



# PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS

**MS.NI.FIMPR. \_\_. \_\_. \_\_**

MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA - NIVEL INSTITUCIONAL

ÁREA DE GESTIÓN: IMPACTO DE LA RECTORÍA DE LA SALUD

<i>PREPARADO POR:</i>	<i>ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES, UNA</i>	<i>BACH. FERNANDO BERMÚDEZ KUMINEV BACH. AMANDA CAMPOS ZUMBADO BACH. LEONEL LÉPIZ LOPEZ</i>
<i>VALIDADO POR:</i>		
<i>REVISADO POR:</i>		
<i>APROBADO POR:</i>		
<i>VERSIÓN N°: 1</i>	<i>FECHA DE EMISIÓN: FECHA DE ACTUALIZACIÓN:</i>	

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	<i>PÁGINA 2 DE 23</i>
		<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>		<b>CÓDIGO:</b> <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

## 1. Introducción

El monitoreo de la calidad de agua de mar en playas de uso recreativo debe ser una coordinación inter-institucional en función del resguardo de la salud pública, la protección del ambiente y la defensa de la actividad económica como es el turismo para el país. Las principales instituciones que velan por esta protección son el Ministerio de Salud, Vice-ministerio de Aguas y Mares, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, el Instituto Costarricense de Turismo y además las Municipalidades deben de garantizar el ordenamiento territorial en los litorales.

En los últimos años el crecimiento poblacional e industrial ha venido influyendo directamente en la calidad del agua de mar, por lo tanto es de suma importancia establecer los procedimientos para el monitoreo de variables microbiológicas, físico químicos y de metales para la vigilancia de la calidad de agua de mar en playas de uso recreativo de Costa Rica, y de esta manera garantizar la protección a la salud pública y del medio ambiente.

El procedimiento para el monitoreo inicia con la selección de la playa a analizar, se seleccionan los puntos de muestreo y se recolectan las muestras de agua de mar para el análisis de los indicadores microbiológicos (enterococos y E.coli) Metales (Mn, Cd, Co, Fe, Cr, Ni, Cu, Pb, Sb) y parámetros físico-químicos (Temperatura, SST, OD y Conductividad). Una vez obtenidos los resultados, estos deben ser analizados por el nivel local del Ministerio de Salud para determinar la condición de la playa, apta o no para el uso recreativo. La condición de la playa debe ser comunicada en primera instancia al público en general, así como a diferentes instancias Municipales y de Turismo para su divulgación en medios masivos, redes sociales y su señalización.

## 2. Objetivo

Establecer los métodos para el monitoreo de variables microbiológicas, físico-químicos y metales de agua de mar en las playas de uso recreativo en Costa Rica.

## 3. Alcance

Ministerio de Salud en su nivel Central, Regional y Local.

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	<i>PÁGINA 3 DE 23</i>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b> <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

## 4. Productos

Producto final:

Playas evaluadas

Producto intermedio:

Metodología de muestreo para playas de uso recreativo, informes técnicos

## 5. Definiciones

**Agua apta para uso recreativo:** Se presenta cuando el agua de mar en una playa recreativa no excede los límites establecidos de contaminación bacteriológica y sus parámetros físico-químicos y de metales se encuentran por debajo de las concentraciones máximas establecidas.

**Agua no apta para uso recreativo:** Cuando el agua de mar en una playa recreativa excede los límites de contaminación bacteriológica y/o sus parámetros físico-químicos y/o metales máximos establecidos.

**Calidad de agua de mar:** Se determina mediante indicadores cuantitativos y cualitativos (variables Físicas, químicas y microbiológicas) que evalúan las condiciones ambientales de una playa para garantizar la protección a la salud de los bañistas y el medio acuático.

**Concentración máxima:** Son las concentraciones establecidas para las diferentes variables (físico-químicas, microbiológicas o metales) que no deben ser excedidas.

**Cuerpo receptor:** Es todo aquel manantial, río, quebrada, arroyo permanente, lago, laguna, marisma, embalse, canal, artificiales o no, estuario, mar, manglar, turbera, pantano de agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales, según su clasificación.

**Enterococos:** Los enterococos son un subgrupo de los estreptococos fecales con morfología cocoide, Gram positivo, catalasa negativo, anaerobios facultativos, cuya temperatura de crecimiento oscila entre 10 y 45 °C, siendo el óptimo a 35 °C

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 4 DE 23
	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL          MONITOREO DE LA CALIDAD DE          AGUA DE MAR EN PLAYAS          RECREATIVAS</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>  <b>CÓDIGO:          MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y          PROTOCOLOS</b>		

**Escherichia coli:** Familia Enterobacteriaceae y posee enzimas  $\beta$ -galactosidasa y  $\beta$ -glucuronidasa. Crece a 44-45°C o algunas a 37°C en medios tensoactivos, fermenta la lactosa y el manitol con producción de ácido y gas, e indol a partir del triptófano

**Monitoreo:** Recopilación sistemática de información en sitios establecidos con el objetivo de verificar la calidad del agua y si esta cumple con la condiciones para el uso requerido.

**Muestra simple:** Es aquella muestra tomada en un corto periodo de tiempo, de tal forma que el tiempo empleado en su extracción sea el transcurrido para obtener el volumen necesario.

**Muestra compuesta:** Dos o más muestras simples que se han mezclado en unas proporciones conocidas y apropiadas para obtener un resultado promedio de sus características. Las proporciones se basan en mediciones de tiempo o de flujo. Dicha muestra debe representar los valores medios de los caudales medidos que se dan durante el periodo de muestreo.

**Redes Sociales de internet:** Todos aquellos medios de internet de amplio impacto como pueden ser Facebook, Twitter o Google+

**Responsable técnico:** Profesional o técnico en un área afín al manejo de aguas, para la elaboración de los informes de la calidad de agua en las playas.

**Trazabilidad:** Mecanismo mediante el cual se registra la información relacionada con la toma de la muestra (fecha, hora, nombre, ubicación geográfica), así como el código de la muestra.

**Variables Físicas:** Caracterizan el agua y las variables que influyen en los ecosistemas marinos, (sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto, conductividad y temperatura).

**Variables Químicas:** Los metales pueden ser indicadores de diversos tipos de contaminación antropogénica como natural, estos modifican las condiciones de diversos ecosistemas (Cd, Cr, Fe, Ni, Pb, Cu, Mn, Al, Hg).

## 6. Referencias

- Constitución Política de la República de Costa Rica.
- Ley N°5395 Ley General de Salud” y sus reformas.

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	<i>PÁGINA 5 DE 23</i>
		<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>		<b>CÓDIGO:</b> <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

- Ley N°5412 Ley Orgánica del Ministerio de Salud y sus reformas.
- Ley N°7317 Ley de Conservación de la Vida Silvestre y sus reformas.
- Ley N°6043 Ley de la Zona Marítimo Terrestre
- Ley N° 7554 Ley Orgánica del Ambiente
- Decreto N°33903 Reglamento para la Evaluación y Clasificación de Calidad de Cuerpos de Agua Superficial
- Decreto N°31176 Reglamento de Creación de Canon Ambiental por Vertidos
- Cofepris (Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios). 2013. Lineamientos para Determinar la Calidad De Agua de Mar para Uso Recreativo con Contacto Primario. México. Secretaría de salud. 13 p
- Minister of Health (Canada). 2012. Guidelines for Canadian Recreational Water Quality. Third Edition. Ottawa, Ontario.
- Miravet, ME; Lugiyo, M; Loza, S; Enríquez, D; Delgado Y; Carmenate, M; Pérez, DM. 2009. Procedimiento para el monitoreo de la calidad ambiental en la zona marino costera a partir de microorganismos. La Habana, CU
- Miravet, ME; Lugiyo, M; Loza, S; Enríquez, D; Delgado Y; Carmenate, M; Pérez, DM. 2009. Procedimiento para el monitoreo de la calidad ambiental en la zona marino costera a partir de microorganismos. La Habana, CU
- Mora, D. 2007. Calidad sanitaria de las aguas de playa en Costa Rica. Primera edición. San José, CR. Campo Directo.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2003. Guidelines for Safe Recreational Water Environments. Volume 1: Coastal and fresh waters.

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	<b>PÁGINA 6 DE 23</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b> <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

## 7. Responsables

Código	Actividad	Nivel de gestión	Unidad Organizativa Responsable
8.1	Solicitar el listado de playas donde se realicen actividades recreativas	Nivel Central Nivel Regional	Dirección de Protección al Ambiente Humano Unidad Rectoría de la Salud
8.2	Seleccionar las playas que serán evaluadas	Nivel Local	Equipo de Regulación de la Salud
8.3	Elaborar los consolidados regionales al nivel Central	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.4	Elaborar el cronograma propuesto de muestreo	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.5	Enviar el cronograma de muestreos e información de los parámetros a evaluar	Nivel Regional Nivel Local	Unidad Rectoría de la Salud Equipo de Regulación de la Salud
8.6	Tramitar los pagos de los servicios de muestreo y análisis	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.7	Realizar la inspección y monitoreo a las playas seleccionadas	Nivel Local	Equipo de Regulación de la Salud
8.8	Recibir los resultados del análisis de laboratorio a la respectiva DARS o regional	Nivel Local Nivel Regional	Equipo de Regulación de la Salud Unidad Rectoría de la Salud
8.9	Elaborar el informe de control de calidad de aguas de playas	Nivel Regional Nivel Local	Unidad Rectoría de la Salud Equipo de Regulación de la Salud

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 7 DE 23
		VERSIÓN: 1
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	CÓDIGO: <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

Código	Actividad	Nivel de gestión	Unidad Organizativa Responsable
8.10	Remitir el informe de la inspección	Nivel Regional Nivel Central	Unidad Rectoría de la Salud Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.11	Emitir una comunicación formal a las Municipalidades y el ICT regional sobre la condición de la playa	Nivel Regional	Unidad Rectoría de la Salud
8.12	Emitir los actos administrativos para la señalización de la playa	Nivel Regional Nivel Local	Unidad Rectoría de la Salud Equipo de Regulación de la Salud
8.13	Señalizar las playas	Nivel Local	Equipo de Regulación de la Salud
8.14	Verificar las medidas de subsanación en caso de que la playa no cumpla con los parámetros mínimos de calidad de agua de mar	Nivel Local	Equipo de Regulación de la Salud

## 8. Procedimiento

### 8.1. Solicitar el listado de playas donde se realicen actividades recreativas

La Dirección de Protección al Ambiente Humano debe hacer un levantamiento de cada playa recreativa por lo tanto se debe emitir un oficio a los directores regionales, solicitando un informe de las playas en su jurisdicción, utilizando la "Ficha de levantamiento de playas" (ver anexo 2).

### 8.2 Seleccionar las playas que serán evaluadas

El Equipo de Regulación de las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud debe seleccionar las playas que deben ser evaluadas, considerando el nivel de afluencia de personas a la playa y si

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	<b>PÁGINA 8 DE 23</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b> <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

se presentan desfogues directos al mar o contaminación; según los criterios establecidos en el anexo 1. Debe enviar la información al nivel regional para su consolidación.

### ***8.3 Elaborar los consolidados regionales al nivel Central***

En un plazo no mayor a 3 meses cada Unidad de Rectoría de la Salud debe enviar la caracterización de las playas de su jurisdicción y dirigirlo a la Dirección de Protección al Ambiente Humano, para que el Nivel Central elabore un consolidado a nivel Nacional.

### ***8.4 Elaborar cronograma propuesto de muestreo***

La Dirección de Protección al Ambiente Humano debe de organizar los muestreos para presupuestar los análisis de laboratorio, se debe planificar mediante un cronograma anual, el cual debe presentarse la primera semana de septiembre de cada año.

### ***8.5 Enviar el cronograma de muestreos e información de los parámetros a evaluar***

La Dirección de protección al Ambiente Humano debe enviar el cronograma al nivel regional (por jerarquía) y el nivel regional lo debe enviar al nivel local correspondiente, de tal forma que le permita al Equipo de Regulación de la Salud planifique sus muestreos en su plan operativo, según los establece el procedimiento de toma de muestra y los equipos necesarios.

### ***8.6 Tramitar los pagos de los servicios de muestreo y análisis***

La Dirección de Protección al Ambiente Humano una vez que cuente con el cronograma debe de realizar una contratación según el Protocolo del Trámite de pago de los servicios de muestreos de análisis para control estatal MS.NC.FIMPR.02.P.02. Asimismo se debe desarrollar la logística pertinente en coordinación con el Equipo de Regulación de la Salud para la ejecución de los muestreos.

### ***8.7 Realizar la inspección y monitoreo a las playas seleccionadas***

El Equipo de Regulación de la Salud en conjunto con el laboratorio debe realizar la inspección y monitoreo de la calidad de agua de mar de cada playa que le corresponde, según la selección de playas y el cronograma.

El muestreo lo debe realizar el equipo seleccionado, en el que debe formar parte y liderar el responsable técnico, se realiza según lo establecido en el anexo 1. Además en el momento de muestreo se debe completar el "Formulario de recopilación de Muestra e información" (ver anexo 4)

### ***8.8 Recibir los resultados del análisis de laboratorio a la respectiva DARS o regional***

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 9 DE 23
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	CÓDIGO: <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

El laboratorio debe enviar los resultados de los análisis de laboratorio con la mayor prontitud posible a las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud (DARS) o regional correspondiente, posteriormente se deben remitir 2 copias (una digital y otra impresa) a la Dirección de Protección al Ambiente Humano (DPAH), a través de los medios oficiales.

#### ***8.9 Elaborar el informe de control de calidad de aguas de playas***

El Nivel Regional y Local deberán realizar un informe con todo lo referente a la visita, la toma de muestras de la playa, una interpretación de los resultados obtenidos en el análisis de laboratorio y un plan de acciones correctivas, siguiendo el formato establecido en anexo 4.

En caso de no ser una playa apta se deben de analizar posibles fuentes de contaminación y monitorear la playa de forma semanal o como así lo convengan el MS en el marco de las posibilidades que posea.

#### ***8.10 Remitir el informe de la inspección***

El informe elaborado por el responsable de la inspección de la playa, debe remitirlo a la dirección regional correspondiente y posteriormente a la Dirección de Protección al Ambiente Humano, para que analicen los resultados, realicen las sugerencias correspondientes y brinden un visto bueno.

#### ***8.11 Emitir una comunicación formal a las Municipalidades y el ICT regional sobre la condición de la playa***

Una vez que la Dirección de Protección al Ambiente Humano defina las condiciones de la playa corresponde a las Unidades de Rectoría de la Salud, informar a la municipalidad correspondiente y la oficina regional del Instituto Costarricense de Turismo sobre la condición de la playa y las medidas a tomar

Además, en caso de no reunir las condiciones aptas de aguas recreativas deben de establecerse medidas de subsanación en el corto y mediano plazo.

#### ***8.12 Emitir los actos administrativos para la señalización de la playa***

El Equipo de Regulación de la Salud y la Unidad Rectora de la Salud serán los encargados de emitir el oficio para la señalización de la playa, según la información del Informe de Inspección. Este oficio debe dirigirse a las autoridades pertinentes con jurisprudencia sobre las playas.

#### ***8.13 Señalizar las playas y comunicación oficial***

Una vez definida la condición de la playa, el Nivel Local debe coordinar de manera interinstitucional con la Municipalidad correspondiente y la Dirección de Planeamiento y

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 10 DE 23
		<b>PROCEDIMIENTO PARA EL          MONITOREO DE LA CALIDAD DE          AGUA DE MAR EN PLAYAS          RECREATIVAS</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y          PROTOCOLOS</b>		

Desarrollo Turístico del ICT, la instalación de la señalización que corresponda según el oficio emitido, esto con la finalidad de informar a la población visitante.

Para la señalización se debe de seguir según corresponda a la condición de la playa lo establecido en el anexo 5 y 6.

Dependiendo de la longitud de la playa y sus características de acceso, como mínimo se debe contar con una señal en la entrada principal de la playa.

El MS, así como las Municipalidades y el ICT deben utilizar las Redes Sociales de Internet, emisoras radiales locales o regionales, prensa escrita y digital, así como la televisión para una difusión masiva de los resultados obtenidos y la condición de las playas

**8.14 Verificar las medidas de subsanación en caso de que la playa no cumpla con los parámetros mínimos de calidad de agua de mar**

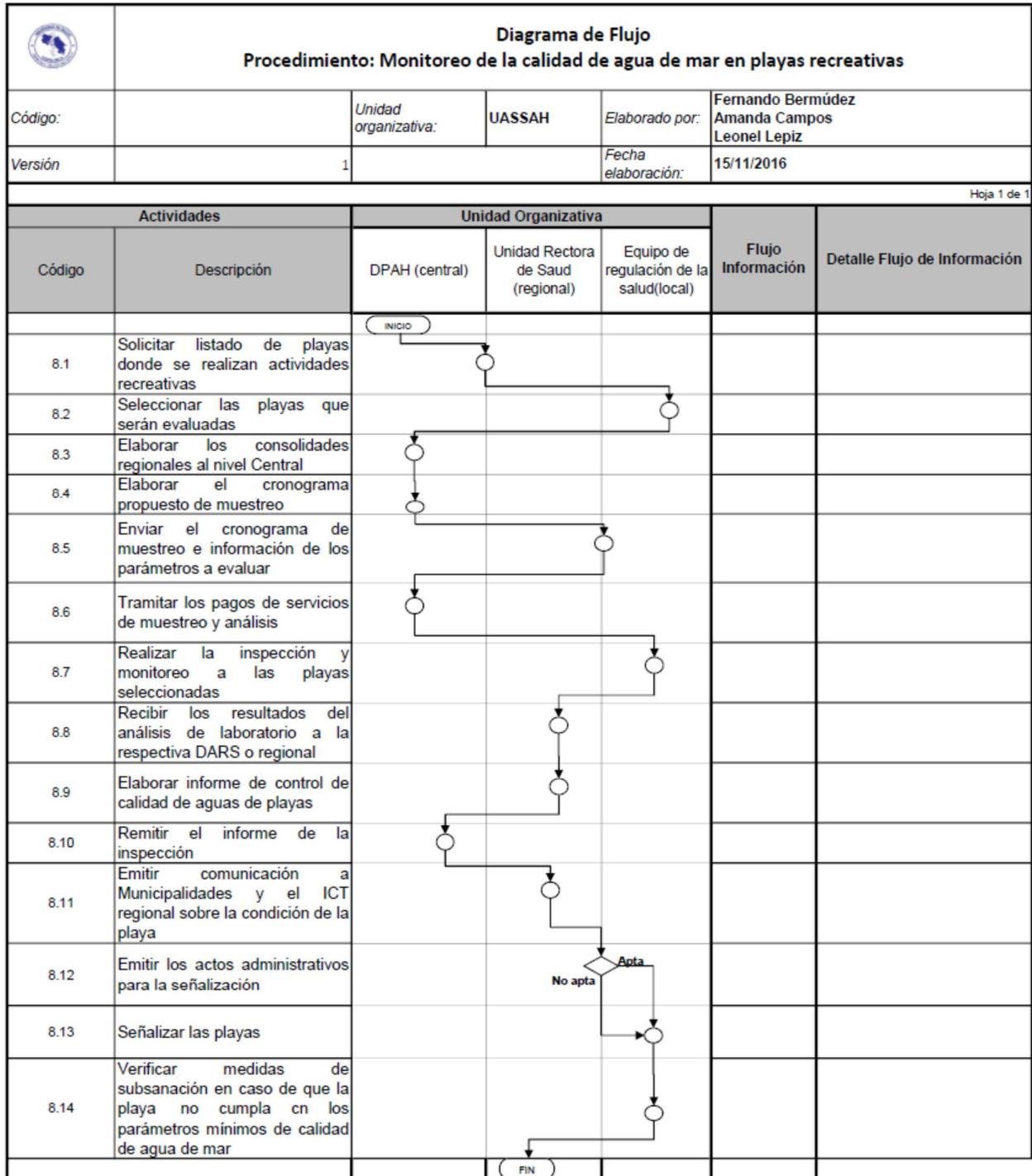
El Equipo de Regulación de la Salud debe dar seguimiento de las medidas correctivas que se realicen en la playa en caso de que está no cumpla con los parámetros mínimos. Además se debe realizar muestreos semanales para verificar si las medidas son efectivas para que la calidad del agua mejore.

## 9. Indicadores de desempeño

- Cantidad de playas recreativas muestreadas / Cantidad de playas recreativas x 100.
- Cantidad de playas recreativas aptas/ cantidad de playas recreativas evaluadas x 100
- Numero de informes de control de calidad de aguas de playas/ Cantidad total de playas recreativas de CR evaluadas x 100.

	<p align="center"><b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b></p> <p align="center">NIVEL INTRAINSTITUCIONAL</p>	<p><i>PÁGINA 11 DE 23</i></p>
<p align="center"><i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</i></p>	<p align="center"><b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b></p>	<p><i>VERSIÓN: 1</i></p> <p><i>CÓDIGO: MS.NI.FIMPR.DRS.02</i></p>

## 10. Diagrama



	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 13 DE 23
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>

## Anexos

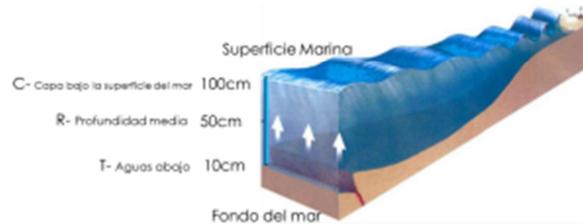
### Anexo 1. Elementos necesarios para la toma de muestras

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 1 DE 5
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>

#### Anexo 1. Elementos necesarios para la toma de muestras

##### 1.1 Elementos operativos

**Altura de la toma de muestra:** Es la altura contenida entre el fondo del lecho marino y 50 cm hacia arriba, espacio en el que se debe tomar la muestra. Para esto es recomendable estar en un lugar donde el agua alcance un metro de altura.



**Comunicación:** Es el acto administrativo que debe realizar el MS para transferir a las autoridades Municipales y el ICT Regional respectivo sobre la condición de uso de las playas recreativas.

**Frecuencia de monitoreo:** Cronograma que se debe establecer para la realización de la recolección de muestras en las playas del país, se establecen 2 frecuencias:

- **Mensual:** Se desarrolla una recolección de muestras simples una vez al mes durante todos los meses del año
- **Pre-vacacional:** Se desarrolla una recolección de muestras simples dos veces por semana quince días antes del inicio de días festivos (Semana Santa, Vacaciones de medio periodo y de fin de año)

**Hielera:** Caja térmica que permita mantener una temperatura de 4°C, para el transporte de la muestra al laboratorio.

**Horario de monitoreo:** Las muestras microbiológicas se deben recolectar para sus respectivos análisis en horas de la mañana antes de las 10 a.m. y después de las 3 p.m. de la tarde.

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRASTITUCIONAL	PÁGINA 14 DE 23
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRASTITUCIONAL	PÁGINA 2 DE 5
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>

**Playa recreativa:** Territorio costero con afluencia de visitantes y desarrollo de actividades de recreación.

**Sitios de muestreo:** Lugares específicos de la playa que se eligen para ser monitoreados por sus características espaciales, no deben exceder una distancia de separación de 1500 metros o estar a menos de 500 metros.

**Toma de muestra:** conjunto de procedimientos destinados a obtener una parte representativa cuantitativamente a partir de un todo

### 1.2 Requerimientos básicos

**Selección de playas:** Las playas a monitorear pueden ser definidas por diversos factores como:

- Denuncias por contaminación
- Gran cantidad de visitantes en periodos vacacionales o fines de semana
- Escogidas al azar

**Mapa de la zona:** imagen satelital o mapa en escala 1:50 000 o menor para la ubicación geográfica de la playa

**Recursos humanos:** contar con personal capacitado en la toma de muestras de agua de mar.

#### Materiales:

- Automóvil
- Hieleras
- Sonda multiparamétrica para la medición de oxígeno disuelto, temperatura y pH
- Recipientes de polipropileno de alta densidad de 150 ml (metales), los cuales deben recibir un baño de al menos tres horas en HNO<sub>3</sub> y enjuagados 3 veces con agua Milli-Q
- Recipientes de un litro de polipropileno de alta densidad
- Recipientes Polipropileno esterilizado de 100 ml (microbiológico),
- Recipiente de plástico el monitoreo de muestra in-situ
- Pizeta con agua Milli-Q

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRASTITUCIONAL	PÁGINA 15 DE 23
		VERSIÓN: 1
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	CÓDIGO: <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRASTITUCIONAL	PÁGINA 3 DE 5
		VERSIÓN: 1
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	CÓDIGO:

- Guantes de Nitrilo
- Alcohol al 90%
- Etiquetas y marcador permanente

### 1.3 Toma de muestras

#### 1.3.1 Toma de muestras de metales

A. A partir del análisis espacial de la playa con la utilización de imágenes satelitales o mapas, hacer un recorrido y visita rápida, establecer los sitios de muestreo.

B. Evaluación del oleaje: se debe evaluar la condición del oleaje antes de entrar a tomar la muestra:

a. Oleaje tranquilo: se toma la muestra a 50 cm.

b. Oleaje rompiente cerca de la orilla: en caso de que la pendiente del fondo sea pronunciada la muestra se debe tomar en la orilla, donde el nivel del agua esté entre el tobillo y la rodilla, llenando el frasco procurando que contenga el mínimo de arena.

C. Colocarse los guantes de nitrilo.

D. Se debe recolectar una muestra en un recipiente de polipropileno de alta densidad (150 ml), el cual se debe abrir en el sitio de muestreo.

E. Durante la recolección de la muestra se deben hacer 3 enjuague del recipiente con agua de mar y posteriormente se debe tomar la muestra, en posición horizontal y con la boca del recipiente contra la corriente a la altura de la toma de la muestra.

F. Las muestras deben ser guardadas en una hielera con bolsas con hielo, procurando mantener una temperatura de 4° C hasta su llegada al laboratorio autorizado.

G. Se debe marcar el punto de GPS y anotarlo en la ficha técnica, así como los datos generales de la toma.

H. Todos los recipientes deben ser etiquetados con sus códigos respectivos en congruencia con las otras muestras. Los siguientes son los metales que deben ser analizados en el laboratorio

Metal (µg/l)
Manganeso

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSITUCIONAL	<b>PÁGINA 16 DE 23</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b> <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSITUCIONAL	<b>PÁGINA 4 DE 5</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b>

Hierro
Níquel
Cadmio
Cromo
Cobre
Aluminio
Mercurio

### 1.3.2 Toma de muestras fisico-químicas

- A. Se necesita una botella de un litro de polietileno de alta densidad, la cual debe ser previamente tratada según especificaciones del laboratorio que va realizar los análisis.
- B. Las muestras deben ser recolectadas en los sitios previamente establecidos.
- C. Se debe realizar tres lavados al envase con agua de mar y llenar el envase a la profundidad indicada, colocando la botella en posición horizontal, con la boca en contra de la corriente que ingresa a la playa.
- D. Las muestras se deben mantener en la hielera y conservar a la temperatura indicada.
- E. En el sitio se hacen las mediciones de temperatura, el Oxígeno disuelto y el pH en un recipiente con una pequeña muestra del sitio y la altura establecida, que permita ingresar la sonda del equipo.

### 1.3.3 Toma de muestras microbiológicas

- A. Las muestras se deben recolectar dentro del horario de monitoreo.
- B. La muestra se toma en el mismo lugar donde fueron recolectadas las de metales y los parámetros fisico-químicos.
- C. Evaluación del oleaje: se debe evaluar la condición del oleaje antes de entrar a tomar la muestra:
  - a. Oleaje tranquilo: se toma la muestra a 50 cm
  - b. Oleaje rompiente cerca de la orilla: en caso de que la pendiente del fondo sea pronunciada la muestra se debe tomar en la orilla, donde el

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	<b>PÁGINA 17 DE 23</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b> <b>MS.NI.FIMPR.DRS.02</b>

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	<b>PÁGINA 5 DE 5</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b>

nivel del agua esté entre el tobillo y la rodilla, llenando el frasco procurando que contenga el mínimo de arena

- D. Colocarse los guantes de nitrilo.
- E. Las muestras deben ser recolectadas en un recipiente de polipropileno de 100 ml.
- F. Se debe dejar espacio para que la muestra se pueda homogenizar dentro del recipiente.
- G. Se debe guardar la muestra en una hielera aparte y anotar la información en la ficha técnica.
- H. Todos los recipientes deben ser etiquetados con sus códigos respectivos en congruencia con las otras muestras, llenar el Formulario de Recopilación de Muestras e Información.
- I. Las muestras microbiológicas no deben exceder las 6 horas para llegar al laboratorio autorizado.



	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 19 DE 23
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>

### Anexo 3. Ficha de campo para el muestreo de playas recreativas de Costa Rica.

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 1 DE 1 Versión: 1
	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>

#### Formulario de Recopilación de Muestras e Información

Fecha: _____ Hora: _____																																																																						
Nombre de la playa: _____ Dirección: _____ Responsable: _____ Contacto: _____ Autoridad: _____ Persona que colecta las muestras: _____																																																																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Sitio de Muestreo</th> <th style="width: 50%;">Indicador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> E. coli</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Enterococos</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Sitio de Muestreo	Indicador		<input type="checkbox"/> E. coli		<input type="checkbox"/> Enterococos													<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Vientos:</td> <td><input type="checkbox"/> Con viento</td> <td><input type="checkbox"/> Sin viento</td> </tr> <tr> <td>Luz del sol:</td> <td><input type="checkbox"/> Soleado</td> <td><input type="checkbox"/> Nublado</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado</td> <td><input type="checkbox"/> Lluvioso</td> </tr> <tr> <td>Densidad de bañistas:</td> <td><input type="checkbox"/> Ninguna</td> <td><input type="checkbox"/> Baja</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> </tr> <tr> <td>Presencia de animales:</td> <td><input type="checkbox"/> Ninguna</td> <td><input type="checkbox"/> Baja</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Cantidad: _____</td> </tr> <tr> <td>Presencia de desfogues</td> <td><input type="checkbox"/> Ninguna</td> <td><input type="checkbox"/> Baja</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Cantidad: _____</td> </tr> <tr> <td>Presencia de desembocaduras</td> <td><input type="checkbox"/> Ninguna</td> <td><input type="checkbox"/> Baja</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Cantidad: _____</td> </tr> <tr> <td>Densidad de Basura</td> <td><input type="checkbox"/> Ninguna</td> <td><input type="checkbox"/> Baja</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">Cantidad: _____</td> </tr> </table>	Vientos:	<input type="checkbox"/> Con viento	<input type="checkbox"/> Sin viento	Luz del sol:	<input type="checkbox"/> Soleado	<input type="checkbox"/> Nublado		<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado	<input type="checkbox"/> Lluvioso	Densidad de bañistas:	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja		<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta	Presencia de animales:	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja		<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta		Cantidad: _____		Presencia de desfogues	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja		<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta		Cantidad: _____		Presencia de desembocaduras	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja		<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta		Cantidad: _____		Densidad de Basura	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja		<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta		Cantidad: _____	
Sitio de Muestreo	Indicador																																																																					
	<input type="checkbox"/> E. coli																																																																					
	<input type="checkbox"/> Enterococos																																																																					
Vientos:	<input type="checkbox"/> Con viento	<input type="checkbox"/> Sin viento																																																																				
Luz del sol:	<input type="checkbox"/> Soleado	<input type="checkbox"/> Nublado																																																																				
	<input type="checkbox"/> Parcialmente Nublado	<input type="checkbox"/> Lluvioso																																																																				
Densidad de bañistas:	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja																																																																				
	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																				
Presencia de animales:	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja																																																																				
	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																				
	Cantidad: _____																																																																					
Presencia de desfogues	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja																																																																				
	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																				
	Cantidad: _____																																																																					
Presencia de desembocaduras	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja																																																																				
	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																				
	Cantidad: _____																																																																					
Densidad de Basura	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Baja																																																																				
	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																				
	Cantidad: _____																																																																					
Temperatura del aire (°C) _____ Temperatura del agua (°C) _____ pH: _____ Conductividad _____	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Turbiedad:</td> <td><input type="checkbox"/> Baja</td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> </tr> <tr> <td>Oleaje:</td> <td><input type="checkbox"/> Baja</td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">Altura (m): _____</td> </tr> <tr> <td>Precipitaciones:</td> <td><input type="checkbox"/> Ninguna</td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(Durante el muestreo)</td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Precipitaciones:</td> <td><input type="checkbox"/> Ninguna</td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(Antes de las 4h)</td> <td><input type="checkbox"/> Media</td> <td><input type="checkbox"/> Alta</td> <td></td> </tr> </table>	Turbiedad:	<input type="checkbox"/> Baja	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta	Oleaje:	<input type="checkbox"/> Baja	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta		Altura (m): _____			Precipitaciones:	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Media		(Durante el muestreo)	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta		Precipitaciones:	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Media		(Antes de las 4h)	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																										
Turbiedad:	<input type="checkbox"/> Baja	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																			
Oleaje:	<input type="checkbox"/> Baja	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																			
	Altura (m): _____																																																																					
Precipitaciones:	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Media																																																																				
(Durante el muestreo)	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																				
Precipitaciones:	<input type="checkbox"/> Ninguna	<input type="checkbox"/> Media																																																																				
(Antes de las 4h)	<input type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Alta																																																																				
Notas:																																																																						



	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 21 DE 23
		VERSIÓN: 1
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	CÓDIGO:

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 2 DE 2
		VERSIÓN: 1
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	CÓDIGO:

Interpretación de resultados de laboratorio:

---

---

---

---

---

---

Evaluación del estado de la playa:

---

---

---

Plan de acciones correctivas:

---

---

---

---

Nombre y firma de los responsables:

\_\_\_\_\_

Responsable Técnico

\_\_\_\_\_

Dirección de Protección al Ambiente humano

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 22 DE 23
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b>

## Anexo 5. Propuesta de señalización para playa apta



**APTA PARA  
USO  
RECREATIVO**



LOS ANÁLISIS MICRBIOLÓGICOS INDICAN  
 QUE LOS NIVELES DE BACTERIAS ESTÁN POR  
 DEBAJO DE LOS LÍMITES ESTABLECIDOS  
**PARA MÁS INFORMACIÓN DE ESTA PLAYA CONTACTAR:**  
 Departamento Municipalidad -Teléfono  
 Regional Regulación y control (MS)-Teléfono  
 ICT-Teléfono

Formato:  
 Arial  
 Rounded MT  
 Bold  
 32

Fondo  
 blanco  
 (reflectivo)

Símbolo de  
 fácil  
 comprensión

Motivo que  
 justifica su  
 aptitud de  
 uso

Mensaje  
 para  
 obtener  
 información

Debe  
 ponerse la  
 informaci  
 n de las  
 secciones  
 locales de  
 cada  
 institución

	<b>MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA</b> NIVEL INTRAINSTITUCIONAL	PÁGINA 23 DE 23
		<b>VERSIÓN: 1</b>
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS Y PROTOCOLOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA DE MAR EN PLAYAS RECREATIVAS</b>	<b>CÓDIGO:</b>

## Anexo 6. Propuesta de señalización para playa NO apta



Formato: Arial Rounded MT Bold 32

Fondo blanco (reflectivo)

Simbolo de fácil comprensión

Motivo que justifica su aptitud de uso

Información adicional alertar sobre riesgos

Mensaje para obtener información

Debe ponerse la información de las secciones locales de cada institución