I.- Datos Generales

Código	Título
EC1570	Monitoreo subacuático de los recursos biológicos, pesqueros y ecológicos

Propósito del Estándar de Competencia

Servir para la evaluación y certificación de las personas que realizan la función de monitoreo subacuático de los recursos biológicos, pequeros y ecológicos.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC).

Alude únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción general del Estándar de Competencia

El estándar de competencia considera las funciones sustantivas de preparar la actividad de monitoreo, desde la presentación de requisitos para el buceo, la preparación y funcionamiento del equipo de buceo, del equipo de monitoreo y del equipo de seguridad; así como realizar la actividad de monitoreo en donde verifica las condiciones de inmersión, recolecta la información biológica estimando tallas y abundancia de especies y organismos marinos objetivo. Hasta el registro de la información y el almacenamiento del equipo utilizado.

El presente EC se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

Desempeña actividades tanto programadas rutinarias como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló
del Sector Rural (Agropecuario, Pesquero, Forestal, Ambiental y de Alimentación)

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:
25 de agosto de 2023

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
3 de octubre de 2023

Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:
3 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)

Grupo unitario
2614 Auxiliares y técnicos en veterinaria, pesca y forestación.
6999 Otros trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca, no clasificadas anteriormente.

Ocupaciones asociadas
Técnico en pesca y acuacultura.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Buzo monitor

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:

54 Servicios profesionales, científicos y técnicos.

Subsector:

541 Servicios profesionales, científicos y técnicos.

Rama:

5416 Servicios de consultoría administrativa, científica y técnica.

Subrama:

54169 Otros servicios de consultoría científica y técnica.

Clase:

541690 Otros servicios de consultoría científica y técnica.

Una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, el presente EC se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Centro comunitario de Investigación y Monitoreo Submarino.
- Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos A.C.
- Centro para la Biodiversidad Marina y la Conservación A.C.
- Comunidad y Biodiversidad, A.C.
- *Conservation International Foundation*.
- Red de pescadoras y pescadores.
- SCPP Cooperativa Buzos y Pescadores de la Baja California S.C.L.
- SCPP Cooperativa Buzos y Pescadores S.C. de R.L. de C.V.
- Sociedad Cooperativa de producción pesquera Langosteros del Caribe S.C. DE R.L.
- Sociedad Cooperativa de producción Pesquera Pescadores de Vigía Chico, S. C. de R.L.
- Sociedad Cooperativa Producción Pesquera Cozumel S.C. de R.L.
- Sociedad Cooperativa Progreso Producción Pesquera S.R. L.
- Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:	● Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y/o durante la jornada laboral.
Apoyos/Requerimientos:	● Una embarcación, un compañero buzo, un plan de monitoreo, un equipo de buceo, un equipo de monitoreo, botiquín de primeros auxilios y un sitio para realizar el monitoreo.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 3 horas.

Referencias de Información

- Banks, S., Acuña, D., Brandt, M., Calderón, R., Delgado, J., Edgar, G., Garske-García, L., Keith, I., Kuhn, A., Pépolas, R., Ruiz, D., Suárez, J., Tirado-Sánchez, N., Vera, M., Vinueza, L. y Wakefield, E. ***Manual de Monitoreo Submareal***. Conservación Internacional Ecuador y Fundación Charles Darwin. Quito, Ecuador, 2016.
- FERNÁNDEZ-RIVERA MELO, F.J.; A. Hernández-Velasco; M. Luna; A. Lejbowicz; y A. Sáenz-Arroyo., ***Protocolo de monitoreo del parque nacional Bahía de Loreto y Parque Nacional Cabo Pulmo, Baja California Sur,*** 2012.
- Hernández Velasco, A, Caamal, J, Suarez, A, Pérez Alarcón, F, y Fulton, S. ***Protocolo de Monitoreo para reservas marinas.*** Comunidad y Biodiversidad A.C., Guaymas, Sonora, 2018.
- La guía del buzo principiante para un buceo seguro. DAN. ORG.
- Scuba and NITROX Safety International SNSI. ***Manual del curso Open Water Dive,*** agosto 2014.
- Shuman, C. S., A. Sáenz-Arroyo, C. Dawson y M. C. Luna. ***Manual de instrucción Reef Check California: Guía para el monitoreo del bosque de Sargazo en la península de Baja California.*** Reef Check Foundation, Pacific Palisades,CA, USA., Abril 2010.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia
Monitoreo subacuático de los recursos biológicos, pesqueros y ecológicos

Elemento 1 de 2
Preparar la actividad de monitoreo subacuático de los recursos biológicos, pesqueros y ecológicos

Elemento 2 de 2
Realizar la actividad de monitoreo subacuático de los recursos biológicos, pesqueros y ecológicos

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E4846	Preparar la actividad de monitoreo subacuático de los recursos biológicos, pesqueros y ecológicos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Presenta los documentos/requisitos para buceo al coordinador/líder/investigador de la organización/institución/empresa conforme a los lineamientos de trabajo:
- Presentando su licencia de buceo vigente,
- Presentando el seguro de buceo vigente,
- Presentando bitácoras/registros de monitoreo con 30 inmersiones, y
- Presentando cartas de colaboradores/recomendación de su participación en monitoreos anteriores.

2. Prepara el equipo de buceo conforme a las especificaciones del fabricante:
- Armando el equipo *scuba* de acuerdo con los requerimientos establecidos para buceo conforme al Manual del *Open Water Diver*/equivalente,
- Verificando que el equipo básico visor, aletas y *snorkel* esté libre de daños visibles,
- Verificando que dispone del equipo de seguridad boya de seguridad y bandera indicadora,
- Comprobando que el regulador esté libre de fugas y el manómetro indique la presión del aire,
- Comprobando que la manguera se presenta sin fugas, y
- Verificando que cuenta con manómetro, profundímetro, reloj y las tablas de descomprensión/la computadora de buceo.

3. Verifica el chaleco compensador del equipo de buceo:
- Antes de subirlo a la embarcación,
- Verificando todas las válvulas de inflado y desinflado para asegurarse de que pueda recibir y liberar aire,
- Probando el inflador oral como medida de seguridad,
- Verificando que todas las válvulas de llenado/vaciado estén funcionado para asegurarse de que el aire pueda liberarse rápidamente,
- Verificando que las correas estén correctamente ajustadas, y
- Comprobando que funcionan todos los mecanismos de liberación.

4. Revisa el estado de la botella/tanque de buceo:
- Antes de subirlo a la embarcación,
- Verificando que el *o-ring*/sello del tanque de buceo esté libre de fugas de aire para la inmersión,
- Revisando que no tenga daños visibles,
- Revisando que tenga la prueba hidrostática vigente de acuerdo con las normas de seguridad del Manual del *Open Water Diver*/equivalente,
- Revisando que el aire del tanque esté libre de contaminantes,
- Verificando que el funcionamiento de la válvula abra y cierre y,
- Comprobando que tenga el aire completo de 3,000 libras/200 bares.

5. Revisa el funcionamiento de los reguladores del equipo de buceo:
- Antes de subirlo a la embarcación,
- Inspeccionando todas las mangueras para comprobar la ausencia de daños visibles,
- Probando el funcionamiento de sus reguladores principal y secundario al menos tres veces en la primera y segunda etapa,
- Comprobando que el aire sea fresco y seco,
- Corroborando que respira con comodidad a través de ambos dispositivos, y
- Verificando que el indicador de presión se muestre sin caída durante la prueba de respiración.

6. Prepara el equipo para el monitoreo:
- Antes de subirlo a la embarcación,
- Verificando que el equipo y material es acorde a lo solicitado por el coordinador/investigador de la organización/empresa/institución,
- Corroborando que cuenta con equipo de geolocalización *GPS*, y
- Corroborando que todos los equipos/herramientas para el monitoreo se encuentran completos.

7. Prepara el equipo de seguridad:
- Comprobando el correcto funcionamiento del equipo de radio banda marino/teléfono satelital,
- Revisando que cuenta con caja de herramientas básica para *scuba o-ring*, lápiz, llave creciente, desarmador, cruz, plano, llave *allen*, flejes o cinchos y piezas extras,
- Revisando que cuenta con botiquín de primeros auxilios para la atención de heridas superficiales y leves; antiséptico, máscara, guantes, vendas, gasas, mantas térmicas, compresa fría, caliente, pastillas para mareo, para malestar estomacal, tijeras, termómetro, tampones/toallas femeninas, analgésicos, para posibles fracturas, antihistamínicos, antiácidos y tanque de oxígeno, y
- Estableciendo el sistema de comunicación basado en señas con sus compañeros de buceo en la embarcación.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Equipos y materiales de monitoreo.	Conocimiento
2. Funcionamiento y uso del tanque de aire.	Conocimiento
3. Protocolos para la atención a lesiones durante la preparación del monitoreo.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Cooperación: La manera en que el buzo monitor participa en las actividades de preparación del monitoreo en tierra firme y establece el sistema de comunicación basado en señas con sus compañeros de buceo en la embarcación.
2. Iniciativa: La manera en que realiza acciones correctivas ante fallas/daños de los equipos de buceo, de monitoreo y en general de todo el proceso para evitar situaciones de riesgo.
3. Responsabilidad: La manera en que prepara el equipo de buceo y monitoreo de acuerdo con los estándares requeridos y trasladándolos de

manera segura para colocarlos en el lugar destinado para ello en la embarcación.

GLOSARIO

1.	Buceo *SCUBA*:	*Self Contained Underwater Breathing Apparatus*/Buceo autónomo.
2.	Manómetro:	Instrumento que mide la presión del aire en el tanque.
3.	NITROX:	Es una mezcla de gases respirables en el que se disminuye la concentración de nitrógeno e incrementa el oxígeno en distintas proporciones.
4.	Primera etapa de regulador:	Dispositivo que distribuye y disminuye el flujo de aire a la segunda etapa y manómetro.
5.	Prueba hidrostática:	Prueba a la que se somete un cilindro de aire a una presión elevada para detectar que no haya fallas o problemas de seguridad al usar el equipo.
6.	Regulador:	Regula la cantidad de aire contenida en el tanque para una óptima respiración.
7.	Segunda Etapa de regulador:	Dispositivo/boquilla que suministra aire al buzo.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E4847	Realizar la actividad de monitoreo subacuático de los recursos biológicos, pesqueros y ecológicos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica las condiciones de inmersión en el sitio a monitorear:
- Identificando la profundidad y sustrato que cumpla con las características del monitoreo objetivo solicitado por el coordinador/líder/investigador de la organización/institución,
- Verificando que la visibilidad mínima sea al menos de 3 metros para la identificación de organismos,
- Comprobando que el área se encuentra libre de embarcaciones y de artes de pesca con señalamientos de banderas preventivas para evitar accidentes de buceo,
- Verificando que se cuente con las condiciones climatológicas, temperatura, dirección y velocidad del viento óptimas, antes de la inmersión para evitar accidentes de buceo, y
- Verificando que cuenta con un compañero con el equipo completo preparado para el buceo/monitoreo.

2. Realiza el procedimiento para colocarse/portar el equipo de buceo y monitoreo:
- Colocándose el chaleco con el tanque, el transecto y tabla, barra de medición,
- Colocándose la máscara/visor para después acomodarla,
- Colocándose el lastre/plomos, y
- Colocándose las aletas.

3. Realiza una revisión final del equipamiento de buceo y monitoreo:
- Comprobando que todas las mangueras estén sujetas al buzo según la configuración correcta,
- Verificando que esté equipado con aletas, máscara, accesorios carrete, cuchillo, brújula, equipo de señalización de emergencia y silbato de emergencia,
- Realizando una revisión cruzada con el compañero para verificar que se encuentra equipado de acuerdo con los requerimientos establecidos para el buceo,
- Comprobando que cuenta con el equipo completo de monitoreo previo a la inmersión, y
- Verificando que el tanque de buceo esté abierto y funcionando correctamente.

4. Llena el formato de la hoja de datos del monitoreo de acuerdo con lo solicitado por el coordinador/investigador de la organización/empresa/institución:
- Antes de la inmersión, y
- Anotando los datos generales del monitoreo: nombre de quien realiza el monitoreo, número de transecto, fecha de realización y profundidad objetivo.

5. Realiza el monitoreo de acuerdo con las indicaciones del coordinador/líder/investigador de la organización/institución:
- Verificando la posición con el equipo de geolocalización para anotar las coordenadas,
- Realizando el número de buceos en el tiempo establecido de acuerdo con la técnica solicitada,
- Aplicando la metodología para la recolección de información biofísica,
- Recolectando datos para registrar en el formato de hoja de datos, y
- Cuidando el tiempo de monitoreo de acuerdo a la técnica solicitada.

6. Realiza el transecto de banda para la recolección de información biológica de acuerdo con lo solicitado por el coordinador/investigador de la organización/institución:
- Comprobando que la tabla contenga los datos requeridos/solicitados, antes de iniciar,
- Identificando el rumbo donde existan las condiciones para aplicar la metodología,
- Amarrando el transecto a un lugar seguro sin dañar organismos vivos,
- Anotando la hora de inicio del monitoreo, profundidad y temperatura en la hoja de datos/formato,
- Realizando el transecto de peces dentro del tiempo y especificaciones de la metodología a aplicar,
- Registrando el tiempo de inicio y final del monitoreo y la profundidad en metros en la hoja de datos/formato,
- Iniciando el transecto originalmente trazado para peces para realizar el censo de invertebrados de acuerdo con lo solicitado,
- Buscando las especies objetivo de invertebrados,
- Anotando los datos de las especies de invertebrados en la hoja de datos/formato,
- Identificando y contando las algas de acuerdo con la metodología solicitada,
- Registrando los datos de especies objetivo encontradas a lo largo del transecto en la hoja de datos/formato,
- Realizando el transecto de punto de contacto uniforme de acuerdo con lo solicitado por el coordinador/investigador de la organización/empresa/institución, y
- Registrando los datos del sustrato/tipo de fondo, de acuerdo con lo solicitado por el coordinador/investigador de la organización/empresa/institución en la hoja de datos/formato.

7. Mide tallas de especies de organismos marinos objetivo de acuerdo con lo solicitado por el coordinador/investigador de la organización/empresa/institución:
- Identificando la especie solicitada para el monitoreo,
- Midiendo las tallas de los organismos marinos usando una regla/tubo de PVC/Tabla graduada/puño de la mano, y
- Anotando la información en la hoja de datos/formato.

8. Mide abundancias de especies marinas objetivo de acuerdo con lo solicitado por el coordinador/investigador de la organización/empresa/institución:
- Realizando un conteo de organismos por cada especie a través de un censo visual de acuerdo con el tiempo establecido coordinador/investigador de la organización/institución/empresa, y
- Anotando la información en la hoja de datos/formato.

9. Almacena el equipo de buceo:
- Corroborando que la máscara, el visor, las aletas, se encuentran limpios y sin residuos,
- Confirmado que el chaleco compensador se encuentra limpio,
- Revisando que el regulador se encuentra limpio, seco, con la tapa en su lugar y sujeta,
- Corroborando que el tanque de buceo se encuentra limpio,
- Verificando que el equipo está completo,
- Separando el equipo/herramientas que presentan desperfectos/daños/fallas que afecten su funcionamiento/estén incompletos, y
- Reportando al coordinador/líder/investigador de la organización/institución del equipo/herramientas dañadas.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La hoja de datos/formato con información biológica requisitada:

- Está escrita de manera legible permitiendo la confiabilidad de la información,
- Incluye el nombre de lugar/reserva,
- Incluye las coordenadas geográficas del sitio de monitoreo,
- Incluye la fecha del monitoreo/toma de datos,
- Incluye el sitio de monitoreo/muestreo,
- Contiene el nombre completo del observador, del compañero y de los responsables del monitoreo,
- Contiene el número de transecto,
- Contiene la temperatura en grados centígrados/*Fahrenheit*,
- Contiene la hora de inicio y final de la toma de datos,
- Contiene la profundidad en metros/pies/otros de acuerdo con lo solicitado por el coordinador/investigador de la organización/empresa/institución,
- Incluye la visibilidad en metros,
- Incluye el nombre común/científico de las especies monitoreadas,
- Contiene la talla/diámetro/altura/sexo/porcentaje de mortalidad/enfermedad/daño de acuerdo con el organismo muestreado/reconocimiento de especies invasivas/otros/de acuerdo con los datos solicitados,
- Incluye el número total de especies observadas/contadas,
- Incluye la abundancia/número de individuos de las especies monitoreadas de acuerdo con el protocolo/metodología,
- Incluye las observaciones/comentarios del monitor, y
- Se encuentran requisitados todos los campos solicitados en el formato.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Velocidad y tiempos de ascenso durante el monitoreo.	Conocimiento
2. Metodologías para la recopilación de información ecosistémica.	Conocimiento
3. Protocolos para la atención a emergencias durante el monitoreo.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden:	La manera en que aplica la metodología respetando la secuencia y los tiempos del procedimiento para la recolección de datos confiables.
2. Responsabilidad:	La manera en que atiende a la seguridad del grupo de buceo/ compañero de buceo, siguiendo las reglas/normativa de buceo y protocolos antes y durante el monitoreo cuidando el entorno marino procurando no afectarlo.

GLOSARIO

1. Ascenso controlado:	Es la acción de emerger controladamente y con consciencia basándonos en los estándares de seguridad.
2. Buceo errante:	Es una metodología que no se realiza con un transecto, en donde la unidad de medida es el tiempo.
3. Monitor (a):	Es la persona que realiza el levantamiento de datos en un sitio específico.
4. Monitoreo:	La acción sistemática de recopilar y analizar información en cierta área determinada.
5. Punto de contacto uniforme:	Es un monitoreo que registra las características del lecho marino (sustrato, la cobertura y relieve). En algunas zonas se conoce como punto por intercepto.
6. Transecto:	Cinta métrica que se utiliza para realizar el transecto de banda.
7. Transecto de banda:	Técnica con recorridos predefinidos que se utiliza para realizar un levantamiento de datos con la ayuda de una cinta métrica.