

Análisis de sensibilidad

Descripción de experimentos

Se exploraron 200 escenarios que representan todas las combinaciones de las siguientes variables y rangos:

- 1. NUMERO_EMBARCACIONES: 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200
- 2. NUMERO_PLATAFORMAS: 0, 5, 10, 15, 20
- 3. LONGITUD_AREA_PROTEGIDA: 0, 10, 20, 30, 40

Cada simulación duró 20 años y se realizaron 30 repeticiones por escenario.

En las simulaciones se utilizaron los siguientes parámetros base:

Submodelo	Parámetro	Valor
pesca	HORAS_DESCANSAR	12
pesca	PROB_EXPLORAR	0.2
pesca	RADIO_EXPLORAR	3
pesca	NUM_AMIGOS	2
pesca	DIAS_MAXIMOS_EN_MAR	5
pesca	CAPTURABILIDAD	0.01
pesca	VELOCIDAD	0.5
pesca	CAPACIDAD_MAXIMA	1
pesca	LITROS_POR_DISTANCIA	1
pesca	LITROS_POR_HORA_PESCA	1
pesca	NUM_TRIPULANTES	3
pesca	PRECIO_BIOMASA	10000
pesca	PRECIO_LITRO_GAS	30
ecología	K	50
ecología	M	0.001
ecología	R	0.5
hidrocarburo	HODROCARBURO_INICIAL	20000
hidrocarburo	EXTRACCION_MAX_HIDROCARBURO	5

Submodelo	Parámetro	Valor
hidrocarburo	TASA_DECLINACION_HIDROCARBURO	0.001
hidrocarburo	PROB_OCURRENCIA_DERRAME	0.025
hidrocarburo	PROB_EXTENSION_DERRAME	0.35
hidrocarburo	PROB_MORTALIDAD_DERRAME	0.75
hidrocarburo	TIEMPO_DERRAMADO	50
hidrocarburo	COSTO_POR_CELDA_DERRAMADA	10000
hidrocarburo	COSTO_OPERACION_PLATAFORMA	1000
hidrocarburo	PRECIO_HIDROCARBURO	10000
hidrocarburo	RADIO_RESTRICCION	3
hidrocarburo	SUBSIDIO_MENSUAL_GASOLINA	0
hidrocarburo	CENTRO_MAX_PROB_PLATAFORMAS	25
hidrocarburo	RADIO_PROB_PLATAFORMAS	15
tortugas	POB_INICIAL_TORTUGAS	200
tortugas	NUM_DESCENDIENTES	1
tortugas	MAX_CAPACIDAD_CARGA	5
tortugas	PROB_MORTALIDAD_TORTUGA_PESCA	0.006
tortugas	PROB_MORTALIDAD_TORTUGA_DERRAME	0.10
zonificación	ANCHO_ZONA_PROTEGIDA	19
mundo	HORAS_ITERACION	24
mundo	LONGITUD_CELDA	1
mundo	LONGITUD_TIERRA	6
jugabilidad	SALARIO_MIN_MENSUAL	7000
jugabilidad	MAX_MESES_CRISIS_PESCA	12
jugabilidad	PORCENTAJE_BIOMASA_CRISIS	50
jugabilidad	PORCENTAJE_BIOMASA_COLAPSO	25
jugabilidad	MAX_MESES_CRISIS_HIDROCARBURO	12
jugabilidad	PORCENTAJE_TORTUGAS_CRISIS	50
jugabilidad	PORCENTAJE_TORTUGAS_COLAPSO	25

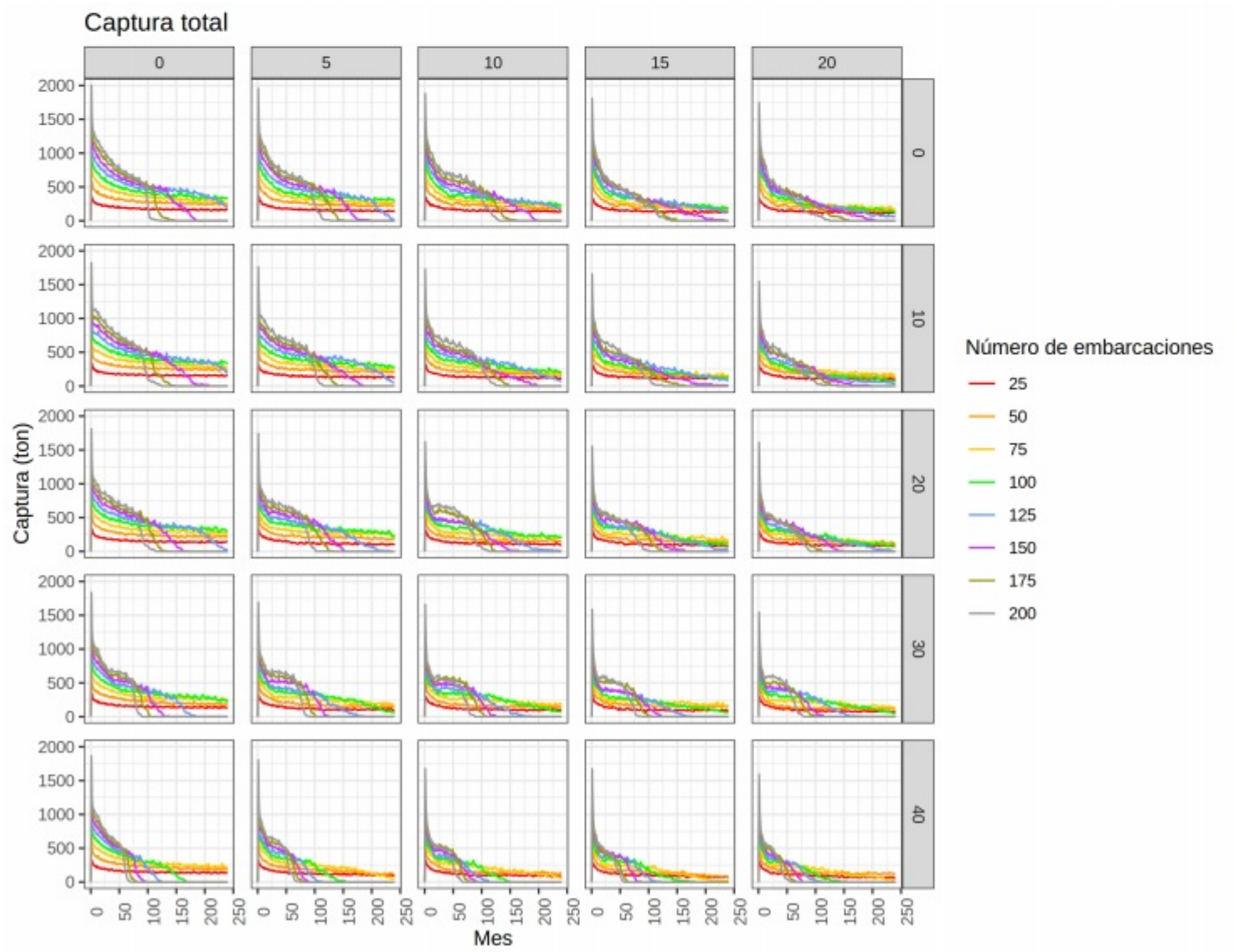
Series de tiempo

Captura total

Para todos los escenarios explorados se observa que conforme aumenta el número de embarcaciones aumenta la captura durante los primeros meses. Posteriormente las capturas bajan rápidamente. Para todos los escenarios tener más de 100 embarcaciones resulta en reducciones abruptas en las capturas (en algunos casos 100 embarcaciones también generan cambios abruptos).

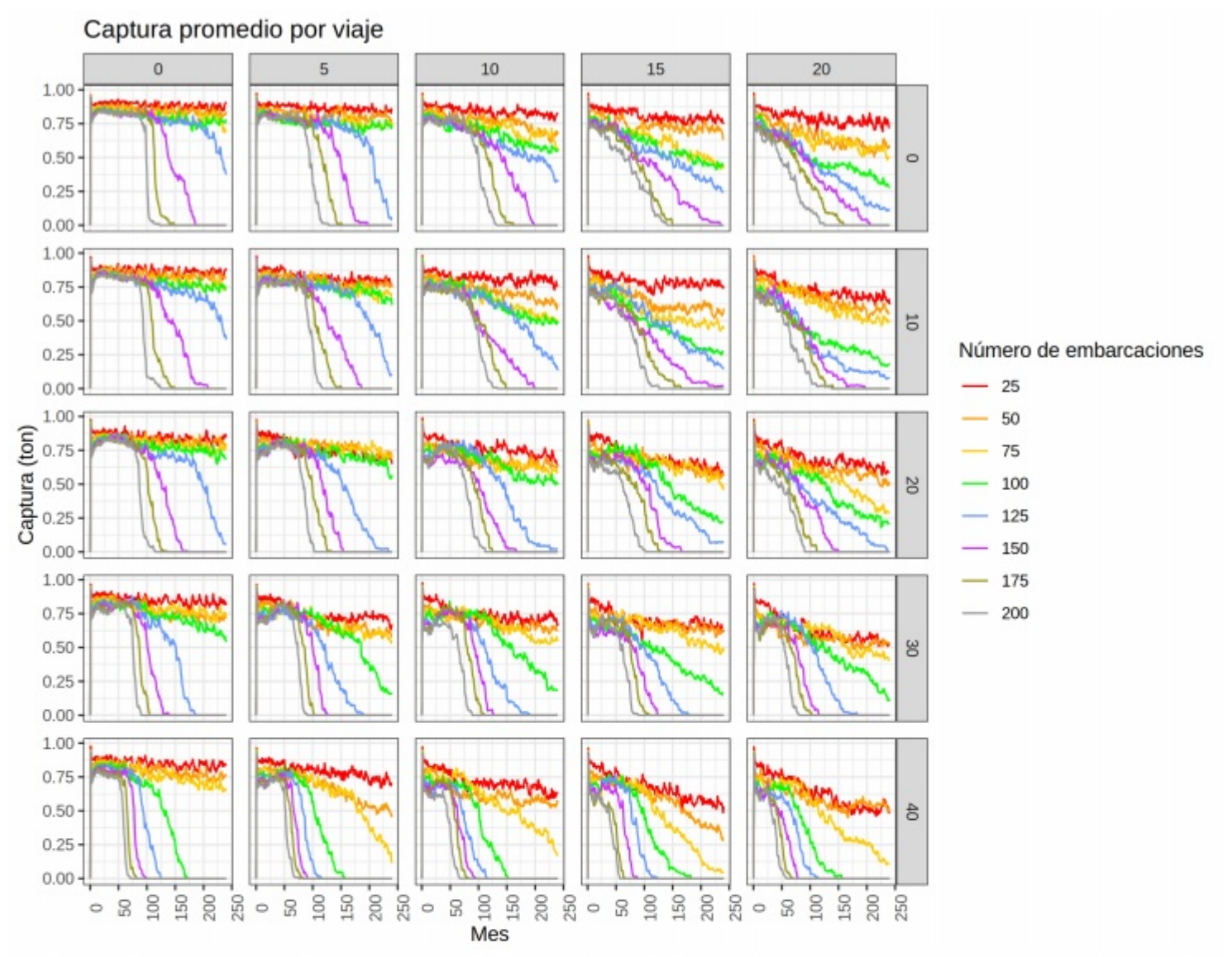
Conforme aumenta el número de plataformas las capturas parecen reducirse. Las condiciones de disminución abrupta (más de 100 embarcaciones) se mantienen, solo que a partir de 10 plataformas el cambio parece ser menos abrupto.

Al aumentar el tamaño de la zona protegida las capturas disminuyen. A partir de una longitud de zona protegida de 30 el escenario con 100 embarcaciones que sin zona protegida no colapsaban se aproxima al colapso al final de la simulación. Con 40 de zona protegida el verde colapsa a la mitad de la simulación. Parece haber un efecto conjunto de la zona protegida y el número de plataformas: conforme aumentan ambos la caída abrupta de la captura se alcanza más rápido.



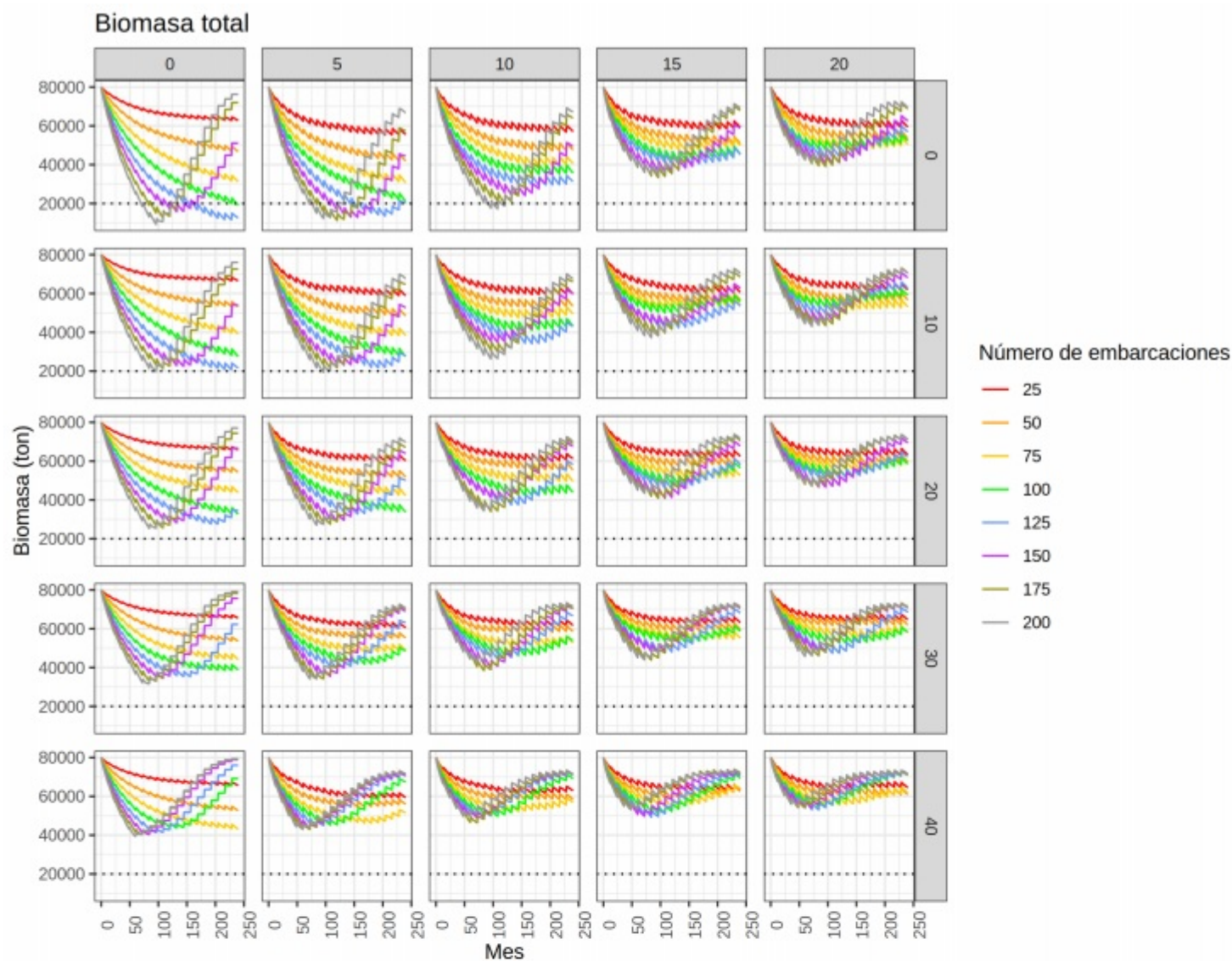
Captura por viaje

La captura por viaje tiende a disminuir conforme aumenta el número de embarcaciones. Esta tendencia aumenta conforme aumenta el número de plataformas y el tamaño de la zona protegida.



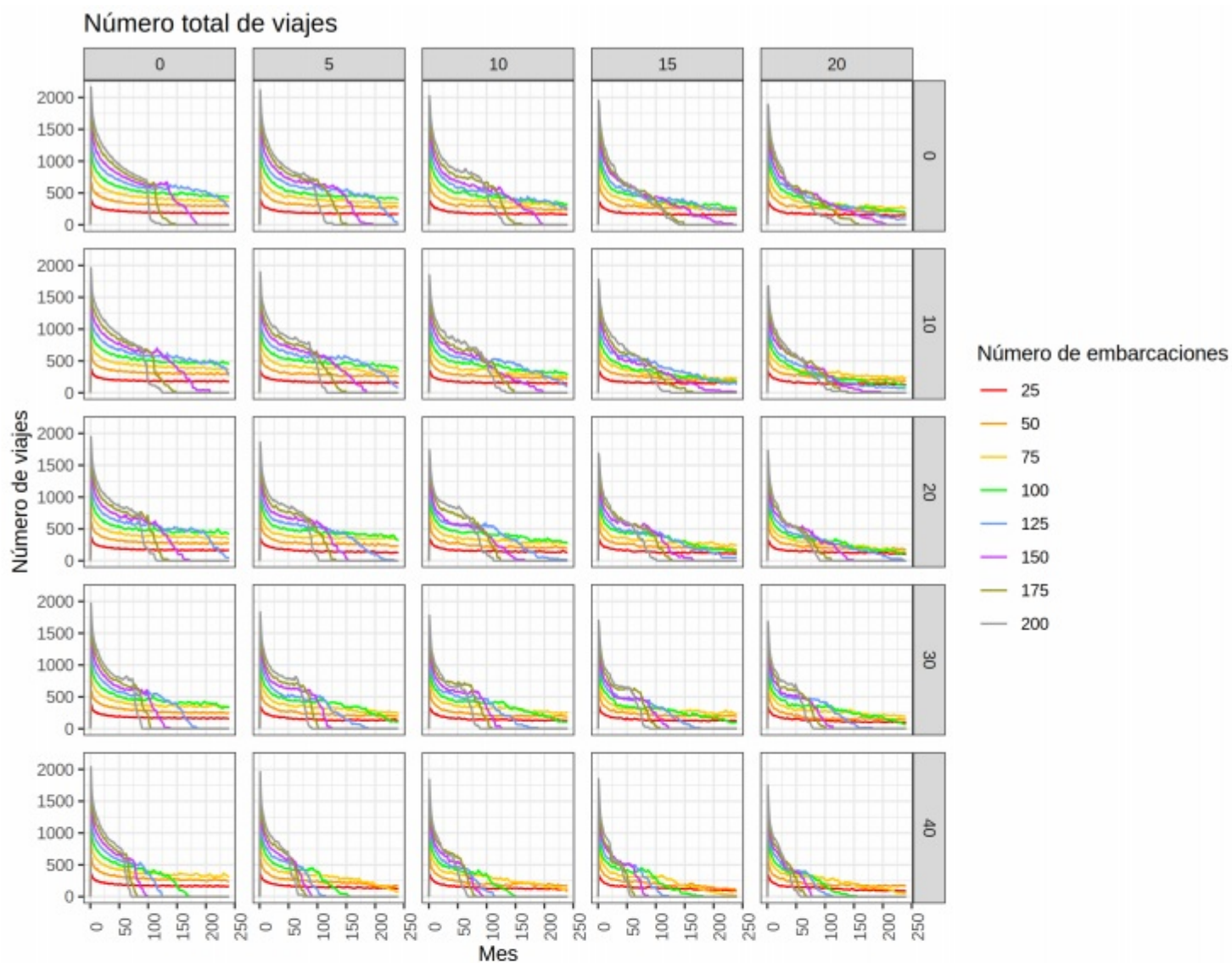
Biomasa total

Al inicio de las simulaciones la biomasa disminuye conforme aumenta el número de embarcaciones. El umbral del 25% se alcanza solamente cuando no hay zonas protegidas para los casos con 100 o más embarcaciones. Al avanzar la simulación la biomasa se recupera en los casos cuando la pesca colapsa.



Número de viajes

El número de viajes se comporta de manera idéntica a la captura total. Esto indica que la reducción en la captura total en el modelo se debe principalmente a la reducción en el número de viajes que se realizan.



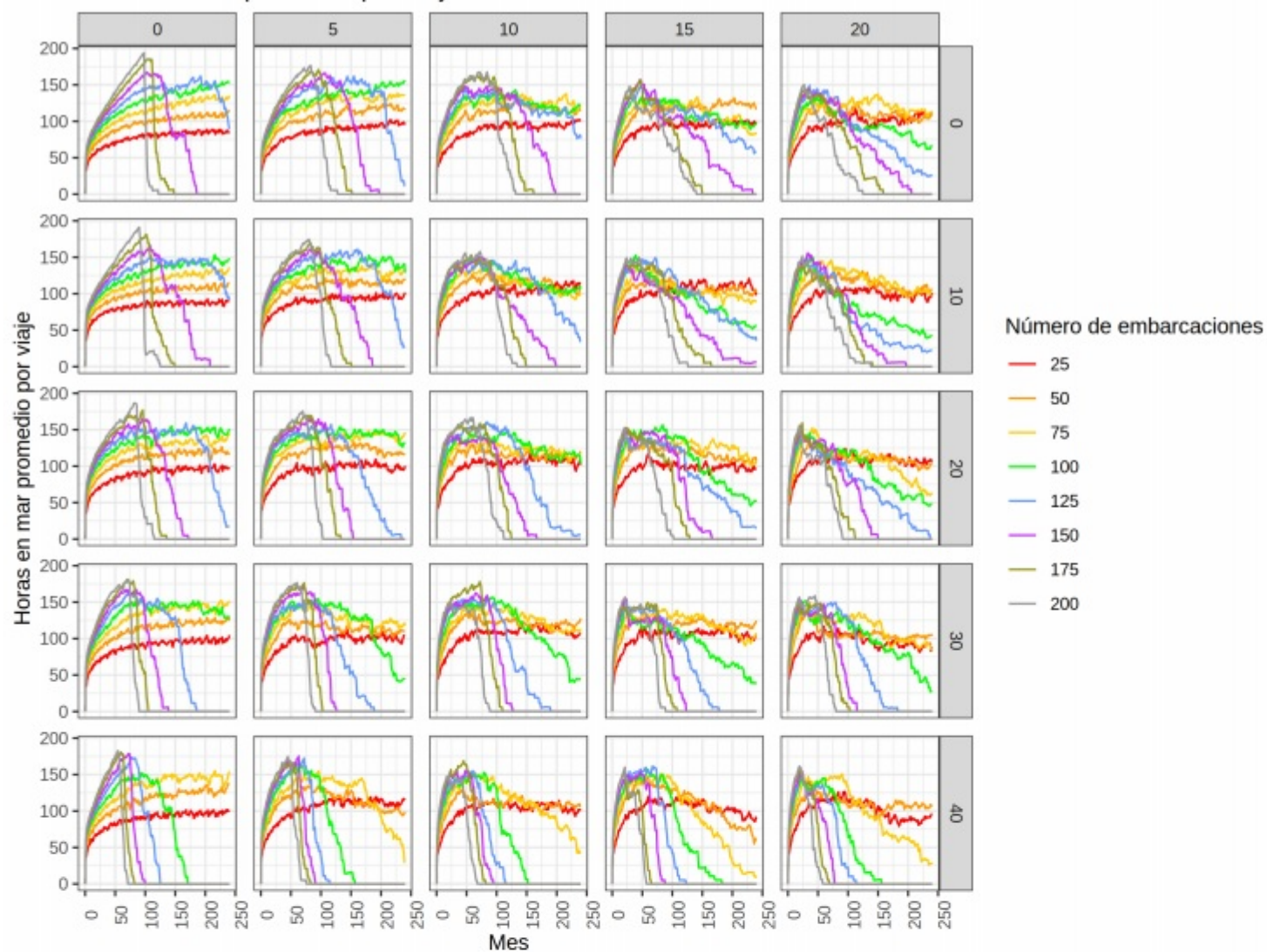
Horas en mar promedio por viaje

Las horas promedio en mar aumentan de manera asintótica conforme avanza la simulación. En los casos donde la pesquería colapsa se las horas en mar disminuyen hasta cero.

Conforme aumenta el número de plataformas el número promedio de horas en el mar tiende a disminuir. Aunque para los escenarios con pocas embarcaciones si parece aumentar ligeramente.

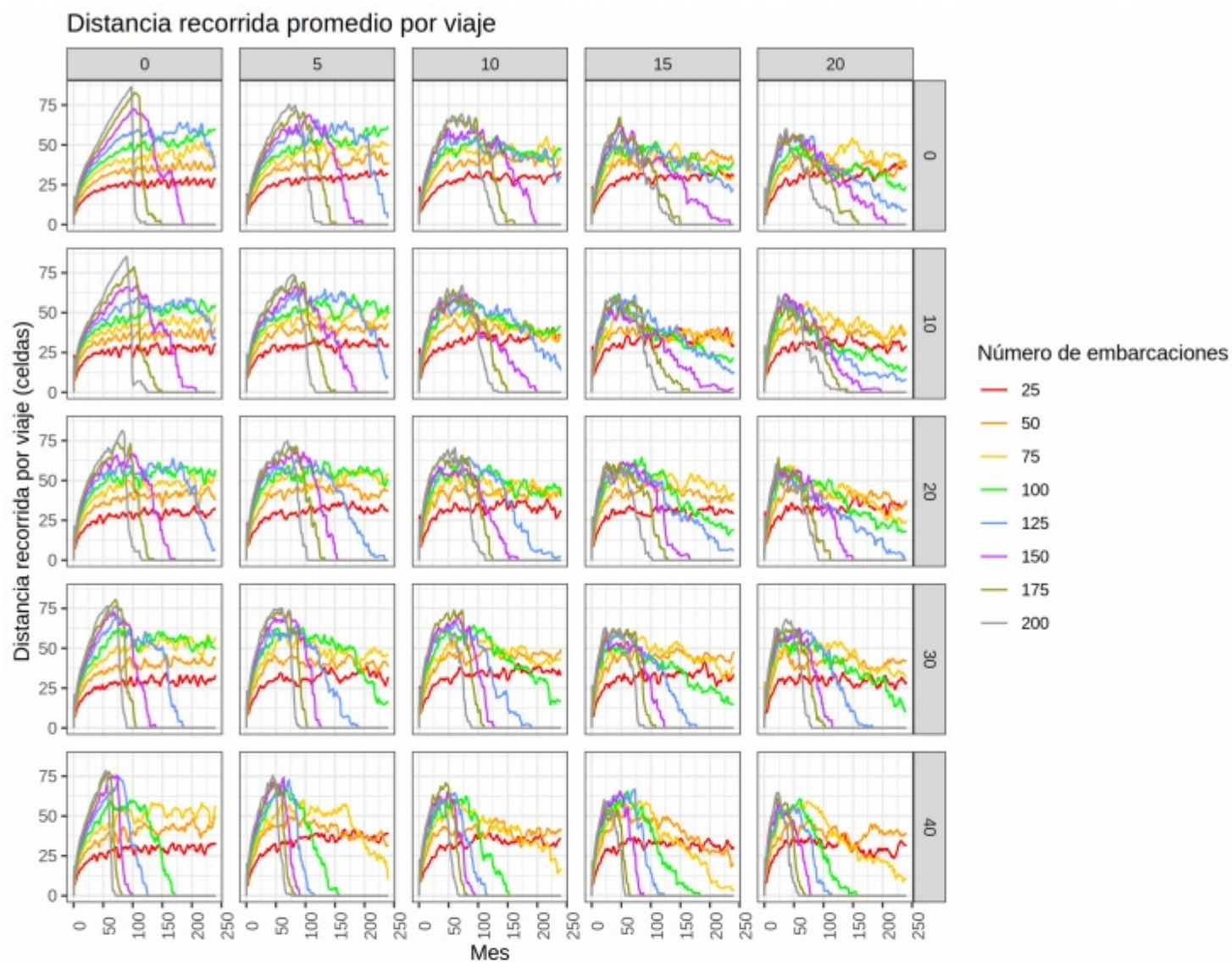
Conforme aumenta el tamaño del área protegida en los escenarios con pocas embarcaciones las horas en mar tienden a aumentar.

Horas en mar promedio por viaje



Distancia recorrida promedio por viaje

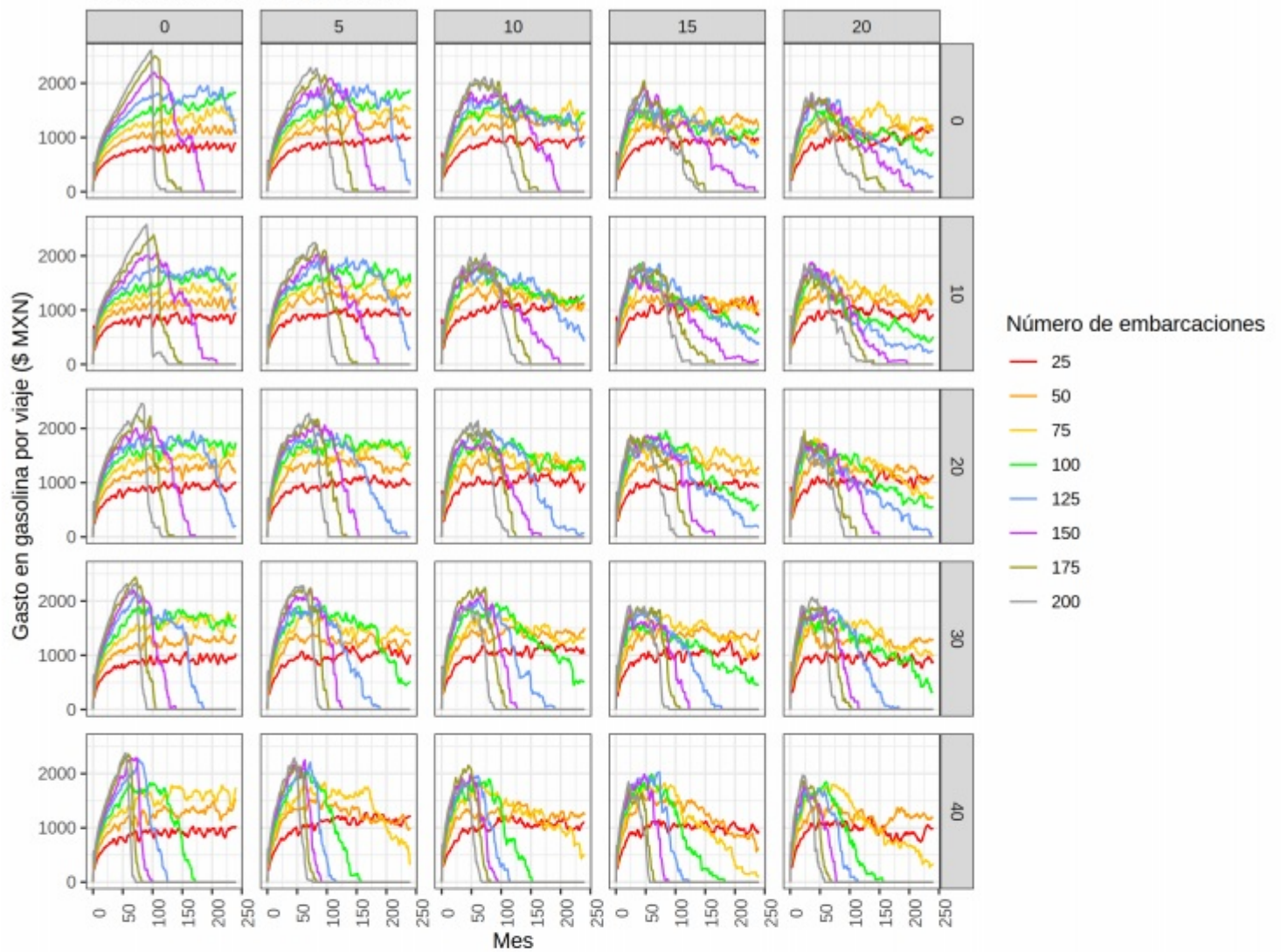
La distancia recorrida por viaje aumenta con el número de embarcaciones. Conforme aumentan el número de plataformas y el tamaño de la zona protegida la distancia recorrida no aumenta.



Gasto en gasolina promedio por viaje

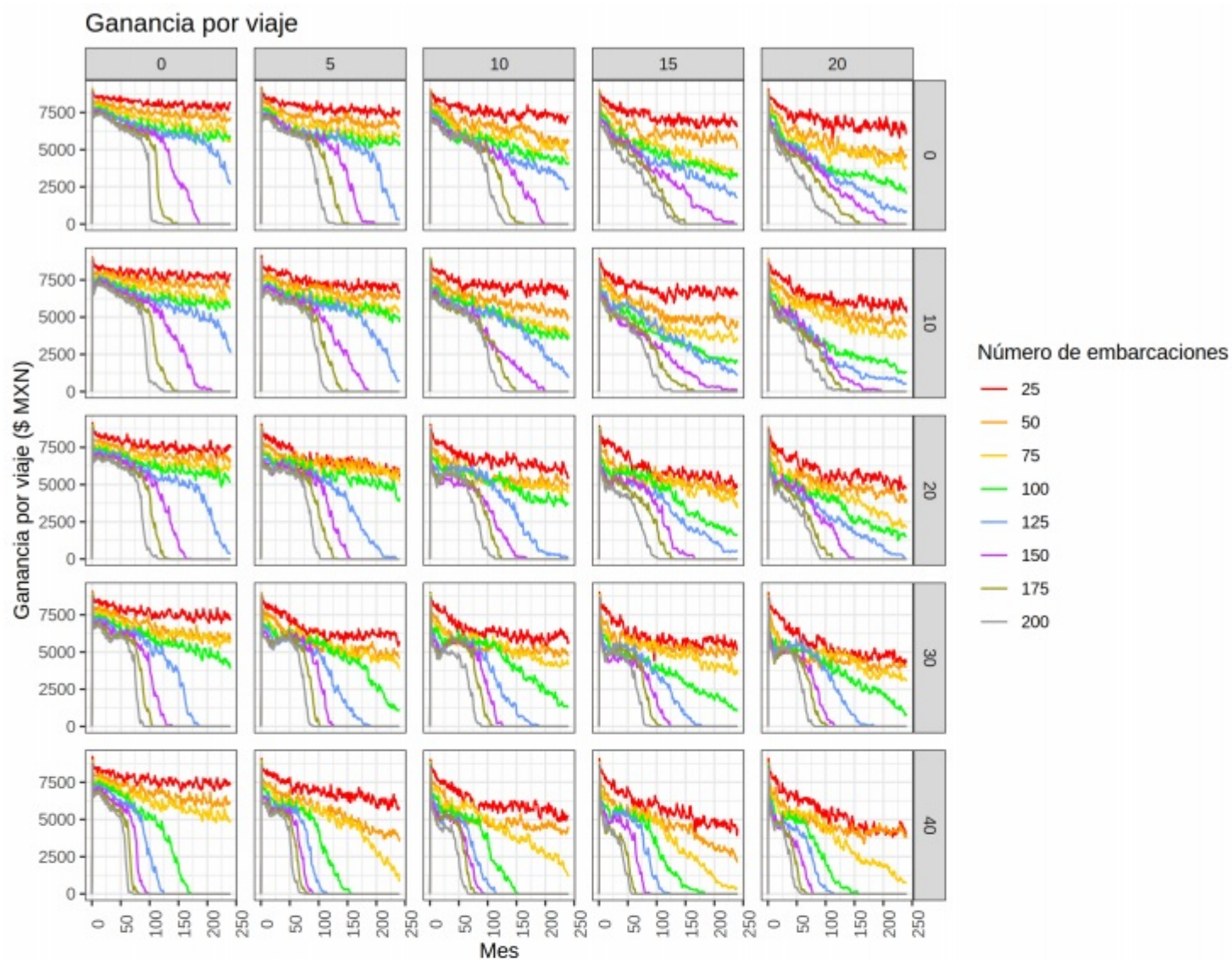
El gasto en gasolina se comporta igual que la distancia recorrida por viaje. No tiende a aumentar conforme se aumenta el número de plataformas y zonas protegidas.

Gasto en gasolina por viaje



Ganancia por viaje

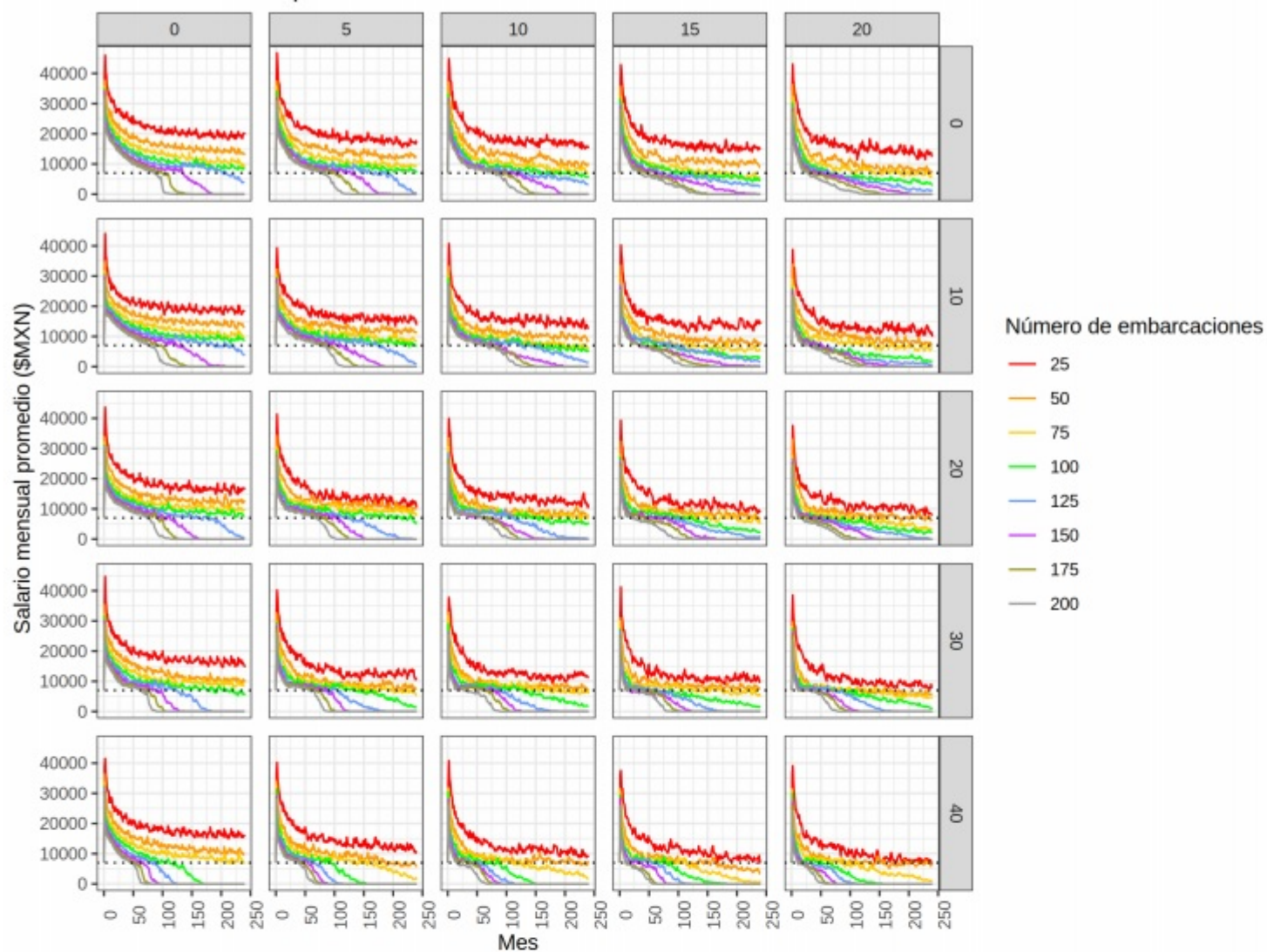
Las ganancias aumentan conforme se disminuye el número de embarcaciones. Esto se puede entender como resultado de que las capturas por viaje son mayores cuando hay menos embarcaciones. Las plataformas y áreas protegidas disminuyen las ganancias.



Salario mensual promedio

Se comporta igual que la ganancia: el salario mensual aumenta conforme disminuye el número de embarcaciones, y el número de plataformas y largo de zona protegida disminuyen el salario.

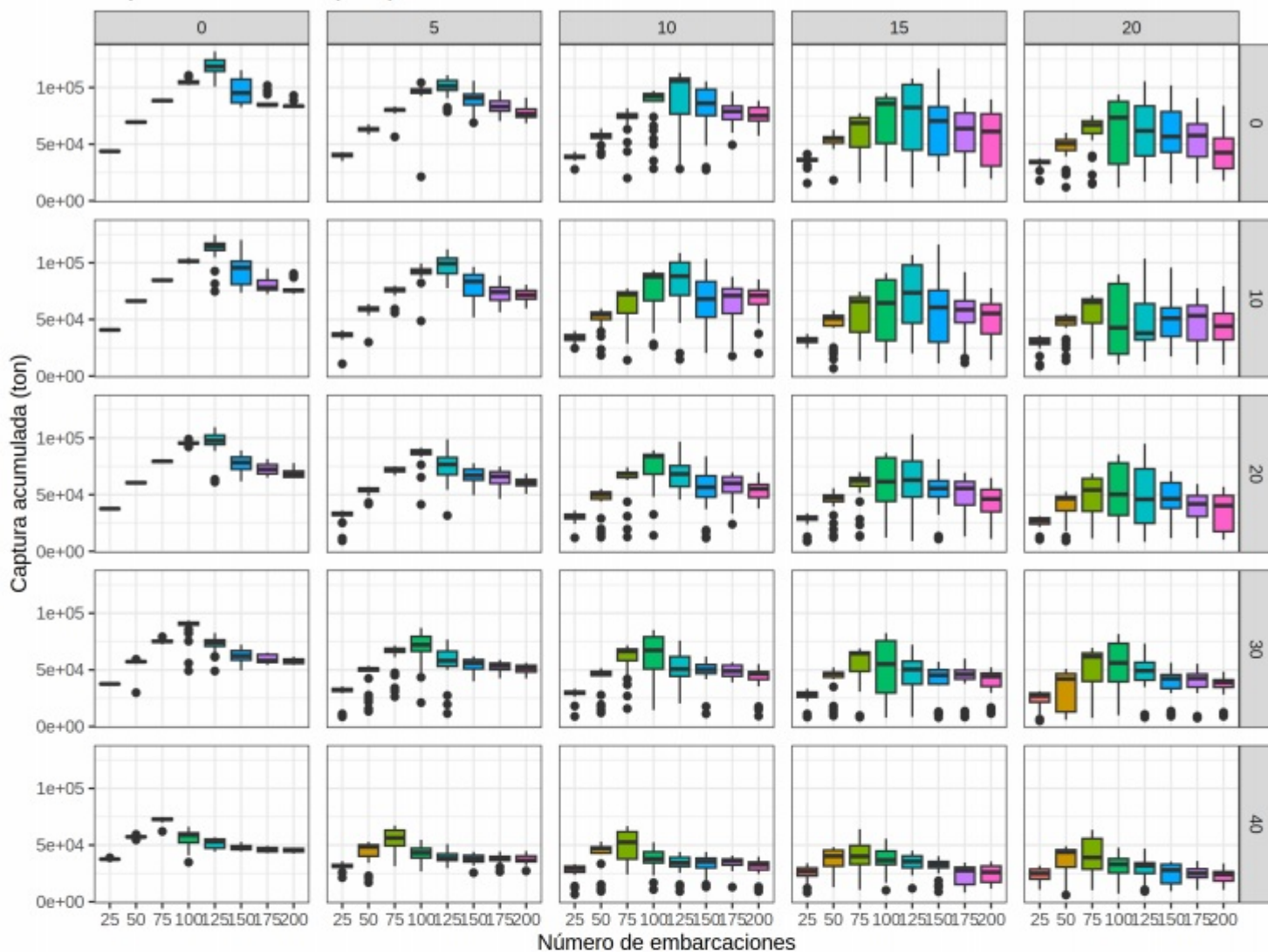
Salario mensual promedio



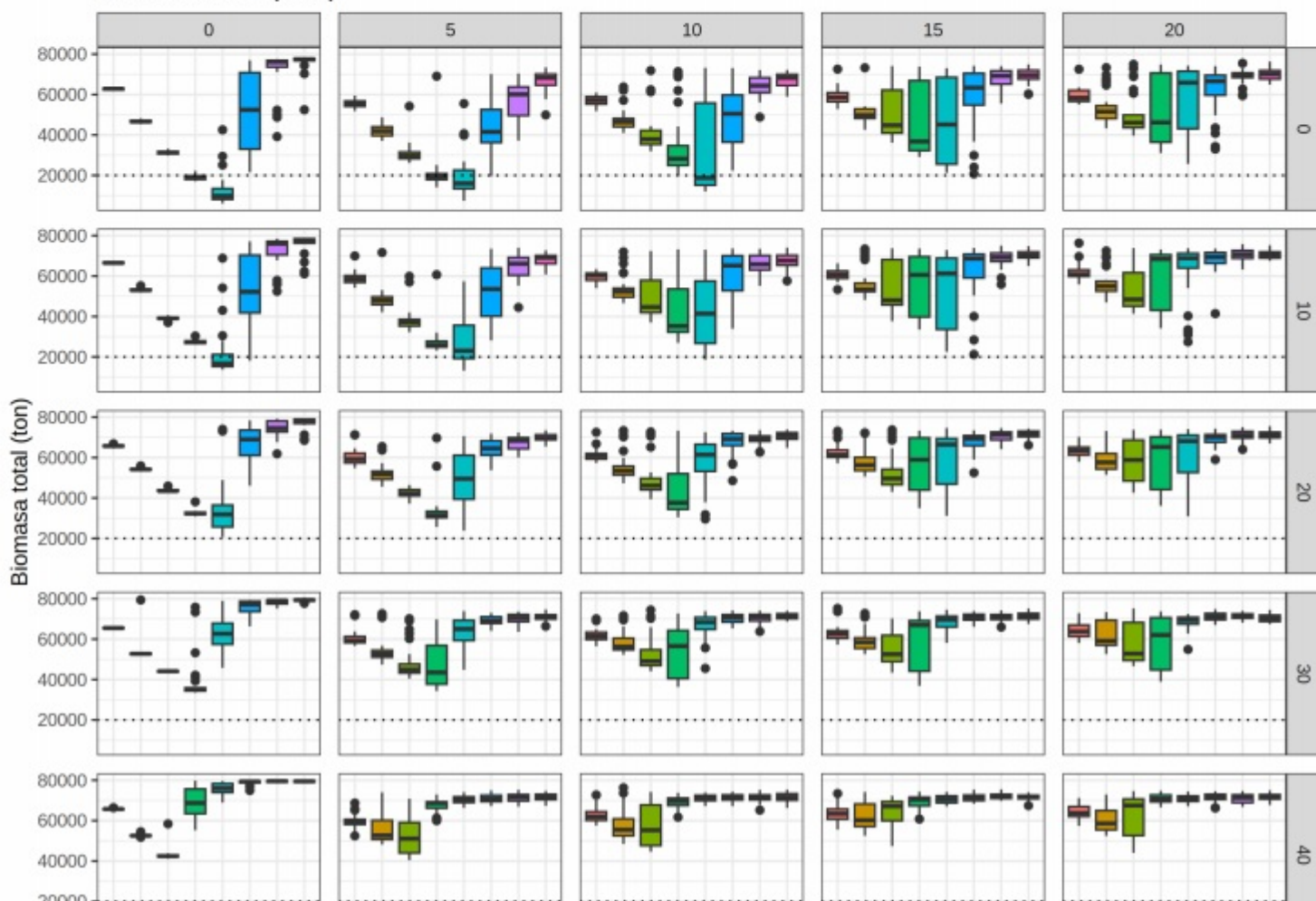
Acumulado y total

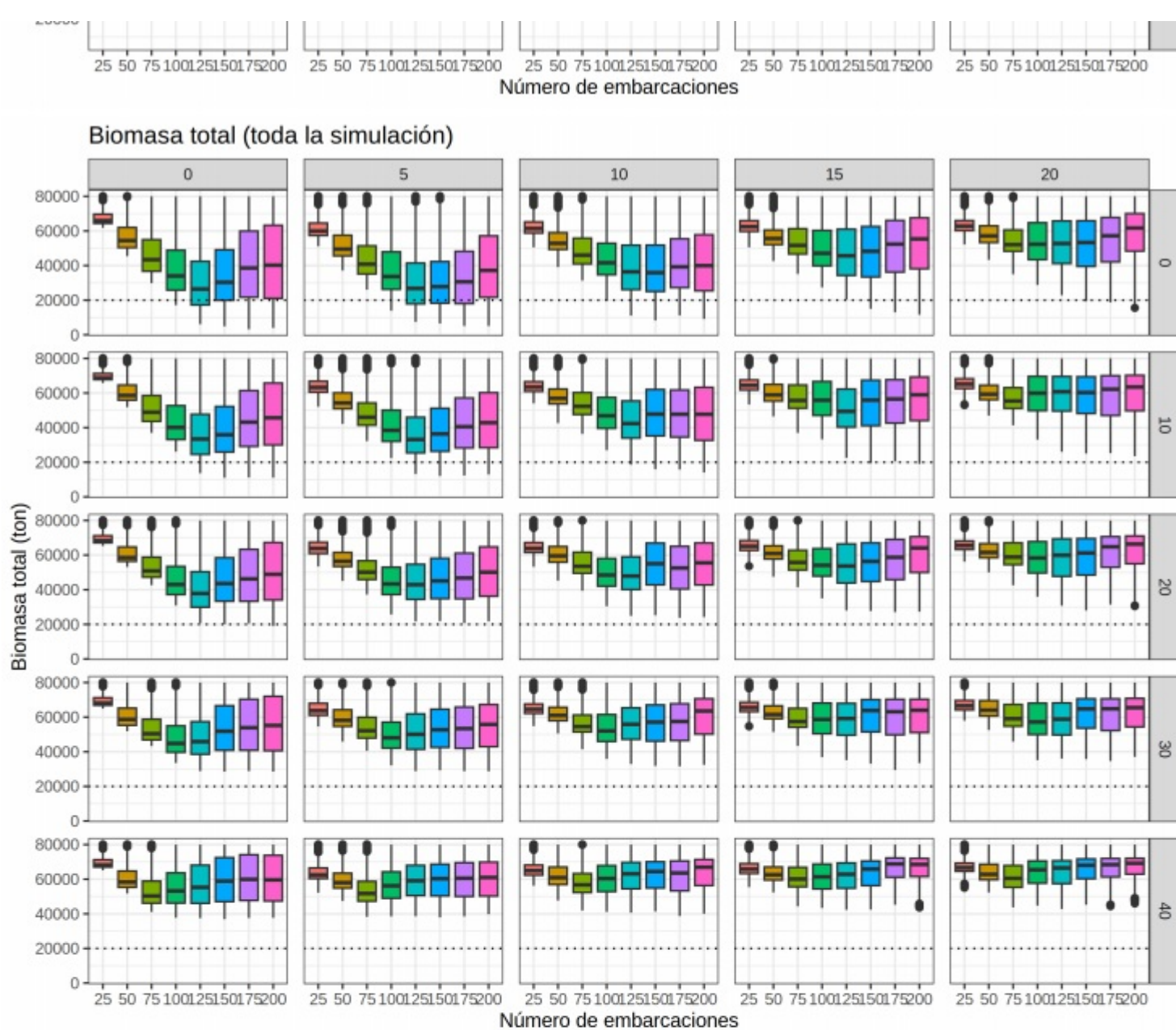
Captura acumulada

Captura acumulada (final)

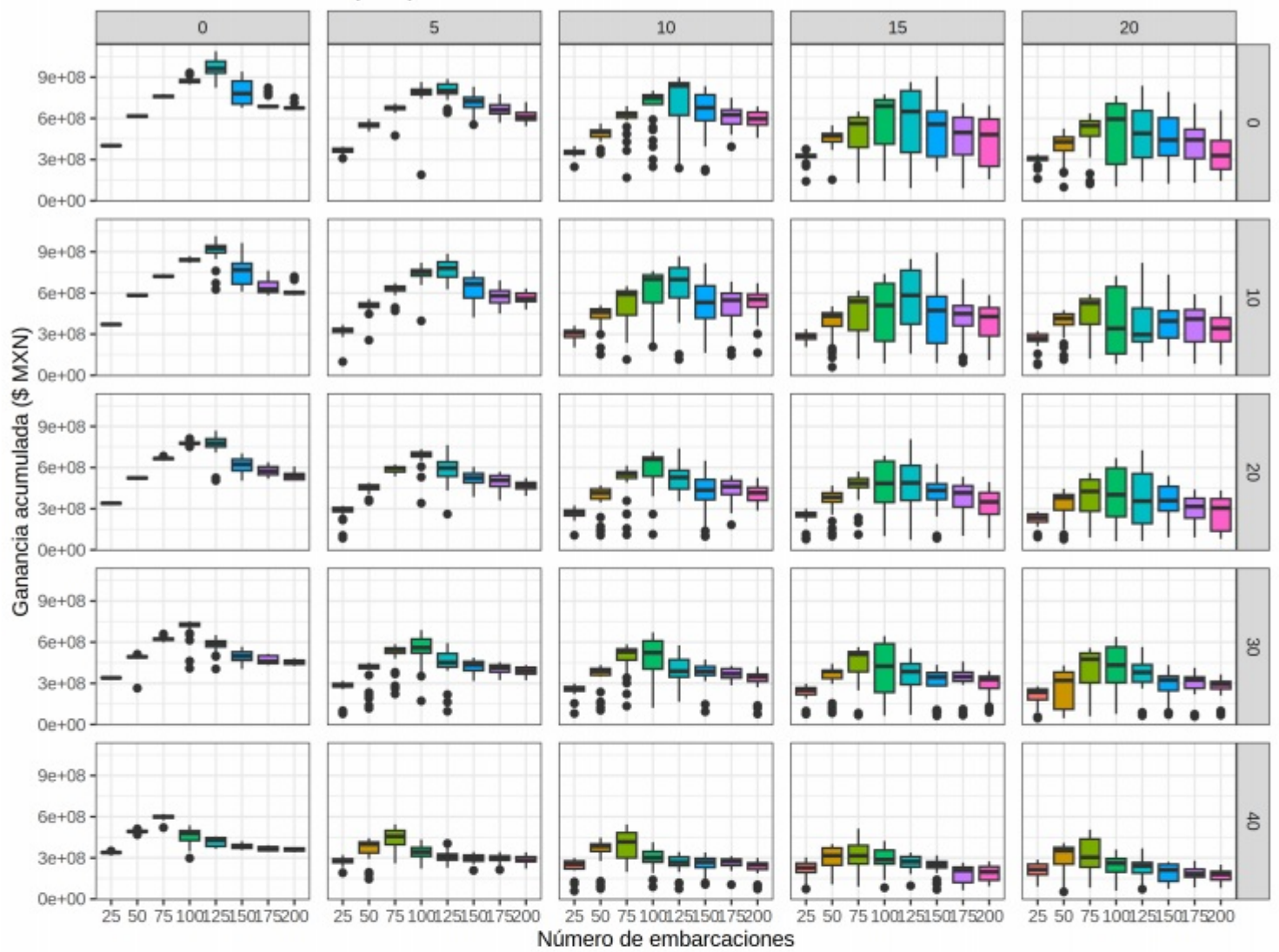


Biomasa total (final)

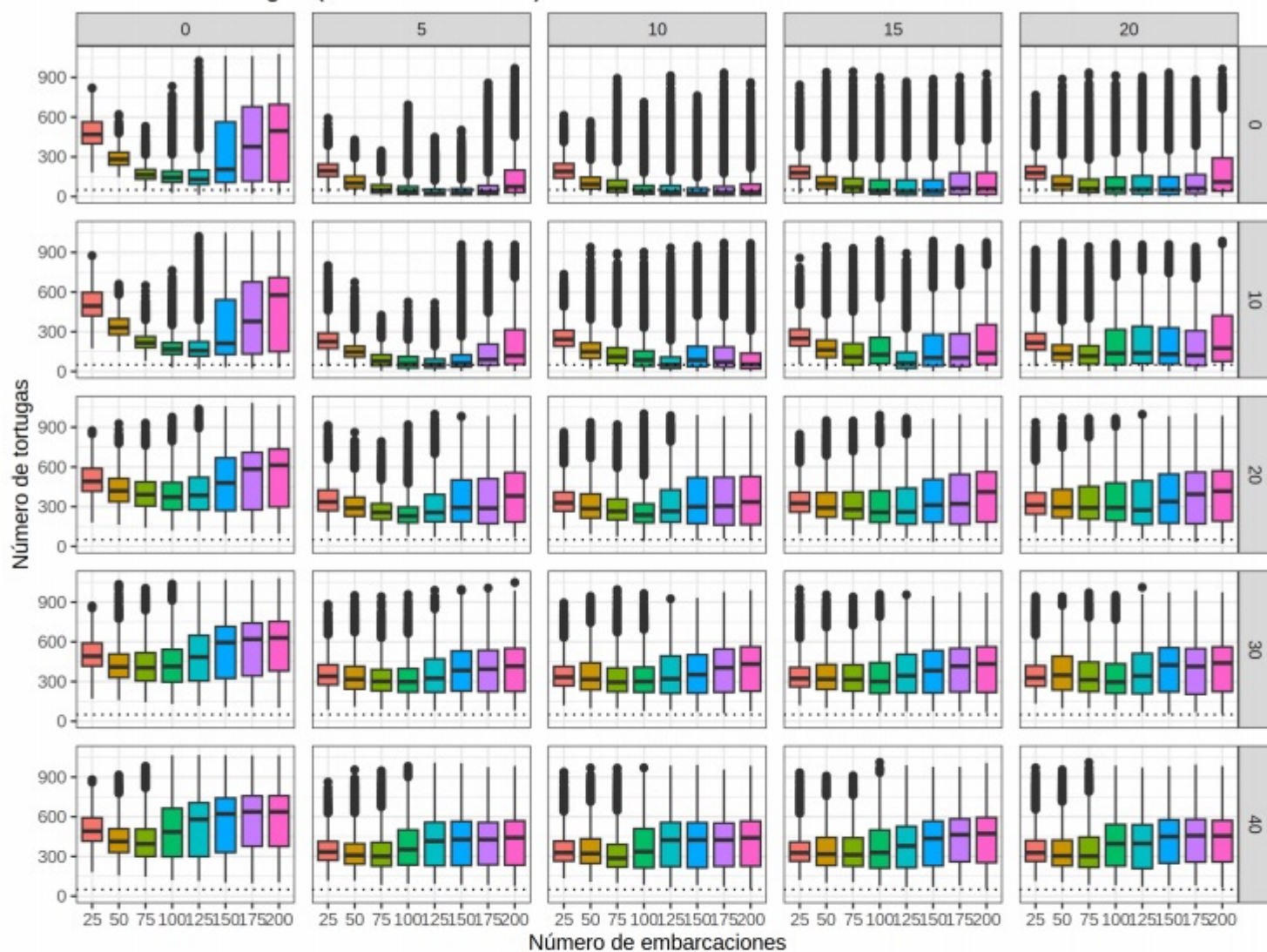




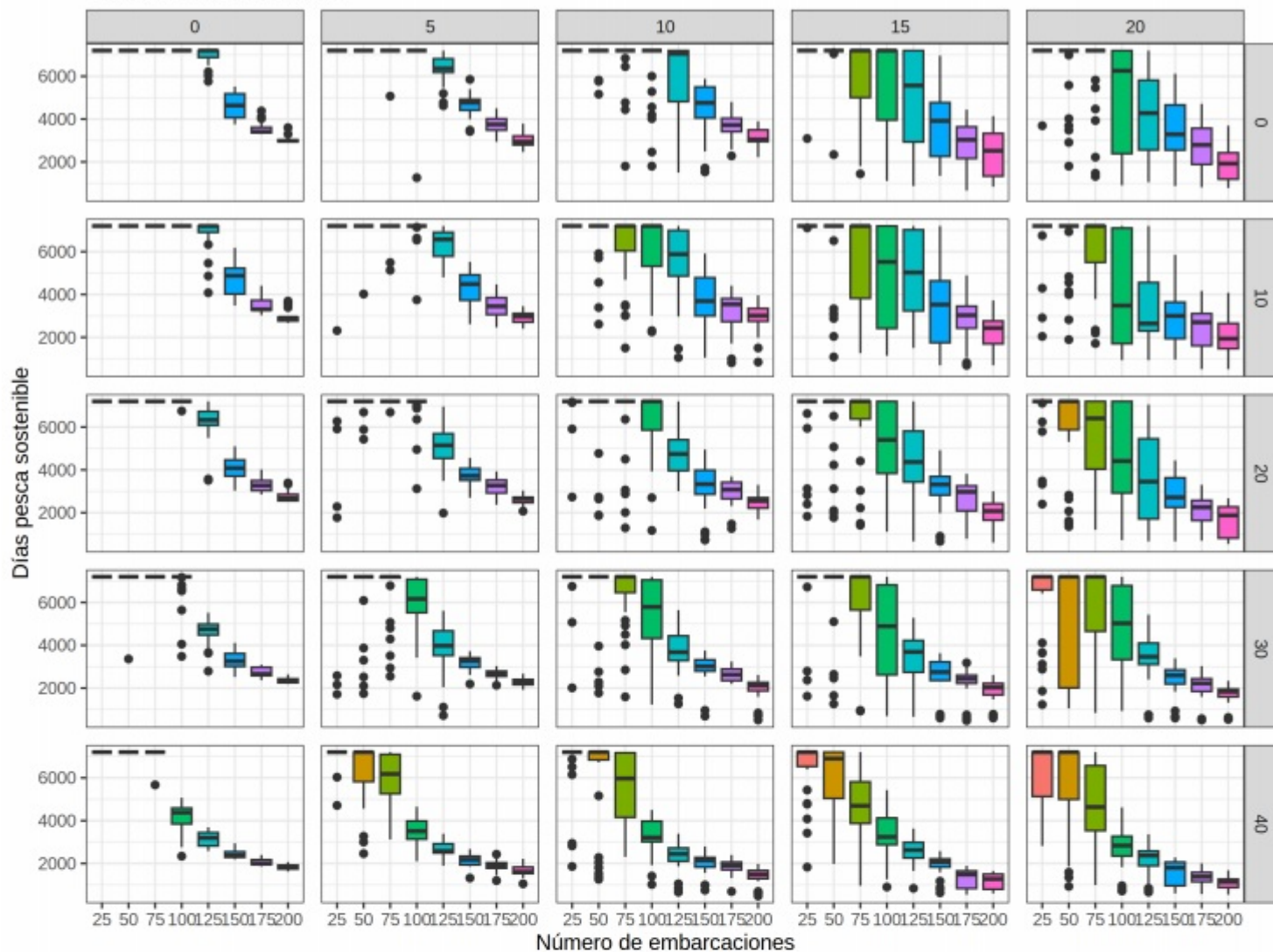
Ganancia acumulada (final)



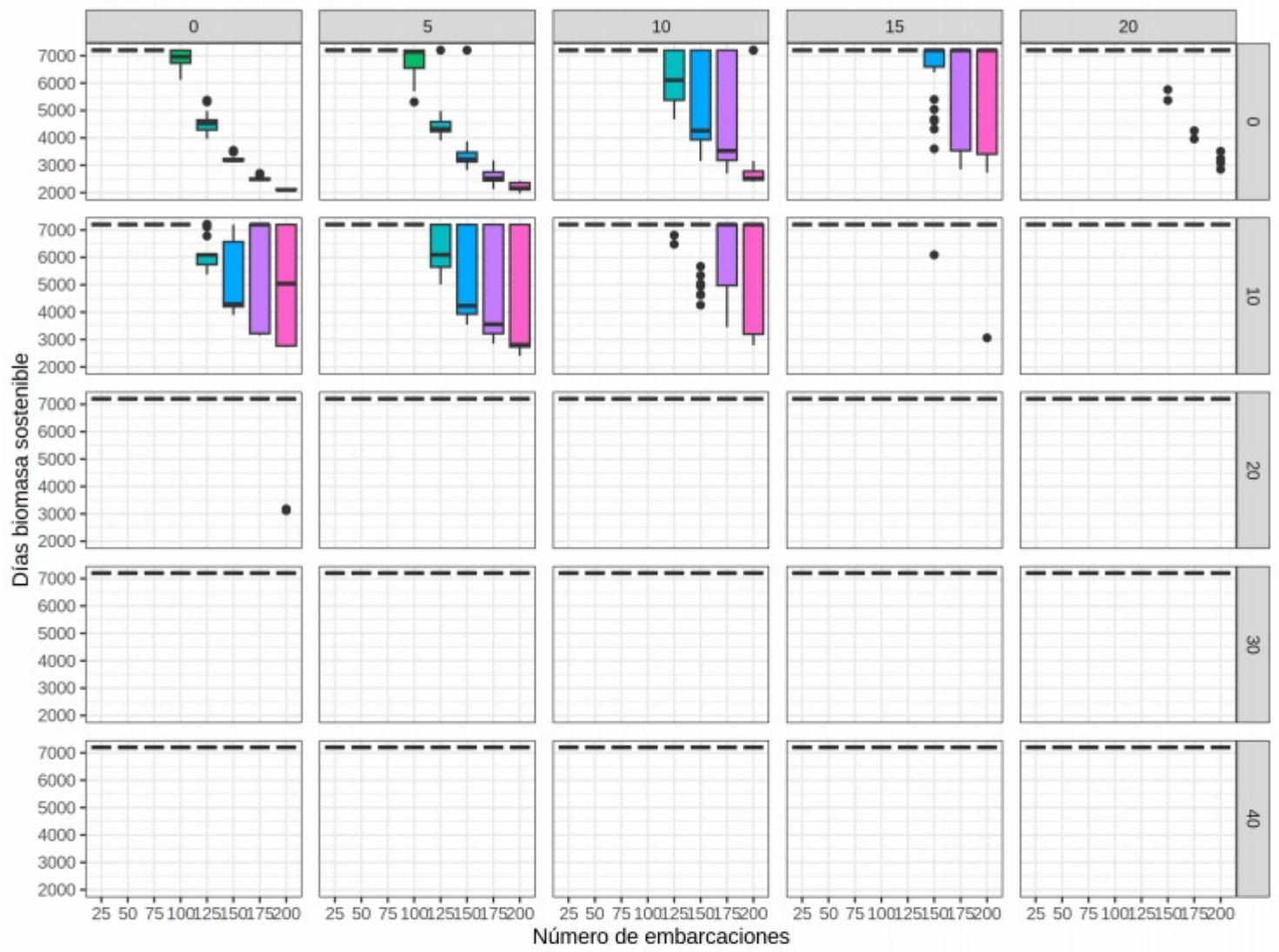
Número de tortugas (toda la simulación)



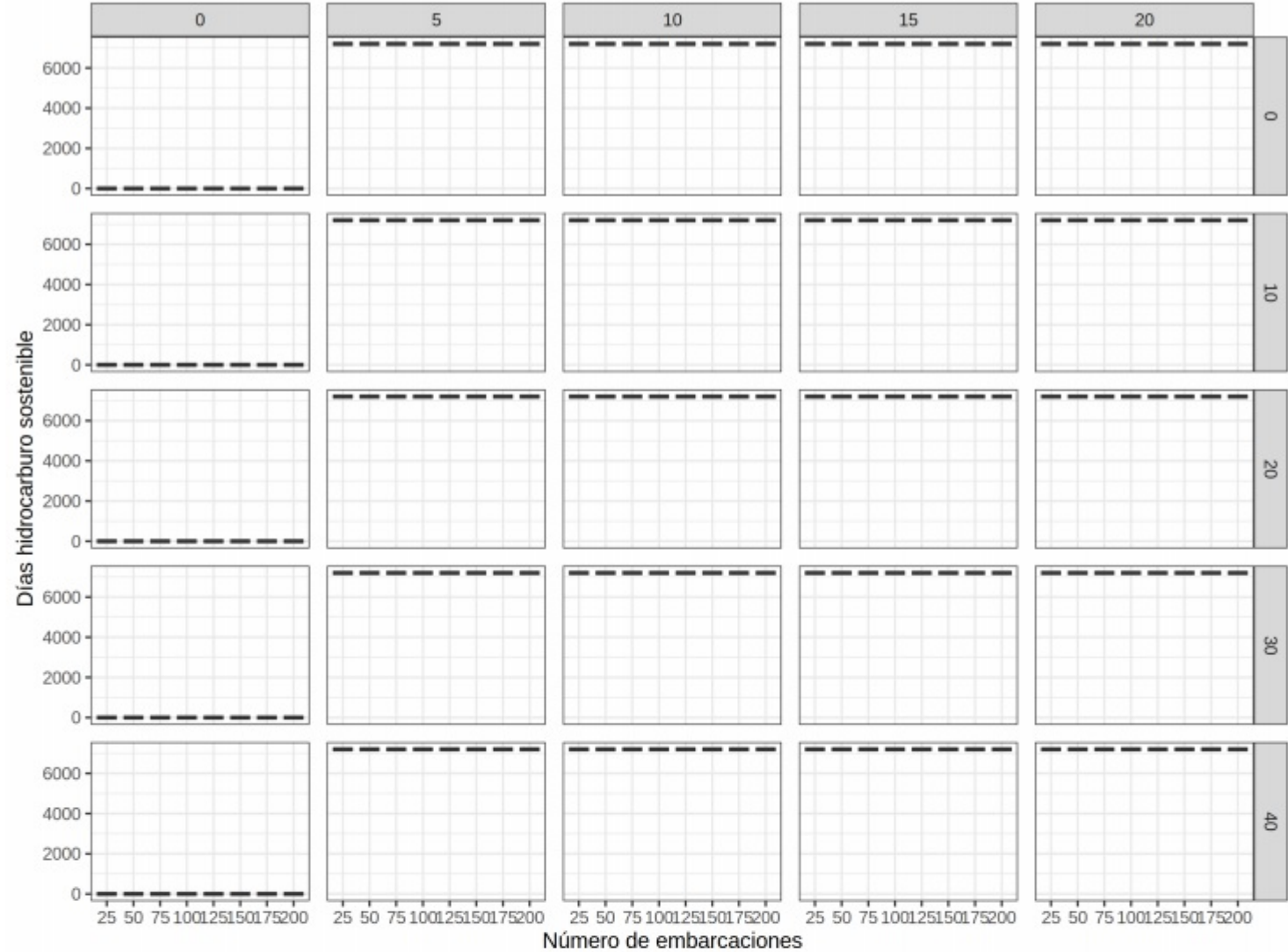
Días pesca sostenible



Días biomasa sostenible



Días hidrocarburo sostenible



Días tortugas sostenible

