en toda la ventana.

6.6. Cuánto duró cada BKS y cuánto mejoró

Tabla 22: Duración de las BKS (desde su establecimiento hasta su desplazamiento o el cierre; $n = 479$).

Duración	Eventos BKS	Proporción
Menos de 1 hora	97	20 %
1–24 horas	281	59 %
1–7 días	65	14 %
7 días o más	36	8 %

La BKS mediana duró 4.0 horas; la media, 1.7 días, la elevan las instancias pequeñas que se resolvieron temprano. La BKS más duradera es la de CIMAT_UP en `clrp-small-08`, establecida el 20 de julio 00:23 de Monterrey y nunca desplazada: 27.0 días, toda la ventana menos 23 minutos. La más breve es la de CIMAT_UP en `clrp-large-01` (22 de julio 14:48), desplazada tras 62 segundos.

Tabla 23: Tamaño de la mejora que cada evento de BKS produjo sobre la BKS anterior de la misma instancia ($n = 449$, sin contar la primera BKS de cada instancia).

Mejora relativa	Eventos BKS
Menos de 0.01 %	125
0.01 % – 0.1 %	198
0.1 % – 1 %	96
1 % – 5 %	27
5 % o más	3

La mayor parte del movimiento fue de grano fino: 72 % de las mejoras fueron menores a 0.1 % (mediana 0.034 %), que es como luce una carrera de búsqueda local madura una vez que las ganancias fáciles se agotan. Las 3 mejoras de 5 % o más fueron 17.3 % en `clrp-large-01` por AgenticOR (20 de julio 00:38); 9.4 % en `clrp-large-04` por AgenticOR (20 de julio 01:19); 17.6 % en `clrp-large-02` por AgenticOR (20 de julio 01:41): todas en las horas de apertura, cuando las primeras BKS eran puntos de partida rápidos.

Tabla 24: Duración de las BKS de Licenciatura (desde su establecimiento hasta su desplazamiento o el cierre; $n = 219$).

Duración	Eventos BKS	Proporción
Menos de 1 hora	22	10 %
1–24 horas	71	32 %
1–7 días	84	38 %
7 días o más	42	19 %

Las BKS de Licenciatura duraron mucho más: la mediana fue de 34.6 horas contra 4.0 en la cronología

general, la media de 3.6 días, y el 58 % de las BKS duró un día o más (contra 21 %), porque la cronología fue más delgada (menos equipos, menos eventos por instancia) y quedó en silencio diez días antes del cierre. La BKS de Licenciatura más duradera es la de The Badass Optimizers en `clrp-small-08`, establecida el 20 de julio 19:45 Monterrey con el costo de la línea base y nunca desplazada: 26.2 días. La más duradera de las que sí fueron desplazadas es la de Más óptimo en `clrp-small-07` (25 de julio 19:01), mejorada por el propio Más óptimo tras 11.5 días; la más breve es la de The Gap Hunters USACH en `clrp-small-03` (20 de julio 18:19), mejorada por el mismo equipo tras 181 segundos. Treinta BKS de Licenciatura, una por instancia, seguían vigentes al cierre.

Tabla 25: Tamaño de la mejora que cada evento de BKS de Licenciatura produjo sobre la BKS de Licenciatura anterior de la misma instancia ($n = 189$, sin contar la primera BKS de Licenciatura de cada instancia).

Mejora relativa	Eventos BKS
Menos de 0.01 %	3
0.01 % – 0.1 %	25
0.1 % – 1 %	100
1 % – 5 %	48
5 % o más	13

Las mejoras de Licenciatura fueron más gruesas: el paso mediano fue de 0.433 % (contra 0.034 % en la cronología general), el 15 % de ellas fue menor que 0.1 % (contra 72 %) y 61 de las 189 superaron el 1 %. Las 13 mejoras de 5 % o más cayeron todas en las primeras 24 horas, entre las 13:41 y las 22:07 Monterrey del 20 de julio, 10 de ellas de The Badass Optimizers al reemplazar las primeras BKS de The Gap Hunters USACH y Pequeños chicos casi optimizadores por las suyas: la mayor fue de 37.5 % en `clrp-small-07` por The Badass Optimizers (19:40), seguida de 27.9 % en `clrp-large-09` por The Badass Optimizers; 27.4 % en `clrp-small-10` por The Badass Optimizers; 25.6 % en `clrp-small-09` por The Badass Optimizers. Después del día de apertura la carrera de Licenciatura también se volvió de grano fino, pero con zancada más larga: las 44 mejoras de 1–5 % hechas después del primer día son más que las que produjo toda la cronología general (27).

6.7. Las horas finales

10 eventos de BKS cayeron en las últimas 24 horas, 5 en la última hora y 2 en los últimos diez minutos. El titular final de 8 instancias se decidió en las últimas 24 horas, y el de 5 en la última hora, todas ellas instancias grandes:

Hora (Mty)	Instancia	Nuevo titular	Desplazado	Costo	Margen
14 ago 10:23:46	<code>clrp-large-01</code>	AgenticOR	AILS-CLRP	7,421,613.92	37.6 h antes del cierre
14 ago 15:41:19	<code>clrp-large-01</code>	AILS-CLRP	AgenticOR	7,421,597.98	32.3 h antes del cierre
15 ago 16:40:32	<code>clrp-large-06</code>	CIMAT_UP	AgenticOR	6,337,506.88	7.3 h antes del cierre
15 ago 17:12:58	<code>clrp-large-01</code>	AILS-CLRP	AILS-CLRP	7,421,158.58	6.8 h antes del cierre
15 ago 17:17:42	<code>clrp-large-08</code>	AILS-CLRP	AILS-CLRP	6,934,967.10	6.7 h antes del cierre
15 ago 18:11:24	<code>clrp-large-06</code>	AgenticOR	CIMAT_UP	6,332,853.90	5.8 h antes del cierre
15 ago 22:17:48	<code>clrp-large-09</code>	AgenticOR	AgenticOR	6,551,702.35	1.7 h antes del cierre
15 ago 23:03:49	<code>clrp-large-04</code>	AgenticOR	AgenticOR	7,284,926.76	55 min antes del cierre
15 ago 23:04:02	<code>clrp-large-05</code>	AgenticOR	AgenticOR	6,639,473.75	55 min antes del cierre
15 ago 23:09:49	<code>clrp-large-01</code>	AgenticOR	AILS-CLRP	7,420,494.02	49 min antes del cierre
15 ago 23:56:35	<code>clrp-large-03</code>	CIMAT_UP	CIMAT_UP	6,673,738.46	2 min antes del cierre

continúa en la página siguiente

Hora (Mty)	Instancia	Nuevo titular	Desplazado	Costo	Margen
15 ago 23:57:23	clrp-large-10	CIMAT_UP	CIMAT_UP	6,648,706.75	2 min antes del cierre

Los dos últimos eventos del Reto fueron mejoras de CIMAT_UP a sus propias BKS en clrp-large-03 y clrp-large-10, 2.4 y 1.6 minutos antes del cierre; ambas fueron factibles y ambas se mantuvieron. Los 5 eventos de AgenticOR entre las 18:11 y las 23:09 de Monterrey de la última tarde recuperaron clrp-large-06 y clrp-large-01 y mejoraron su propia BKS en otras 3 instancias grandes, asegurando el bono de 3 días en 6 instancias y, con ello, el segundo lugar.

La cronología de Licenciatura no tuvo ráfaga de cierre; se había cerrado sola. Su último evento fue la mejora de Más óptimo sobre su propia BKS en clrp-small-07 a las 08:13 Monterrey del 6 de agosto, 9.7 días antes del cierre, y su último cambio de titular fue Más óptimo arrebatando clrp-small-01 a SEIN3 el 3 de agosto 21:19, 12.1 días antes del cierre. Ningún evento de BKS de Licenciatura cayó en los últimos 7 días, ninguno de los 30 titulares finales de Licenciatura se decidió en la última semana, y los 3 envíos de Licenciatura recibidos después del 6 de agosto (todos de Más óptimo, el 14 y el 15 de agosto UTC; 1 factible) no mejoraron ninguna BKS. Los últimos doce eventos de Licenciatura fueron todos automejoras de Más óptimo:

Hora (Mty)	Instancia	Nuevo titular	Desplazado	Costo	Margen
04 ago 01:18:42	clrp-medium-09	Más óptimo	Más óptimo	63,951.25	11.9 d antes del cierre
04 ago 05:18:19	clrp-medium-06	Más óptimo	Más óptimo	69,752.22	11.8 d antes del cierre
04 ago 11:14:26	clrp-medium-05	Más óptimo	Más óptimo	61,139.63	11.5 d antes del cierre
04 ago 13:57:05	clrp-small-10	Más óptimo	Más óptimo	35,846.67	11.4 d antes del cierre
04 ago 14:34:39	clrp-large-07	Más óptimo	Más óptimo	8,491,783.97	11.4 d antes del cierre
04 ago 14:35:36	clrp-large-08	Más óptimo	Más óptimo	7,039,672.88	11.4 d antes del cierre
05 ago 20:48:42	clrp-medium-01	Más óptimo	Más óptimo	65,718.77	10.1 d antes del cierre
05 ago 23:03:03	clrp-large-08	Más óptimo	Más óptimo	7,011,870.04	10.0 d antes del cierre
06 ago 01:09:58	clrp-large-02	Más óptimo	Más óptimo	8,541,468.32	10.0 d antes del cierre
06 ago 01:11:15	clrp-large-04	Más óptimo	Más óptimo	7,364,492.87	9.9 d antes del cierre
06 ago 01:11:31	clrp-large-07	Más óptimo	Más óptimo	8,490,692.37	9.9 d antes del cierre
06 ago 08:13:34	clrp-small-07	Más óptimo	Más óptimo	36,748.88	9.7 d antes del cierre

Con las BKS de Licenciatura sostenidas entre 9.7 y 26.2 días al cierre, el bono de 3 días en esta categoría nunca estuvo en juego en las horas finales; simplemente confirmó las BKS del 6 de agosto.

6.8. Instancias disputadas y tranquilas

Tabla 28: Las instancias más y menos disputadas (por eventos de BKS y luego por titulares distintos).

	Instancia	Eventos	Cambios	Titulares	Titular final	Dif. vs Hexaly
Más	clrp-medium-02	34	11	5	CIMAT_UP	-5.46 %
Más	clrp-medium-07	34	8	5	CIMAT_UP	-12.64 %
Más	clrp-medium-05	32	12	4	CIMAT_UP	-8.54 %
Más	clrp-medium-01	29	6	5	CIMAT_UP	-4.14 %
Más	clrp-medium-06	29	6	4	CIMAT_UP	-10.67 %
Más	clrp-medium-04	26	13	5	OPERE LAB	-2.31 %
Menos	clrp-small-04	2	1	2	AILS-CLRP	-1.78 %
Menos	clrp-small-08	2	1	2	CIMAT_UP	0.00 %

continúa en la página siguiente

	Instancia	Eventos	Cambios	Titulares	Titular final	Dif. vs Hexaly
Menos	clrp-medium-08	3	2	2	CIMAT_UP	−3.22 %
Menos	clrp-small-06	4	0	1	CIMAT_UP	−2.07 %
Menos	clrp-small-09	4	2	2	CIMAT_UP	−2.70 %
Menos	clrp-small-03	4	3	3	CIMAT_UP	−1.71 %

Las instancias medianas fueron las más activas (231 eventos, 67 cambios de liderato, hasta 5 titulares distintos en una sola instancia) y las grandes las más encarnizadamente disputadas por titular (201 eventos, 85 cambios de liderato, casi siempre entre dos equipos). Las instancias pequeñas se resolvieron temprano: 47 eventos en total, todas las 10 BKS finales sostenidas por más de 24 días, y `clrp-small-06` tuvo un solo titular durante toda la ventana. El Apéndice A da la secuencia completa de titulares de cada instancia.

Tabla 29: Las instancias más y menos disputadas en la cronología de Licenciatura (por eventos de BKS de Licenciatura y luego por titulares distintos).

	Instancia	Eventos	Cambios	Titulares	Titular final	Dif. vs Hexaly
Más	clrp-small-01	11	8	4	Más óptimo	−2.92 %
Más	clrp-large-07	11	5	4	Más óptimo	−2.21 %
Más	clrp-small-02	9	5	4	Más óptimo	−4.47 %
Más	clrp-small-04	9	8	4	The Badass Optimizers	−1.78 %
Más	clrp-medium-02	9	5	4	Más óptimo	−4.76 %
Más	clrp-small-07	8	5	4	Más óptimo	−5.87 %
Menos	clrp-small-08	4	2	3	The Badass Optimizers	0.00 %
Menos	clrp-large-01	5	1	2	Más óptimo	−2.26 %
Menos	clrp-small-06	5	3	4	Más óptimo	−1.96 %
Menos	clrp-large-05	6	3	3	Más óptimo	−2.25 %
Menos	clrp-small-05	6	4	4	Más óptimo	−5.64 %
Menos	clrp-small-09	6	3	4	Más óptimo	−2.56 %

La cronología de Licenciatura no tuvo rincones tranquilos. Los eventos se repartieron casi por igual entre las escalas (74 pequeñas, 73 medianas, 72 grandes) y los cambios de liderato fueron más frecuentes en las instancias pequeñas (49, contra 43 y 37), que en la cronología general fueron las más tranquilas de todas; el rango entre la instancia más activa (`clrp-small-01`, 11 eventos, 8 cambios de liderato) y la más tranquila (`clrp-small-08`, 4 eventos) es de 7 eventos, contra 32 en la cronología general. `clrp-small-01` cambió de manos 8 veces entre cuatro equipos (The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → The Badass Optimizers → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo); ninguna instancia tuvo un solo titular de Licenciatura y solo `clrp-large-01` tuvo apenas dos. El Apéndice A da la secuencia completa de titulares de Licenciatura de cada instancia.

7. Observaciones

1. **El tiempo de liderato hizo la clasificación; el bono la confirmó.** Con $B = 3$ días y una ventana de 27 días, el bono fue 8.4 % del puntaje del ganador y no cambió el orden de los cuatro primeros en ninguna categoría. Sí moldeó el comportamiento al final: el estallido del último día en las instancias grandes fue una pelea tanto por el bono como por el tiempo de liderato.

2. **Temprano y constante vence a tardío y brillante.** CIMAT_UP ganó al ser el primero en 19 instancias en la primera hora tras la apertura y al mejorar después su propia BKS 201 veces. Bajo una regla de tiempo de liderato, una solución factible temprana que sea simplemente buena echa a andar el cronómetro; una mejor que llega una semana después ya perdió siete días en esa instancia.
3. **Las familias de instancias se comportaron distinto.** Las instancias pequeñas quedaron esencialmente cerradas en días (y una, `clrp-small-08`, igualó exactamente la línea base y es muy probablemente óptima); las medianas dieron las mayores ganancias sobre la línea base y el mayor número de participantes por instancia; las grandes de red vial produjeron las diferencias más estrechas respecto a la línea base (-3.9 % a -2.9 %) y los duelos a dos más largos.
4. **La Categoría de Licenciatura fue competitiva en términos absolutos.** La BKS de Licenciatura terminó en promedio 0.64 % por encima de la BKS general, la igualó en 5 instancias y mejoró la línea base de Hexaly en 29 de las 30 (en 3.63 % en promedio); la cronología separada de Licenciatura (§8.6) permitió que esa categoría tuviera su propia carrera, con cambio de líder, sin fingir que sus soluciones eran de segunda. Esa carrera fue además más disputada por evento que la Abierta (el 59 % de sus 219 eventos fueron arrebatos, contra el 36 % de 479), cuatro equipos sostuvieron al menos 21 instancias en algún momento y el ganador final no lideró hasta el octavo día; se distinguió de la Abierta en que terminó temprano, sin ningún evento de BKS de Licenciatura en los últimos 10 días.
5. **La publicación en tiempo real cambió el juego.** Como cada cambio de liderato era público en segundos, los equipos podían ver exactamente qué instancias valía la pena atacar y de qué tamaño eran los márgenes; las mejoras de grano fino de la Tabla 23 y el momento del estallido del último día reflejan ambas cosas.

8. Notas sobre la Plataforma

- **Marcas de tiempo.** Cada puntaje de este informe descansa en `received_at`, el instante en que la Plataforma recibió el archivo, en UTC (§7.3); la verificación, que tomó menos de un segundo, no interviene. Las horas se muestran en América/Monterrey (UTC-6, sin horario de verano) donde el reglamento lo exige, y en UTC donde importa la precisión.
- **Verificación e integridad.** La Plataforma recibió 1,026 envíos a lo largo de los 27 días (247 en el día más activo, 2026-07-20, y nunca más de 72 de un mismo equipo en un día, de modo que el tope de 200 diarios del §7.6 nunca se alcanzó); 907 fueron factibles, 110 infactibles y 9 rechazados por errores de formato, y ninguno quedó pendiente al cierre. La verificación tomó 1.6 s en la mediana, 2.4 s en el percentil 90 y como máximo 8.3 s, de modo que ninguna BKS estuvo nunca más de unos segundos por detrás de su `received_at` oficial. En todos los envíos factibles que declararon un costo, el costo recalculado por el verificador coincidió con él (0 discrepancias). Ningún envío ni evento de BKS fue excluido por acción administrativa.
- **Biblioteca de referencia (§13) y metadatos del §7.8.** Toda solución que en algún momento fue BKS en cualquiera de las dos cronologías (479 eventos generales + 219 de Licenciatura) se publica junto con los metadatos de tiempo de cómputo y entorno que el §7.8 solicita a los equipos que establecen una BKS. Al cierre, esos metadatos se habían proporcionado para 45 de los 479 envíos que fueron BKS en la cronología general (9 %) y para 107 de los 219 de la cronología de Licenciatura (49 %; tiempo de cómputo reportado de 1

minuto a 2 horas, mediana de 15 minutos); donde se reportó, el tiempo de cómputo fue de 1 minuto a 7.4 días por solución, con una mediana de 2.9 horas. Las entradas sin metadatos se marcan como incompletas en la biblioteca; el puntaje no se ve afectado (§7.8).

- **Corridas de puntuación.** Durante la ventana se realizaron 5 corridas provisionales de puntuación (la última a las 04:12 UTC del 16 de agosto); la corrida final (`is_final`) la ejecutó el Consejo Directivo el 16 de agosto a las 07:55 UTC (01:55 de Monterrey) y congeló las cifras oficiales, que reproducen exactamente las de la Sección 5. El Consejo Directivo revisó las Descripciones del Método (§9.6) y ningún equipo participante fue descalificado (§12); este informe constituye la publicación de la clasificación oficial.
- **Estadísticas públicas.** La sección `/stats` de la Plataforma reproduce en vivo las tablas y gráficas de este informe: evolución del puntaje y de las BKS sostenidas por equipo, reportes por instancia y por equipo, y la cronología completa de BKS.

9. Lo que sigue

- Publicación de la biblioteca de referencia: instancias, línea base de Hexaly y todos los archivos de solución BKS con sus metadatos.
- Sesión del Reto y taller de Hexaly en el CSMIO 2026, Universidad de Monterrey, 7–9 de octubre de 2026, con presentaciones de los equipos ganadores.
- Este informe, completado con los resúmenes de los métodos de los equipos tomados de las Descripciones del Método ya revisadas, como registro permanente de la edición 2026.

A. Secuencia de titulares de cada instancia

Orden de los titulares de la BKS en la cronología general, del más antiguo al más reciente (un equipo que aparece dos veces seguidas se colapsa; el número de sus propias mejoras está en la Tabla 8).

Instancia	Titulares, en orden
<code>clrp-small-01</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP → CIMAT_UP → AILS-CLRP → CIMAT_UP
<code>clrp-small-02</code>	CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP
<code>clrp-small-03</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP → AgenticOR → CIMAT_UP
<code>clrp-small-04</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP
<code>clrp-small-05</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP → CIMAT_UP
<code>clrp-small-06</code>	CIMAT_UP
<code>clrp-small-07</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP → CIMAT_UP
<code>clrp-small-08</code>	Más óptimo → CIMAT_UP
<code>clrp-small-09</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP → CIMAT_UP
<code>clrp-small-10</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP → CIMAT_UP
<code>clrp-medium-01</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP → DALR → Kitchen sink solver → CIMAT_UP → OPERE LAB → CIMAT_UP
<code>clrp-medium-02</code>	CIMAT_UP → AgenticOR → AILS-CLRP → AgenticOR → DALR → CIMAT_UP → OPERE LAB → CIMAT_UP → OPERE LAB → CIMAT_UP → OPERE LAB → CIMAT_UP
<code>clrp-medium-03</code>	CIMAT_UP → AgenticOR → AILS-CLRP → AgenticOR → CIMAT_UP
<code>clrp-medium-04</code>	CIMAT_UP → AILS-CLRP → Kitchen sink solver → CIMAT_UP → AILS-CLRP → AgenticOR → OPERE LAB → AILS-CLRP → CIMAT_UP → OPERE LAB → CIMAT_UP → OPERE LAB → CIMAT_UP → OPERE LAB

continúa en la página siguiente

Instancia	Titulares, en orden
clrp-medium-05	CIMAT_UP → AgenticOR → AILS-CLRP → DALR → AILS-CLRP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP
clrp-medium-06	CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AILS-CLRP → DALR → AILS-CLRP → CIMAT_UP
clrp-medium-07	CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AILS-CLRP → DALR → AgenticOR → CIMAT_UP → OPERE LAB → CIMAT_UP
clrp-medium-08	CIMAT_UP → AILS-CLRP → CIMAT_UP
clrp-medium-09	CIMAT_UP → AILS-CLRP → CIMAT_UP
clrp-medium-10	CIMAT_UP → AILS-CLRP → DALR → CIMAT_UP
clrp-large-01	DALR → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → AILS-CLRP → AgenticOR → AILS-CLRP → AgenticOR
clrp-large-02	DALR → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AILS-CLRP
clrp-large-03	AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP
clrp-large-04	DALR → AgenticOR → DALR → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR
clrp-large-05	AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR
clrp-large-06	AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR
clrp-large-07	AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR
clrp-large-08	AgenticOR → DALR → AgenticOR → DALR → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AILS-CLRP → AgenticOR → AILS-CLRP
clrp-large-09	AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR
clrp-large-10	AgenticOR → CIMAT_UP → AgenticOR → CIMAT_UP

Orden de los titulares de la BKS en la cronología de Licenciatura, del más antiguo al más reciente (misma convención; el número de mejoras propias de cada equipo está en la Tabla 9).

Instancia	Titulares de Licenciatura, en orden
clrp-small-01	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → The Badass Optimizers → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo
clrp-small-02	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo
clrp-small-03	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → SEIN3 → The Badass Optimizers
clrp-small-04	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo → The Badass Optimizers
clrp-small-05	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → The Badass Optimizers → Más óptimo
clrp-small-06	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo
clrp-small-07	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo
clrp-small-08	Más óptimo → The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers
clrp-small-09	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo

continúa en la página siguiente

Instancia	Titulares de Licenciatura, en orden
clrp-small-10	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → SEIN3 → The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo
clrp-medium-01	The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-medium-02	The Badass Optimizers → SEIN3 → The Badass Optimizers → Más óptimo → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-medium-03	The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-medium-04	The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-medium-05	The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-medium-06	The Badass Optimizers → SEIN3 → The Badass Optimizers → Más óptimo → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-medium-07	The Badass Optimizers → SEIN3 → Más óptimo → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-medium-08	The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → SEIN3 → Más óptimo → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-medium-09	The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → LCZ → Más óptimo
clrp-medium-10	The Badass Optimizers → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo
clrp-large-01	The Badass Optimizers → Más óptimo
clrp-large-02	The Badass Optimizers → Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → Más óptimo
clrp-large-03	The Gap Hunters USACH → The Badass Optimizers → Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-large-04	The Badass Optimizers → Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → The Gap Hunters USACH → Más óptimo
clrp-large-05	The Badass Optimizers → Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → Más óptimo
clrp-large-06	The Badass Optimizers → Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → Más óptimo
clrp-large-07	The Badass Optimizers → Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo
clrp-large-08	The Badass Optimizers → Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → Más óptimo
clrp-large-09	Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo
clrp-large-10	Pequeños chicos casi optimizadores → The Badass Optimizers → Más óptimo → SEIN3 → Más óptimo

B. Datos y reproducibilidad

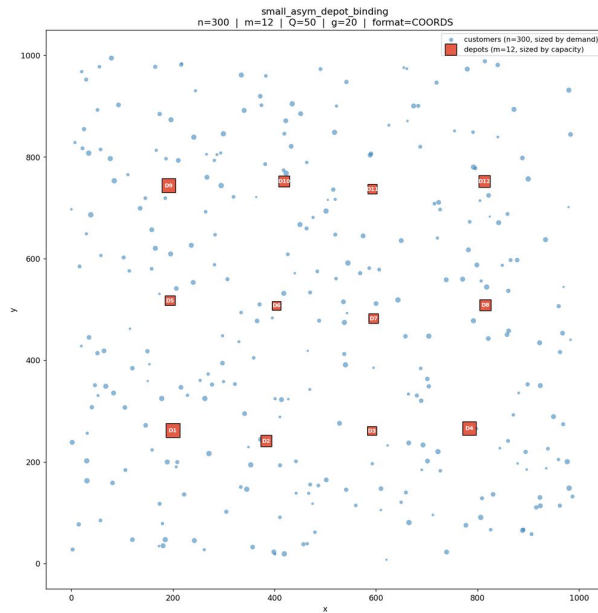
Todas las cifras de la competencia se calcularon a partir del registro público de la Plataforma al 16 ago 2026 05:59 UTC: las bitácoras `bks_events` y `undergrad_bks_events` (cada evento no excluido con instancia, equipo, costo, `established_at`, `superseded_at`), la tabla `instances` (escala, clientes, depósitos, línea base de Hexaly), los `teams` aprobados y `competition_settings` (ventana y B), todos legibles a través de la API pública de la Plataforma con la llave anónima. Las clasificaciones usan el módulo de puntuación de la Plataforma (`app/scoring.py`: tiempo de liderato acumulado por evento y recortado al cierre, titular final = el evento cuya ventana contiene el instante de cierre, desempates según §8.4). Las diferencias porcentuales son $(\text{participante} - \text{Hexaly}) / \text{Hexaly}$. Los límites de día de la Sección 6.2 son UTC; las demás horas son de Monterrey salvo indicación.

El diseño de las instancias (Tabla 1) se lee de la matriz de diseño versionada del generador, `configs/official-2026.yaml` (versión 0.1.0 del generador), y los parámetros realizados (Tabla 2) se extraen de los propios archivos oficiales de instancia; la correspondencia entre nombres de diseño y los

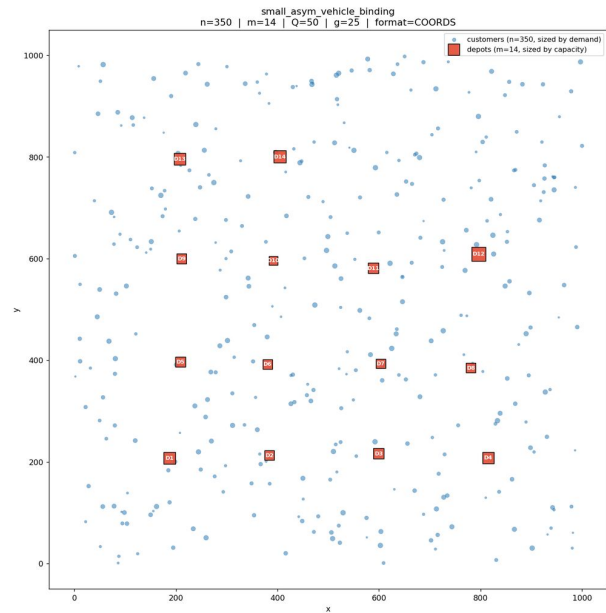
identificadores publicados `clrp-<escala>-<nn>` es alfabética dentro de cada escala y se cotejó contra el costo de la línea base de Hexaly de cada instancia. El generador, el verificador y la matriz de diseño son de código abierto; las matrices de distancias de las instancias grandes son reproducibles a partir de la instantánea de OSM del 2026-04-01 (Geofabrik) y llevan la atribución ODbL que exige OpenStreetMap.

C. Mapas de las instancias oficiales

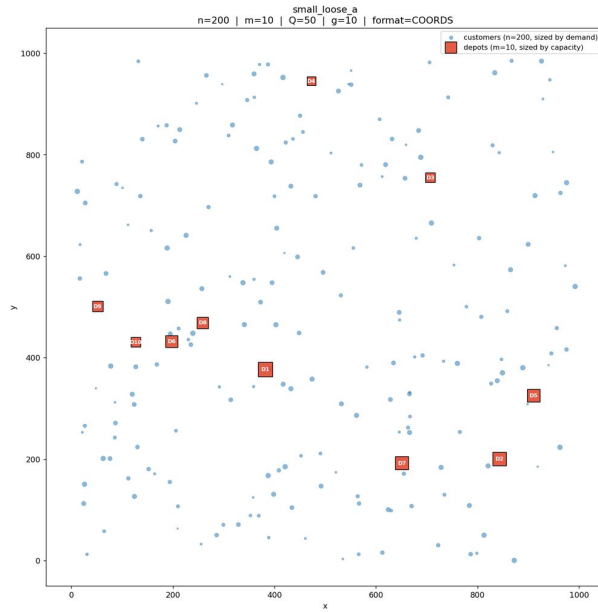
Un mapa por instancia, tal como lo produce la herramienta de graficación del generador: clientes como puntos con tamaño según la demanda, depósitos candidatos como cuadrados con tamaño según la capacidad. Las instancias pequeñas y medianas viven en el cuadro sintético $[0, 1000]^2$; las grandes se dibujan sobre el mapa base de OpenStreetMap del área metropolitana de Monterrey (© colaboradores de OpenStreetMap). Los archivos a resolución completa se publican junto con este informe en `report_assets/instances/`.



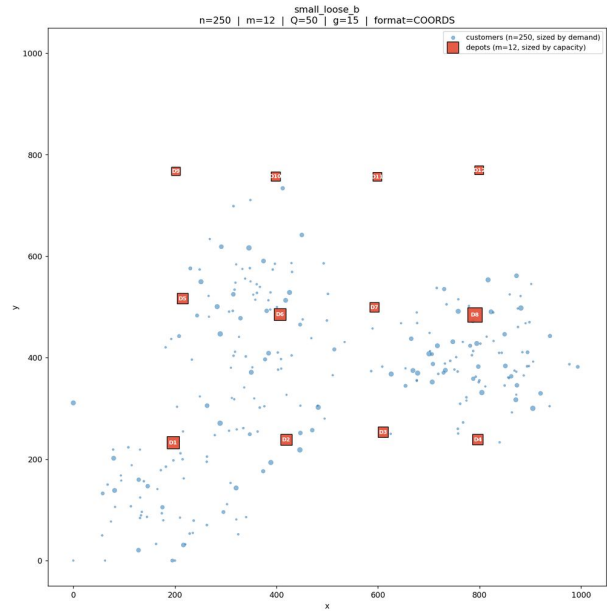
clrp-small-01 (`small_asym_depot_binding`, Asim. (depósitos)): $n = 300$, $m = 12$, $Q = 50$, $g = 20$, $\rho_d = 0.90$, $\rho_v = 0.38$; clientes uniforme, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 37,569.09 (CIMAT_UP), -2.92 % vs Hexaly.



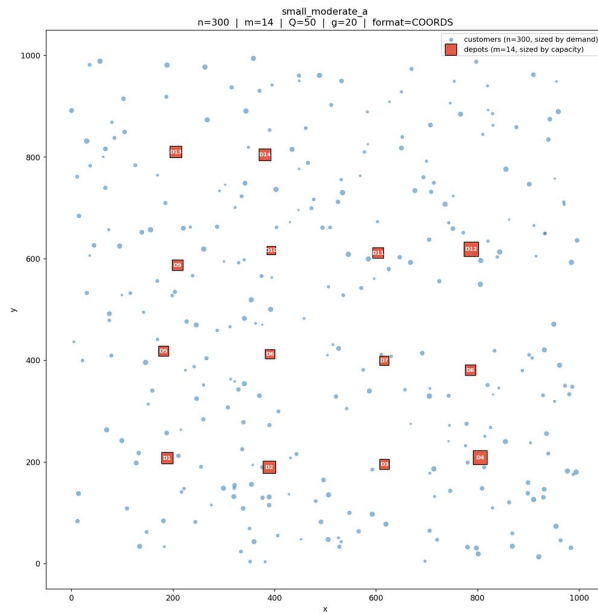
clrp-small-02 (`small_asym_vehicle_binding`, Asim. (flota)): $n = 350$, $m = 14$, $Q = 50$, $g = 25$, $\rho_d = 0.40$, $\rho_v = 0.88$; clientes uniforme, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 42,971.49 (CIMAT_UP), -4.50 % vs Hexaly.



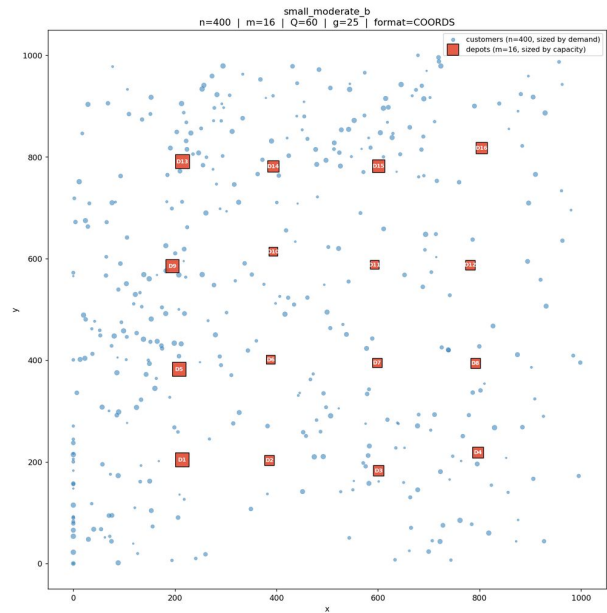
clrp-small-03 (small_loose_a, Holgada): $n = 200$, $m = 10$, $Q = 50$, $g = 10$, $\rho_d = 0.40$, $\rho_v = 0.40$; clientes uniforme, depósitos aleatorios, demanda uniforme. BKS final 27,168.88 (CIMAT_UP), -1.71 % vs Hexaly.



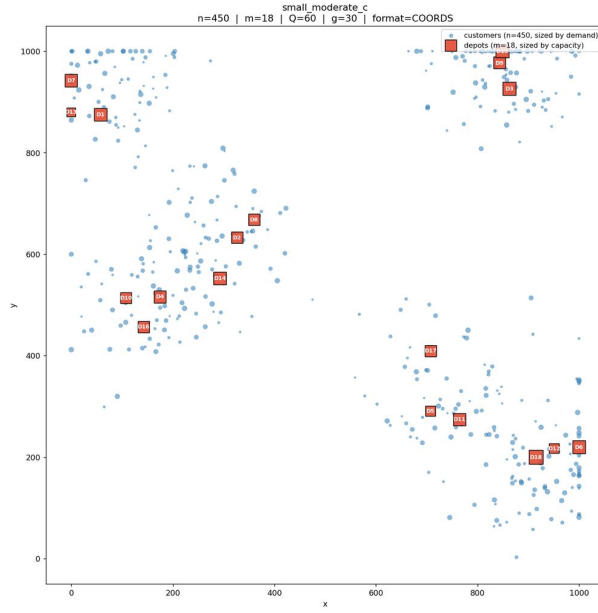
clrp-small-04 (small_loose_b, Holgada): $n = 250$, $m = 12$, $Q = 50$, $g = 15$, $\rho_d = 0.45$, $\rho_v = 0.42$; clientes agrupada, depósitos en malla, demanda bimodal. BKS final 24,060.11 (AILS-CLRP), -1.78 % vs Hexaly.



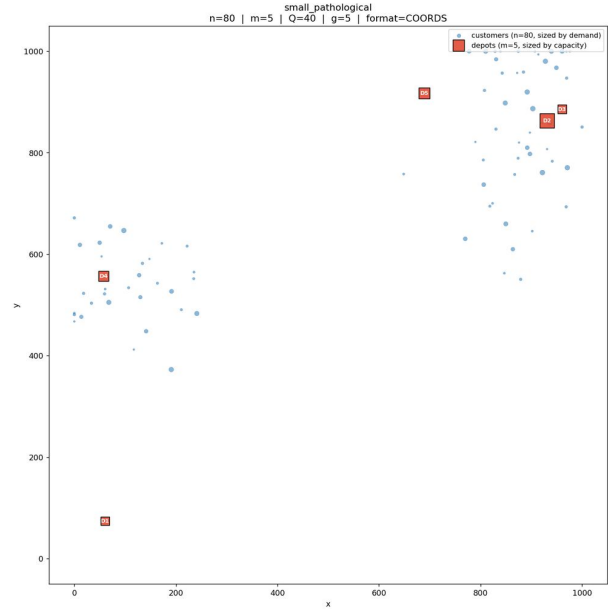
clrp-small-05 (small_moderate_a, Moderada): $n = 300$, $m = 14$, $Q = 50$, $g = 20$, $\rho_d = 0.66$, $\rho_v = 0.66$; clientes uniforme, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 34,381.99 (CIMAT_UP), -5.64 % vs Hexaly.



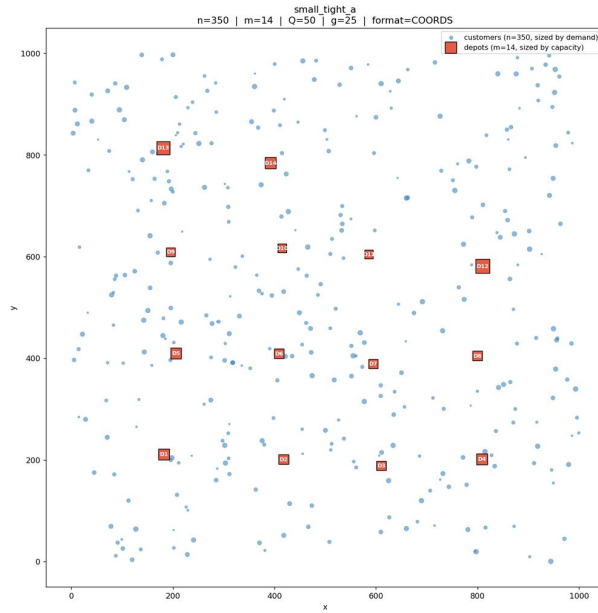
clrp-small-06 (small_moderate_b, Moderada): $n = 400$, $m = 16$, $Q = 60$, $g = 25$, $\rho_d = 0.70$, $\rho_v = 0.72$; clientes mixta, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 41,861.08 (CIMAT_UP), -2.07 % vs Hexaly.



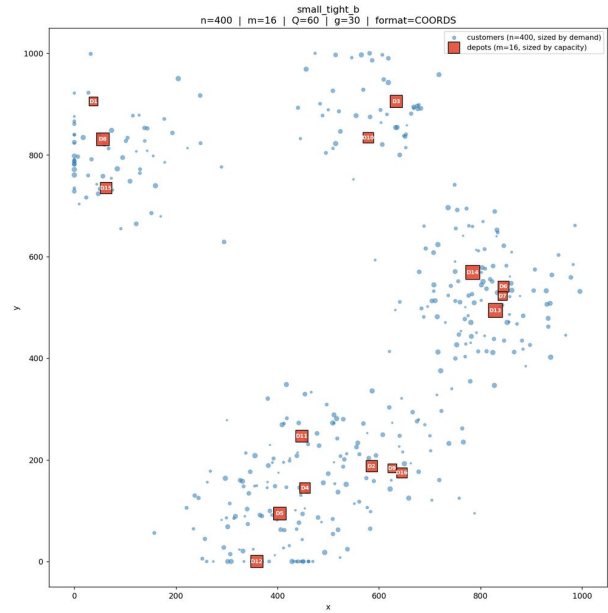
clrp-small-07 (small_moderate_c, Moderada): $n = 450$, $m = 18$, $Q = 60$, $g = 30$, $\rho_d = 0.72$, $\rho_v = 0.74$; clientes agrupada, depósitos co-ubicados, demanda uniforme. BKS final 36,689.10 (CIMAT_UP), -6.03 % vs Hexaly.



clrp-small-08 (small_pathological, Patológica): $n = 80$, $m = 5$, $Q = 40$, $g = 5$, $\rho_d = 0.45$, $\rho_v = 0.48$; clientes agrupada, depósitos periféricos, demanda bimodal. BKS final 8,779.87 (CIMAT_UP), 0.00 % vs Hexaly.



clrp-small-09 (small_tight_a, Ajustada): $n = 350$, $m = 14$, $Q = 50$, $g = 25$, $\rho_d = 0.87$, $\rho_v = 0.88$; clientes uniforme, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 42,948.38 (CIMAT_UP), -2.70 % vs Hexaly.



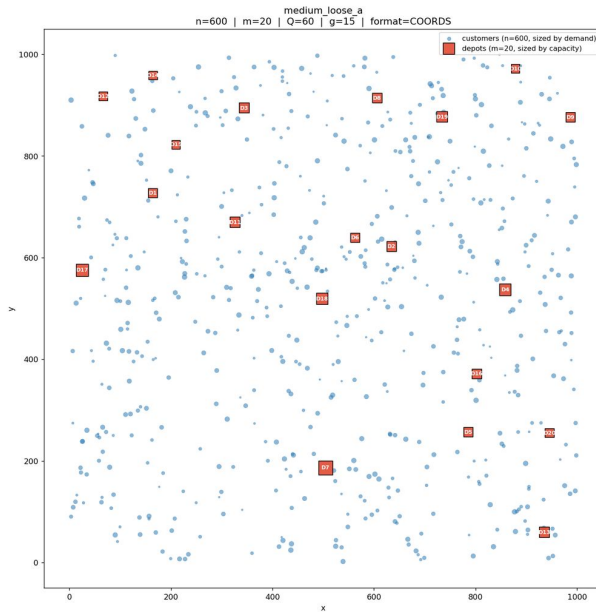
clrp-small-10 (small_tight_b, Ajustada): $n = 400$, $m = 16$, $Q = 60$, $g = 30$, $\rho_d = 0.90$, $\rho_v = 0.85$; clientes agrupada, depósitos co-ubicados, demanda uniforme. BKS final 35,575.67 (CIMAT_UP), -1.96 % vs Hexaly.



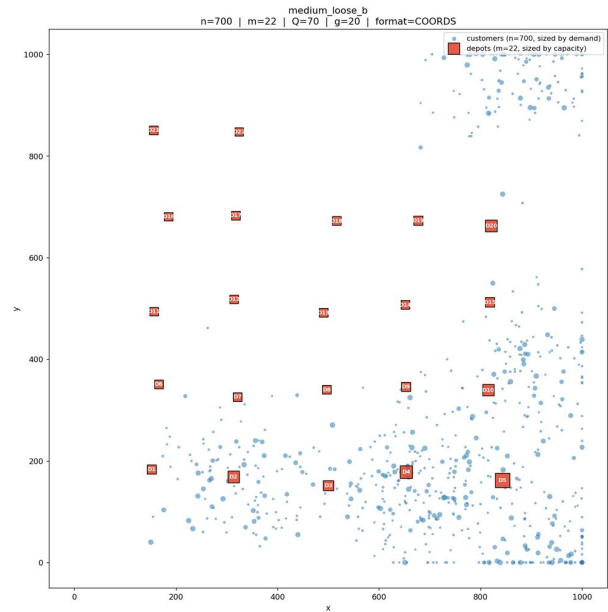
clrp-medium-01 (medium_asym_depot_binding, Asim. (depósitos)): $n = 800$, $m = 24$, $Q = 70$, $g = 25$, $\rho_d = 0.90$, $\rho_v = 0.43$; clientes uniforme, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 64,839.93 (CIMAT_UP), -4.14 % vs Hexaly.



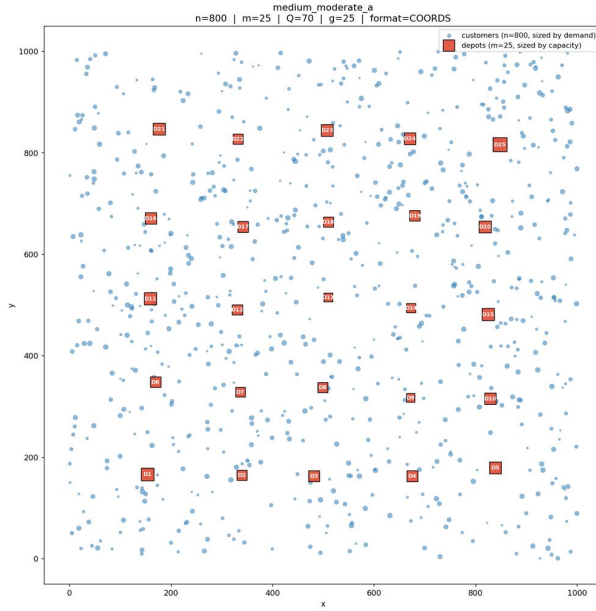
clrp-medium-02 (medium_asym_vehicle_binding, Asim. (flota)): $n = 900$, $m = 28$, $Q = 70$, $g = 30$, $\rho_d = 0.45$, $\rho_v = 0.88$; clientes uniforme, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 67,997.02 (CIMAT_UP), -5.46 % vs Hexaly.



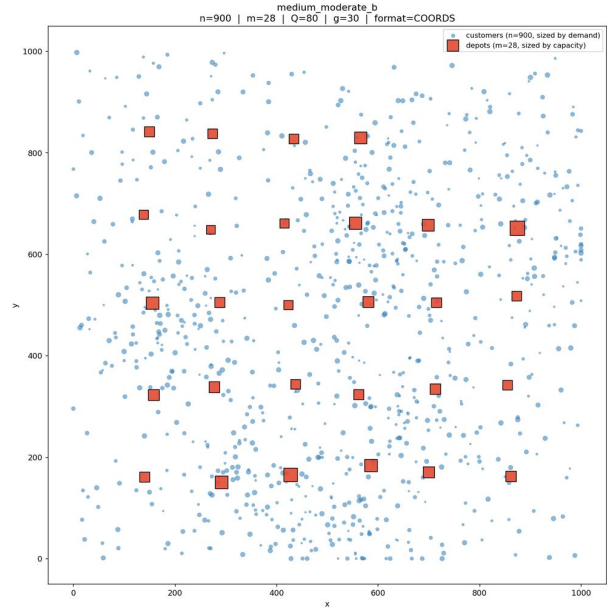
clrp-medium-03 (medium_loose_a, Holgada): $n = 600$, $m = 20$, $Q = 60$, $g = 15$, $\rho_d = 0.40$, $\rho_v = 0.39$; clientes uniforme, depósitos aleatorios, demanda uniforme. BKS final 54,522.27 (CIMAT_UP), -3.82 % vs Hexaly.



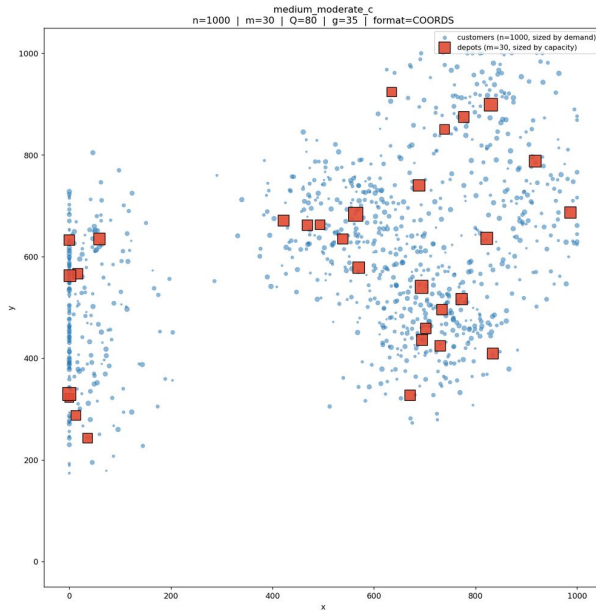
clrp-medium-04 (medium_loose_b, Holgada): $n = 700$, $m = 22$, $Q = 70$, $g = 20$, $\rho_d = 0.45$, $\rho_v = 0.42$; clientes agrupada, depósitos en malla, demanda bimodal. BKS final 50,442.11 (OPERE LAB), -2.31 % vs Hexaly.



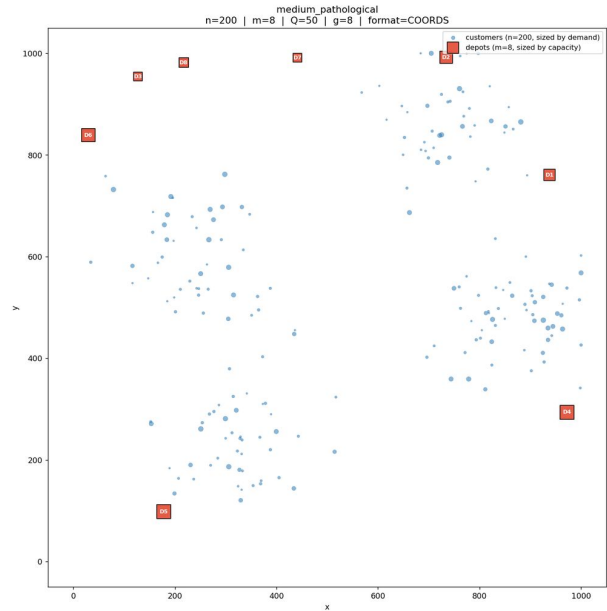
clrp-medium-05 (*medium_moderate_a*, Moderada): $n = 800$, $m = 25$, $Q = 70$, $g = 25$, $\rho_d = 0.66$, $\rho_v = 0.68$; clientes uniforme, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 60,439.00 (CIMAT_UP), -8.54 % vs Hexaly.



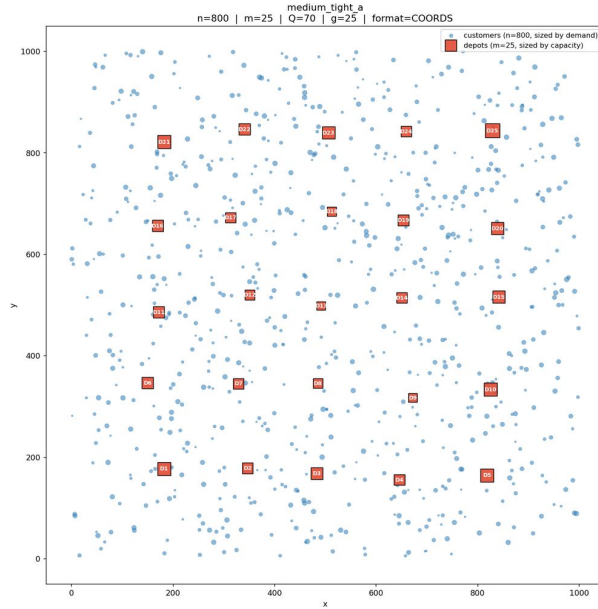
clrp-medium-06 (*medium_moderate_b*, Moderada): $n = 900$, $m = 28$, $Q = 80$, $g = 30$, $\rho_d = 0.70$, $\rho_v = 0.72$; clientes mixta, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 68,893.81 (CIMAT_UP), -10.67 % vs Hexaly.



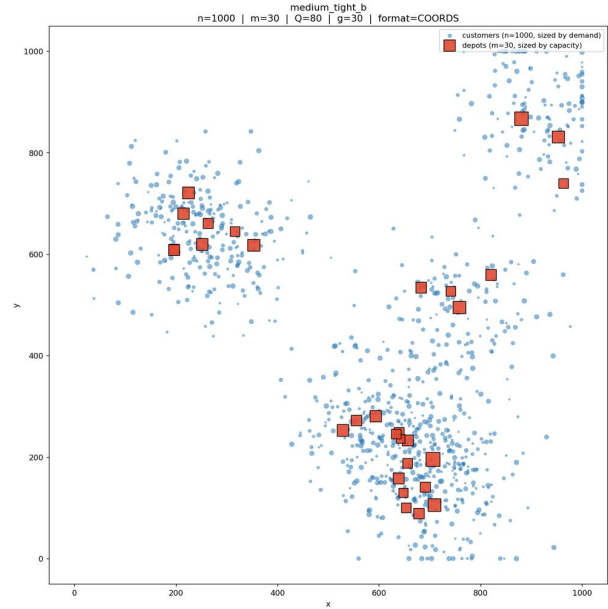
clrp-medium-07 (*medium_moderate_c*, Moderada): $n = 1000$, $m = 30$, $Q = 80$, $g = 35$, $\rho_d = 0.72$, $\rho_v = 0.75$; clientes agrupada, depósitos co-ubicados, demanda uniforme. BKS final 65,054.33 (CIMAT_UP), -12.64 % vs Hexaly.



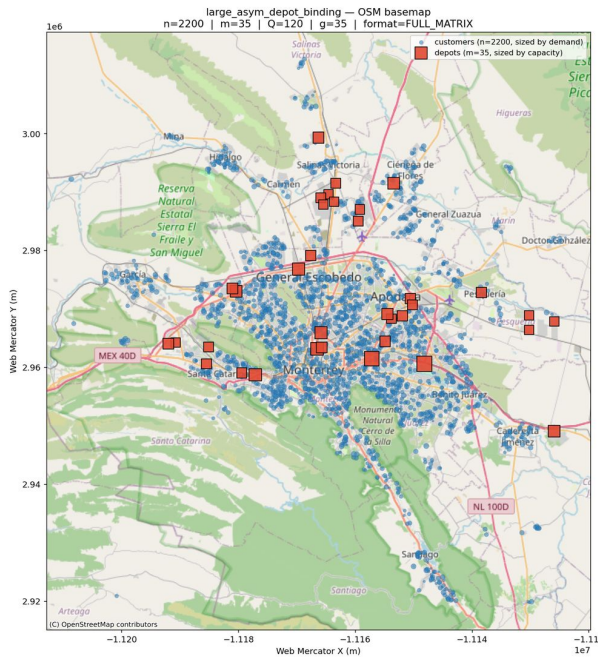
clrp-medium-08 (*medium_pathological*, Patológica): $n = 200$, $m = 8$, $Q = 50$, $g = 8$, $\rho_d = 0.45$, $\rho_v = 0.46$; clientes agrupada, depósitos periféricos, demanda bimodal. BKS final 24,027.59 (CIMAT_UP), -3.22 % vs Hexaly.



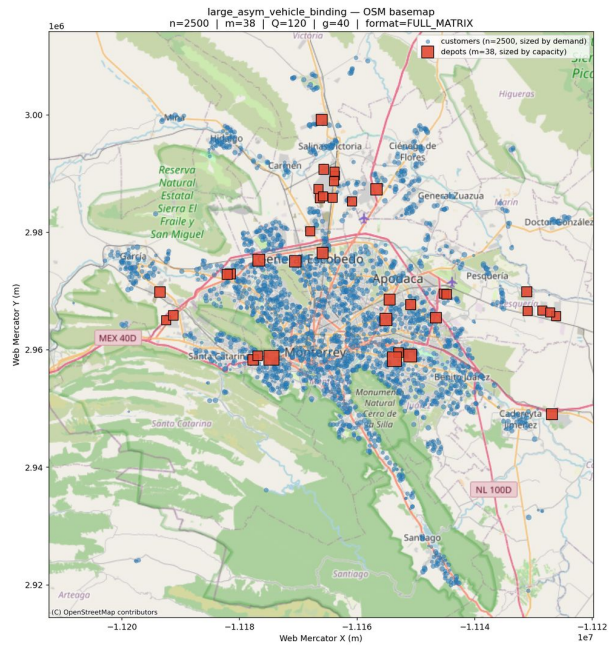
clrp-medium-09 (medium_tight_a, Ajustada): $n = 800$, $m = 25$, $Q = 70$, $g = 25$, $\rho_d = 0.87$, $\rho_v = 0.89$; clientes uniforme, depósitos en malla, demanda uniforme. BKS final 63,658.21 (CIMAT_UP), -5.26 % vs Hexaly.



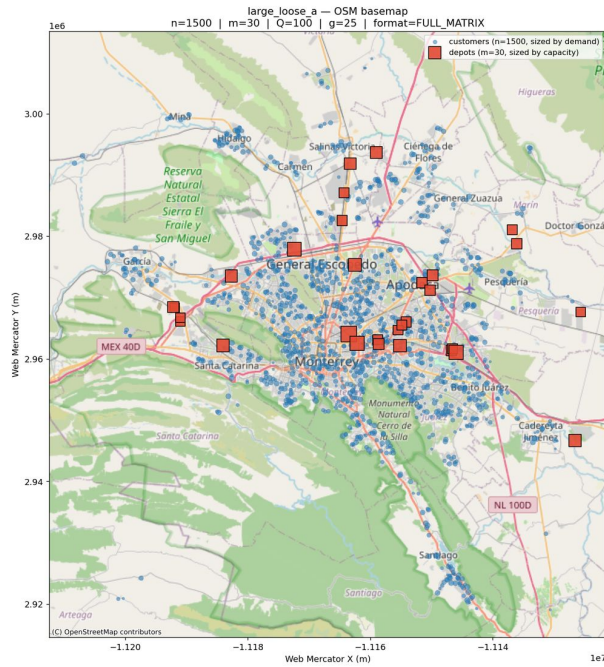
clrp-medium-10 (medium_tight_b, Ajustada): $n = 1000$, $m = 30$, $Q = 80$, $g = 30$, $\rho_d = 0.90$, $\rho_v = 0.85$; clientes agrupada, depósitos co-ubicados, demanda uniforme. BKS final 64,448.54 (CIMAT_UP), -7.65 % vs Hexaly.



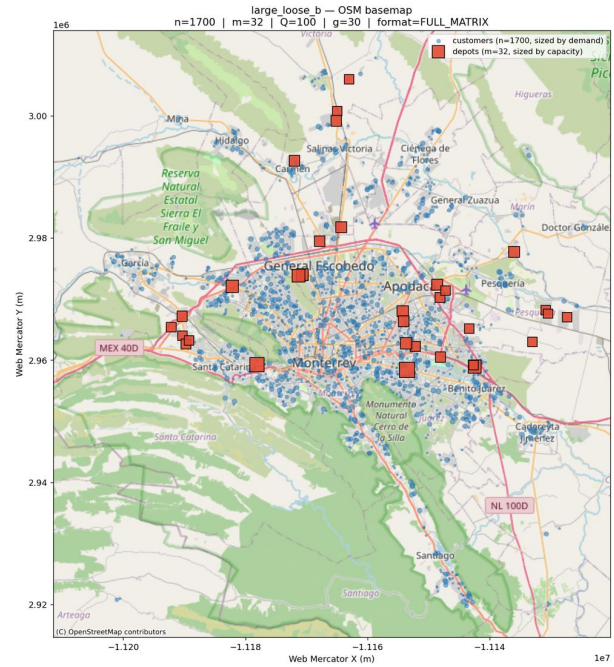
clrp-large-01 (large_asym_depot_binding, Asim. (depósitos)): $n = 2200$, $m = 35$, $Q = 120$, $g = 35$, $\rho_d = 0.90$, $\rho_v = 0.44$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda uniforme. BKS final 7,420,494.02 (AgenticOR), -3.20 % vs Hexaly.



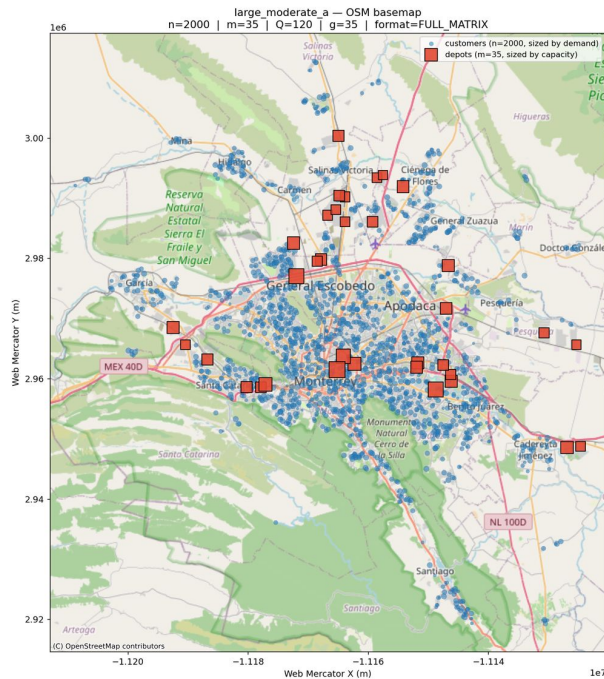
clrp-large-02 (large_asym_vehicle_binding, Asim. (flota)): $n = 2500$, $m = 38$, $Q = 120$, $g = 40$, $\rho_d = 0.45$, $\rho_v = 0.85$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda uniforme. BKS final 8,465,078.19 (AILS-CLRP), -3.22 % vs Hexaly.



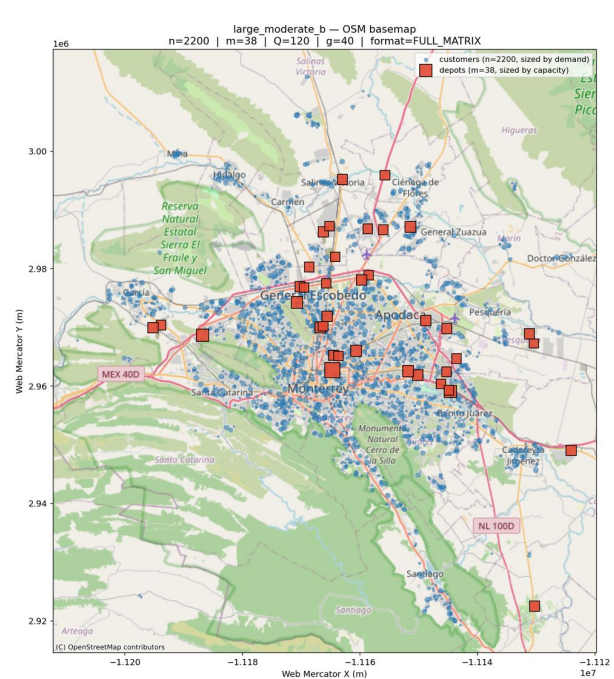
clrp-large-03 (large_loose_a, Holgada): $n = 1500$, $m = 30$, $Q = 100$, $g = 25$, $\rho_d = 0.40$, $\rho_v = 0.39$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda uniforme. BKS final 6,673,738.46 (CIMAT_UP), -2.86 % vs Hexaly.



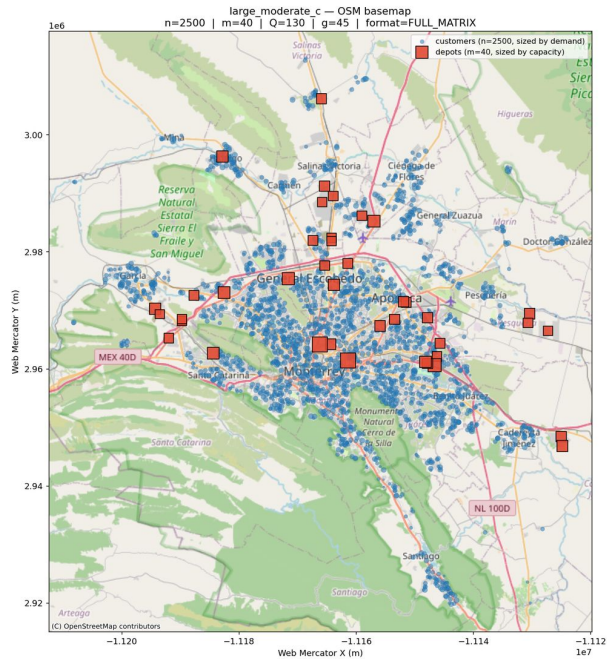
clrp-large-04 (large_loose_b, Holgada): $n = 1700$, $m = 32$, $Q = 100$, $g = 30$, $\rho_d = 0.45$, $\rho_v = 0.44$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda bimodal. BKS final 7,284,926.76 (AgenticOR), -3.05 % vs Hexaly.



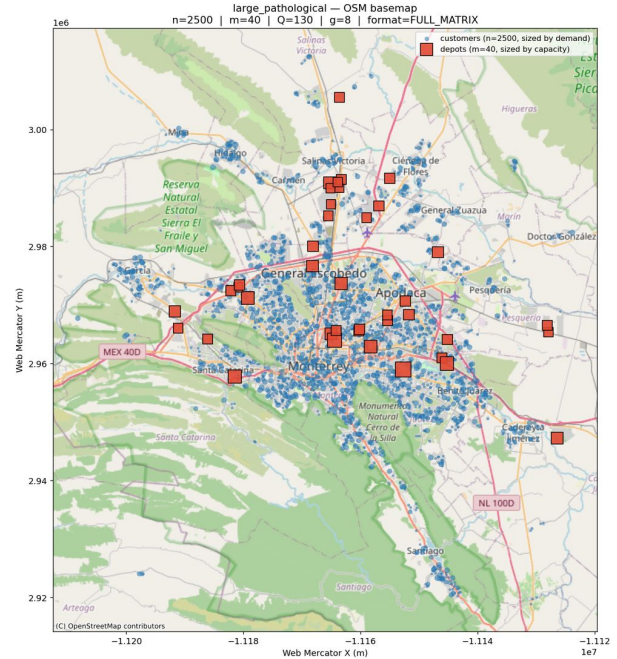
clrp-large-05 (large_moderate_a, Moderada): $n = 2000$, $m = 35$, $Q = 120$, $g = 35$, $\rho_d = 0.66$, $\rho_v = 0.69$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda uniforme. BKS final 6,639,473.75 (AgenticOR), -3.28 % vs Hexaly.



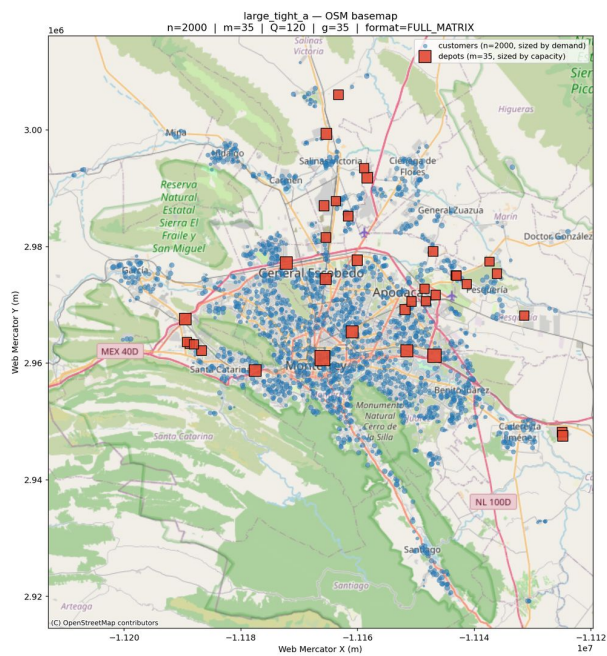
clrp-large-06 (large_moderate_b, Moderada): $n = 2200$, $m = 38$, $Q = 120$, $g = 40$, $\rho_d = 0.70$, $\rho_v = 0.73$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda bimodal. BKS final 6,332,853.90 (AgenticOR), -3.87 % vs Hexaly.



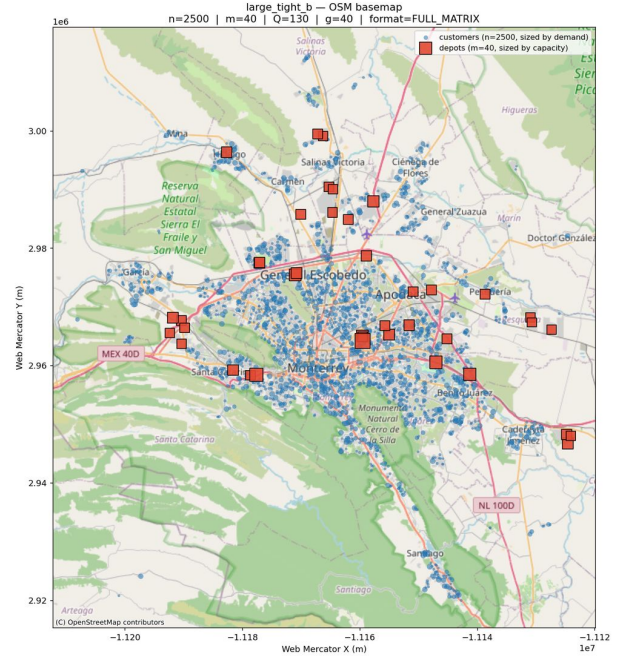
clrp-large-07 (large_moderate_c, Moderada): $n = 2500$, $m = 40$, $Q = 130$, $g = 45$, $\rho_d = 0.72$, $\rho_v = 0.76$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda uniforme. BKS final 8,384,113.87 (AgenticOR), -3.44 % vs Hexaly.



clrp-large-08 (large_pathological, Patológica): $n = 2500$, $m = 40$, $Q = 130$, $g = 8$, $\rho_d = 0.50$, $\rho_v = 0.53$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda bimodal. BKS final 6,934,967.10 (AILS-CLRP), -3.82 % vs Hexaly.



clrp-large-09 (large_tight_a, Ajustada): $n = 2000$, $m = 35$, $Q = 120$, $g = 35$, $\rho_d = 0.85$, $\rho_v = 0.80$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda uniforme. BKS final 6,551,702.35 (AgenticOR), -3.41 % vs Hexaly.



clrp-large-10 (large_tight_b, Ajustada): $n = 2500$, $m = 40$, $Q = 130$, $g = 40$, $\rho_d = 0.88$, $\rho_v = 0.81$; clientes polígonos ZMM res./com., depósitos ZMM industriales, demanda bimodal. BKS final 6,648,706.75 (CIMAT_UP), -3.86 % vs Hexaly.