



ACADEMIA DE LAS CIENCIAS
Y LAS ARTES MILITARES

Comunicaciones académicas

Logística basada en las prestaciones

Alberto Sols

Academia de las Ciencias y las Artes Militares
Sección de Prospectiva de la Tecnología Militar

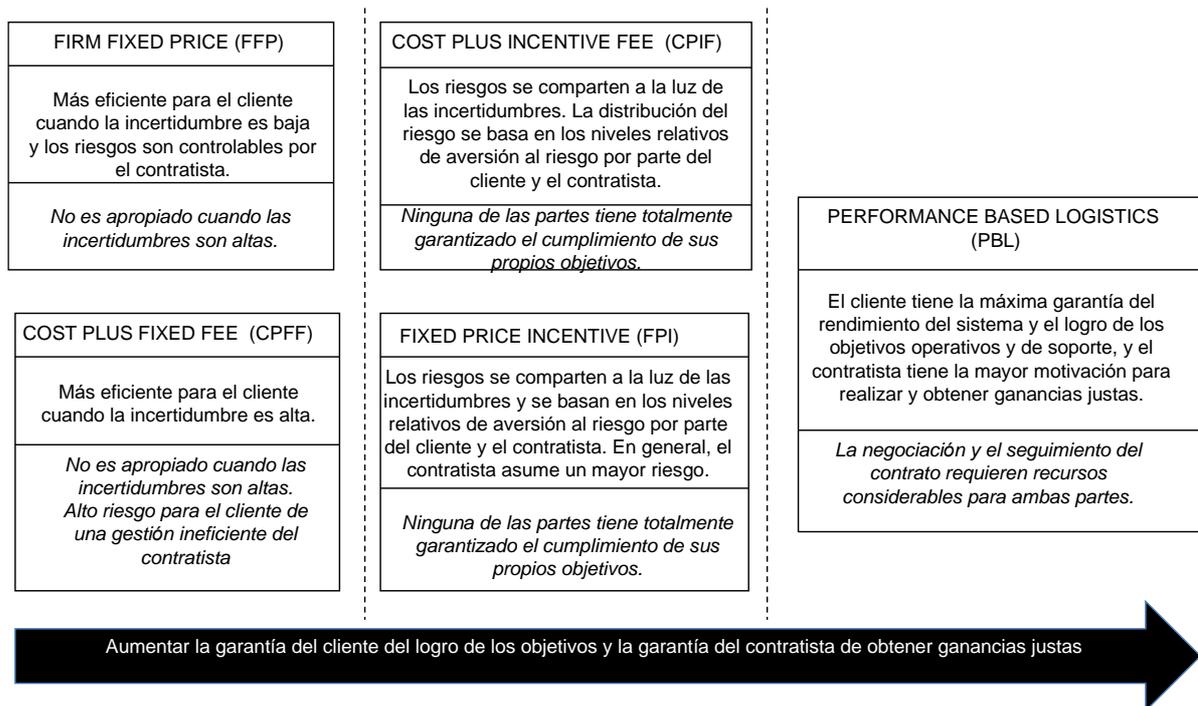
26 de abril de 2023

La vida en servicio de los sistemas suele ser mucho más larga que el tiempo que lleva su diseño y desarrollo. Hay sistemas de defensa que operan durante décadas hasta que son retirados de servicio. Es muy frecuente sufrir una importante brecha de capacidades durante la vida en servicio, tanto por el inevitable deterioro del sistema y las dificultades para mantener sus capacidades operativas iniciales, como por las nuevas demandas de prestaciones impuestas al sistema. Para ayudar a mantener esas capacidades iniciales está el apoyo logístico integrado. Sin embargo, la pérdida de capacidades ha sido siempre un hecho. Para mejorar la situación, un esfuerzo de colaboración durante 2 años, con la participación de más de 100 ingenieros profesionales de sistemas y logística de la Sociedad Internacional de Logística (SOLE), estableció los fundamentos de la llamada soportabilidad basada en las prestaciones. En el sector de defensa, la génesis para la inclusión de la contratación de Logística Basada en las Prestaciones (*Performance-Based Logistics*, PBL) fue un trabajo seminal realizado en 1998 por un equipo de aproximadamente 60 representantes de la Oficina del Secretario de Defensa de los Estados Unidos de América, los tres Servicios, el Estado Mayor Conjunto y la Agencia de Logística de Defensa, quienes evaluaron las mejores prácticas de la industria y desarrollaron una estrategia de migración. Este esfuerzo

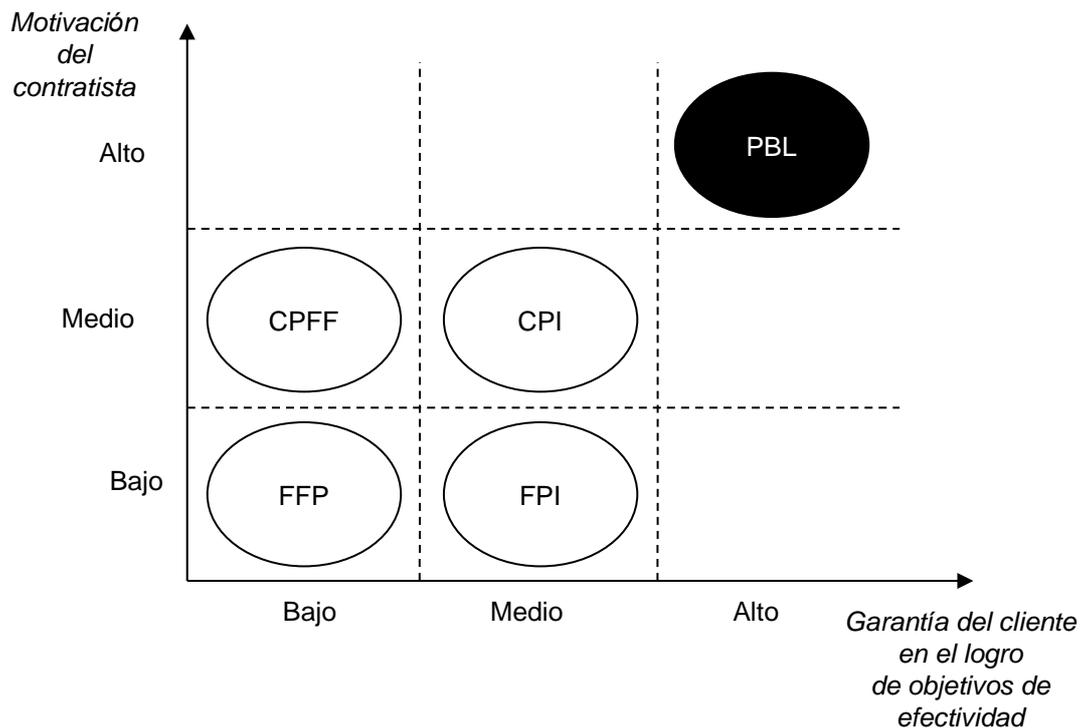
estableció que entre el gobierno, la industria y las asociaciones gobierno-industria deberían seleccionarse los proveedores de mejor valor, es decir, las empresas o entidades cuyas actividades de apoyo producirían, por el dinero gastado, la máxima efectividad operativa del sistema. Aquí hay una amplia evidencia de las implementaciones exitosas del enfoque PBL en un gran número de programas complejos. Estas implementaciones han requerido un esfuerzo considerable y la asunción de riesgos, pero han validado sus beneficios potenciales reclamados tanto para los clientes como para los contratistas. En general, en el marco de las estrategias contractuales basadas en el PBL, los clientes y proveedores hacen hincapié y abordan la intención básica de los sistemas intensivos en capital, a saber, la realización de las características operacionales y de rendimiento previstas. Estas estrategias pueden ser diferentes en su alcance de cobertura, su duración y sus dominios en comparación con el apoyo convencional. En otras palabras, hay un cambio en el énfasis de comprar y contratar recursos, a comprar y contratar por resultados o niveles de preparación. Esto representa una transición de decirles a los proveedores qué hacer y cómo hacerlo, a decirle al proveedor qué lograr, y luego confiar en su conocimiento y experiencia para hacerlo, al tiempo que tiene los incentivos contractuales y las cláusulas de penalización para proporcionar la motivación económica necesaria.

Esto le da al proveedor más flexibilidad y hay más espacio para la innovación y la creatividad. La transferencia de responsabilidades no está exenta de riesgos, y el marco contractual tiene que estar muy bien definido. La experiencia adquirida en varios ámbitos en los que se han utilizado contratos PBL pone de relieve las dificultades para lograr los resultados deseados. Por estas razones, la selección del proveedor de mejor valor para un contrato PBL es un criterio clave de éxito. Aspectos tales como el conocimiento del dominio, las competencias y habilidades básicas, los procesos y metodologías comerciales, la estabilidad y el modelo de negocios, y similares, deben considerarse y evaluarse cuidadosamente. Dado que los contratos basados en PBL se centran en los resultados y no en los recursos materiales necesarios, el proveedor principal debe encontrar una manera de rastrear esta intención a los diversos subcontratistas, en la medida en que sea aplicable. Sin embargo, desde la perspectiva del cliente principal, el proveedor principal asume la responsabilidad general de entregar los resultados. La intención de este paradigma contractual alternativo es facilitar la realización del objetivo de reducir la huella logística de los sistemas complejos, al tiempo que se logra una mayor efectividad operativa para los propios sistemas. La contratación de PBL implica un cambio fundamental en el paradigma de la externalización. Los riesgos, las responsabilidades y la libertad se transfieren del cliente al contratista, buscando con ello y con incentivos basados en el rendimiento la motivación de los contratistas para sobresalir y así ayudar a los clientes a alcanzar los objetivos de rendimiento del sistema.

El apoyo a los sistemas se ha contratado tradicionalmente en forma de diferentes tipos de contratos, como el *Firm Fixed Price* (FFP), el *Cost Plus Fixed Fee* (CPFF), el *Fixed Price Incentive* (FPI) y el *Cost Plus Incentive Fee* (CPIF). Cada tipo ha demostrado ser adecuado bajo algunas condiciones, pero también ha exhibido limitaciones e inconvenientes. En términos generales, FFP y CPFF resultaron ser enfoques razonables cuando las incertidumbres eran bajas, aunque el cliente nunca tendrá plena seguridad del cumplimiento de los objetivos si hay incertidumbres significativas asociadas con el contrato. Un paso adelante estuvo representado por los esquemas FPI y CPIF, pero nuevamente ninguno de ellos fue completamente satisfactorio para ninguna de las partes. Los contratos de logística basada en el rendimiento (PBL) convergen los intereses del cliente y del contratista, conciliando el deseo del primero de garantizar el cumplimiento de los objetivos de rendimiento y apoyo, y el deseo del segundo de obtener un beneficio justo. La siguiente figura muestra las ventajas e inconvenientes de cada tipo de contrato.



Las diferencias relativas en la garantía del cliente de que se alcanzarán los objetivos y la motivación del contratista para realizarlo se resumen en la siguiente figura, en la que se ve claramente que un contrato PBL ofrece lo mejor a ambas partes.



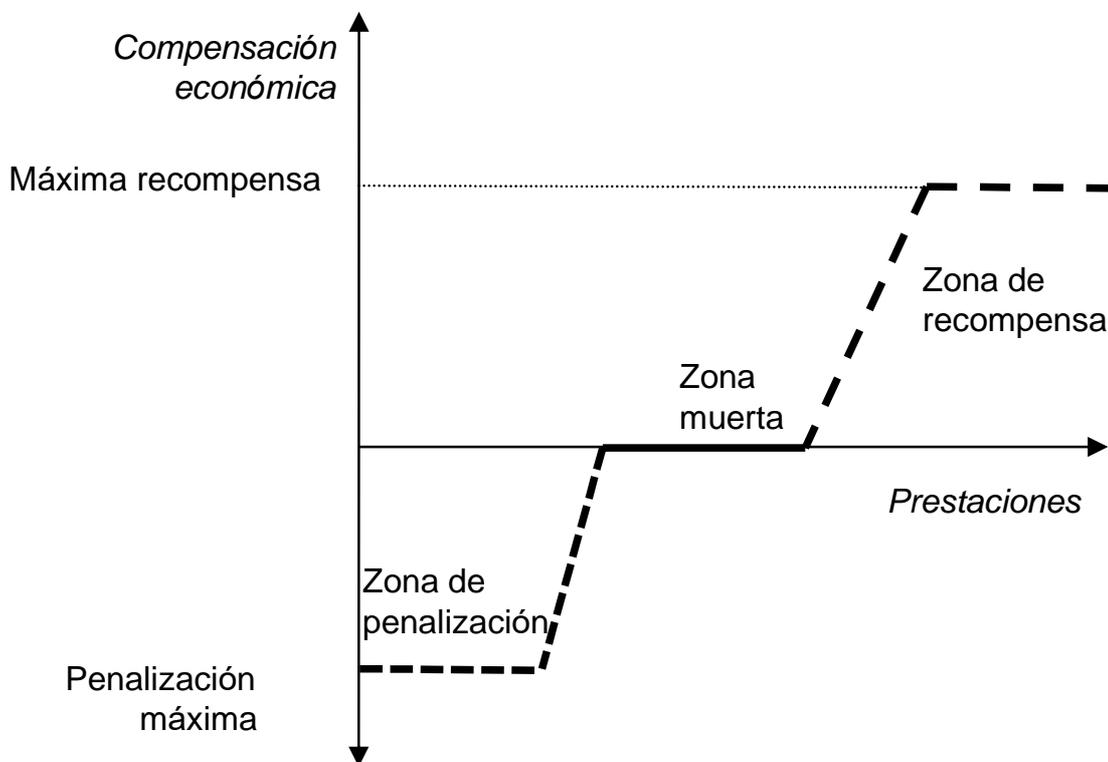
Un buen número de sectores, como la industria petrolera y química, las comunicaciones, los servicios públicos y el transporte público, han evolucionado hacia contratos de apoyo con énfasis en el logro de resultados. La iniciativa no se limita a los sistemas ya operativos. En varios casos, esta iniciativa se está adoptando desde las primeras etapas del ciclo de vida. El transporte público es uno de los muchos sectores industriales que han sido testigos de un movimiento sustancial hacia las operaciones del sistema de subcontratación y el apoyo logístico y la recompensa de los contratistas en función de los resultados obtenidos. En lo que respecta al sector, se reconoce que es necesario que los modelos de PBL establezcan un punto de referencia o un año y calibren una función de coste y una función de demanda durante este año de referencia. Una base de rendimiento histórica es esencial para establecer un contrato PBL sólido. También es imprescindible una delimitación adecuada de las responsabilidades de las partes implicadas. Sin esto, es probable que las disputas se conviertan en una rutina diaria. Esto refleja la necesidad de transferir suficiente libertad de acción a los contratistas sobre la base de la premisa de que tienen un conocimiento más profundo de las actividades de apoyo logístico requeridas, y que sin esta libertad su capacidad de influir en los resultados finales se vería significativamente limitada. Otro punto clave es la dificultad que pueden tener los clientes para materializar las sanciones aplicadas al contratista por falta de rendimiento. Por lo tanto, se recomienda que el desempeño se evalúe en períodos relativamente cortos, con períodos relativamente largos durante los cuales se calculan las recompensas y las penalizaciones. La intención aquí es «permitir» que algunas de las sanciones se

equilibren con algunas de las recompensas obtenidas por los contratistas. Otra posibilidad es contar con garantías de cumplimiento o fianzas para asegurar que el cumplimiento requerido se cumple o incluso se supera, o que las sanciones contempladas en el contrato son efectivas.

La capacidad multifuncional de la mayoría de los sistemas modernos requiere la priorización de los parámetros de rendimiento para reflejar su importancia para los usuarios. Esto requiere que se aborden las garantías esenciales de los requisitos de rendimiento. Es necesario establecer una línea de base de referencia que incluya una definición detallada del rendimiento operativo al formular una garantía de sostenibilidad del rendimiento operativo. Como la vida operativa del sistema puede ser bastante larga, la fiabilidad juega un papel cada vez más importante. Con el tiempo y el uso, los sistemas exhibirán desgaste y, por lo tanto, una disminución en sus características de confiabilidad y, al mismo tiempo, estarán disponibles nuevas tecnologías y nuevos componentes. Es importante establecer un programa de crecimiento de confiabilidad apropiado durante la vida operativa del sistema para compensar el efecto negativo del tiempo y el uso y mantener los niveles de rendimiento deseados del sistema. La fiabilidad, la mantenibilidad y la compatibilidad, tres disciplinas mutuamente dependientes, constituyen la base para evaluar las diferentes medidas de eficacia del sistema y, como tales, deben abordarse adecuadamente. Dependen de las características inherentes de los elementos del sistema, así como del equipo de prueba y soporte utilizado y de las habilidades y capacitación de las personas que interactúan con el sistema, en el marco de las políticas y procedimientos correspondientes. La naturaleza dinámica del entorno operativo significa que los requisitos de prestaciones también son dinámicos. Por lo tanto, es importante garantizar que la estrategia de apoyo de un sistema y la metodología PBL correspondiente sean robustas y ágiles, adaptándose fácilmente a los entornos operativos en evolución. A pesar de que hay una fuerte tendencia al cambio continuo, existe un consenso para abogar firmemente por contratos a largo plazo (5 a 10 años). Un contrato a largo plazo permite tiempo suficiente para mejorar el producto y los procesos y beneficiarse de las inversiones necesarias correspondientes. Dos elementos clave de un contrato PBL son los objetivos de rendimiento acordados y el cronograma para alcanzarlos. Los objetivos de desempeño deben establecerse en forma de las métricas o cifras de mérito más apropiadas y bien entendidas. Esto es importante ya que a menudo hay una falta de comprensión de su alcance e intención previstos, y de los métodos utilizados para demostrar y verificar su logro.

Al discutir la noción de recompensas y penalizaciones en los contratos PBL, el primer enfoque fue considerar una zona muerta. La idea es establecer límites inferiores y superiores en el rendimiento normal del sistema, donde el rendimiento normal se deriva de datos históricos. Si bien el rendimiento está dentro de estos

límites de tolerancia, no hay recompensa ni hay penalización. Inicialmente, los límites de la zona muerta deben basarse en la variación en el rendimiento histórico del sistema. Estos límites deben reevaluarse con el tiempo a medida que se recopilan y analizan nuevos datos de rendimiento. Cuando el rendimiento del sistema excede el límite superior del rendimiento normal, el contratista tiene derecho a una recompensa o bonificación correspondiente, proporcional al rendimiento excesivo, de acuerdo con un calendario acordado y hasta un valor máximo. Del mismo modo, si el rendimiento del sistema está por debajo del límite inferior del rendimiento normal, el contratista está sujeto a una sanción correspondiente, proporcional al rendimiento inferior y de acuerdo con un calendario acordado y hasta un valor máximo. La pendiente de las zonas de penalización y de recompensa, así como los valores de penalización y recompensa máximas que se pueden aplicar, se pueden renegociar con el tiempo en función de la experiencia y el rendimiento del sistema. La siguiente figura muestra el concepto de las zonas de muertos, bonificación y penalización con respecto al rendimiento demostrado, cuando el rendimiento es una función de una sola medida. La posibilidad de tener una recompensa excesiva o una sanción injusta se controla así a través de la geometría de la función, es decir, las pendientes de las zonas de recompensa y de penalización, y los valores máximos de recompensa y de penalización.



Un marco para un contrato exitoso de PBL es abordar, como mínimo, los siguientes tres elementos esenciales:

- a) La voluntad de las partes. La voluntad tanto del cliente como del contratista de celebrar el contrato, cuyo alcance y propósito se definirán en las cláusulas apropiadas, debe declararse explícitamente. Del mismo modo, ambas partes contratantes deben tener la autoridad apropiada, que se muestra explícitamente en las políticas y procedimientos pertinentes, sobre los aspectos de sus respectivas organizaciones de los que se requiere contractualmente información, acciones u otras aportaciones.
- b) El objetivo del cliente. El contrato debe definir de forma clara y precisa el sistema para el que se solicita apoyo. Esta definición del sistema debe incluir una definición de sus límites, sus interfaces externas primarias y una definición de todos los elementos primarios del sistema (o grupos de elementos) que componen el sistema, incluidos el hardware, el software o las acciones y actividades humanas. En algunos casos, cuando el sistema considerado es verdaderamente un sistema de sistemas, cada uno de los sistemas constituyentes tendrá sus propios elementos constitutivos; al mismo tiempo que se da cuenta de que estos sistemas constituyentes estarán funcionalmente interrelacionados para que el sistema de sistemas produzca la funcionalidad global requerida. El contrato debe definir con precisión y en detalle los objetivos de soporte, así como las exclusiones del contrato, situaciones en las que cualquiera de las partes puede no ser considerada responsable de los requisitos acordados para el contrato. El dominio de aplicabilidad para el contrato debe determinarse con precisión. En algunos casos, puede ser apropiado incluir análisis prospectivos para anticipar posibles escenarios futuros, con la correspondiente determinación de si las disposiciones del contrato seguirán aplicándose o no. La vida operativa esperada del sistema debe ser definida por el cliente, junto con los diferentes perfiles de misión del sistema. También deben identificarse los elementos del sistema necesarios para el desempeño de cada perfil de misión. La duración prevista de cada perfil de misión debe definirse junto con su frecuencia prevista. Además, deben definirse los modos aceptables de rendimiento degradado de cada perfil de misión.
- c) La recompensa para el contratista. El escenario más fácil es cuando el rendimiento del sistema se puede representar mediante una sola métrica. En este caso, la noción de rendimiento normal del sistema, representada como la «zona muerta», puede ser claramente definida y acordada por el contratista y el cliente. La noción de adjudicaciones y sanciones debe estar explícitamente vinculada a los diversos parámetros de rendimiento, y debe haber un acuerdo entre los contratistas y los clientes a este respecto. Este acuerdo debe incluir cualquier programa de premios y penalizaciones variable, y el enfoque para

realizar cambios en estos en función de los datos de rendimiento futuros del sistema.

Además de los tres aspectos críticos discutidos anteriormente, se pueden hacer una serie de recomendaciones adicionales para garantizar que un contrato PBL sea mutuamente beneficioso para ambas partes. Estas recomendaciones, de ninguna manera exhaustivas, pueden agruparse adecuadamente en aspectos jurídicos, políticos, de información y de actualización, como se muestra en la siguiente tabla.

Legal	Política
<ul style="list-style-type: none"> • Se deben evitar declaraciones y cláusulas difusas y/o ambiguas. • El contrato, tanto en su espíritu como en la redacción específica de sus cláusulas, debe estar en plena conformidad con todas las leyes y reglamentos aplicables. • El contrato debe ser justo y equilibrado, evitando ser unilateral en cualquier dirección. • El contrato debe definir la jurisdicción aplicable, en caso de litigio, así como los procedimientos de arbitraje. 	<ul style="list-style-type: none"> • El contrato debe incluir las disposiciones necesarias tanto para el cliente como para el contratista con respecto a la confidencialidad y la no divulgación a terceros de información sensible, sin la aprobación pertinente de la otra parte. • El contrato debe reflejar que ambas partes, cliente y contratista, se comprometen a compartir toda la información necesaria y a revelarla mutuamente con transparencia y objetividad. • El contrato debe identificar el idioma aplicable para el intercambio de comunicaciones en el programa.
Información	Soportabilidad
<ul style="list-style-type: none"> • El contrato debe identificar claramente las entradas requeridas de terceros, ya sean información, servicios o productos, que pueden afectar el rendimiento del sistema y que caen fuera de los dominios de responsabilidad tanto del cliente como del contratista. • El contrato debe definir el alcance, la frecuencia y los detalles de los informes que el contratista 	<ul style="list-style-type: none"> • El contratista definirá los procedimientos a seguir para reducir al mínimo el riesgo de obsolescencia de los componentes y, en consecuencia, su efecto negativo en el rendimiento del sistema. • El contratista incluirá un programa de actualización tecnológica para todos los elementos COTS del sistema.

presentará al cliente en relación con el desarrollo y los resultados del programa de crecimiento de confiabilidad, que se acordarán entre el cliente y el contratista.

- El contratista debe implementar las mejores estrategias de renovación y reemplazo para cumplir con los requisitos generales de efectividad de los sistemas y costo del ciclo de vida del cliente.
- El contratista definirá los procedimientos de gestión de la configuración, considerados esenciales para la realización eficaz y eficiente de otras actividades destinadas a garantizar el rendimiento del sistema.

La logística basada en las prestaciones ha demostrado ser un excelente avance en la consecución de objetivos de efectividad de sistemas durante su vida operativa, por el mayor compromiso del contratista y por la vinculación de su recompensa económica a la efectividad real alcanzada por el sistema.

Nota: Las ideas y opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad del autor, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento de la Academia de las Ciencias y las Artes Militares.

© Academia de las Ciencias y las Artes Militares - 2023