	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Versión: 1
		Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

MATRIZ METODOLOGICA

Nombre de la operación estadística y sigla: Captura desembarcada por volumen- CDV

Entidad responsable: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).


Tipo de operación estadística: muestreo probabilístico

Antecedentes


En Colombia, la recolección de información sobre la actividad pesquera inició en la década de los 80s por el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA), disuelto a inicios de la década del 90, tomando información indirecta sobre las capturas, a través de los salvoconductos de movilización (Narváez et al., 2005). Seguidamente, se otorga al Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - INPA la misión de asegurar el manejo integral de la actividad pesquera y acuícola, así como el fomento de la explotación racional de los recursos pesqueros logrando que el programa de pesca INPA - VECEP/UE monitoree una cobertura geográfica cercana al 100% los desembarcos artesanales tanto del Pacífico como del Caribe, durante el período 1994-1998. Posteriormente, el Proyecto Pargos, una convenio entre el INPA, Colciencias y la Universidad del Magdalena colectó estadísticas de desembarco en los departamentos del Magdalena y La Guajira, durante el período enero del 2000 y junio del 2001. Un programa sistemático de colecta directa de datos de desembarco en campo sólo comenzó a establecerse en el año 2006, en virtud a un convenio entre el Ministerio de Agricultura y la Corporación Colombia Internacional - CCI, mediante el cual los datos colectados se sistematizaban en la plataforma SIPA, trabajo que se extendió hasta el año 2009.

En el año 2011, mediante el Decreto 4181 de ese mismo año fue creada la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca- AUNAP, como una entidad de carácter técnico y especializado, adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, con el objetivo de ejercer la autoridad pesquera y acuícola de Colombia, para lo cual debe realizar procesos de planificación, investigación, ordenamiento, fomento, regulación, registro, información, inspección, vigilancia y control de las actividades de pesca y acuicultura, dentro de una política de fomento y desarrollo sostenible de estos recursos enmarcada en la Ley 13 de 1990 - Estatuto General de Pesca de la Constitución Política.


En consecuencia a lo anterior y con el fin de darle cumplimiento a estas funciones misionales, en el 2012 la AUNAP en convenio con la Universidad del Magdalena implementan una nueva plataforma informática, Servicio

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Versión: 1
		Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	<p>Estadístico Pesquero Colombiano - SEPEC, un sistema encargado de centralizar la recepción y difundir toda la información estadística oficial del subsector pesquero y que comprende los procesos de recolección, ordenamiento, análisis y difusión de la información estadística, con la finalidad de ordenar y planificar el manejo integral de la actividad pesquera y acuícola nacional y la explotación racional de los recursos.</p> <p>En dicho año se realizó entonces el diseño inicial y la ejecución de la plataforma digital del SEPEC y se implementó la recolección, sistematización, análisis y divulgación de las estadísticas pesqueras del país, en lo relacionado con la pesca de consumo continental y marina, artesanal e industrial (módulo pesca de consumo), los aspectos biológico-pesqueros de las especies y la caracterización socioeconómica de los pescadores.</p> <p>En 2013, a través de un Convenio de Cooperación con la Universidad del Magdalena, se realizó la obtención de la estadística nacional de desembarcos, esfuerzo pesquero, unidades económicas de pesca (UEPs) y precios de primera venta para la pesca de consumo continental y marina, artesanal e industrial, así como los aspectos biológico-pesqueros de las especies y la caracterización socioeconómica de los pescadores. Adicionalmente, se creó el módulo de monitoreo a bordo.</p> <p>En 2014, una vez prorrogado y adicionado con recursos el Convenio de Cooperación de 2013 con la Universidad del Magdalena, durante el período enero-junio se muestrearon los desembarcos, el esfuerzo pesquero y los precios de primera venta para la pesca de consumo continental y marina, así como los aspectos biológico-pesqueros de las especies y las características socioeconómicas de los pescadores. Posteriormente, en noviembre y diciembre se realizaron las mismas actividades, a través de contrato adjudicado a la Universidad del Magdalena por medio de una licitación pública.</p> <p>En 2016, a través de contrato adjudicado a la Universidad del Magdalena por medio de una licitación pública, por primera vez, se realizó la obtención de la estadística nacional para todas las actividades del sector: desembarcos, esfuerzo, precios de primera venta, para la pesca de consumo continental y marina, desembarcos de especies ornamentales, comercialización de recursos pesqueros y acuicultura. Adicionalmente, se diseñó la versión adaptable de la plataforma para dispositivos móviles.</p> <p>En 2017, se realizó por primera vez una encuesta de inventario de las pesquerías artesanales del país (encuesta estructural).</p>
--	---


	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Versión: 1
		Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	<p>Es así que, las estadísticas de “Captura desembarcada por volumen” hacen parte del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC, el cual constituye una herramienta fundamental de la AUNAP para la generación de estadísticas pesqueras nacionales y los indicadores pesqueros, biológicos y económicos para la evaluación de los recursos y la formulación de medidas de manejo y administración de los mismos en las aguas marinas y continentales de Colombia.</p>
Objetivo general	Proveer información estadística mensual sobre los desembarcos de las pesquerías artesanales en sitios donde es factible registrar datos de captura y esfuerzo pesquero
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar información sobre el volumen mensual desembarcado por las pesquerías artesanales que operan en el sitio evaluado. • Producir información estadística acerca de la composición por especie del desembarco mensual global en el sitio evaluado. • Producir información estadística acerca de la composición por especie del desembarco mensual de los diferentes tipos de pesquerías que operan en el sitio evaluado. • Generar información estadística acerca del desembarco generado por los diferentes tipos de pesquerías que operan en el sitio evaluado. • Producir información estadística acerca de los promedios mensuales de las tasas de captura de los diferentes tipos de pesquerías que operan en el sitio evaluado.
Alcance temático	Como parte de la operación estadística se establece que el alcance del proceso estadístico corresponde a la estimación de las capturas mensuales desembarcadas de las especies continentales y marinas, asociadas a la pesca de consumo artesanal de Colombia, en los diferentes sitios donde es posible tomar información de captura y esfuerzo. Dicha estimación se da a partir de las actividades de recolección, sistematización y verificación de la información referida a los desembarcos de las especies marinas y continentales por parte de los pescadores artesanales, a partir de muestras representativas, estratificadas por tipo de arte o método de pesa de las UEPs existentes en los diferentes puntos de toma de información establecidos.


	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Versión: 1
		Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	<p>En ese orden de ideas, la operación estadística “Estimación de volúmenes artesanales desembarcados” proporciona información sobre los siguientes cuatro aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen mensual desembarcado en el sitio evaluado. • Volumen mensual desembarcado en el sitio evaluado, por tipo de método de pesca (pesquería). • Composición por especie del desembarco mensual global en el sitio evaluado. • Composición por especie del desembarco mensual en sitio evaluado, por tipo de método de pesca (pesquería). • Desembarco promedio por unidad de esfuerzo (DPUE) por tipo de método de pesca (pesquería). <p>Las mediciones no se implementan todos los meses del año debido a condiciones presupuestales ajenas a la operación estadística. Sin embargo, el hecho de que el segundo semestre del año ha sido cubierto en los diferentes ciclos de monitoreo permite establecer comparaciones interanuales en las tasas de captura promedio (DPUE), circunscritas a los mismos sitios y métodos de pesca (pesquerías).</p> <p>Es importante anotar que, a pesar de la falta de completitud de todo el muestreo anual, la información estadística de los meses comunes permite establecer tendencias acerca del estado del recurso y de esa manera tener elementos de información para tomar decisiones acerca de si una cuota de pesca se aumenta, se mantiene o se disminuye. De hecho, este es uno de los insumos usados por la AUNAP para la toma de decisiones en esta materia.</p> <p>Cabe resaltar que los totales a nivel de municipio, departamento y cuenca o litoral obtenidas a partir de la sumatoria de los desembarcos estimados para los sitios evaluados, no representan los desembarcos totales a nivel de estos estratos geográficos, sino más bien el desembarco total en los sitios evaluados.</p>
Conceptos básicos	<p>Método de pesca: integración del elemento o artefacto y la modalidad o técnica de operación aplicados para capturar los recursos pesqueros. En el contexto de la pesca artesanal el método determina generalmente el tipo de pesquería. En este orden de ideas se habla, por ejemplo, de la pesquería de redes de enmalle fijas, la pesquería de redes de enmalle de deriva y la pesquería de enmalle de encierro (Adaptado FAO)</p> <p>Especie: Unidad básica de clasificación biológica, correspondiente al grupo de organismos o poblaciones naturales capaces de entrecruzarse y producir</p>


Nota: “Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto se considera “Copia no Controlada. La versión vigente se encuentra publicada en la intranet de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca”

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
		Versión: 1
Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”		Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022


	<p>descendencia fértil, vale decir, una especie es un grupo de organismos reproductivamente homogéneo, aunque cambiante a lo largo del tiempo y del espacio.</p> <p>Pesca: Cualquier actividad, distinta de la investigación científica llevada a cabo por una embarcación de investigación científica, que entraña la captura, redada o recolección de peces; o cualquier intento de hacerlo; o cualquier actividad que pueda esperarse razonablemente que dé lugar a la captura, redada o recolección de peces y cualquier actividad que apoye esta actividad (versión modificada de la definición del Departamento de Comercio de EE.UU., 1996).</p> <p>Pesca artesanal: En ocasiones se denomina pesca en pequeña escala. Se define como la pesca tradicional en la que participan las unidades familiares de pescadores (en contraposición a las empresas comerciales), utilizando una cantidad relativamente pequeña de capital y energía (o ninguna), realizando salidas de pescacortas, cerca de la costa, principalmente para el consumo local. En la práctica, la definición varía de un país a otro, es decir, de la recolección o la pesca en una canoa en solitario, en los países pobres en desarrollo, a los arrastreros, cerqueros y palangreros de más de 20 metros, en los desarrollados. En el caso particular de Colombia, el decreto reglamentario 2256 de 1991 define la pesca artesanal como aquella que realizan pescadores en forma individual u organizados en empresas, cooperativas u otras asociaciones, con su trabajo personal independiente, con aparejos propios de una actividad productiva de pequeña escala y mediante sistemas, artes y métodos menores de pesca.</p> <p>Pesquerías (pesca): 1) Actividad de captura de pescado, de una o más poblaciones de peces, que puede tratarse como una unidad a los fines de la conservación y la ordenación y que se identifica sobre la base de características geográficas, científicas, técnicas, recreativas, sociales o económicas y/o el método de captura. 2) La suma (o ámbito) de todas las actividades pesqueras respecto de un recurso dado (por ejemplo, pesquería de atún o pesquería de camarones). También puede referirse a las faenas de un único tipo o estilo de pesca (por ejemplo, pesca con artes de playa o pesca de arrastre). Para efectos del SEPEC, se ha considerado esta última acepción del término.</p> <p>Unidad Económica de Pesca (UEP). Se distinguen dos tipos de UEPs: la mayor o usual y la menor. La mayor es la conformada por la embarcación, los pescadores y el arte o los artes de pesca, en tanto que la menor es la</p>
--	--

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	<p>constituida únicamente por pescador y arte. Un ejemplo de esta última es el pescador que pesca con atarraya, sin embarcación (Bazigos, 1975).</p> <p>Capturas: 1) Cualquier actividad que da por resultado la muerte de peces o la captura de peces vivos a bordo de una embarcación. 2) El componente de peces que se encuentran con un arte de pesca y que retiene dicho arte. En general, se define captura como el peso o número de animales removidos desde una población como resultado de las operaciones de pesca.</p> <p>Desembarco: Peso de las capturas desembarcadas en un muelle o playa. Los términos "captura" y "desembarque" son frecuentemente utilizados de manera indistinta, aunque no siempre tienen el mismo valor (Brander, 1975). Sin embargo, las capturas pueden interpretarse de diversas maneras según se cuantifiquen en las diversas etapas de manipulación que estos productos pueden seguir antes de ser descargados en los puertos o en las playas de desembarco (FAO, 1982). La captura nominal es el peso en vivo equivalente de los productos desembarcados, en tanto que desembarco o desembarque es el peso de los productos de la pesca traídos a tierra, esto es, el peso de las cantidades desembarcadas.</p> <p>Si todos los peces capturados por la unidad de pesca son desembarcados, entonces el peso de la captura y el desembarque serían lo mismo. Una parte de esa captura puede ser devuelta al mar por varias razones (especies no comerciales o muy pequeñas, captura dañada). Algunas veces los pescadores usan un parte de la captura par su propio consumo o para carnada. Además, en pesquerías industriales parte de la captura puede ser elaborada a bordo (eviscerada, fileteada, descabezada) o vendida antes de llegar al puerto. Por lo tanto, lo que realmente se registra en los puertos o en las playas debe llamarse "Desembarque" y no "Captura" (Bazigos, 1975; FAO, 1982). En las pesquerías artesanales esta diferencia tiende a ser mínima o a no existir. En algunos casos tales diferencias prácticamente se limitan al peso perdido por el eviscerado de algunas especies de alto valor comercial a bordo, como los carites, la sierra y los pargos.</p> <p>La captura total consta normalmente de muchas especies, en particular en las pesquerías dedicadas a la captura de especies demersales (asociadas al fondo, no migratorias). En muchos casos, la captura es clasificada antes o después del desembarque por especies principales, por categorías comerciales o por tamaños dentro de cada grupo de especie, antes de la comercialización. El propósito de esta clasificación es facilitar la comercialización ya que los precios difieren según la especie y el tamaño. Sin embargo, tanto la autoridad</p>
--	--

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	<p>de pesca como los científicos pesqueros necesitan un desglose por especie de la captura total, o, si ello no es posible, por grupos de especies estrechamente emparentadas. En el caso que nos ocupa, la información se registró, en lo posible, a nivel de especie.</p> <p>Esfuerzo de pesca: El esfuerzo se puede medir de muchas formas, dependiendo de la viabilidad o no de registrarlo con mayor o menor grado de detalle, pero sin que ello implique obtener medidas sesgadas del mismo. A continuación, se presentan varias acepciones del término. 1) La cantidad de artes de pesca de un tipo concreto utilizadas en los caladeros durante una unidad de tiempo dada, por ejemplo, horas de arrastre por día, número de anzuelos lanzados por día o número de caladas de un arte de playa por día. 2) Cantidad general de actividad pesquera (normalmente por unidad de tiempo) expresada en unidades como: días-embarcación en el caladero, número de nasas o redes de arrastre, etc. El esfuerzo puede ser nominal, que refleja el total simple de las unidades de esfuerzo ejercidas sobre una población en un período de tiempo dado. También puede ser normal o efectivo cuando se corrige para tener en cuenta las diferencias entre la capacidad y la eficiencia pesquera y asegurar la proporcionalidad directa con la mortalidad debida a la pesca. Normalmente se relaciona con una pesquería y un arte específico. Si se considera más de un arte, se requiere una normalización en relación con una de ellas. Dado que el diseño muestral del SEPEC prevé una estratificación por tipo de arte o método de pesca, para cada estrato de arte (pesquería) y sitio, el esfuerzo se mide en número de faenas de pesca, las cuales tienden a la estandarización en términos de poder y tiempo de pesca.</p> <p>Captura por unidad de esfuerzo (CPUE): La cantidad de capturas que se logran por unidad de arte de pesca; por ejemplo, el número de peces por anzuelo de palangre-mes es una forma de expresar la CPUE. La CPUE puede utilizarse como medida de la eficiencia económica de un tipo de arte, pero normalmente se utiliza como índice de abundancia, es decir, se espera que una variación proporcional en la CPUE represente la misma variación proporcional en la abundancia. La CPUE nominal es simplemente la medida de la CPUE de la pesquería. Sin embargo, se sabe que existen muchos factores (incluidos factores económicos, distribuciones geográficas) que pueden afectar a la CPUE pero que no representan variaciones de abundancia. Por tanto, las CPUE suelen “normalizarse” utilizando varias técnicas estadísticas para eliminar los efectos de dichos factores que se sabe que no están relacionados con la abundancia. Por las razones arriba anotadas, en el SEPEC la CPUE se mide en kg/faena.</p>
--	--

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
		Versión: 1
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022


	<p>Sitio de desembarque: Lugar en el que las embarcaciones desembarcan sus capturas. Los puntos de desembarque pueden coincidir con el puerto base, pero también pueden ser diferentes. Las actividades de las embarcaciones y las artes se muestrean en los puertos base o de matrícula, a diferencia de las capturas y la composición de las especies, precios, etc., que se muestrean en los puntos de desembarque. En el caso de las pesquerías artesanales, los dos lugares suelen coincidir, a menos que el pescador haga campañas o campamentos de pesca.</p>
Variables	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Indicadores	Nombre del indicador	Desembarco total en el sitio evaluado (en kg)
	Descripción	Corresponde a la estimación del desembarco total (multiespecífico) para cada sitio evaluado, a partir de las faenas muestreadas y la medición del respectivo esfuerzo pesquero. Este total se desagrega por tipo de método de pesca (pesquería) y por especie.
	Método de cálculo o fórmula	<p>El desembarco total para el sitio de pesca (\hat{Y}) se obtiene mediante la sumatoria de las estimaciones de desembarco para los k estratos (métodos de pesca), es decir:</p> $\hat{Y} = \sum_{i=1}^k \hat{Y}_i$ <p>Donde \hat{Y}_i es el desembarco total para el estrato de método i-ésimo, el cual se obtiene mediante la siguiente expresión:</p> $\hat{Y}_i = N_i * \bar{y}_i$ <p>donde \bar{y}_i representa el promedio bootstrap de los desembarcos por tipo de método de pesca, y N_i representa el esfuerzo de pesca a nivel mensual (número total de faenas por mes) correspondiente al respectivo sitio y método de pesca. Este esfuerzo de pesca se obtiene entonces multiplicando el promedio de UEPs activas del sitio y método de pesca por el número de días efectivos de pesca durante el mes.</p> <p>El promedio de UEPs activas por sitio y método de pesca se obtiene a partir de los registros de actividad efectuados durante los días de muestreo.</p>

	Desagregación	Método de pesca Especie				
	Periodicidad	Bianual	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual X
	Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra Sitio	Cual:
	Observaciones	<p>Los totales a nivel de municipio, departamento y cuenca o litoral obtenidas a partir de la sumatoria de los desembarcos estimados para los sitios evaluados no representan los desembarcos totales a nivel de estos estratos geográficos, sino más bien el desembarco total en los sitios evaluados en cada municipio departamento cuenca o litoral.</p> <p>Como parte de la operación estadística se establece que el alcance del proceso estadístico corresponde a la estimación de las capturas mensuales desembarcadas de las especies continentales y marinas, asociadas a la pesca de consumo artesanal de Colombia, en los diferentes sitios donde es posible tomar información de captura y esfuerzo. Dicha estimación se da a partir de las actividades de recolección, sistematización y verificación de la información referida a los desembarcos de las especies marinas y continentales por parte de los pescadores artesanales, a partir de muestras representativas, estratificadas por tipo de arte o método de pesa de las UEPs existentes en los diferentes puntos de toma de información establecidos.</p> <p>En ese orden de ideas, la operación estadística “Estimación de volúmenes artesanales desembarcados” proporciona información sobre los siguientes cuatro aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen mensual desembarcado en el sitio evaluado. • Volumen mensual desembarcado en el sitio evaluado. por tipo de método de pesca (pesquería). • Composición por especie del desembarco mensual global en el sitio evaluado. • Composición por especie del desembarco mensual en el sitio evaluado, por tipo de método de pesca 				


		<p>(pesquería).</p> <ul style="list-style-type: none"> Desembarco promedio por unidad de esfuerzo (DPUE) por tipo de método de pesca (pesquería). <p>Las mediciones no se implementan todos los meses del año debido a condiciones presupuestales ajenas a la operación estadística. Sin embargo, el hecho de que el segundo semestre del año ha sido cubierto en los diferentes ciclos de monitoreo permite establecer comparaciones interanuales en las tasas de captura promedio (DPUE), circunscritas a los mismos sitios y métodos de pesca (pesquerías). Es importante anotar que a pesar de la falta de completitud de todo el muestreo anual, la información estadística de los meses comunes permite establecer tendencias acerca del estado del recurso y de esa manera tener elementos de información para tomar decisiones acerca de si una cuota de pesca se aumenta, se mantiene o se disminuye. De hecho, este es uno de los insumos usados por la AUNAP para la toma de decisiones en esta materia.</p>
	<p>Nombre del indicador</p> <p>Descripción</p> <p>Método de cálculo o fórmula</p>	<p>Promedio mensual de las tasas de captura- DPUE (en kg)</p> <p>Corresponde a la estimación del desembarco promedio total (multiespecífico) correspondiente a cada sitio, mes y tipo de método de pesca (pesquería), a partir de las faenas muestreadas. Este valor corresponde a un desembarco por unidad de esfuerzo (DPUE) promedio.</p> <p>Dada la condición asimétrica de la distribución de los desembarcos, se aplicó entonces la técnica bootstrap para obtener una estimación de la media poblacional del desembarco por unidad de esfuerzo (DPUE) para cada sitio s, arte de pesca j y mes k (y_{jks}), empleando 10000 remuestras, es decir:</p> $\bar{y}_{jks} = \frac{1}{10.000} \sum_B y_B$ <p>Donde y_B es la estimación del promedio del desembarco multiespecie de la remuestra B obtenida por el método bootstrap, a partir de los registros diarios de los desembarcos. De esta forma, se calculó el sesgo del DPUE mediante la diferencia entre el valor observado de este indicador y el valor estimado mediante la técnica bootstrap. Posteriormente, se obtuvo una estimación insesgada del DPUE mediante la diferencia entre el DPUE observado y el</p>

	sesgo calculado.				
Desagregación	Método de pesca (pesquería)				
Periodicidad	Bianual	Anual	Semestral	Trimestral	Mensual X
Cobertura geográfica	Nacional	Departamental	Municipal	Otra Sitio	Cual:
Observaciones	<p>La incertidumbre asociada al cálculo de indicadores pesqueros es un problema clave en la gestión de pesquerías. Estadísticos como el error estándar, el sesgo o los intervalos de confianza están diseñados para cuantificar esa incertidumbre. Sin embargo, dado que los datos de los desembarcos presentan una alta variabilidad, la estimación de los intervalos de confianza se complica por la distribución asimétrica (usualmente positiva) de los desembarcos, y la aparición de desembarcos nulos (valor cero) impide una transformación de normalización efectiva.</p> <p>En condiciones de asimetría positiva de los desembarcos (muchos desembarcos pequeños y pocos desembarcos grandes), trabajar con promedios simples para estimar el desembarco por unidad de esfuerzo (DPUE) conduce a una sobreestimación del indicador y, por tanto, del desembarco total estimado. La transformación de los datos puede solventar parte de los problemas mediante el uso de modelos estadísticos como el lognormal, el delta o el gamma, entre otros, pero tienen el inconveniente de que pueden generar estimadores sesgados si la distribución aceptada no se corresponde con la real.</p> <p>En estas condiciones, los métodos bootstrap proporcionan una alternativa válida ya que no asumen que la muestra haya sido tomada de una población con una distribución estadística concreta. La idea básica del bootstrap es que, en ausencia de otra información sobre la población, la distribución de una muestra aleatoria es la mejor guía sobre la distribución de la población; por lo tanto, remuestrear la muestra con remplazamiento provee una aproximación a lo que sucedería si se muestreara la población. De esta forma, la diferencia entre la media observada y la media Bootstrap permite obtener el sesgo, el cual a su vez es usado para obtener el valor insesgado del DPUE.</p>				

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Versión: 1
		Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

Parámetros	En concordancia con el carácter muestral de esta operación, se estiman los siguientes parámetros: Media y Total poblacionales, por sitio, método de pesca y mes.
Estándares estadísticos empleados	<p>La nomenclatura científica empleada en la operación estadística para identificar las especies de los recursos pesqueros se rige por los lineamientos de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN por sus iniciales en idioma inglés) (https://www.iczn.org), la cual es responsable de producir el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica que brinda las reglas para nombrar los animales y resuelve problemas de nomenclatura (ICZN, 2012). La actualización de los nombres científicos válidos es realizada rutinariamente por un equipo de taxónomos a partir de la revisión continua de las publicaciones especializadas y de catálogos taxonómicos que cuentan con curaduría permanente (e.g. Fricke et al., 2018).</p> <p>La taxonomía de los tipos de artes de pesca y de los tipos de embarcaciones empleada se basa en la nomenclatura estandarizada internacionalmente por la FAO referente a la tecnología de captura (Nedelec y Prado, 1990) y verificada en las hojas informativas sobre técnicas de pesca (http://www.fao.org/fishery/fishtech/search/es) y sobre equipos de pesca (http://www.fao.org/fishery/equipment/search/es) que esa entidad suministra.</p> <p>La operación estadística utiliza la División Político Administrativa de Colombia – DIVIPOLA, que está definido como estándar de codificación para las unidades político-administrativas en que está dividido el país (departamentos, municipios) donde se ubican los sitios que son monitoreados (https://geoportal.dane.gov.co/consultadivipola.html).</p>
Universo de estudio	El universo de estudio se define como la totalidad de sitios pesqueros artesanales establecidos como sitios de monitoreo por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) en las diferentes cuencas continentales y los dos litorales del país.
Población objetivo	Todos los sitios de desembarco que anualmente son seleccionados como sitios de muestreo por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) en las diferentes cuencas continentales y los dos litorales del país, y donde además resulta factible registrar los desembarcos individuales de las unidades económicas de pesca y medir el esfuerzo de pesca de los diferentes tipos de métodos de pesca (pesquerías) usados en dichos sitios. Naturalmente, estos sitios de desembarco obedecen a unas coordenadas objetivamente verificables.

Nota: “Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto se considera “Copia no Controlada. La versión vigente se encuentra publicada en la intranet de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca”

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Versión: 1 Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

Unidades estadísticas	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad de observación. El objeto de investigación o estudio sobre el cual se recibe información sobre los desembarcos y el esfuerzo pesquero es el sitio de desembarco pesquero artesanal. • Unidad de análisis. La entidad objeto de estudio sobre la cual se presentan las conclusiones del muestreo es el sitio de desembarco. • Unidad de muestreo: Las faenas de las unidades económicas de pesca (UEP) que existen en el sitio evaluado, a partir de las cuales se registra el respectivo desembarco.
Marco muestral	En cada sitio muestreado el marco estadístico viene dado por el conjunto de unidades económicas de pesca (UEPs) existentes en cada sitio de pesca muestreado, discriminado por tipo de método de pesca (pesquería), a partir de las cuales se obtienen los datos inherentes tanto al desembarco como al esfuerzo de pesca. La encuesta estructural llevada a cabo en el año 2017 permitió inventariar el número de UEPs en cada uno de los 813 sitios de desembarco inventariados a nivel nacional, estableciendo para cada UEP el tipo de método de pesca usado.
Tamaño de muestra	<p>Para la determinación del tamaño de muestra mensual en cada sitio de desembarco, se emplean dos estrategias, dependiendo del momento del ciclo de muestreo:</p> <p>a) Cálculo de los tamaños de muestra iniciales: Cuando se va a iniciar un ciclo de muestreo (comienzo de un nuevo contrato o convenio) inicialmente se estima el tamaño de la población de faenas de pesca (N), el cual resulta de multiplicar el número de UEPs censadas en el sitio (encuesta estructural) por el número promedio de días efectivos de pesca por mes, de conformidad con los datos del año precedente. Esto permite determinar inicialmente un tamaño de muestra aleatoria simple global (n) para el sitio, usando la siguiente fórmula (Bazigos, 1974; FAO, 1982):</p> $n = \frac{Ng^2}{N + g^2}$ <p>:</p> $g = \frac{CV_y}{CV_x}$

Donde CV_y es el coeficiente de variación de la media esperado (valor decidido por el usuario, establecido en este caso en un valor máximo del 10%) y $[CV(y)]$ es el coeficiente de variación por unidad (se determina mediante una encuesta previa o pre-encuesta o se toma de una evaluación anterior en la que se haya medido la misma característica de encuesta. En este caso se calcula con base en los datos del año anterior para el mismo mes.


Teniendo en cuenta que los estratos (métodos de pesca) presentan diferentes varianzas, para distribuir el tamaño de muestra (n) entre los H estratos se utiliza la ecuación de muestreo estratificado óptimo o “Asignación óptima de Neyman”. De acuerdo con este tipo de asignación, el tamaño de muestra será mayor a medida que aumente el tamaño del estrato N_h y su respectiva desviación estándar S_h . Por tanto, la fórmula para determinar el tamaño de muestra en el estrato h queda definida como:

$$n_h = \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^H N_h S_h} * n$$


b) Cálculo de los tamaños de muestra en los meses subsiguientes: Una vez cumplido el primer mes de muestreos, los tamaños muestrales para cada mes y estrato (método de pesca) se calculan con la fórmula arriba señalada (basada en coeficientes de variación), pero en este caso el coeficiente de variación por unidad $[CV(y)]$ se determina mediante los datos de desembarco del mes inmediatamente anterior para el mismo sitio y estrato. De esta forma se van incorporando al cálculo las variabilidades que se van observando en la variable de encuesta a lo largo del año. Este cálculo se hace mediante una rutina incorporada en la plataforma informática del SEPEC. Cabe resaltar que estos tamaños muestrales son considerados como umbrales inferiores del esfuerzo de muestreo que deben aplicar los colectores de campo, pues en la práctica éstos tienen la facultad de incrementar el tamaño muestral, cuando la periodicidad del arribo de las embarcaciones al sitio de desembarco lo permite. De hecho, en la mayoría de los casos el número de UEPs muestreadas durante un día excede el 60% del número de UEPs activas.

Diseño muestral

El esquema metodológico adoptado en la operación estadística consiste básicamente en un muestreo en espacio y en tiempo. Para cada sitio de desembarco la muestra configurada es probabilística y estratificada en función del tipo de método de pesca primario usado por la UEP (FAO, 2001; Stamatapoulos, 2002). Dentro de cada sitio de desembarco muestreado, las


	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Versión: 1
		Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	<p>UEPs que usan un tipo determinado de método de pesca constituyen un grupo homogéneo, en cuanto tienden a registrar tasas de captura y especies similares, faenan en los mismos horarios de pesca y frecuentan las mismas zonas de pesca, variables que están altamente asociadas con los indicadores de estudio. Esto determina marcadas diferencias en las tasas de captura y el espectro de especies objetivo de los diferentes tipos de métodos de pesca, vale decir, se registra una alta heterogeneidad entre los estratos. En las Tablas 2a, 2b y 2c se presenta el listado de sitios evaluados mediante el enfoque de captura y esfuerzo pesquero y su correspondiente asignación geográfica (municipio, departamento, cuenca o litoral), así como el número de UEPs por método de pesca, según la encuesta estructural en el año 2017. Sin embargo, cabe anotar que para cada sitio y método de pesca el marco muestral viene dado por la estimación del número de faenas mensuales la cual se obtiene mediante el producto del número de UEPs por los días efectivos de pesca y el respectivo porcentaje de actividad, información tomada de los registros del año anterior.</p> <p>En este esquema, las faenas de las unidades económicas de pesca (UEPs) constituyen las unidades de encuesta. Para considerar las variaciones estacionales en la composición y abundancia de los recursos pesqueros, se implementa una estratificación temporal por meses (Bazigos, 1974; Stamatapoulus, 2002). Para cada mes se distribuye el tamaño de muestra a lo largo de cuatro semanas, de manera que se reduzca la probabilidad de que las estimas mensuales reflejen determinados comportamientos localizados en el tiempo.</p> <p>La cobertura muestral de los desembarcos implica visitar por lo menos tres días por semana, elegidos aleatoriamente, en cada punto o sitio de muestreo. El personal de campo (colectores) realiza el registro directo en la UEP en el momento del desembarco. Sin embargo, el formulario de control de actividad también contempla una casilla de “No Respuesta”, para aquellos casos en que por alguna circunstancia no resulta factible obtener la información del desembarco de una determinada UEP, en cuyo caso se procede a seleccionar la UEP que sigue en el orden aleatorizado, para el respectivo estrato de método de pesca de no respuesta. Los indicadores de calidad que se emplean en los cuadros de salida son el porcentaje de cobertura, dado por el porcentaje de cumplimiento en el muestreo del número de UEPs previamente establecido, con base en un coeficiente de variación del 5% en la estimación del respectivo desembarco mensual, así como los límites inferior (Linf) y superior (Lsup) del intervalo de confianza del 95% de dicha estimación.</p>
Precisión	La precisión del desembarco promedio estimado por mes, sitio y método de pesca se expresa en términos del intervalo de confianza del 95% y del


	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Versión: 1 Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	<p>respectivo coeficiente de variación (CV), en tanto que la precisión de los desembarcos estimados por mes, sitio y método y por mes y sitio se expresa en términos del intervalo de confianza (95%).</p>
Mantenimiento de la muestra	<p>La actividad pesquera artesanal presenta una condición altamente dinámica, reflejada en varios aspectos. Por ejemplo, dependiendo de la condición estacional de los recursos es usual que en determinado período de tiempo se presenten cambios en el tipo de método de pesca primario usado por una o varias UEPs de un sitio de desembarco dado. Esta característica hace que los estratos (métodos de pesca) sean flotantes y, por tanto, objeto de permanente verificación y actualización, a fin de garantizar la representatividad de las muestras. De otro lado, esta característica, sumada al hecho de que se producen cambios temporales (incluso diarios) en la conformación del marco efectivo de muestreo dentro de cada sitio y estrato de método de pesca (las UEPs activas no son siempre las mismas) en determinado día de muestreo, garantiza la rotación de la muestra a través de los diferentes períodos de muestreo consecutivos.</p>
Fuente de datos	<p>La operación “Captura desembarcada por volumen” es un muestreo aleatorio que se realiza a nivel de las unidades económicas de pesca (UEP) de cada sitio monitoreado, en el momento del desembarco. En este sentido, los datos relativos a los volúmenes de cada especie desembarcados por cada UEP son obtenidos a través de fuentes primarias, es decir, los colectores obtienen directamente la información de los pescadores que conforman la respectiva UEP.</p>
Cobertura geográfica	<p>La cobertura geográfica de esta operación se circunscribe a un total de 184 sitios de desembarco donde la modalidad de operación de las UEP que permite establecer sus desembarcos individuales (discriminados por especie) al momento de arribar al sitio pesquero.</p>
Periodo de referencia	<p>Mes vencido.</p>
Periodo y periodicidad de la recolección	<p>La recolección e ingreso de los datos al sistema se realiza de manera diaria con cortes de consolidación mensual.</p>
Método de recolección	<p>Entrevista directa. El proceso de toma de información por parte de los colectores de campo inicia con su llegada a los sitios de desembarco pesquero asignado y de acuerdo a lo planteado en el cronograma operativo que mensualmente es actualizado.</p> <p>Generalmente, los sitios de desembarco presentan una dinámica horaria de dos jornadas: Desembarcos pesqueros desde las 5 am hasta las 10 am y desde</p>


Nota: “Si este documento se encuentra impreso no se garantiza su vigencia, por lo tanto se considera “Copia no Controlada. La versión vigente se encuentra publicada en la intranet de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca”

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
		Versión: 1
Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”		Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	<p>las 3 pm hasta las 7 pm. Cualquiera que sea el caso del sitio pesquero, el colector de campo debe llegar a su sitio de muestreo 30 minutos antes que inicien las jornadas de desembarco con la finalidad de esclarecer el número de Unidades Económicas de Pesca –UEPs que no salieron a faenar (consideradas inactivas). Con la detección de ese dato, es posible establecer el número de embarcaciones que salieron a pescar (consideradas activas) y de esta manera, aclarar el panorama de muestreo para el día. Esta información es registrada en el formulario de Actividad Diaria.</p>																		
Desagregación de los resultados	<p>Desagregación geográfica: Ambiente (marino o continental), Cuenca o Litoral, Departamento, Municipio y sitio de desembarco.</p> <p>Desagregación temática: La operación de los desembarcos pesqueros artesanales de cada sitio se difunde con el siguiente nivel de detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desembarcos mensuales por sitio • Desembarcos mensuales por sitio y especie • Desembarcos mensuales por sitio y método de pesca • Desembarcos mensuales por sitio, método de pesca y especie • Desembarcos mensuales promedio por sitio y método de pesca 																		
Frecuencia de entrega de los resultados	Mensual																		
Periodos disponibles para los resultados	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Años</th> <th>Periodos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>Oct, Nov y Dic.</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Nov y Dic.</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.</td> </tr> </tbody> </table>	Años	Periodos	2012	Oct, Nov y Dic.	2013	Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.	2014	Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Nov y Dic.	2015	Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.	2016	Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.	2017	Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.	2018	Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.	2019	Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.
Años	Periodos																		
2012	Oct, Nov y Dic.																		
2013	Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.																		
2014	Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Nov y Dic.																		
2015	Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.																		
2016	Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.																		
2017	Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.																		
2018	Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.																		
2019	Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.																		

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
		Versión: 1
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

	2020	Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, Nov y Dic.
	2021	Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul, Ago, Sep, Oct, y Nov.
	2022	Ene, Feb, Mar, Abr, May, Jun, Jul y Ago.
Medios de difusión y acceso	<p>Las estadísticas de “Captura desembarcada por volumen” están dispuestas en el sistema de información del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC). En este sistema la operación estadística cuenta con un espacio que posibilita la presentación de la información de forma práctica e interactiva donde el usuario puede también escoger el cruce de variables y generar los gráficos correspondientes.</p> <p>En la Web se encuentra la siguiente información disponible Cuadros estadísticos mensuales e históricos, metadatos, informes gráficos y tabulares, así como el boletín anual.</p>	

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

REFERENCIAS

Anónimo. 2011. Pesca y acuicultura Colombia 2010. CCI, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, 160 p.

Brander, K. 1975. Guidelines for collection and compilation of fisheries statistics. FAO Fish. Tech. Pap. (148), Rome, 46 p.


Bazigos, G. P. 1975. Esquema de encuestas sobre estadísticas de pesca en aguas continentales. FAO. Doc. Téc. Pesca, 133, 139 p.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, DANE http://www.dane.gov.co/files/sen/normatividad/Lineamientos_Proceso_Estadistico.pdf, Lineamientos para el proceso estadístico en el Sistema Estadístico Nacional.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, DANE https://www.sen.gov.co/files/sen/lineamientos/Gu%C3%ADa_Ficha_metodol%C3%B3gica.pdf, Guía para la elaboración de las fichas metodológicas de las operaciones estadísticas.

FAO. 1982. La recolección de estadísticas de captura y esfuerzo. FAO Circular de Pesca 739, 65 p.

Fricke, R., W. N. Eschmeyer y R. van der Laan. 2021. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>).

	GESTIÓN DE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA	Código: MA-IV-003
		Versión: 1
	Matriz metodológica de la operación estadística “Captura desembarcada por volumen”	Vigencia desde: 17 de noviembre de 2022

CONTROL DE CAMBIOS		
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
1	17 de noviembre de 2022	Primera versión del documento

Elabora	Revisa	Aprueba
<p>Vianys Yusseth Agudelo Martínez Profesional Dirección Técnica de Inspección y Vigilancia</p> <p>Liliana Torres B/Yamile Bravo Normalización SIG Contratistas Dirección General</p>	<p>Jenny Rivera Camelo Directora Técnica de Inspección y Vigilancia</p> <p>Elsa Malo Lacompte Profesional con funciones de Planeación revisión SIG</p>	<p>Jenny Rivera Camelo Directora Técnica de Inspección y Vigilancia</p>