CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.

Programa de Estudios de Posgrado

EVALUACIÓN DE LA SALUD Y SUSTENTABILIDAD DE PLAYAS RECREATIVAS: INTEGRANDO PERCEPCIÓN PÚBLICA E INDICADORES AMBIENTALES.

T E S I S

Que para obtener el grado de

Maestra en Ciencias

Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales
(Orientación en Biología Marina)

P r e s e n t a

Paula Sternberg Rodríguez

La Paz, Baja California Sur, diciembre de 2022.

ACTA DE LIBERACIÓN DE TESIS

En la Ciudad de La Paz, B. C. S., siendo las 10 horas del día 28 del Mes de noviembre del 2022, se procedió por los abajo firmantes, miembros de la Comisión Revisora de Tesis avalada por la Dirección de Estudios de Posgrado y Formación de Recursos Humanos del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., a liberar la Tesis de Grado titulada:

"Evaluación de la salud y sustentabilidad de playas recreativas: integrando percepción pública e indicadores ambientales"

Presentada por la alumna:

Paula Sternberg Rodríguez

Aspirante al Grado de MAESTRO EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES CON ORIENTACIÓN EN **Biología Marina**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron su **APROBACIÓN DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Dr. José Alfredo Arreola Lizárraga
Director de Tesis

Dra Lia Celina Méndez Rodríguez
Co-Tutor

Dra. Gisela García Morales
Co-Tutor

Dra. Gracia Alicia Gómez Anduro
Directora de Estudios de Posgrado y Formación de Recursos Humanos

CONACYT

CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.

La Paz, Baja California Sur, a 28 de noviembre de 2022

Los miembros del comité de tesis de la estudiante Paula Sternberg Rodríguez del Programa de Maestría en Ciencias del Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales, revisamos el contenido de la tesis y otorgamos el Vo. Bo. Dado que la tesis no representa un plagio de otro documento como lo muestra el reporte de similitud realizado:

- Herramienta Antiplagio: iThenticate
- Porcentajes de similitud: Máximo 20% para tesis Posgrado
- Filtros utilizados: Excluir citas y bibliografía
- Captura de pantalla adjunta

Citas excluidas
Bibliografía excluida
20% SIMILAR

Resumen de Coincidencias

1	Internet 1459 palabras hdl.handle.net	8%
2	Internet 222 palabras Copiado el 17-Oct-2022 cibnor.repositorioinstitucional.mx	1%
3	Internet 217 palabras Copiado el 26-Oct-2020 docplayer.es	1%
4	Internet 210 palabras Copiado el 15-Jun-2015 www.researchgate.net	1%
5	Internet 166 palabras Copiado el 21-Jul-2021 repositorio.cuc.edu.co	1%
6	Internet 153 palabras Copiado el 25-Jul-2022 tesis.ipn.mx	1%
7	Internet 129 palabras Copiado el 09-Dic-2018 dspace.cibnor.mx:8080	1%
8	Internet 65 palabras Copiado el 10-Oct-2021	<1%

Firma del Comité Tutorial

Dr. José Alfredo Arreola Lizárraga	Dra. Lía Celina Méndez Rodríguez	Dra. Gisela García Morales
Director de Tesis	Co-Tutora de Tesis	Co-Tutora de Tesis

Conformación de Comités

Comité Tutorial
Dr. José Alfredo Arreola Lizárraga
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.
Director de Tesis

Dra. Lía Celina Méndez Rodríguez
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.
Co-Tutora de Tesis

Dra. Gisela García Morales
Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, Plantel Empalme.
Co-Tutora de Tesis

Comité Revisor de Tesis
Dr. José Alfredo Arreola Lizárraga
Dra. Lía Celina Méndez Rodríguez
Dra. Gisela García Morales

Jurado de Examen
Dr. José Alfredo Arreola Lizárraga
Dra. Lía Celina Méndez Rodríguez
Dra. Gisela García Morales

Suplente
Dr. Renato Arturo Mendoza Salgado

Resumen

Las playas recreativas proveen bienes y servicios a comunidades y economías costeras; por esta razón, asegurar su bienestar ambiental es imprescindible. Este estudio tiene como objetivo evaluar la salud y sustentabilidad de ocho playas recreativas en el municipio de La Paz, Baja California Sur. El estudio se realizó mediante la integración de la percepción pública de usuarios de las playas y la aplicación de un Índice de Calidad de Playas (ICP). La percepción pública se obtuvo mediante encuestas en persona y en línea a usuarios de playas. La calidad de playas se obtuvo mediante el ICP. Las playas bajo estudio fueron Tecolote, Balandra, Pichilingue, Tesoro, Coromuel, Concha, Kiosko del Malecón y Stella. En cada playa se realizaron encuestas con 3 secciones principales: (1) información demográfica, (2) hábitos recreativos y (3) perspectivas sobre salud ambiental. El ICP para cada playa fue desarrollado mediante la integración de características físicas, la evaluación de infraestructura y servicios, calidad sanitaria del agua, calidad ambiental y grado de desarrollo. La información sobre percepción pública acerca de las condiciones en cada playa aportó información complementaria al ICP y en conjunto exhibieron resultados con diferencias entre las playas en función de su enfoque recreativo y grado de desarrollo urbano. Principalmente, los resultados indicaron que las percepciones públicas sobre la calidad de las playas evaluadas no mostraron diferencias significativas. Adicionalmente, la playa con la mejor calidad fue Balandra por su manejo efectivo como Área Natural Protegida, mientras que la playa con peor calidad fue Kiosko del Malecón debido a su baja calidad del agua desde un punto de vista microbiológico. El conocimiento generado en este estudio puede ser transferido a diversos sectores de la sociedad para un mejor uso, manejo y conservación de playas recreativas en el municipio de La Paz, B.C.S. Además, el integrar la percepción pública de usuarios de playas con índices de calidad de playas podrá ser aplicado o adaptado en otras regiones, ayudando a estandarizar la gran variedad de maneras en que se pueden hacer evaluaciones para guiar la gestión de las playas.

***Palabras Clave**:* Playas recreativas, gestión de playas, turismo costero, percepción pública, índice de calidad de playas

ORCID: 0000-0002-4588-7720

Vo.Bo. Director de Tesis

Summary

Recreational beaches provide goods and services to coastal communities and economies; for this reason, ensuring their environmental well-being is essential. This study aims to evaluate the health and sustainability of eight recreational beaches in the municipality of La Paz, Baja California Sur. The study was carried out by integrating public perceptions and developing a Beach Quality Index (BQI). Public perceptions were obtained through in-person and online surveys of beach users. Beach quality was obtained through the BQI. The selected beaches were Tecolote, Balandra, Pichilingue, Tesoro, Coromuel, Concha, Kiosko del Malecón and Stella. Surveys with 3 main sections were conducted at each beach: (1) demographic information, (2) recreational habits, and (3) environmental health perspectives. The ICP for each beach was developed by integrating physical characteristics, evaluating infrastructure and services, beach water quality, environmental quality, and level of urban development. The information on public perception about the conditions on each beach provided complementary information to the BQI and together they displayed differences between the beaches based on their recreational focus and degree of development. The results indicate that public perceptions about the quality of the evaluated beaches do not have significant differences. Additionally, the beach with the best quality was identified as Balandra for its successful management as a Protected Natural Area, while the worst was Kiosko del Malecón because of its poor water quality in relation to its microbiology. The knowledge developed in this study can be transferred to various sectors of society for a better use, management, and conservation of recreational beaches in the municipality of La Paz, B.C.S. In addition, the integration of public perception of beach users with beach quality indices may be applied or adapted to other regions to help standardize the wide variety of ways in which evaluations are developed to help guide beach management.

Keywords: Recreational beaches, Beach management, Coastal tourism, Public perceptions, Beach quality index

ORCID: 0000-0002-4588-7720

Vo.Bo. Director de Tesis

Dedicatoria

Para ti, mamá…

mi luz.

Agradecimientos

Al Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., y a la Dirección de Estudios de Posgrado y Formación de Recursos Humanos, por aceptarme al posgrado de Maestría en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales.

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada para la realización de mis estudios de Maestría, con número de becario 775614.

A mi Director de Tesis Dr. José Alfredo Arreola Lizárraga, por el apoyo, paciencia y conocimiento que me brindó durante los últimos dos años.

A mi Comité Tutorial Dra. Gisela García Morales y Dra. Lía Celina Méndez Rodríguez por su valiosa retroalimentación.

A la Red de Observadores Ciudadanos A.C., por su valiosa contribución de datos de calidad del agua para el estudio. Un especial agradecimiento a Ramiro Arcos y a Héctor Trinidad por su amable disposición y apoyo en formar el convenio ROC-CIBNOR.

Al Dr. Gustavo Padilla Arredondo, Mtra. María Sara Burrola Sánchez y Lic. David Urias Laborín por su ayuda en el desarrollo e implementación del Índice de Protección.

A Manuel Trasviña por el análisis de sedimentos de las playas

A mi mamá por su interminable amor, apoyo, consejos y paciencia.

To my dad for his encouragement, love, and tender care. Thank you.

A mi amiga Andrea, por las incontables horas de trabajo juntas, las risas, las lloradas, las desveladas y los abrazos. No lo hubiera logrado sin ti.

A mi gran equipo de entrevistas – Andrea, Dani y Mateo, quienes se rifaron arduas horas en el sol para ayudarme a recopilar datos.

A mi perrita Milanesa y al grupo perruno – Miroslava, Sam y Miguel. Son la razón por la cual salía de mi cueva todos los días. Gracias por la tragadera y las aventuras.

A mis compañerxs de Maestría, con quienes compartí experiencias inolvidables en La Paz.

A mis amigxs Mauricio, Casita, Ysabel y Darlene, por regalarme tantos años de amistad y por ser una parte tan formativa de mi desarrollo personal y profesional.

Contenido

Resumen i
Summary ii
Dedicatoria iii
Agradecimientos iv
Contenido v
Lista de figuras vii
Lista de tablas viii
1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 4
2.1 Percepciones públicas 4
2.2 Índices de Calidad de Playa 6
2.3 Gestión y manejo en La Paz, México y el mundo 8
3. JUSTIFICACIÓN 11
4. HIPÓTESIS 12
5. OBJETIVOS 13
5.1 Objetivo general 13
5.2 Objetivos particulares 13
6. MATERIAL Y MÉTODOS 14
6.1 Área de estudio 14
6.2 Índice de Calidad de Playas 16
6.2.1 Índice de Función Recreativa (FR) 17
6.2.2 Índice de Función Natural (FN) 27
6.2.3 Índice de Función de Protección (FP) 29
6.2.4 Índice de Calidad de Playas Final 31
6.3 Percepción pública 31
7. RESULTADOS 33
7.1 Índice de Calidad de Playas 33
7.1.1 Subíndice de Función Recreativa (FR) 33
7.1.2 Subíndice de Función Natural (FN) 39
7.1.3 Subíndice de Función de Protección (FP) 41
7.1.4 Índice de Calidad de Playas Final (ICP) 41
7.2 Encuestas y Percepciones Públicas 42
7.2.1 Demografía 42
7.2.2 Actividades Recreativas 43
7.2.3 Condiciones en Playa 44
7.2.4 Riesgos por COVID-19 47
7.2.5 Análisis de Varianza 48
8. DISCUSIÓN 50
8.1 Índice de Calidad de Playas 50
8.1.1 Índice de Función Recreativa (FR) 50
8.1.2 Índice de Función Natural (FN) 52
8.1.3 Índice de Función de Protección (FP) 53
8.1.4 Índice de Calidad de Playas Final (ICP) 54
8.2 Percepción Pública 56

8.2.1 Demografía....56
8.2.2 Hábitos Recreativos 56
8.2.3 COVID-19....58
8.3 Comparación entre Índice de Calidad de Playas y Percepción Pública 58
8.4 Gestión y Manejo.... 59
9. CONCLUSIONES....62
10. LITERATURA CITADA....64
11. ANEXOS 69

Lista de figuras

Figura 1. Localización del área de estudio, indicando la ubicación de las playas en La Paz, B.C.S. 14
Figura 2. Valores del índice parcial de saturación (IC). Estándares de saturación y valores óptimos para los dos tipos de playas evaluadas (tomado de Ariza *et al.*, 2010). 19
Figura 3. Calidad de agua y arena para cada playa. 35
Figura 4. Calificación final de IEQ para cada playa. 36
Figura 5. Calificación del índice de servicios e instalaciones para cada playa. 36
Figura 6. Calificación del índice de actividades para cada playa. 37
Figura 7. Calificación de índice de acceso y estacionamiento para cada playa. 37
Figura 8. Calificación de IComf para cada playa. 38
Figura 9. Calificación de índice de calidad del entorno para cada playa. 38
Figura 10. Calificación de índice de seguridad para cada playa. 39
Figura 11. Calificación del índice de condiciones naturales para cada playa. 40
Figura 12. Calificación de índice de contaminación de agua y arena para cada playa. 40
Figura 13. Calificación de Índice de Protección para cada playa. 41
Figura 14. Calificaciones de Índice de Calidad de Playas (ICP) final con sus componentes de Función Recreativa (FR), Función Natural (FN) y Función de Protección (FP). 42
Figura 15. Resumen demográfico de las personas entrevistadas en todas las playas. 43
Figura 16. Opinión de los usuarios de las playas acerca de la atracción de interés. 44
Figura 17. Opinión de los usuarios de las playas acerca de los servicios públicos e infraestructura. 45
Figura 18. Opinión de usuarios de las playas acerca de la limpieza de la arena. 46
Figura 19. Perspectivas sobre la condición ambiental de cada playa. 47
Figura 20. Respuestas a preguntas relevantes sobre COVID-19 en las playas de La Paz, B.C.S. .. 48
Figura 21. Calificación final de todas las playas de acuerdo con la percepción pública. 48
Figura 22. Comparación de la calificación final de la percepción pública de las playas en La Paz, B.C.S. 49

Lista de tablas

Tabla 1. Síntesis de las características y entorno de las playas de estudio en La Paz, B.C.S. 14
Tabla 2. Estructura del Índice de Calidad de Playas (Ariza et al., 2010) 17
Tabla 3. Coeficientes de playas urbanas y semiurbanas para cada subíndice 17
Tabla 4. Criterios establecidos para clasificar la calidad sanitaria del agua de las playas con base en la concentración de enterococos (NMX-AA-120-SCFI-2016). 18
Tabla 5. Factores, puntuación y penalizaciones para la evaluación del Índice de Calidad Ambiental (IEQ) (Ariza et al., 2010). 20
Tabla 6. Importancia de los aspectos considerados en el índice parcial índice de servicios e instalaciones para los dos tipos de playa (Ariza et al., 2010). 21
Tabla 7. Criterios para evaluación del índice de servicios e instalaciones (IserF) (Ariza et al., 2010)..... 22
Tabla 8. Cálculo realizado por expertos para asignar puntuación a los ítems considerados en el índice parcial de acceso y estacionamiento (IacPar) (Ariza et al., 2010). 23
Tabla 9. Criterios para calificar los aspectos del índice parcial IComf. Cada uno de los ocho aspectos tiene como valor máximo 1 punto (Ariza et al., 2010). 24
Tabla 10. Criterios necesarios para la evaluación del índice parcial calidad del entorno IS. (Ariza et al., 2010)..... 25
Tabla 11. Criterios para la evaluación del índice parcial seguridad en la playa IBS (Ariza et al., 2010)..... 26
Tabla 12. Criterios para evaluación del índice parcial condiciones naturales IN (Ariza et al., 2010)..... 27
Tabla 13. Resultados de índice de calidad de agua α para las temporadas vacacionales de verano y primavera (abril – septiembre) 2014 a 2022. 33
Tabla 14. Basura reportada indicando calidad de arena para índice de calidad ambiental (IEQ).34
Tabla 15. Resultados ANOVA entre la calidad de playa para cada playa evaluada..... 49

1. INTRODUCCIÓN

Las playas públicas proveen una gran cantidad de bienes y servicios a comunidades y economías costeras (Blackwell, 2007). Por esta razón, asegurar su bienestar ambiental es extremadamente importante, ya que su deterioro tendría consecuencias económicas, sociales, culturales y ambientales negativas. Comprender la demografía, preferencias y actividades de la gente que va a la playa es de gran importancia ya que el estado socioeconómico, trasfondo cultural y experiencias previas afectan cómo perciben la calidad ambiental (Renn *et al.*, 1992). Las opiniones sobre temas socioambientales y los hábitos recreativos de las personas que utilizan la playa son fundamentales en los esquemas de evaluación, porque contribuyen a un mejor uso del suelo, propuestas y políticas de manejo y monitoreo (García-Morales *et al.*, 2018).

De manera similar, conocer el estado actual de la calidad de las playas públicas es fundamental para el manejo y gestión adecuado de las mismas. El uso de índices de calidad de playas ayuda a determinar el nivel de gestión necesario, así como identificar y encontrar soluciones a problemas recurrentes. Además, se ha demostrado que los entornos costeros que albergan una mayor abundancia de vida marina y se gestionan de forma sostenible tienen un mayor grado de resiliencia y potencial de recuperación. Por tanto, el turismo marino, si se gestiona de forma sostenible, tiene el potencial de mejorar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo económico (Arcos-Aguilar *et al.*, 2021).

En 2018, México ocupó el séptimo lugar en número de turistas internacionales recibidos, y el turismo generó el 8.7% de su producto interno bruto (PIB). Con una costa que abarca 11,122 km y distintos hábitats marinos ubicados en diferentes provincias biogeográficas y ecorregiones, el potencial de México para el turismo marino gestionado de manera sostenible es alto (Arcos-Aguilar *et al.*, 2021). Sin embargo, a causa de la pandemia COVID-19, la llegada de turistas internacionales durante enero-diciembre de 2020 fue de 24 millones 316 mil, nivel inferior en 20 millones 709 mil turistas al observado en el mismo periodo de 2019 y equivalente a una disminución del (-) 46.0% (SECTUR, 2020). De manera paralela, el PIB de México en 2020 disminuyó (-) 19 %, mientras que el PIB turístico disminuyó (-) 47 % en comparación con el año anterior (Sectur, 2020).

El turismo es especialmente susceptible a las medidas para contrarrestar las pandemias debido a la movilidad restringida y el distanciamiento social (Gössling *et al.*, 2020). Por tanto, la pandemia COVID-19 ha tenido efectos adversos sobre la industria turística a nivel mundial. Sin embargo, la pandemia ofrece una oportunidad para desafiar nuestros paradigmas de crecimiento y suposiciones que han llevado a la situación actual, así como permitirnos reinventar y reiniciar el turismo. También debe analizar y desafiar los mecanismos y sistemas que sustentan la evolución del turismo insostenible y perjudicial. La investigación turística de COVID-19 también debe inspirar, motivar e informar a todos los interesados en el turismo para que adopten nuevas formas de ser, hacer y politizar (Sigala, 2020).

En años normales, el turismo marino basado en la naturaleza en el Golfo de California y Península de Baja California genera 896,000 visitas, US $518 millones en gastos y al menos 3.575 empleos directos de operaciones formales (Cisneros-Montemayor *et al.*, 2020). Por tanto, Baja California Sur representa uno de los estados con más importancia económica para el turismo marino del país. El municipio de La Paz produce hasta US $56 millones al año en turismo marino basado en la naturaleza (Cisneros-Montemayor *et al.*, 2020). Como ciudad en desarrollo, La Paz presenta un potencial inmenso para crear un ambiente de turismo sustentable y exitoso.

Conocer las percepciones de usuarios sobre el estado de salud en playas públicas, así como obtener una calificación de calidad de playas podrá brindar un mejor entendimiento sobre las necesidades humanas y ambientales de playas turísticas. Para desarrollar un plan para la gestión de playas efectivo ajustado a las condiciones locales, es útil comprender la opinión de los miembros de la comunidad, ya que influyen en el proceso de toma de decisiones políticas sobre su entorno. Adicionalmente, la opinión pública puede ser considerada más importante que la evaluación científica por parte de expertos, con la cobertura de los medios de prensa sesgando potencialmente los hallazgos científicos hacia una agenda en particular (Charbonneau *et al.*, 2019).

La gestión de playas recreativas es un asunto clave para su uso sostenible, pero representa un desafío porque los problemas son complejos y exigen la adopción de enfoques multidisciplinarios (Arreola-Lizárraga *et al.*, 2019). La gestión de playas requiere marcos legales, integrales, adaptativos y participativos (Azuz-Adeath *et al*., 2018). Esta tesis considera

importante comprender los perfiles y segmentos de turistas, así como la percepción y la satisfacción de los turistas sobre una playa (García-Morales *et al.*, 2018; Dodds y Holmes, 2019), además de estimar los índices de calidad de playas debido a que proporcionan información valiosa sobre la condición y sustentabilidad de una playa recreativa (Botero *et al.*, 2013a). Este estudio contribuirá al conocimiento de la salud y sustentabilidad de playas recreativas en el municipio de La Paz, BCS.

2. ANTECEDENTES

2.1 Percepciones públicas

Actualmente, existe una creciente valoración de la percepción del entorno social y natural como una herramienta para la gestión sustentable de playas turísticas. El conocer las percepciones de usuarios de playas así como sus patrones recreativos, permite mejorar la calidad del ambiente, la calidad de sus actividades recreativas y las políticas de gestión y manejo desde contextos locales hasta internacionales. (De Ruyck *et al.*, 1995; García-Morales *et al.*, 2018; González *et al.*, 2021). Las opiniones de los usuarios enfatizan la importancia de la incorporación de ciencias sociales en las ambientales para comprender la dimensión humana del uso de la playa. Por ende, las personas dedicadas a la planificación costera podrán adaptar el manejo a largo plazo a las expectativas y valores de los visitantes, en lugar de confiar en sus propias percepciones de lo que la gente quiere o necesita (González *et al.*, 2021).

Conocer las percepciones públicas de los usuarios de las playas contribuye al conocimiento acerca de sus atracciones de interés, los factores detrás de su elección de playa, la necesidad o falta de infraestructura y servicios, la cantidad de basura, molestias, preferencias recreativas, nivel de conocimiento respecto a la contaminación, facilidad de acceso y diferencias claves en las necesidades de los usuarios dependiendo de su trasfondo demográfico (De Ruyck *et al.*, 1995; Mendoza Ontiveros y González Sosa, 2014; García-Morales *et al.*, 2018; González *et al.*, 2021). Los hallazgos sobre las preferencias de los usuarios son diversos, y reflejan una conexión a los antecedentes histórico-regionales. Por ende, el conocer percepciones locales e información demográfica de usuarios de playas, permite contextualizar las opiniones con eventos históricos, socioeconómicos y políticos que le dan forma a las preferencias y patrones recreativos de los usuarios de playas en cada región (Renn *et al.*, 1992; De Ruyck *et al.*, 1995).

Un estudio previo indicó que la percepción del público sobre la calidad del agua del océano a menudo no coincide con los hechos (Pendleton *et al.*, 2001). Muchos residentes de Los Ángeles y de Orange County tuvieron problemas para identificar las principales fuentes de contaminación del agua de la playa, generalmente sobreestimaron y no pudieron identificar correctamente los niveles relativos de contaminación del agua (Pendleton *et al.*, 2001). Estudios

como este permiten identificar las brechas de conocimientos en los usuarios de playas, y fomentan la creación de campañas de concientización ambiental puntuales.

Otro estudio en Sudáfrica realizado por Ruyck *et al.*, 1995 sobre percepción pública sobre playas logró identificar las diferencias en patrones de uso recreativo de playas basadas en el nivel de desarrollo de playas y el estado socioeconómico de los usuarios de playas. Este estudio explica que dependiendo del nivel de desarrollo de la playa, las razones por visita son diferentes. En las playas menos desarrolladas, los usuarios buscaban estar cerca de la naturaleza, pasear a sus perros, y les atraía la paz y el silencio. A comparación, en playas más desarrolladas, los usuarios visitaban por razones sociales, la accesibilidad y la infraestructura. Sin embargo, debido a restricciones económicas y de transporte, algunas personas no mostraban preferencias de visita basadas en el grado de desarrollo de la playa, sino que visitaban playas cercanas a su casa. El estudio permite conocer discrepancias en los patrones de visitas de los usuarios, indicando la necesidad de mejorar el acceso a playas lejanas para poblaciones con desventajas socioeconómicas.

Roca *et al.*, 2008 investigaron las percepciones públicas sobre diferentes playas y la relacionaron con la cantidad de gente y disponibilidad de arena en cada playa. Los resultados indican que una mayor disponibilidad de arena aumenta la satisfacción del usuario. Sin embargo, otros parámetros también son muy relevantes para evaluar la calidad de la playa desde la percepción del usuario de la playa, como características, paisaje e instalaciones. El estudio indica las preferencias de los usuarios de playas con relación a las interacciones sociales y atracciones de interés. Los resultados del estudio ofrecen información valiosa a gestores y organizaciones que buscan proteger y priorizar las atracciones de interés, así como la satisfacción de turistas.

El estudio de García-Morales *et al.*, 2018 evalúa los perfiles demográficos de los usuarios de playas, sus hábitos recreativos y sus opiniones respecto a las características biofísicas, infraestructura, servicios y limpieza de cada playa. El estudio identificó que existe una necesidad de diseñar y aplicar programas de gestión específicos para cada playa basados en las percepciones públicas, específicamente en la mejora de la infraestructura y los servicios. Además, el estudio concluye que evaluar la calidad de cada playa para apoyar los objetivos de

gestión y ser aplicable en otras regiones tanto a nivel nacional como internacional sería sumamente útil.

Es evidente que el conocer las percepciones de los usuarios de playas proporciona información invaluable para el éxito ambiental, social y económico de las playas, asegurando su futuro sustentable.

2.2 Índices de Calidad de Playa

Los índices de calidad de playa (ICP) son una herramienta de manejo costero que usualmente asignan una calificación a una playa de acuerdo con varios factores o características relevantes para su función sustentable. Los ICP ayudan a identificar problemas y promueven la ejecución de decisiones de gestión adecuadas para mantener, restaurar o mejorar la calidad de playas (Semeoshenkova *et al.*, 2017). Al proporcionar un método para evaluar el cambio en la calidad general de la playa a lo largo del tiempo, los informes sobre la salud de la playa se pueden utilizar para medir el éxito de las acciones de gestión costera y planificar estrategias de gestión a futuro (Todd y Bowa, 2016). Los criterios utilizados para un ICP deben corresponder a las características naturales de un área en particular y ser apropiados para el nivel de desarrollo de cada playa evaluada (Ariza *et al.*, 2010; Botero *et al.*, 2013).

Existen diferentes índices de salud para el monitoreo de playas públicas, de las cuales muchas incorporan una evaluación del nivel de desarrollo. El índice de Semeoshenkova *et al.* (2017) clasifica a las playas en tres categorías: urbanas, semiurbanas, y semirurales. El ICP se divide en dos componentes principales: calidad ambiental y salud y bienestar humano. Cada componente principal está compuesto por cuatro indicadores particulares que evalúan aspectos relevantes para cada componente principal. Los resultados de la evaluación indican que el componente de salud y bienestar humano en las playas urbanas es de mayor importancia. Por ende, el objetivo de gestión en playas urbanas debe basarse en optimizar su función para usuarios y la mejora del bienestar y la salud humana. El estudio concluye que los parámetros más importantes para los sitios urbanos son aquellos que garantizan y mejoran el bienestar humano (seguridad y salud; comodidad; buenos servicios e instalaciones en la playa, limpieza; protección costera). A comparación, el preservar un buen estado del ecosistema es un objetivo principal para las

playas semirurales, ya que la gente elige estos sitios por su hermoso paisaje, naturaleza y ambiente prístino. Por ende, para las playas semirurales, el componente de calidad ambiental tiene una mayor importancia. El estudio permite identificar las prioridades de gestión y protección para playas con diferentes grados de desarrollo.

Existen otros ICP con una cantidad más grande de indicadores, como el índice de salud de playas propuesto por Todd y Bowa (2016). Este índice de salud de playas está compuesto por 11 indicadores y metas particulares fundamentados en el Índice de Salud Oceánica de Halpern *et al.* (2012). Los resultados del estudio indican que se requiere más investigación sobre las preferencias de uso de la playa local para informar la importancia y el peso que se le debe dar a cada indicador propuesto. El índice de salud de playas propuesto en este estudio requiere de un análisis más completo, lo que enfatiza la importancia de conocer qué aspectos son los más relevantes para los usuarios y la región evaluada.

A comparación, el índice propuesto por Ariza *et al.* (2010) está fundamentado con base a los aspectos más relevantes para los usuarios y la región evaluada. El ICP de Ariza *et al.* (2010) es una herramienta que permite presentar información compleja de manera clara y sencilla, y capturar aspectos relevantes de la playa. Además, los autores buscaron desarrollar el índice para ser utilizado dentro de Sistemas de Manejo Ambiental para Playas en España como un sistema de guía y control, con el objetivo final de garantizar la calidad de la playa. El índice propuesto está compuesto de tres índices parciales, representados por el índice de función de recreación, el índice de función natural, y el índice de función de protección. La estructura con diferentes funciones de este ICP facilita la detección de áreas fuertes y débiles en cada playa evaluada. En general, las principales fortalezas de las playas estudiadas estaban relacionadas con la satisfacción de los requisitos de los usuarios a corto plazo (calidad del agua, calidad ambiental, servicios e instalaciones, actividades, comodidad y ausencia de contaminación del agua/arena). Las debilidades se asociaron a áreas afectadas por presiones humanas (cantidad de gente y protección de las instalaciones costeras en algunas playas, calidad de las áreas circundantes y condiciones naturales). La herramienta propuesta en este estudio podría permitir que los gestores locales monitoreen y controlen los procesos importantes de la playa, así como ayudarles en la toma de decisiones. El uso de los subíndices también puede ser

importante para lograr prácticas de gestión más transparentes y adaptarse a los entornos de playa cambiantes.

2.3 Gestión y manejo en La Paz, México y el mundo

Si un sitio, caracterizado por ricos valores biológicos y culturales, se vuelve popular y no se gestiona adecuadamente, es más probable que se degrade debido a la gran cantidad de visitas, disminuyendo la calidad de la experiencia de los visitantes (Petrosillo *et al.*, 2007). Las playas recreativas no son la excepción, por lo que a través de los años se han desarrollado distintas formas de manejo y gestión para garantizar su bienestar y longevidad. Generalmente, los diferentes modelos de gestión existentes para playas públicas se basan en enfoques particulares como la conservación del medio ambiente y/o la recreación. Entre los diferentes modelos de manejo para playas recreativas en México existen las áreas naturales protegidas (ANPs) y el programa de playas limpias establecido por la NMX-AA-120-SCFI-2016. A nivel internacional, reconocimientos como las playas Blue Flag y los modelos de manejo basados en ecosistemas (Ecosystem-based management) se han utilizado para la gestión de las playas públicas.

De acuerdo con los lineamientos establecidos por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), las ANPs tienen la función de mantener el patrimonio natural del país, con el objetivo de mantener el sustento natural de la cultura mexicana (CONANP, 2020). Al año 2020, el sistema federal de ANPs está conformado por 182 ANPs con decreto federal, que abarcan una superficie total de 90 millones 839 mil 522 hectáreas, donde el 76.4% del área corresponde a ecosistemas marinos (CONANP, 2020). Dentro de los ecosistemas marinos protegidos se encuentra Balandra, una playa ubicada en La Paz, B.C.S. que mantiene un decreto de Área de Protección de Flora y Fauna desde el año 2012, con un enfoque en sus humedales y sistemas dunares. Aunque la playa Balandra recibe un nivel alto de turismo, su manejo se basa en la conservación de sus sistemas naturales, no en aspectos recreativos. Por ende, al momento de tomar decisiones acerca del manejo del área, las riquezas naturales son prioritarias.

El programa de playas limpias fue establecido en el año 2006 por la norma mexicana NMX-AA-120-SCFI, la cual fue actualizada en el año 2016. La norma incluye medidas ambientales para la protección al ambiente en las playas turísticas de México, con enfoque en la calidad de agua, los

residuos sólidos, la infraestructura costera, la biodiversidad, seguridad y servicios, educación ambiental y contaminación por ruido. Además, esta norma específica la aplicación de los requisitos previamente mencionados para las modalidades de 1) uso recreativo y 2) prioritaria para conservación. Las playas designadas para uso recreativo se definen como aquellas donde se realizan actividades de esparcimiento. En cambio, las playas prioritarias para la conservación se definen como aquellas que ubicadas dentro de los límites territoriales de las áreas naturales protegidas municipales, estatales y federales, o bien playas que ubicadas dentro de otras zonas destinadas para la conservación (NMX-AA-120-SCFI-2016). La norma establece que las playas gestionadas bajo el Programa de Playas Limpias reciban una certificación, la cual es otorgada si cumple con los lineamientos establecidos. Las playas certificadas usualmente son nominadas y subsecuentemente manejadas por un Comité de Playas Limpias local. A pesar de que en el año 2010 se estableció un Comité de Playas Limpias en La Paz, el comité no es activo de manera actual y la ciudad no cuenta con ninguna playa certificada bajo el Programa de Playas Limpias.

Las playas que reciben la certificación Blue Flag otorga un reconocimiento a destinos costeros que han alcanzado la “excelencia” en la gestión y manejo ambiental, seguridad y servicios, aplicación de actividades de educación ambiental y calidad de agua (Blue Flag Mexico, 2021). Las certificaciones Blue Flag cuentan con 33 criterios internacionales que deben ser cumplidos antes de recibir una certificación. Los criterios se dividen en 3 categorías principales, que abarcan la calidad del agua, la gestión ambiental y la seguridad y servicios en las playas. Actualmente, La Paz cuenta con una certificación Blue Flag para la playa Coromuel, que fue establecida en el año 2016 y actualmente sigue reconocida bajo el programa.

El modelo de Manejo Basado en Ecosistemas para playas (MBE) es un procedimiento práctico para la gestión de playas que integra todo el ecosistema, incluidos los humanos, con el propósito de mantener la salud, la productividad y la resiliencia del ecosistema de la playa para que pueda proporcionar los servicios que necesita el ser humano (González *et al.*, 2021). El MBE consiste en tres pilares fundamentales: el pilar de información, el pilar de manejo y el pilar de participación. La mayoría de los enfoques latinoamericanos para el manejo de playas corresponden a procedimientos que no se enfocan en un modelo de MBE, y los esfuerzos de certificación turística de playas se acercan a mecanismos de marketing, no necesariamente a la

creación de herramientas de gestión útiles (Botero *et al.*, 2015). Este enfoque incompleto debe cambiarse, y es necesario que los científicos que lideran los proyectos de conservación de playas, se involucren, asocien y apliquen los resultados de investigaciones sociales (González *et al.*, 2021).

Es evidente que el conocimiento científico, decisiones informadas y un consenso social son elementos claves para lograr una eficiencia económica, equidad social, y ultimadamente, sustentabilidad ecológica (Martínez *et al.*, 2007; Steg y Vlek, 2009).

3. JUSTIFICACIÓN

Comúnmente, no existe una incorporación de perspectivas sociales en la gestión ambiental, algo que puede ayudar a un manejo exitoso, bienestar humano y a fomentar oportunidades para la educación ambiental. Este estudio integra la percepción de los usuarios de playas y un índice de calidad de playas para conocer la salud y sustentabilidad de ocho playas en La Paz, Baja California Sur. Esto con el fin de proponer lineamientos interdisciplinarios para la gestión ambiental. Además, el estudio contribuye al conocimiento sobre los hábitos recreativos, percepciones sobre el ambiente y demografía de las personas que utilizan las playas, lo que ayuda a entender cuáles son las necesidades del público y mejorar la calidad de las playas.

Esta tesis también busca mejorar el conocimiento público sobre el estado de las playas recreativas y proporcionar a los tomadores de decisiones información clave para su manejo. El asegurar el bienestar humano y ambiental en playas recreativas de La Paz tendrá beneficios positivos en el desarrollo turístico y económico de la región. Este estudio busca ser una referencia para la integración de percepción pública e indicadores ambientales sobre la salud y sustentabilidad de las playas como socio-ecosistemas con el fin de que pueda ser aplicado en distintas regiones del país y de otras partes del mundo.

4. HIPÓTESIS

La integración de información de un índice de calidad de playas y la percepción pública mostrará consistencia sobre la calidad observada en ocho playas con distintos niveles de desarrollo. Las playas con mayor desarrollo calificarán con una calidad baja, mientras que las playas con menor desarrollo calificarán con una calidad alta. La percepción de los usuarios acerca del estado de salud de las playas, en general, será positiva para todas las playas.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Evaluar la salud y sustentabilidad de playas recreativas integrando percepción pública e índice de calidad de playas en La Paz, B.C.S., México.

5.2 Objetivos particulares

1. Determinar la calidad de playas de ocho playas recreativas mediante un índice de calidad de playas.
2. Conocer la demografía, hábitos recreativos y salud ambiental en las playas mediante la percepción de los usuarios.
3. Determinar la calidad de las playas, mediante la integración de la información del índice de calidad de playas y la percepción pública.
4. Proponer lineamientos para el manejo y sustentabilidad de las playas recreativas de La Paz, B.C.S.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Área de estudio

El área de estudio comprende playas ubicadas en la ciudad La Paz, BCS, México y sus inmediaciones (Figura 1). El municipio de La Paz BCS tiene 301,961 habitantes (INEGI, 2020) y es un destino con una afluencia turística de 84,000 personas al año para visitar escenarios costeros y marinos (Cisneros-Montemayor *et al.*, 2020). El clima de la región es seco semiárido con temperatura del aire media anual de 23.8° C. Durante el verano, los vientos y corrientes marinas se dirigen hacia el sureste, y en el invierno se dirigen al noroeste. Su franja costera abarca amplias llanuras costeras planas, cadenas montañosas con cuencas hidrográficas cortas, áreas vírgenes y protegidas, lagunas costeras, playas de arena y manglares (González-Baheza y Arizpe, 2018).

Las playas bajo estudio se ubican a lo largo de un litoral de 58 km, dispuestas en un gradiente de playas urbanas hasta playas semiurbanas. Estas playas son: Stella, Kiosko del Malecón, Concha, Coromuel, Tesoro, Pichilingue, Balandra y Tecolote (Figura 1; Tabla 1).

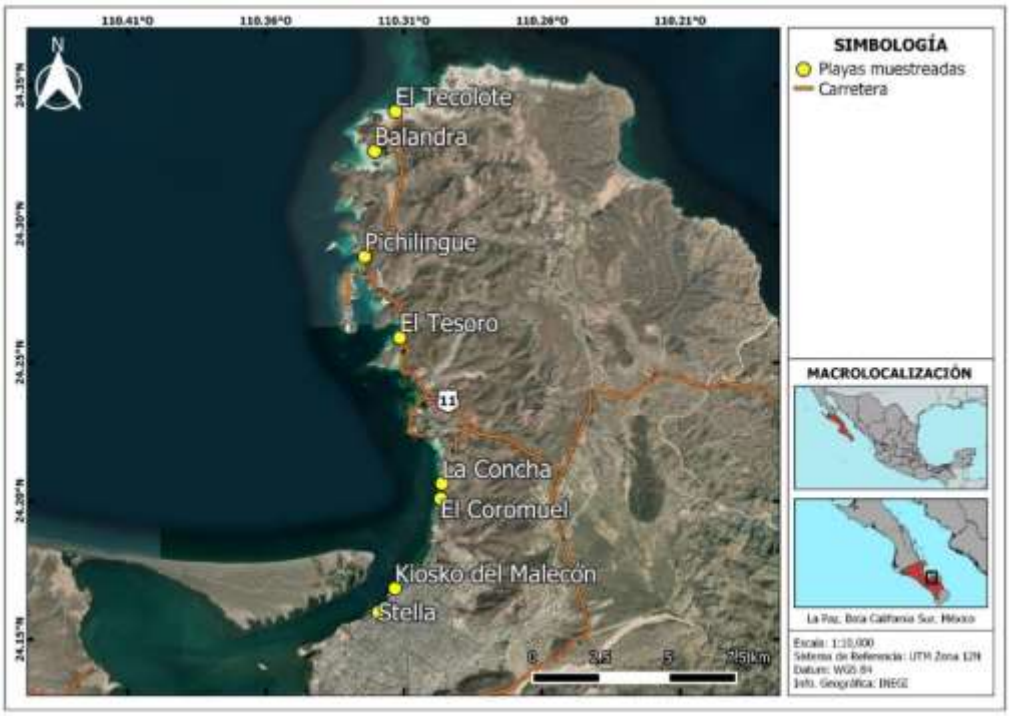

Figura 1. Localización del área de estudio, indicando la ubicación de las playas en La Paz, B.C.S.

Tabla 2. Síntesis de las características y entorno de las playas de estudio en La Paz,

	Playas							
Características	**Stella**	**Kiosko del Malecón**	**El Coromuel**	**La Concha**	**El Tesoro**	**Pichilingue**	**Balandra**	**El Tecolote**
Longitud de playa	159 m	329 m	164 m	273 m	239 m	551 m	503 m	2049 m
Área uso de playa	3399 m^2	4750 m^2	5167 m^2	3803 m^2	3587 m^2	8821 m^2	7924 m^2	38570 m^2
Tipo de costa	Micromareal	Micromareal	Micromareal	Micromareal	Micromareal	Micromareal	Micromareal	Micromareal
Altura de oleaje	~ 1 m	~ 1 m	~ 1 m	~ 1 m	~ 1 m	~ 1 m	~ 1 m	~ 1 m
Terreno adyacente	Urbano	Urbano	Urbano	Urbano	Arbustos	Manglares, Dunas de arena	Manglares, Dunas de arena	Arbustos, Dunas de arena
Actividad humana	Residencial, Hotel, Veredas, Comercio establecido	Residencial, Hotel, Veredas, Comercio establecido	Veredas, Comercio establecido	Hotel, Veredas, Comercio establecido	Carretera, Comercio establecido	Carretera, Comercio establecido	Carretera, Comercio establecido	Carretera, Comercio establecido
Presencia de animales	Animales domésticos, Aves marinas	Animales domésticos, Aves marinas	Aves marinas	Animales domésticos, Aves marinas	Animales domésticos, Aves marinas	Animales domésticos, Aves marinas	Animales domésticos, Aves marinas	Animales domésticos, Aves marinas
Vertimientos de aguas residuales	No	Sí	No	Si	No	No	No	No
Agua pluvial combinada con aguas residuales	Sí	Sí	Sí	Sí	Probable influencia	Probable influencia	Probable influencia	Probable influencia
Presencia de embarcaciones	Sí	Sí	No	Eventual	Eventual	Eventual	Eventual	Eventual

6.2 Índice de Calidad de Playas

La calidad y salud ambiental de las playas se estimó mediante el Índice de Calidad de Playas (ICP) propuesto por Ariza *et al.* (2010). El ICP está compuesto por tres subíndices: 1) función natural (FN), 2) función de protección (FP) y 3) función recreativa (FR) que corresponden a las tres funciones principales de las playas (Fórmulas 1-4; Tabla 2). En la formulación del ICP, todas las puntuaciones de los tres subíndices y sus índices parciales fueron normalizadas dentro de un intervalo entre 0 (malo) y 1 (bueno). Los resultados son representativos de las temporadas vacacionales de verano 2021 (julio, agosto, septiembre) y de primavera 2022 (marzo, abril, mayo). La información para cada índice parcial fue obtenida mediante monitoreos presenciales, revisiones bibliográficas y datos existentes (Anexo 1).

El índice también toma en cuenta el estado de desarrollo de cada playa, diferenciando entre playas urbanas y playas semiurbanas. Ariza *et al.* (2010) definen las playas urbanas como aquellas que tienen urbanización densa y su uso primario del área es urbano. Las playas Stella y Kiosko del Malecón se ubican en el centro de la ciudad y tienen un mayor grado de desarrollo por lo que califican como playas urbanas. En cambio, las playas semiurbanas están definidas como aquellas donde la urbanización existe, pero en menor magnitud con un equilibrio entre los tipos de uso del suelo urbanizado y natural. Las playas Concha, Coromuel, Tesoro, Pichilingue, Balandra y Tecolote se ubican en áreas en las afueras de la ciudad por lo que califican como semiurbanas.

Las playas urbanas y semiurbanas tendrán coeficientes específicos con pesos distintos en cada índice parcial (Tabla 3; Anexo 2). El peso de los p-coeficientes cambia sin alterar la composición de los subíndices, y se asignaron siguiendo los criterios de Ariza *et al.* (2010). A cada índice parcial también se le asignó un coeficiente (t_1 al t_8 para el índice parcial FR y u_1 al u_3 para el índice parcial FN). Ya que es un indicador parcial único, el índice FP no requiere coeficientes. La suma de cada conjunto de coeficientes siempre resultará en el valor 1.

$$\mathbf{ICP} = \mathrm{p}_{1(\mathrm{A,B})}(\mathbf{FR}) + \mathrm{p}_{2(\mathrm{A,B})}(\mathbf{FN}) + \mathrm{p}_{3(\mathrm{A,B})}(\boldsymbol{FP}) \qquad (1)$$

$$\mathbf{FR} = \alpha\begin{bmatrix}\mathrm{t}_1(\mathrm{IC}) + \mathrm{t}_2(\mathrm{IEQ}) + \mathrm{t}_3(\mathrm{ISerF}) + \mathrm{t}_4(\mathrm{IAct}) + \\ \mathrm{t}_5(\mathrm{IAcPar}) + \mathrm{t}_6(\mathrm{IComf}) + \mathrm{t}_7(\mathrm{IS}) + \mathrm{t}_8(\mathrm{IBS})\end{bmatrix} \qquad (2)$$

$$\mathbf{FN} = u_1(\mathrm{IN}) + u_2(\mathrm{IWSP}) + u_3(\mathrm{IPQ}) \quad (3)$$

$$\mathbf{FP} = \mathrm{IPP} \quad (4)$$

Tabla 3. Estructura del Índice de Calidad de Playas (Ariza et al., 2010).

Índice	Subíndices	Índices parciales
ICP: Índice de Calidad de Playas	**FR:** Función recreativa	**α:** Calidad microbiológica del agua **IC:** Índice de saturación **IEQ:** Calidad ambiental **ISerF:** Servicios e instalaciones **IAct:** Actividades **IActPar:** Acceso y estacionamiento **IComf:** Índice de confort **IS:** Calidad del entorno **IBS:** Seguridad en la playa
	FN: Función Natural	**IN:** Condiciones naturales **IWSP:** Polución de agua y arena **IPQ:** Calidad física
	FP: Función de Protección	**IPP:** Protección

Tabla 4. Coeficientes de playas urbanas y semiurbanas para cada subíndice.

Subíndice	Playas urbanas	Playas semiurbanas
FR	p_{1A}	p_{1B}
FN	p_{2A}	p_{2B}
FP	p_{3A}	p_{3B}

6.2.1 Índice de Función Recreativa (FR)

$$\mathbf{FR} = \alpha \begin{bmatrix} t_1(\mathrm{IC}) + t_2(\mathrm{IEQ}) + t_3(\mathrm{ISerF}) + t_4(\mathrm{IAct}) + \\ t_5(\mathrm{IAcPar}) + t_6(\mathrm{IComf}) + t_7(\mathrm{IS}) + t_8(\mathrm{IBS}) \end{bmatrix} \quad (2)$$

La calidad sanitaria del agua (α) proporciona criterios de evaluación para los requisitos establecidos sobre la calidad de aguas de baño en México. Los valores fueron obtenidos de los reportes mensuales de calidad de agua realizados por la Red de Observadores Ciudadanos A.C.

(ROC, https://roclapaz.org/) y facilitados para este estudio. Se utilizó el valor promedio para los años 2014 a 2022 durante la temporada vacacional de verano y primavera (abril-septiembre). Los criterios para calificar la calidad sanitaria del agua son establecidos por la normatividad mexicana NMX-AA-120-SCFI-2016, donde la concentración de enterococos de 100 NMP enterococos/100 mL es el límite máximo permisible para considerar la calidad del agua "muy buena". El índice parcial varía entre 0 y 1 dependiendo del cumplimiento parcial o total de los límites propuestos (Tabla 4). Los requisitos de calidad sanitaria del agua han sido diseñados para proteger la salud humana. Por ende, todas las actividades recreativas que pongan en riesgo a la salud humana no debieran ser permitidas. Por estas razones, el índice parcial de calidad de agua multiplica a los demás índices parciales, pues si el agua está bien (α=1) no va a hacer variar el índice FR. Sin embargo, si la calidad del agua se encuentra en mal estado, la fórmula penalizará en gran medida el valor del índice final.

Tabla 5. Criterios establecidos para clasificar la calidad sanitaria del agua de las playas con base en la concentración de enterococos (NMX-AA-120-SCFI-2016).

Calificación	Concentración de enterococos (NMP/100 mL)	Valor de α
Muy bueno	0-100	1
Bueno	100-200	0.8
Moderado	200-300	0.5
Deficiente	300-500	0
Malo	>500	0

El índice de saturación (IC) identifica la densidad óptima de personas en la playa. Una densidad óptima es $\geqq 8\ \mathrm{m}^2$/usuario en playas urbanas y $\geqq 12\ \mathrm{m}^2$/usuario en playas semiurbanas. La cantidad de personas en la playa se divide entre el área total de la playa. En este estudio, se utilizó el valor más alto de uso de playa obtenido durante la temporada vacacional, y fue dividido entre el área total de espacio de playa disponible para uso humano. En playas donde existe masificación se asigna un valor de 0.2, mientras que en las playas con condiciones óptimas se asigna un valor de 1 (Figura 2).

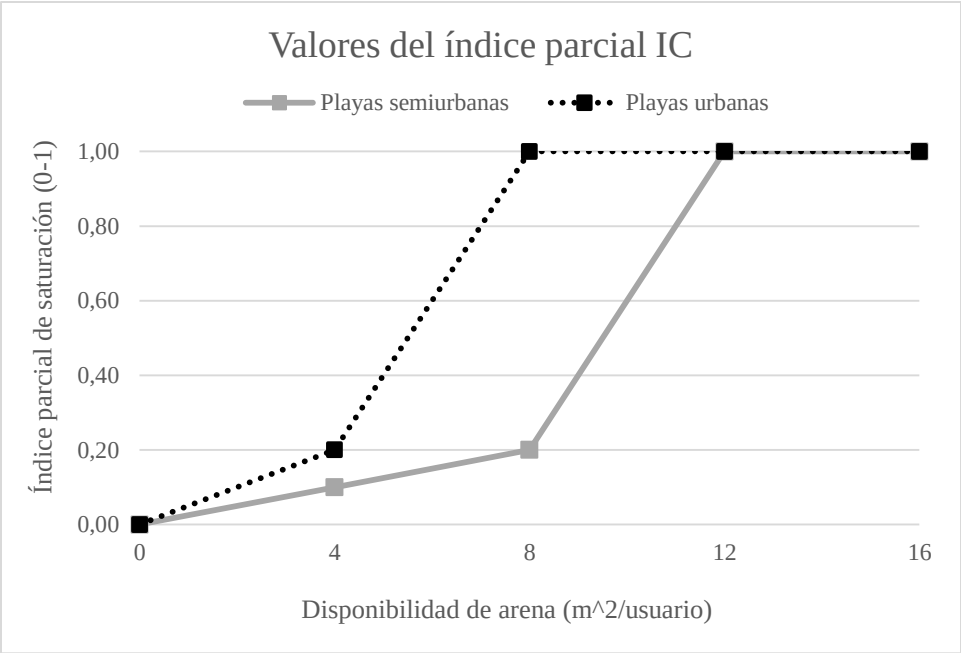

Figura 2. Valores del índice parcial de saturación (IC). Estándares de saturación y valores óptimos para los dos tipos de playas evaluadas (tomado de Ariza *et al.*, 2010).

El índice de calidad ambiental (IEQ) integra la calidad estética e higiénica con respecto al medioambiente de las playas para obtener una medición. El índice se obtiene por medio de una evaluación visual sobre la calidad de la arena y el agua, donde se les asigna un valor entre 1 (malo) y 5 (excelente) con respecto a las condiciones de la playa. Para este análisis, los parámetros de calidad de la arena fueron establecidos por restos de plantas, alquitrán y presencia de medusas, la cantidad de basura de los usuarios de las playas y otras basuras humanas. Para la calidad del agua, los parámetros analizados fueron: transparencia, basura de origen antrópico, transparencia, color, deshechos de plantas, alquitrán, presencia de medusas, espumas, restos de plantas marinas, olor y aceite. La evaluación se llevó a cabo haciendo dos tipos de monitoreos visuales: 3 transectos perpendiculares a la línea de costa y una caminata paralela a lo largo de la línea de costa en cada playa. Los transectos perpendiculares se establecieron con una separación equidistante con respecto a la longitud de cada playa. La caminata paralela fue realizada a lo largo de toda la línea de costa de la playa. Durante ambas evaluaciones visuales se realizó un conteo de basura para agua y arena, y a la vez, se realizaron observaciones y se registró la presencia, ausencia y estado de los parámetros restantes para agua y arena. Las puntuaciones están definidas por evaluaciones cualitativas, por lo que la

calificación de arena fue cuantificada utilizando las densidades de basura total en la playa, y penalizando la calificación cuando los parámetros restantes se encontraban en condiciones no-óptimas. La densidad de basura se obtuvo dividiendo la cantidad promedio de basura contada entre el área total de espacio de playa disponible para el uso humano. Este cálculo se realizó tomando el promedio de todas las observaciones tanto en los transectos perpendiculares a la línea de costa, como en el recorrido paralelo a la línea de costa de la playa. La densidad de basura fue normalizada entre un rango de 1-5 para las caminatas paralelas y para los transectos, obteniendo el promedio. El promedio se utilizó como la base para calificar la calidad de arena. Por cada parámetro adicional presente (restos de plantas, alquitrán y la presencia de medusas) en la arena, se restaron 0.2 puntos. Debido a que la cantidad de basura en el agua fue despreciable, la calificación se determinó mediante una resta de 0.4 puntos por cada parámetro de evaluación presente (color, transparencia, basura de origen antrópico, deshechos de plantas, restos de plantas marinas, alquitrán, la presencia de medusas, espumas, aceite y olor) a la calificación máxima de 5. Finalmente, se tomó el promedio global para los variables de calidad de agua y arena durante la temporada vacacional, y se normalizó dentro de un rango de 0 a 1. Si un colector pluvial es identificado en la playa, el valor final del índice es penalizado por 0.2 puntos. Por cada cierre de playa a causa de un evento de contaminación durante la temporada vacacional, una penalización de 0.25 puntos es adquirida (Tabla 5).

Tabla 6. Factores, puntuación y penalizaciones para la evaluación del Índice de Calidad Ambiental (IEQ) (Ariza et al., 2010).

Factores	Puntuación	Penalizaciones
Calidad de la arena	1-5	Densidad de basura fue normalizada en un rango de 1 a 5 y con una penalización de - 0.2 por cada parámetro adicional presente (restos de plantas, alquitrán y la presencia de medusas)
Calidad del agua	1-5	-0.4 puntos por cada parámetro presente y en condiciones no-optimas (color, transparencia, basura de origen antrópico, deshechos de plantas, restos de plantas marinas, alquitrán, la presencia de medusas, espumas, aceite y olor
IEQ final (promedio de calidad de agua y arena, normalizado en un rango de 0-1)	0-1	-0.2 por cada colector pluvial presente -0.2 por cada evento de cierre de playas

El índice de servicios e instalaciones (ISerF) analiza y mide once diferentes aspectos ligados a los servicios e instalaciones presentes en cada playa. Cada aspecto puede ser evaluado de acuerdo con tres estados (bueno, regular y malo) con excepción para las instalaciones deportivas, de niños e información, los cuales solo pueden ser evaluados como buenos (presencia) o malo (ausencia). Cada aspecto fue catalogado como básico, importante y no considerado dependiendo en el grado de desarrollo de la playa (Tabla 6). Si algún aspecto está catalogado como esencial y no está presente, el valor asignado en la evaluación general de cualquier playa es 0. Para las playas urbanas, se añade 0.0643 puntos por cada servicio básico calificado como regular, y 0.1143 por cada servicio básico calificado como bueno. Para playas semiurbanas, se añadió 0.3 puntos por cada servicio básico calificado como regular, y 0.325 por cada servicio básico calificado como bueno. Cuando todos los servicios básicos están presentes y además clasificados como buenos, el máximo valor para playas urbanas es de 0.8 y 0.65 para playas semiurbanas. Si un aspecto importante es clasificado como bueno, se les añade 0.05 al valor final o 0.025 si es clasificado como regular para cualquier tipo de playa. El valor final del índice parcial sería uno si todos los aspectos importantes y básicos están presentes y además clasificados como buenos.

El índice parcial fue calculado al inicio de la estación vacacional y permaneció valido durante toda la temporada. Los criterios para determinar si un servicio se consideraba como bueno, regular o malo fueron establecidos por expertos, siguiendo lo propuesto por Ariza *et al.* (2010) (Tabla 7).

Tabla 7. Importancia de los aspectos considerados en el índice parcial índice de servicios e instalaciones para los dos tipos de playa (Ariza et al., 2010).

Servicios / Actividades	**Urbana**	**Semiurbana**
Vigilancia en playa	Básico	Importante
Regaderas	Básico	Importante
Sombrillas y hamacas	Importante	Importante
Bote de basura	Básico	Básico
Instalaciones para niños	Importante	No evaluada
Restaurantes, bares y quioscos	Básico	Importante
Instalaciones y accesos para personas discapacitadas	Básico	Importante
Teléfono	Importante	Importante

Información	Básico	Importante
Instalaciones sanitarias	Básico	Básico
Instalaciones deportivas	Importante	No evaluada

Tabla 8. Criterios para evaluación del índice de servicios e instalaciones (IserF) (Ariza et al., 2010).

Factores de confort	Bueno	Regular	Malo
Vigilancia en playa	Permanente	Puntual	No existe
Regaderas	Duchas y lavapies separación <150 m	Duchas y lavapies separación entre 150 y 250 m	Duchas y lavapies separación ≥ 250 m
Sombrillas y hamacas	Máxima superficie ocupada < 30% de la superficie de la playa	Máxima superficie ocupada entre 30% y 50 % de la superficie de la playa	Máxima superficie ocupada > 50% de la superficie de la playa
Bote de basura	Separación entre botes de basura <50 m (con apoyo y cierre hermético). Papeleras con recogida selectiva de residuos.	Separación de papeleras entre 50 y 100 m	Separación de papeleras >100 m
Instalaciones para niños	Presencia		Ausencia
Restaurantes, bares y quioscos	Instalaciones de temporada en el DPMT separadas al menos por 200 m. Con buena presencia y causando el menor impacto	Instalaciones de temporada en el DPMT	Instalaciones permanentes en el DPMT o no instalaciones
Instalaciones y accesos para personas discapacitadas	Al menos un punto de acceso	Accesos adaptados	No hay accesos adaptados ni puntos de acceso
Teléfono	Más lejano de 150 m desde cualquier punto de la playa	Entre 150-300 m desde cualquier punto de la playa	Más lejos de 300 m desde cualquier punto de la playa
Información	Presencia		Ausencia
Instalaciones sanitarias	Separación entre instalaciones como máximo de 300 m	Separación de instalaciones entre 300-500 m	Separación de instalaciones mayor a 500 m
Instalaciones deportivas	Presencia		Ausencia

El índice parcial de actividades (IAct) identifica comportamientos indeseables y molestos en las playas recreativas. Existen actividades que pueden impedir el disfrute de algunos usuarios de playas como lo son la presencia de animales domésticos, la navegación o presencia de embarcaciones en zonas de baño, los deportes fuera de zonas especificadas y la pesca durante las horas de uso de playa. El valor final comienza en 1, restándole 0.2 puntos al valor final por cada actividad indeseable que sea detectada. El índice parcial es calculado durante la estación vacacional, tomando el valor promedio para calcular el valor final.

El índice parcial de acceso y estacionamiento (IAcPar) mide la facilidad al acceso de las playas y evalúa tres factores diferentes: la señalización y la calidad de acceso a los alrededores de la playa (IAcces), el acceso a la playa en sí (IAcState), y la disponibilidad de diferentes medios de transporte y presencia de estacionamiento (ITrans). Los criterios para determinar si un servicio es bueno, regular o malo fueron definidos por expertos y están basados en el estudio de Ariza *et al.* (2010). IAcces cuenta con un valor máximo de 4 puntos, IAcState de 4 puntos y ITrans con 5 puntos. El valor final del índice oscila entre 0 a 1, pues el total de los diferentes valores de la tabla se dividen por el máximo posible a alcanzar, 13 puntos (Tabla 8). El índice parcial se mide al inicio de la primera temporada vacacional.

Tabla 9. Cálculo realizado por expertos para asignar puntuación a los ítems considerados en el índice parcial de acceso y estacionamiento (IacPar) (Ariza et al., 2010).

IAcces		**Bueno**	**Regular**	**Malo**
Acceso		2	1	0
Señalización		2	1	0
IAcState		**Bueno**	**Regular**	**Malo**
Distancia estacionamiento-playa		1	0.5	0
Distancia entre pasos de peatones		1	0.5	0
Estado de los accesos		1	0.5	0
Distancia entre pasarelas para peatones		1	-	0
ITrans		**Bueno**	**-**	**Malo**
Aparcamiento		4	-	0
Otros métodos de transporte	Transporte público	0.5	-	0
	Estacionamiento de bicicletas	0.5	-	0

El índice parcial de *confort (IComf)* evalúa aspectos como la estructura de la playa y las condiciones climáticas. Estos variables pueden afectar el uso recreativo de las personas que visitan las playas. El índice está conformado por ocho factores de confort que son: anchura de la playa, pendiente de la playa, obstáculos físicos que obstruyen el baño, temperatura del agua y porcentaje de días soleados. Para calcular la temperatura del agua en la playa, se hace un promedio de los meses de cada temporada vacacional. En este caso, la temperatura de agua fue obtenida de los monitoreos realizados por ROC. Ya que la temporada vacacional de verano 2021 tuvo monitoreos incompletos a causa de la pandemia COVID-19, se utilizaron los datos de temperatura de agua de verano (julio-septiembre) 2019. Para la temporada de primavera, se utilizaron los promedios de temperatura de agua de marzo-junio 2022. Al porcentaje de días soleados se le agrega un mes antes y después de la temporada vacacional, y fue obtenido utilizando la base de datos disponible en línea de wunderground.com para la ciudad de La Paz. Para las características morfológicas como la anchura, pendiente y obstáculos, el índice parcial se calcula al inicio de la estación vacacional. La anchura de la playa fue calculada utilizando Google Earth Pro, sacando el promedio de 5 medidas ubicadas a una distancia equitativa a lo largo del litoral de cada playa. El índice parcial tiene una puntuación de 0 a 1, ya que la suma de los valores se divide por el máximo puntaje posible (8 puntos) (Tabla 9).

Tabla 10. Criterios para calificar los aspectos del índice parcial IComf. Cada uno de los ocho aspectos tiene como valor máximo 1 punto (Ariza et al., 2010).

Factores de confort	Bueno (1)	Regular (0.5)	Malo (0)
Anchura	20m a 35m	15-20m o 35-50m	< 15m y ≥ 50m
Pendiente de playa	0º - 4º	4º - 6º	≥ 6º
Obstáculos	No obstáculos	Presencia de obstáculos en menos del 15% de la orilla	Presencia de obstáculos en más del 15% de la orilla
Material abrasivo	Sin material abrasivo o disperso	Existencia de material pero no dificulta la entrada y salida al agua en el 75% de la orilla	Acumulaciones que dificultan la entrada y la salida al agua en más del 25% de la orilla
Temperatura del agua	23º a 27º C	21º - 23º o 27º - 29º C	< 21º o ≥ 29º C
% días soleados	Desde 0 (no hay días soleados) hasta 1 (todos los días son soleados)		

El índice de *calidad del entorno (IS)* toma en cuenta dos subíndices: el índice del paisaje (IL) y el índice del valor estético (IA) (Tabla 10). El índice del paisaje (IL) está compuesto por tres diferentes factores que mantienen un peso idéntico: el porcentaje de superficie artificial en el entorno (en una franja de 500 metros alrededor de la playa), el porcentaje de estructuras de defensa en comparación con la longitud de la playa, y el porcentaje de agua encerrada por puertos y/o estructuras marinas en una franja de 200 metros mar adentro desde la playa seca. Para calcular el índice final, se realiza un promedio de los tres porcentajes mencionados, dividiendo el resultado entre 100. A comparación, el índice del valor estético (IA) es calculado en base a los porcentajes del uso del suelo: rural/agrícola y artificial en las cuencas visuales de la playa (para este estudio, la cuenca visual se identifica como la franja de superficie que es visible desde un punto). Para este índice se realizaron los trazos y se estimaron las áreas definidas utilizando Google Earth Pro.

Tabla 11. Criterios necesarios para la evaluación del índice parcial calidad del entorno IS. (Ariza et al., 2010).

Factores	**Descripción**	
Índice del paisaje *(IL),*		*(Is + Icd + Ispm) / 100*
Superficie artificial *(Is)*	Superficie artificial / 500 m de buffer alrededor de la playa	
Estructuras de defensa costera *(Icd)*	Estructuras de defensa costera / longitud total de la playa	
Superficie de puerto en el entorno marino *(Ispm)*	Superficie de agua encerrada por puertos / superficie de buffer de 200 metros mar adentro desde la playa seca	
Índice del valor estético *(IA)*		*Puntuación*
Tierra con usos artificiales en las cuencas visuales *(IA)*	< 5% artificial	0
	5 - 20% artificial	0.33
	20 - 60% artificial	0.66
	> 60% artificial	1

El índice de *seguridad en la playa (IBS)* es una medida integrada que toma en cuenta la presencia de seguridad y servicios de rescate en la playa. Para la seguridad humana, es necesario que las playas urbanas y semiurbanas cuenten con los mismos requisitos para el índice parcial IBS. Ya que no existen estándares obligatorios establecidos por autoridades

locales o nacionales, este índice toma en cuenta las medidas preventivas evaluadas en el estudio Ariza *et al.* (2010). Para la evaluación del IBS, doce componentes son analizados como criterios (Tabla 11). La puntuación final se obtiene tomando el promedio de todas las puntuaciones.

Tabla 12. Criterios para la evaluación del índice parcial seguridad en la playa IBS (Ariza et al., 2010).

Componente evaluado	Presencia	Ausencia
Estándar de instalaciones	1	0
Estándar de medios de transporte	1	0
Estándar de material para la comunicación	1	0
Estándar de material de rescate	1	0
Estándar de material sanitario	1	0
Alerta de emergencias	1	0
Balizamiento	1	0
Señalización de actividades y áreas peligrosas	1	0
Evaluación del riesgo de cada playa	1	0
Plan de prevención de emergencias	1	0
Indicadores de accidentes	1	0
Ausencia de riesgo del régimen de oleaje	1	0

Subíndice final (FR)

El índice final de función recreativa (FR) fue calculado usando los subíndices correspondientes, cuyos resultados pueden ser observados en la Tabla 16. El índice fue calculado utilizando la siguiente ecuación:

$$\mathbf{FR} = \alpha \begin{bmatrix} \mathrm{t_1(IC) + t_2(IEQ) + t_3(ISerF) + t_4(IAct) +} \\ \mathrm{t_5(IAcPar) + t_6(IComf) + t_7(IS) + t_8(IBS)} \end{bmatrix} \qquad (2)$$

A continuación, se ejemplifica la fórmula para el cálculo del índice de función recreativa (FR) para la playa Tecolote. Tecolote es una playa semiurbana, por los que sus t-coeficientes son los valores acordados para playas semiurbanas (Anexo 2).

$$\mathbf{FR} = 1[0.12(0.8) + 0.20(0.94) + 0.06(0.10) + 0.12(0.33) + 0.08(0.15) + 0.12(0.80) + 0.12(0) + 0.18(0.08)]$$

$$\mathbf{FR} = 1[\,0.096 + 0.188 + 0.006 + 0.0396 + 0.012 + 0.096 + 0 \; + 0.0144]$$

$$\mathbf{FR} = 0.452$$

6.2.2 Índice de Función Natural (FN)

$$\mathbf{FN} = \mathrm{u}_1(\mathrm{IN}) + \mathrm{u}_2(\mathrm{IWSP}) + \mathrm{u}_3(\mathrm{IPQ}) \qquad (3)$$

El índice parcial de *condiciones naturales (IN)* tiene el propósito de evaluar la calidad de los sistemas naturales ubicados en la zona posterior de la playa. El índice está formado por tres factores: el coeficiente de representación de la vegetación (Cr), el coeficiente de superficie (Cs) y el coeficiente de desarrollo del hábitat (Cd) (Tabla 12).

Tabla 13. Criterios para evaluación del índice parcial condiciones naturales IN (Ariza et al., 2010).

Factores	Descripción
Coeficiente de representación (Cr)	Número de especies vegetales costeras / número de especies vegetales costeras en el catálogo (%)
Coeficiente de superficie (Cs)	Superficie ocupada por vegetación / superficie de playa a partir de la línea de actuación de los temporales (%)
Coeficiente de desarrollo del hábitat (Cd)	Valor 1, 2, 3, o 4 dependiendo:
	1 - Playas con limpieza mecanizada en las que no se desarrollan dunas o de forma muy débil
	2 - Playas con vegetación, que se apoya en los paseos marítimos, otras estructuras artificiales o rocas en los márgenes de la playa
	3 - Playas con creación de dunas en alguna zona
	4 - Playas con la existencia de cordones dunares

El coeficiente de representación (Cr) nos proporciona el porcentaje de especies de plantas de las playas y dunas encontradas en una playa particular, en función de las especies características catalogadas que se pueden encontrar en el área local. Para este estudio, se utilizó el registro de especies disponibles en Naturalista (https://www.naturalista.mx) con verificación de grado de investigación para identificar el número de especies de plantas encontradas en cada playa. Para las especies características catalogadas, se utilizó de referencia la publicación “Paleta Vegetal” para La Paz, B.C.S. (Medel-Narvarez, 2017). El coeficiente de superficie (Cs) mide el área ocupada por los ecosistemas dunares. El coeficiente del desarrollo del hábitat (Cd) mide el

estado de los cordones dunares (Tabla 12). El índice parcial se calcula inicialmente como: INprev = log [Cr*Cs*Cd] y su valor va desde 0 (INprev = 0) a 1 (INprev = 4.6 que es el máximo valor posible).

El índice parcial de *contaminación del agua y la arena (IWSP)* toma en cuenta eventos de cierre de playas debido a eventos de contaminación en las playas evaluadas durante la temporada vacacional. Por cada cierre de playa registrado durante la temporada vacacional, total o parcial, se restan 0.25 puntos a la puntuación inicial de 1. El índice acumula la puntuación a lo largo de los periodos vacacionales elegidos. Considerando que no se implementa el cierre de playas debido a eventos de contaminación fecal en La Paz, en este estudio se restaron 0.25 puntos por cada registro de calidad de agua con una concentración de enterococos NMP/100 mL mayor a 100 enterococos NMP/100 mL. Para esta ocasión se tomó el promedio de número de veces que se sobrepasó el límite máximo permisible durante las temporadas vacacionales de verano y primavera (abril – septiembre) para los años 2014 a 2022. Al final, se restaron 0.25 puntos por el número promedio de eventos que superaron el límite máximo de enterococos permisible.

El índice parcial de *calidad física (IPQ)* identifica y evalúa los cambios en las propiedades físicas de la playa a causa de la presencia o actividades humanas. Este índice se diseñó para cuantificar las variaciones en el tamaño del grano (Igr), en la superficie de playa (Ibs) y en el régimen del oleaje (Iwr), como resultado de la actividad humana durante los últimos diez años. El índice se enfoca en analizar las variaciones a las condiciones originales de la playa evaluada, y no evalúa si estas condiciones nuevas o naturales (ej. tamaño del grano) son buenas o malas para los usuarios. Las alteraciones se describen como moderadas o severas para cada uno de los tres factores mencionados. Los cambios se consideran moderados cuando el efecto está presente en menos del 30% del área de la playa, mientras que se considera severa en cualquier otro caso. Cuando se identifica una alteración severa, la puntuación es de 0. En casos donde existe una alteración moderada, el valor es de 0.5 y en casos donde no existe o no se identifican alteraciones, la playa es asignada 1 punto. El índice puede ser calculado al inicio de la temporada vacacional y el valor final se consigue sumando los tres valores y dividiendo el resultado entre 3. Este estudio utilizó imágenes satelitales históricas proporcionadas por Google

Earth Pro, registros bibliográficos y noticias existentes para tomar nota de los cambios en las propiedades físicas de la playa producidos por actividades antropogénicas.

El subíndice final de función natural (FN) fue calculado usando los subíndices correspondientes de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{FN} = \mathrm{u}_1(\mathrm{IN}) + \mathrm{u}_2(\mathrm{IWSP}) + \mathrm{u}_3(\mathrm{IPQ}) \qquad (3)$$

A continuación, se ejemplifica la fórmula para el cálculo del índice de función natural (FN) para la playa Tecolote. Esta es una playa semiurbana, por los que sus u-coeficientes son los valores acordados para playas semiurbanas (Anexo 2).

$$\mathbf{FN} = (0.20)(0.71) + (0.50)(0.81) + (0.30)(1)$$

$$\mathbf{FN} = 0.142 + 0.405 + 0.30$$

$$\mathbf{FN} = 0.847$$

6.2.3 Índice de Función de Protección (FP)

$$\mathbf{FP} = \mathrm{IPP} \qquad (4)$$

El índice parcial de *protección de playa (IPP)* mide la capacidad de la playa para disipar la energía del oleaje y evitar deterioros en los paseos marítimos y las instalaciones marinas. Este índice fue adaptado a las condiciones físicas de la región, por lo que la fórmula fue adaptada a partir del índice propuesto por Ariza *et al.* (2010). La valoración final se estima entre 0 y 1 siguiendo las fórmulas 5 y 6.

$$IPP1 = \frac{EBW}{(SR + MBW + TP)} \qquad (5)$$

$$IPP = \frac{L(IPP1 \geq 1)}{Ltotal} \qquad (6)$$

Donde las variables son:

IPP1 = Índice de Protección Parcial (para un perfil de playa)

IPP = Índice de Protección Parcial (para la extensión de playa en estudio)

L(IPP1≥1) = La longitud de la playa a la cual el valor de IPP1 es 1 o mayor

Ltotal = Extensión total de la playa de estudio

SR = Longitud de playa vulnerable a tormentas: longitud de playa (LPE) potencialmente erosionada por eventos de tormenta con una altura por marea de tormenta (***h***). Para el cálculo de esta variable se requiere un perfil de playa típico; se grafica el perfil (Longitud mar a tierra en metros en el eje horizontal contra la elevación o altura con respecto al nivel medio del mar en el eje vertical). SR se obtiene en la intersección de ***h*** con la pendiente del perfil de playa y tomando el valor respectivo en el eje horizontal o longitud en el perfil.

EBW = Longitud de playa efectiva: distancia que existe entre la infraestructura costera y la línea de pleamar media superior. Se obtuvo mediante imágenes de Google Earth Pro.

MBW = Longitud mínima de playa: Longitud de playa seca mínima efectiva para actividades recreativas y de protección de infraestructura costera. Se estableció como la distancia entre la orilla y las bermas producidos por los vientos máximos o delimitando el nivel de Pleamar Máxima Registrada en la franja intermareal (la marca de la marea más alta).

TP = Tipo de playa: Se refiere a la capacidad de absorción de la energía por la sobre elevación del nivel de mar por efecto de tormenta, con base al cociente $(\frac{h}{SR})$ en términos de la relación de la pendiente de la playa.

Si $(\frac{h}{SR}) < 0.5$ una playa disipativa con una relación de pendiente 1:2
Si $0.5 \leq (\frac{\mathrm{h}}{\mathrm{SR}}) \leq 0.7$ es una playa intermedia con una relación de pendiente 1:1.5
Si $(\frac{h}{SR}) > 1$ es una playa reflectiva con una relación de pendiente 1:1

A continuación, se ejemplifica la fórmula para el cálculo del índice de protección (FP) para toda la playa Tecolote.

$$\mathbf{FP} = IPP = \frac{L(IPP1\geq1)}{Ltotal} = \frac{332.5}{897} = 0.371$$

6.2.4 Índice de Calidad de Playas Final

Finalmente, los índices FR, FN y FP fueron utilizados para el cálculo final de índice de calidad de playas (ICP):

$$\mathbf{ICP} = \mathrm{p}_{1(\mathrm{A,B})}(\mathbf{FR}) + \mathrm{p}_{2(\mathrm{A,B})}(\mathbf{FN}) + \mathrm{p}_{3(\mathrm{A,B})}(\boldsymbol{FP}) \qquad (1)$$

A continuación, se ejemplifica la fórmula para el cálculo de ICP para playa Tecolote. Ya que Tecolote es una playa semiurbana, los p-coeficientes utilizados son aquellos acordados para playas semiurbanas (Anexo 2).

$$\mathbf{ICP} = 0.40(0.453) + 0.40(0.847) + 0.20(0.371)$$

$$\mathbf{ICP} = 0.1812 + 0.3388 + 0.0742$$

$$\mathbf{ICP} = 0.594$$

6.3 Percepción pública

La percepción pública se obtuvo mediante la aplicación de encuestas presenciales (598) y virtuales (127) que incluyeron temáticas sobre: (1) información demográfica (edad, educación, género, ocupación, origen); (2) hábitos recreativos (actividades, temporada de visita, razones por visita, con quién visitan la playa) y (3) perspectivas sobre salud ambiental y condiciones en playas (características biofísicas, infraestructura y servicios, limpieza de playa, olores, temperatura de agua, marea, profundidad, presencia de animales y accesibilidad) (Anexos 3, 4, 5 y 6). Esta encuesta está basada en el estudio (García-Morales *et al.*, 2018), con una adición sobre los cambios observados a causa de la pandemia COVID-19 siguiendo el estudio de Pereira *et al.* (2021).

Las encuestas (Anexos 3, 4, 5 y 6) incluyen preguntas cualitativas sobre la calidad de playas, a las cuales se les asignó un valor de 1 a 5. Utilizando el valor promedio de cada respuesta para cada pregunta, se formuló una estimación de la calidad de playa basada en la percepción pública. Para identificar si los resultados entre playas eran significativamente diferentes, se realizó un análisis de varianza con un factor (Daniel, 2010).

Las encuestas fueron aplicadas en dos modalidades: virtuales y en persona. Las encuestas virtuales fueron compartidas en redes sociales, códigos QR en zonas públicas y por correos

institucionales del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Las encuestas virtuales fueron recaudadas utilizando la plataforma de Formularios de Google e incorporadas a una base de datos. Las encuestas en persona fueron aplicadas en cada playa durante el periodo vacacional de Semana Santa 2022, con la intención de encuestar a la mayor cantidad de gente posible durante el periodo permitido. Todas las respuestas fueron incorporadas a una base de datos y procesadas en una hoja de cálculo de Excel. Los resultados de cada temática abordada de la percepción pública se presentan mediante gráficos.

7. RESULTADOS

7.1 Índice de Calidad de Playas

7.1.1 Subíndice de Función Recreativa (FR)

Las playas a recibieron una calificación de “Muy Bueno”, equivalente a un valor de *α* igual a 1, a excepción de la playa Kiosko, cuya calificación fue “Deficiente”, ya que el valor promedio de enterococos durante la temporada vacacional basado en datos históricos tuvo un valor muy alto (494.61 enterococos NMP/100mL) (Tabla 13).

Tabla 14. Resultados de índice de calidad de agua α para las temporadas vacacionales de verano y primavera (abril – septiembre) 2014 a 2022.

Concentración promedio de enterococos (NMP/100mL)			
Playa	**Promedio**	**Calificación**	**Valor de α**
Tecolote	26.28	Muy Bueno	1
Balandra	18.40	Muy Bueno	1
Pichilingue	6.76	Muy Bueno	1
Tesoro	65.65	Muy Bueno	1
Concha	25.89	Muy Bueno	1
Coromuel	20.00	Muy Bueno	1
Kiosko	494.61	Deficiente	0
Stella	59.31	Muy Bueno	1

Para el índice de saturación (IC), la afluencia de usuarios más alto para cada playa fue de 3500 personas en Tecolote, 361 en Balandra, 435 en Pichilingue, 205 en Tesoro, 250 en Concha, 670 en Coromuel, 150 en Kiosko del Malecón y 31 en Stella. A excepción de playa Tecolote, la superficie de arena disponible por persona (superficie de arena/número de personas) fue suficientemente alta para todas las playas, las cuales obtuvieron una puntuación de 1 para el índice de saturación. Tecolote obtuvo una puntuación de 0.8 puntos, ya que su área disponible por persona fue de $11\mathrm{m}^2$/persona, mientras que la playa con la mayor área disponible por persona fue playa Stella, con 110 m² por persona.

Para el índice de calidad ambiental (IEQ), la evaluación de calidad de arena mostró que la playa con la mayor cantidad de basura fue Pichilingue, mientras las que obtuvieron menos fueron Coromuel y Balandra. Sin embargo, después de dividir por el área total de cada playa, en

Balandra se observó la densidad de basura más baja para la línea de costa (0.549 elementos de basura/100 m²), y en Tecolote para los transectos (0.388 elementos de basura/100 m²). Finalmente, en Pichilingue se observó la densidad de basura más alta para la línea de costa (5.736 elementos de basura/100m²) y Stella para los transectos (3.472 elementos de basura/100 m²) (Tabla 14). Los resultados se ven reflejados en la calificación promedio normalizada, donde Balandra obtuvo la calificación promedio más alta con 4.94 puntos y Pichilingue las más baja con 1.54 puntos (Figura 3).

Tabla 15. Basura reportada indicando calidad de arena para índice de calidad ambiental (IEQ).

	Cantidad basura (# de pedazos promedio para todas las fechas)		Densidad de basura (pedazos de basura/100 m²)		Calificación normalizada (1-5)		
Playa	**Cam. paralela**	**Transectos**	**Cam. paralela**	**Transectos**	**Cam. paralela**	**Transectos**	**Promedio**
Tecolote	449	149.5	1.164	0.388	4.53	5.00	4.76
Balandra	43.5	38.5	0.549	0.486	5.00	4.87	4.94
Pichilingue	506	233	5.736	2.641	1.00	2.08	1.54
Tesoro	161.5	54.5	4.502	1.519	1.95	3.53	2.74
Concha	154.5	83.5	4.063	2.196	2.29	2.65	2.47
Coromuel	31	35	0.600	0.677	4.96	4.62	4.79
Kiosko	107.5	72	2.263	1.516	3.68	3.54	3.61
Stella	61.5	118	1.809	3.472	4.03	1.00	2.51

La calificación para la calidad de agua en cada playa se muestra en la Figura 3. Los parámetros de evaluación más comunes que ocasionaron reducción de puntos fueron basura de origen antrópico, transparencia baja, deshechos de plantas y restos de algas marinas. Solo se registraron olores desagradables en playa Pichilingue. Los resultados mostraron que las calificaciones para calidad de agua más altas fueron en las playas Tecolote y Concha con 4.6 puntos cada una, mientras que las calificaciones más bajas se observaron en las playas Pichilingue y Kiosko del Malecón con 4.07 y 3.93 puntos respectivamente (Figura 3).

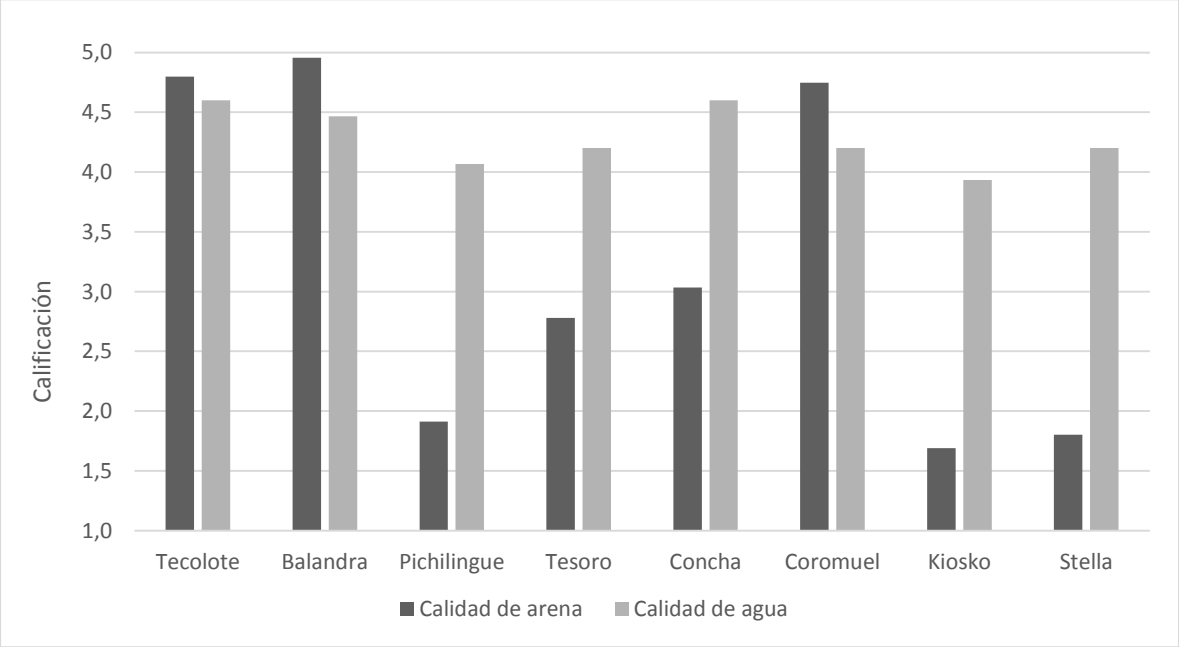

Figura 3. Calidad de agua y arena para cada playa.

La presencia de colectores pluviales se reportó en playas Concha y Kiosko del Malecón, por lo que se les redujo 0.2 puntos a su calificación final. No se reportaron cierres de playas. La playa con la calificación final más alta fue Balandra, con 0.942 puntos mientras que la playa con la calificación más baja fue Kiosko del Malecón con 0.522 puntos (Figura 4).

El índice de servicios e instalaciones (ISerF), mostró que las playas Tecolote y Concha recibieron las calificaciones más bajas, con un puntaje de 0.1 puntos cada una, mientras que Coromuel recibió la calificación más alta (0.95 puntos) (Figura 5).

El índice de actividades (IAct) mostró que la playa Coromuel recibió la calificación más alta, con 1 punto, ya que no se registraron actividades indeseables en ninguna ocasión. La playa Tecolote recibió la calificación más baja, con un puntaje de 0.33 puntos, debido a que durante los periodos de observación, se llegaron a registrar todas las actividades indeseables (Figura 6).

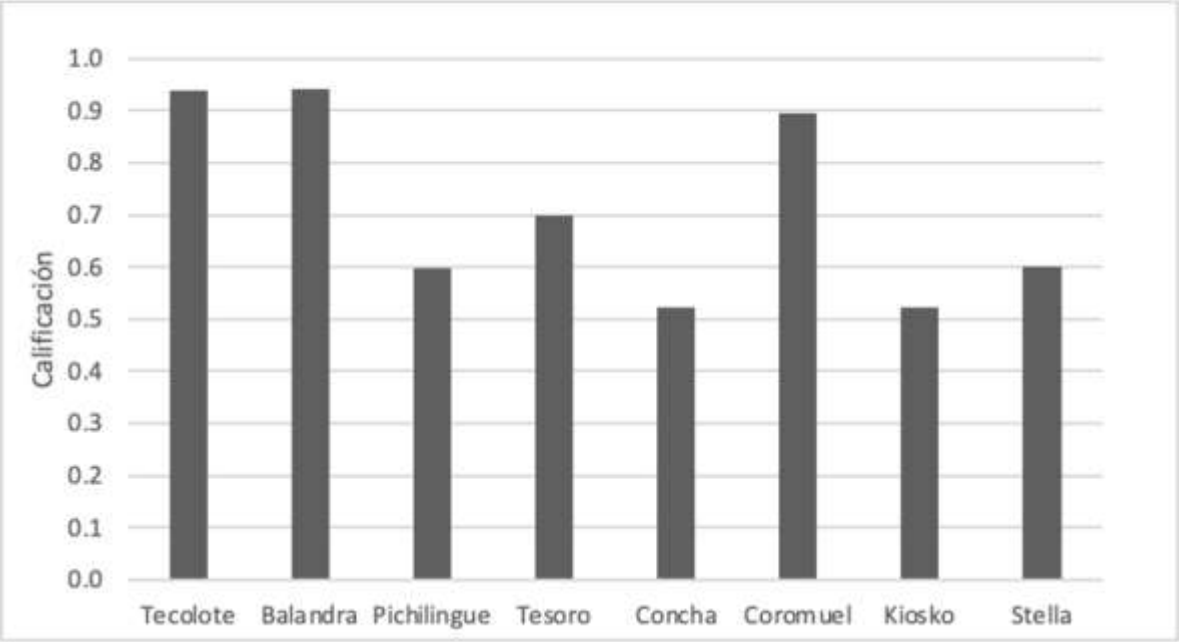

Figura 4. Calificación final de IEQ para cada playa.

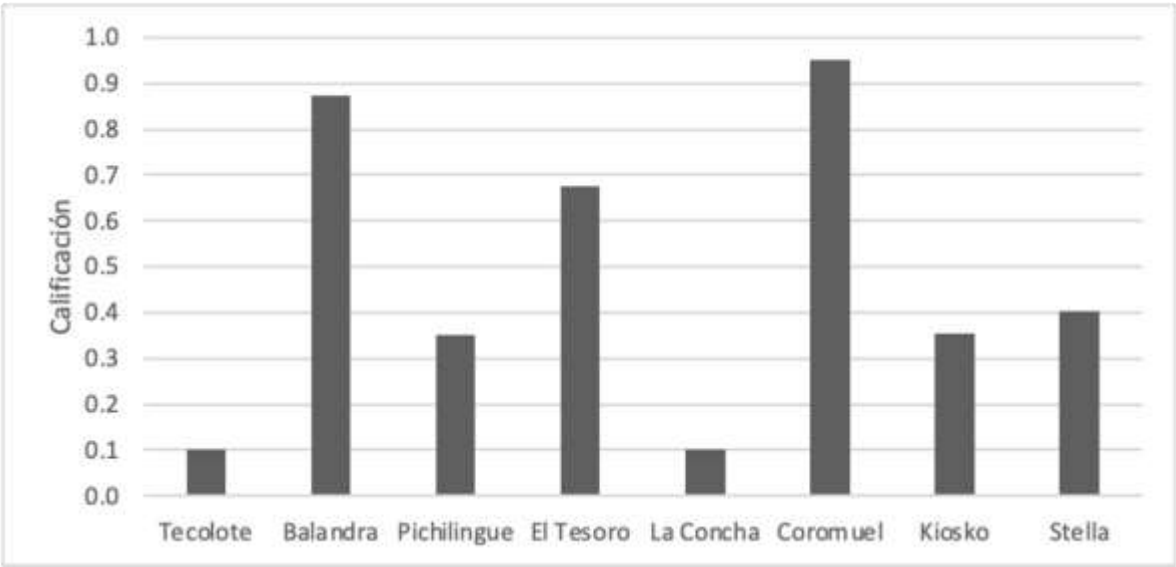

Figura 5. Calificación del índice de servicios e instalaciones para cada playa.

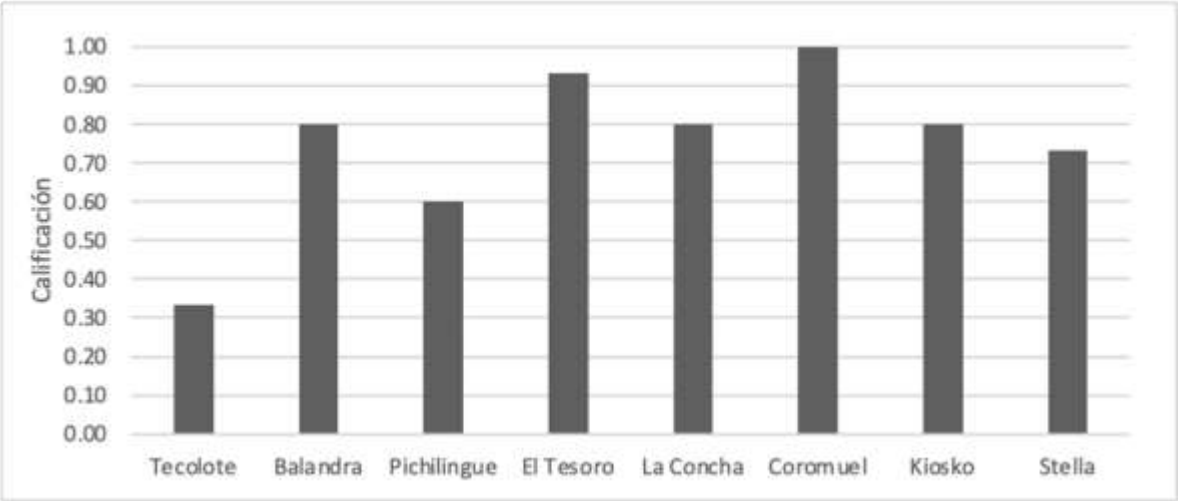

Figura 6. Calificación del índice de actividades para cada playa.

El índice de acceso y estacionamiento (IAcPar) mostró que la playa Coromuel recibió la calificación más alta (1 punto), mientras que Tecolote recibió la calificación más baja (0.15 puntos). Casi todas las playas demostraron tener acceso y señalamiento adecuado, mientras que la mayoría de las playas contaban con transporte público (Figura 7).

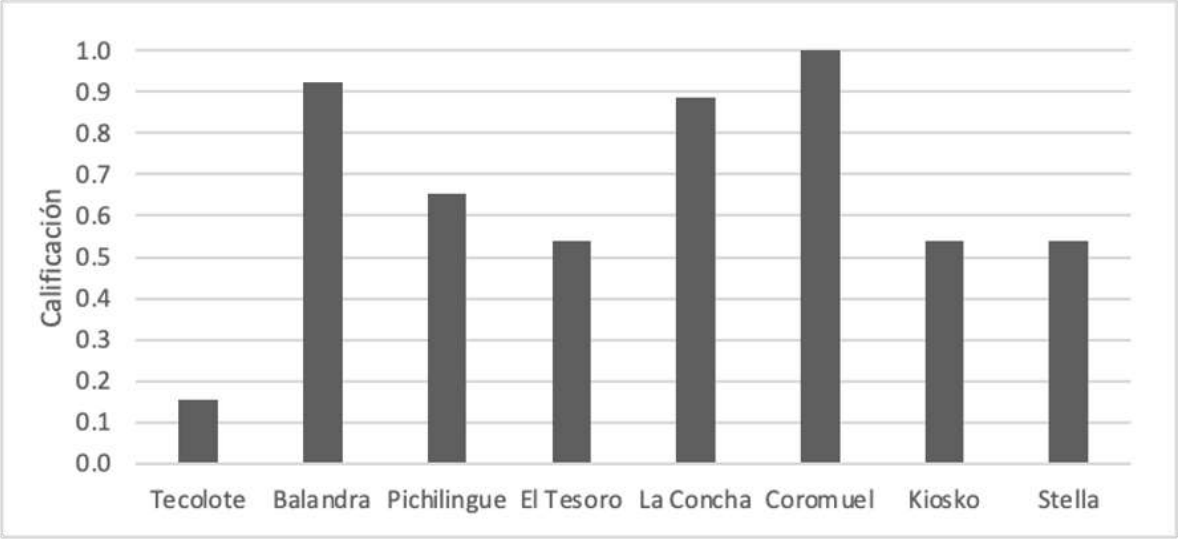

Figura 7. Calificación de índice de acceso y estacionamiento para cada playa.

El índice de confort (IComf) mostró que las playas con la mayor puntuación fueron Tecolote, Balandra y Coromuel, con 0.80 puntos cada una. La playa con el puntaje más bajo fue Kiosko del Malecón, con 0.65 puntos (Figura 8). En el Anexo 7 se indican los criterios evaluados y su

puntaje correspondiente de acuerdo con los parámetros de evaluación ya establecidos (Anexo 7).

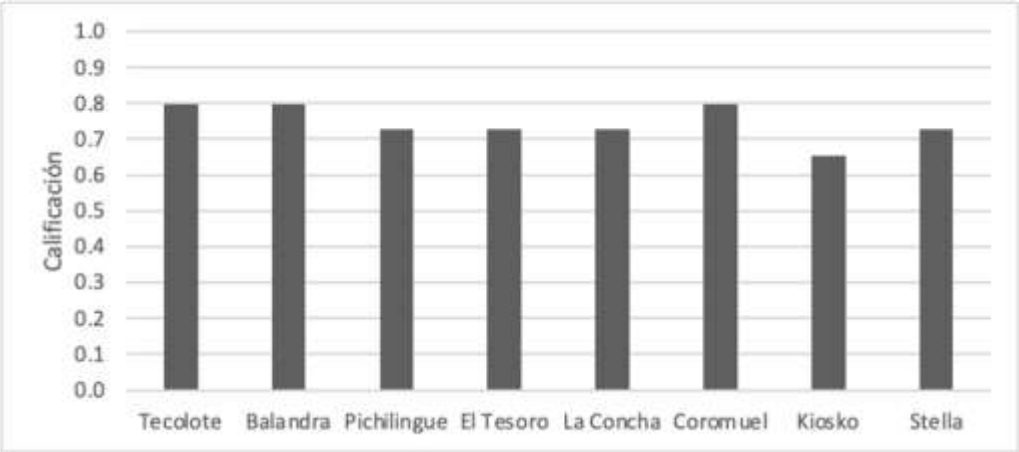

Figura 8. Calificación de IComf para cada playa.

El índice de calidad de entorno (IS) mostró que la playa Stella tuvo la calificación más alta (0.66 puntos), mientras que Tecolote tuvo la más baja (0 puntos) (Figura 9). En el Anexo 8, se muestran los diferentes parámetros evaluados y sus resultados correspondientes.

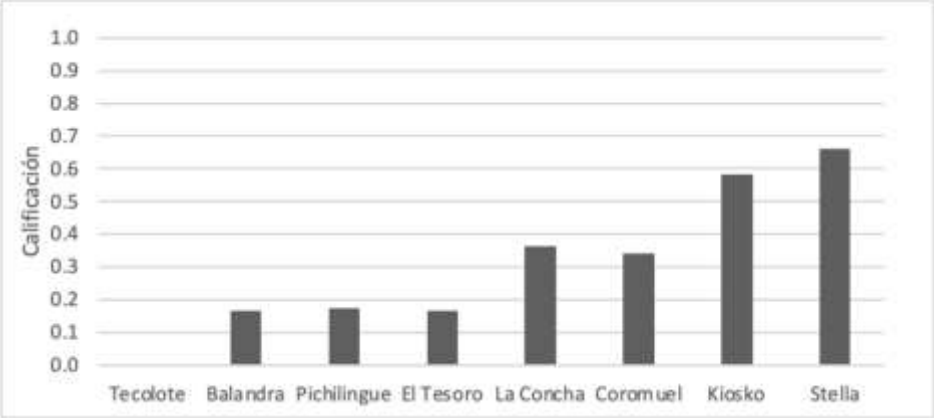

Figura 9. Calificación de índice de calidad del entorno para cada playa.

El índice de seguridad en la playa (IBS) mostró que la playa Coromuel obtuvo la calificación más alta (0.83 puntos), mientras que las playas Concha, Kiosko del Malecón y Stella tuvieron las

calificaciones más bajas (0 puntos). A excepción de la playa Coromuel, casi ninguna playa contó con la mayoría de los parámetros evaluados para la seguridad en playas (Figura 10).

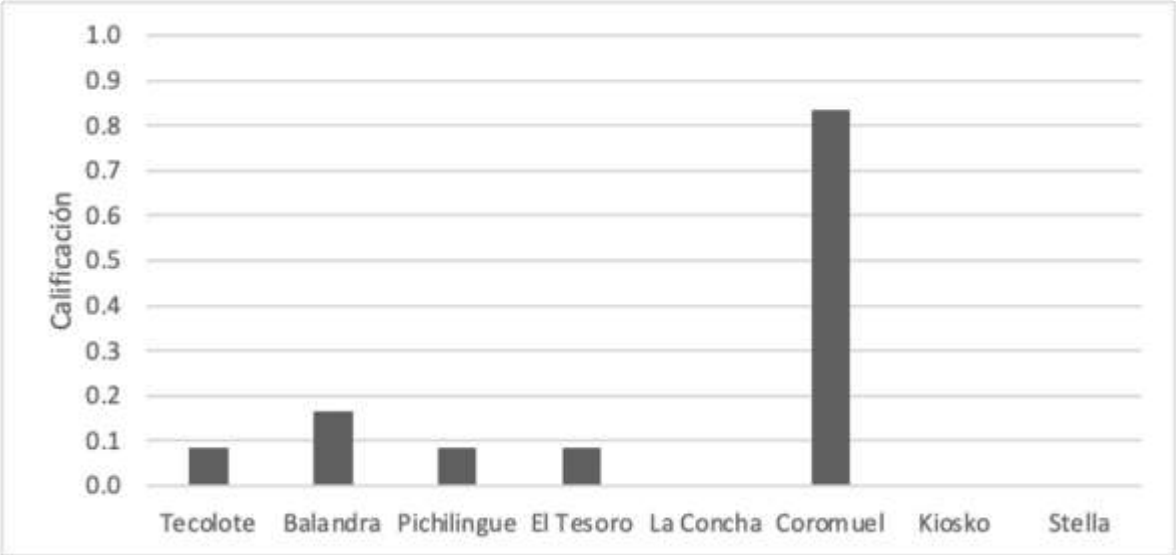

Figura 10. Calificación de índice de seguridad para cada playa.

Las calificaciones finales para el índice de función recreativa (FR) pueden ser observados en la Figura 14 y el Anexo 9. Para el subíndice de FR, la playa Coromuel sobrepasó todas las demás playas con una calificación de 0.84 puntos, mientras que las playas Kiosko del Malecón y Pichilingue obtuvieron las calificaciones más bajas con 0.00 y 0.51 puntos respectivamente.

7.1.2 Subíndice de Función Natural (FN)

Para el índice de condiciones naturales (IN), los coeficientes de representación (Cr), de superficie (Cs) y de desarrollo de hábitat fueron más altas en Balandra (Anexo 10), por ende, la calificación más alta para el índice fue Balandra con 0.94 puntos. La calificación más baja fue en las playas Stella y Tesoro, con calificaciones de 0.22 puntos cada una (Figura 11).

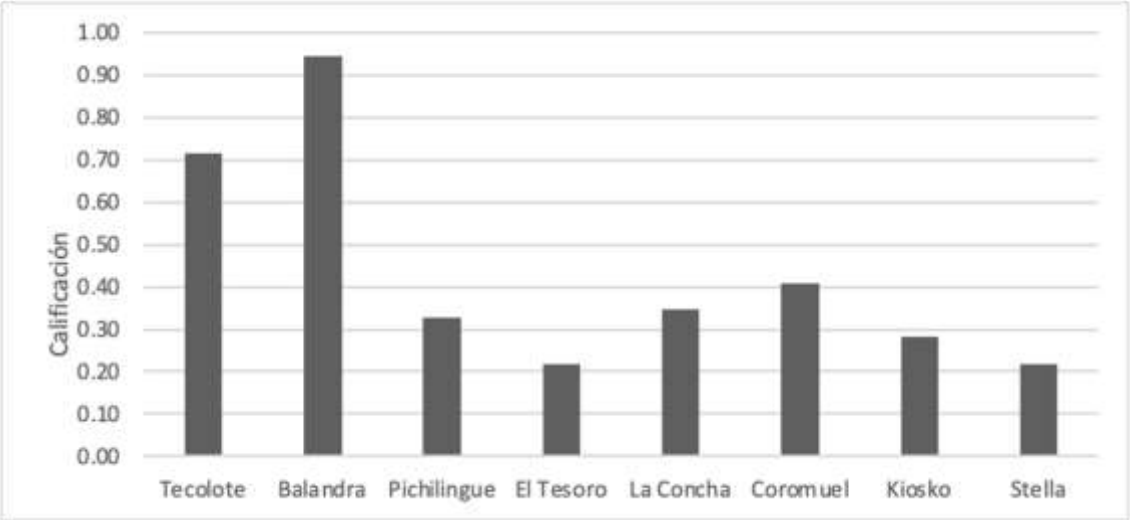

Figura 11. Calificación del índice de condiciones naturales para cada playa.

Para el índice de contaminación de arena y agua (IWSP), la playa con la mejor calificación de calidad de agua fue Pichilingue, con una calificación de 1 punto, seguida por Balandra con una calificación de 0.97 puntos. La calificación más baja fue para la playa Kiosko del Malecón, con una calificación de 0.44 puntos (Figura 12).

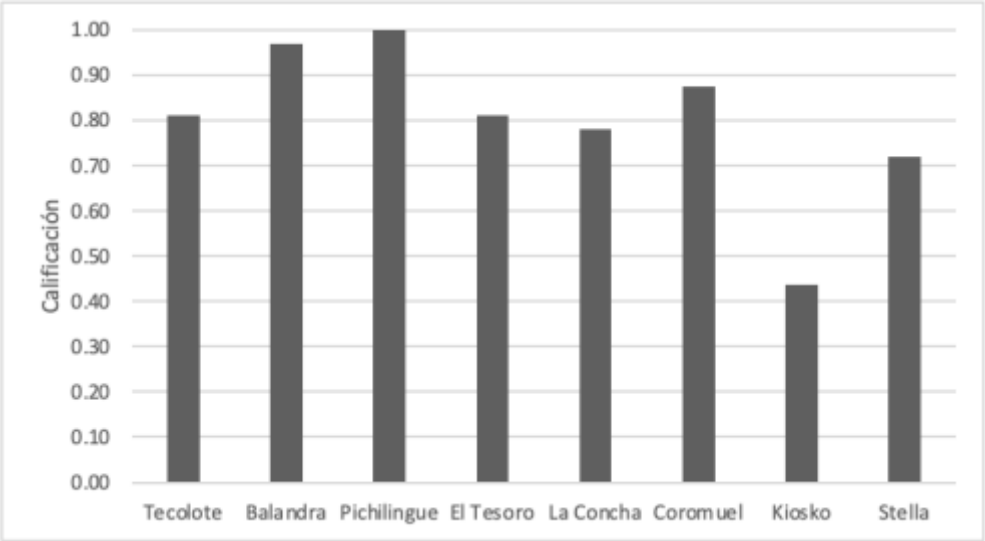

Figura 12. Calificación de índice de contaminación de agua y arena para cada playa.

Para el índice de calidad física (IPQ), no se identificaron cambios en el tamaño de grano (Igr), en la superficie de playa (Ibs) o en el régimen del oleaje (Iwr) como resultado de la actividad

humana durante los últimos diez años. Por ende, todas las playas recibieron una calificación perfecta de 1 para el IPQ.

Las calificaciones finales para el índice de función natural (FN) pueden ser observados en la Tabla 16 y el Anexo 9. Para el subíndice de FN, la playa con el puntaje más alto fue Balandra, con una calificación casi perfecta de 0.97 puntos, mientras que las playas Kiosko del Malecón y Stella obtuvieron las calificaciones más bajas con 0.61 y 0.74 puntos respectivamente.

7.1.3 Subíndice de Función de Protección (FP)

Para el índice de protección, Balandra obtuvo la calificación más alta con 0.69 puntos, mientras que Coromuel obtuvo la calificación más baja con 0.08 puntos (Figura 13). Ya que el índice de protección es igual al subíndice de función de protección (FP), las calificaciones para FP son equivalentes a las de IPP.

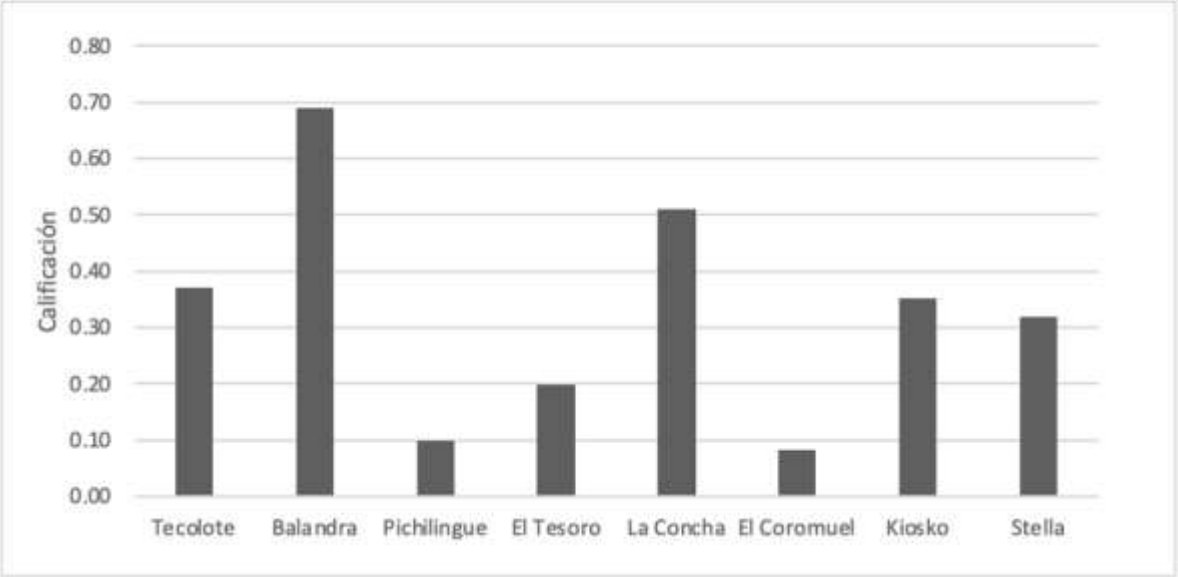

Figura 13. Calificación de Índice de Protección para cada playa.

7.1.4 Índice de Calidad de Playas Final (ICP)

El resumen para todos los índices, subíndices y calificación final para ICP pueden ser observados en el Anexo 9. La calificación final ICP y sus componentes FR, FN y FP para cada playa puede ser observada en la Figura 14. La puntuación más alta del ICP fue para Balandra con 0.80 puntos, mientras que la calificación más baja fue para Kiosko del Malecón con 0.17 puntos.

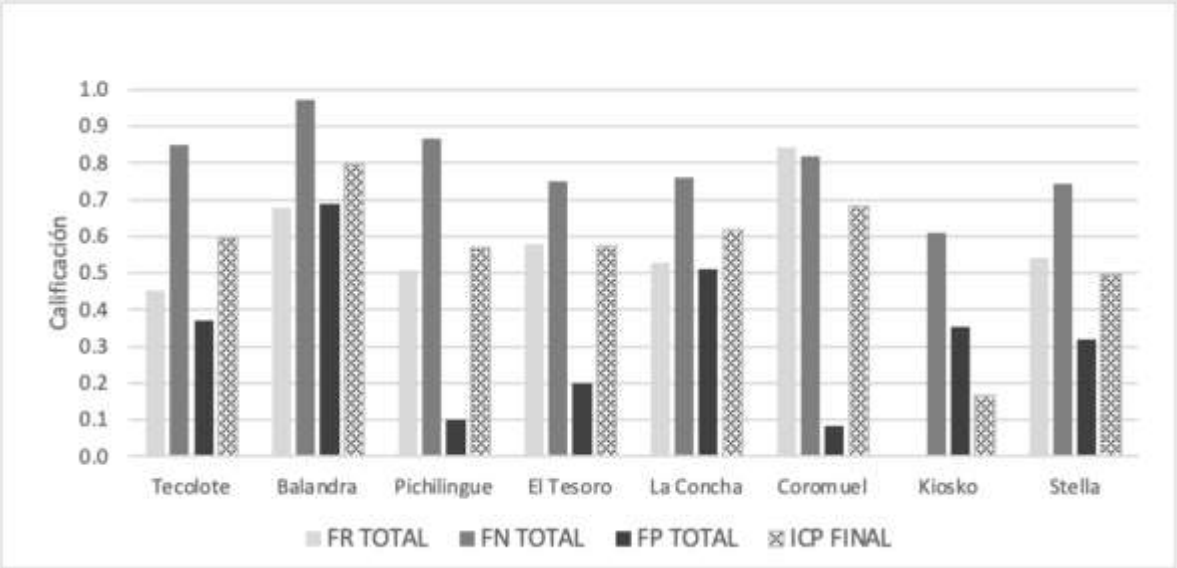

Figura 14. Calificaciones de Índice de Calidad de Playas (ICP) final con sus componentes de Función Recreativa (FR), Función Natural (FN) y Función de Protección (FP).

7.2 Encuestas y Percepciones Públicas

Se realizaron 144 encuestas en playa Tecolote, 121 encuestas en Balandra, 101 en Pichilingue, 74 en Tesoro, 86 en Concha, 85 en Coromuel, 70 en Kiosko del Malecón y 44 en Stella, para un total de 725 encuestas. Los resultados completos de las encuestas pueden ser observados en el Anexo 11, donde los valores están reportados en porcentajes de respuestas recibidas para cada pregunta.

7.2.1 Demografía

De las 725 entrevistas en todas las playas, el 56% fueron mujeres y 44% fueron hombres, mientras que el rango de edad más común fue de 30-39 años (26%) y de 20-29 años (25%). En todas las playas, la mayoría de las personas entrevistadas contaban con un nivel educativo universitario (39%) y de preparatoria (23%). Tomando en cuenta todas las entrevistas, el 38% de las personas entrevistadas trabajan en el sector privado, mientras que el 22% mencionaron que son estudiantes. Se puede observar un resumen demográfico para todas las personas entrevistadas en todas las playas en la Figura 15.

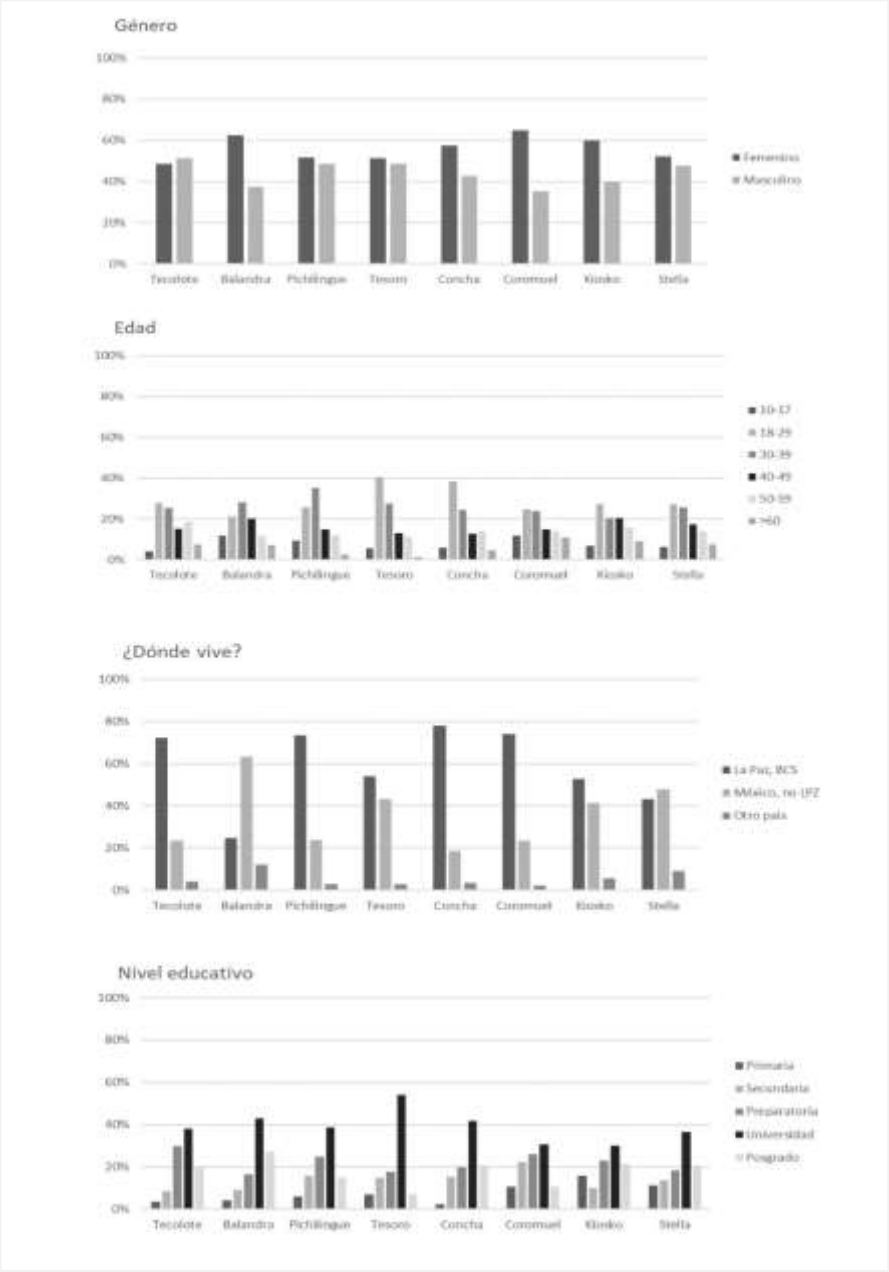

Figura 15. Resumen demográfico de las personas entrevistadas en todas las playas.

7.2.2 Actividades Recreativas

Para todas las playas, el 79% de las personas entrevistadas mencionaron que iban a la playa a descansar, la segunda actividad más reportada fue natación, con 33% de las personas entrevistadas reportándola. Para cada playa, las atracciones de interés fueron distintas (Figura 16). En Coromuel, el 42% de las personas entrevistadas reportaron la infraestructura como

atracción de interés. A comparación, los usuarios de playas como Concha y Stella respondieron que la cercanía de la playa era una característica importante para ellos (29% y 17% respectivamente). En su mayoría, los usuarios de todas las playas reportaron entorno y paisaje como el factor más atractivo.

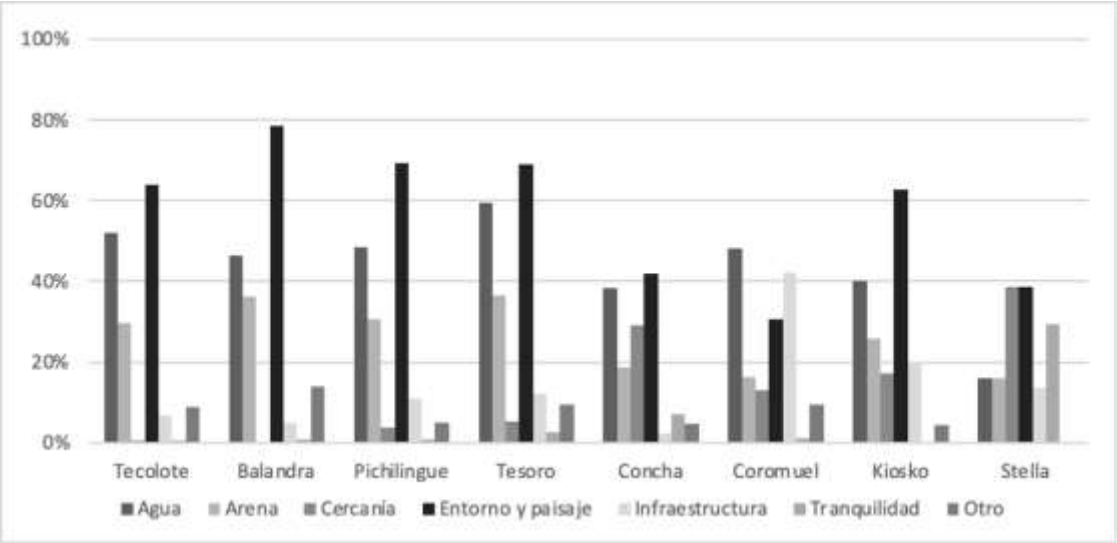

Figura 16. Opinión de los usuarios de las playas acerca de la atracción de interés.

Considerando todas las personas entrevistadas, el 67% mencionaron que regresan la basura a su casa, mientras que el 32% la deja en los basureros de las playas. Solo 1% de las personas entrevistadas mencionaron que dejaban su basura en la playa.

7.2.3 Condiciones en Playa

El acceso a todas las playas fue considerado fácil por la mayoría de las personas entrevistadas (74%). Sin embargo, de acuerdo con las respuestas de los usuarios entrevistados, en la playa Stella el 98% de las personas entrevistadas consideraban el acceso fácil. A comparación, la playa menos accesible de acuerdo con las personas entrevistadas fue la playa Tesoro. Las mejores calificaciones de los servicios e infraestructura las recibió la playa Coromuel, con 33% de las personas considerándolos excelentes y 50% adecuados (Figura 17). La calificación más baja las recibió Concha, donde el 88% de las personas reportan que los servicios son inexistentes (Figura 17).

Con respecto a la temperatura del agua para todas las playas, el 62% de las personas consideraron que el agua era agradable, mientras que el 36% de las personas reportaron que la consideraban fría y solo 2% que era caliente.

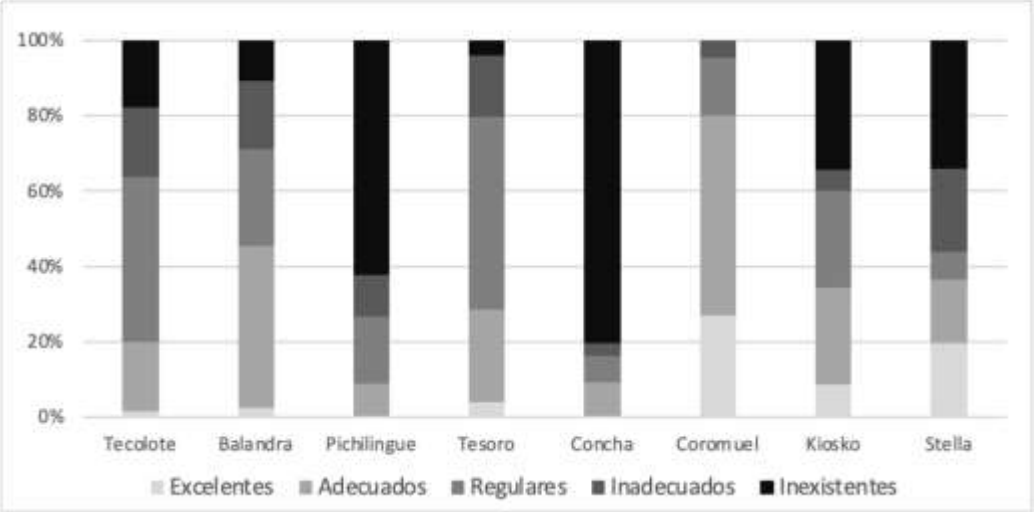

Figura 17. Opinión de los usuarios de las playas acerca de los servicios públicos e infraestructura.

Los insectos no fueron considerados una molestia en la mayoría de las playas a excepción de playa Pichilingue, donde el 45% de las personas entrevistadas mencionaron que los insectos sí eran una molestia. La profundidad del agua en todas las playas fue considerada ideal por 63% de todas las personas entrevistadas. Se pueden observar las opiniones sobre la limpieza de la arena en cada playa en la Figura 18. En general, el 45% de las personas entrevistadas en Balandra consideraron que la limpieza de la playa era excelente, y el 44% buena. A comparación, desde la perspectiva de los usuarios, la playa con la peor limpieza de arena fueron Kiosko del Malecón y Concha.

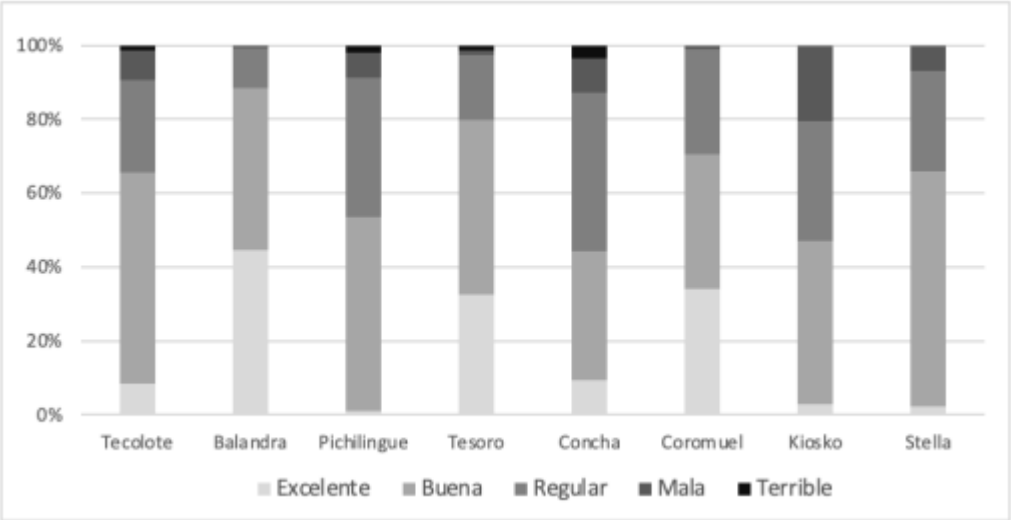

Figura 18. Opinión de usuarios de las playas acerca de la limpieza de la arena.

La calificación más alta sobre la condición ambiental la recibió la playa Balandra, con el 62% de las personas considerándola “excelente”. La calificación más baja para la condición ambiental la recibió la playa Stella, con el 14% de las personas considerándola “mala” (Figura 19). Para todas las playas, la calidad del agua fue reportada positivamente, con solo el 1% de todas las personas encuestadas opinaron que la calidad del agua es mala. El 41% de las personas entrevistadas en todas las playas opinaron que la calidad del agua es buena y el 47% reportaron que la consideraban excelente.

La mayoría de las playas las personas entrevistadas no notaron olores desagradables, sin embargo, en las playas Kiosko del Malecón y Stella, el 34% y 27% de las personas entrevistadas reportaron malos olores respectivamente.

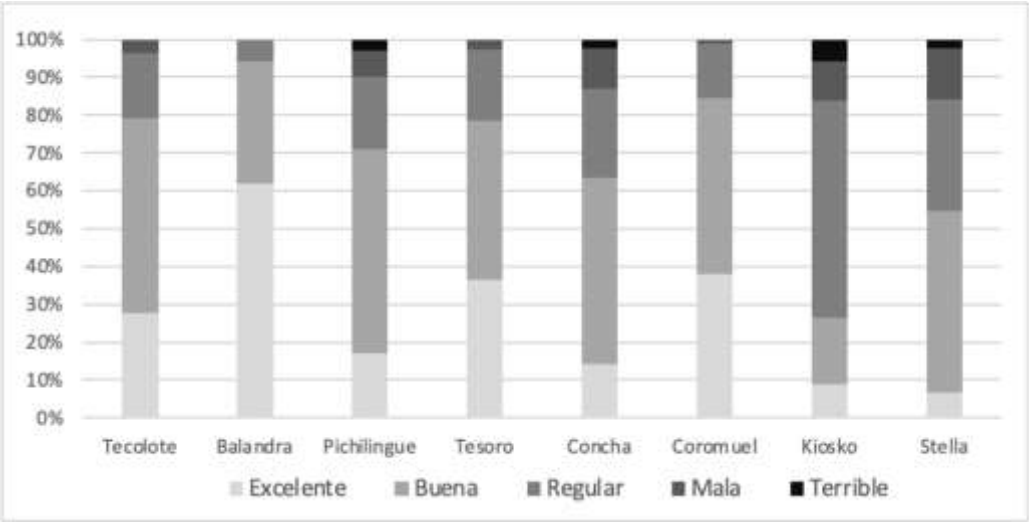

Figura 19. Perspectivas sobre la condición ambiental de cada playa.

7.2.4 Riesgos por COVID-19

La mayoría de las personas no tomaron en cuenta el riesgo de contraer COVID-19 al momento de ir a su playa de elección (77%). Sin embargo, la mayoría de las personas sí tomaron medidas preventivas para evitar el contagio de COVID-19. Las medidas preventivas consideradas fueron vacunas, tapabocas, distanciamiento con otras personas y gel antibacterial. Finalmente, el 54% de todas las personas entrevistadas consideraron que el riesgo de contraer COVID-19 en las playas era bajo.

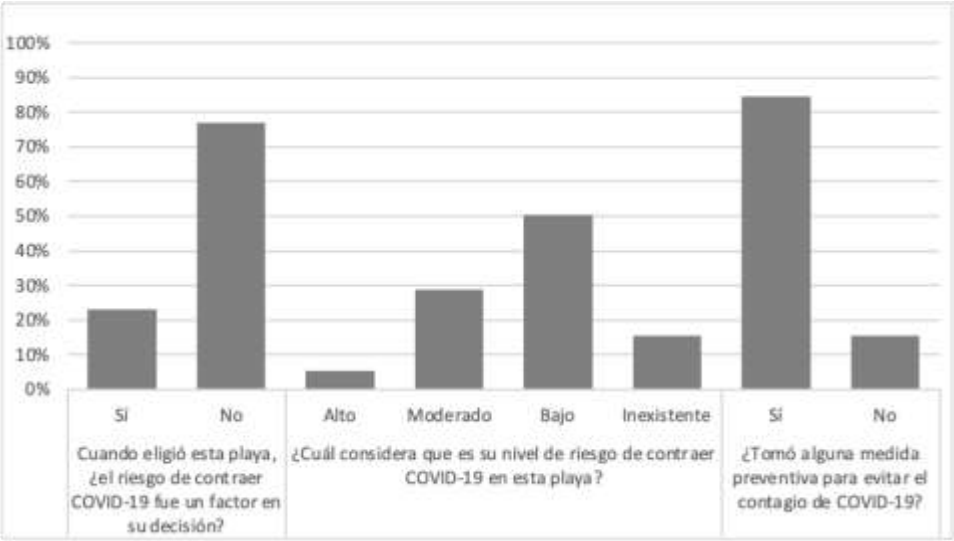

Figura 20. Respuestas a preguntas relevantes sobre COVID-19 en las playas de La Paz, B.C.S.

7.2.5 Análisis de Varianza

La estimación de las calificaciones finales de calidad de playa basadas en las percepciones públicas de los usuarios se puede observar en la Figura 21.

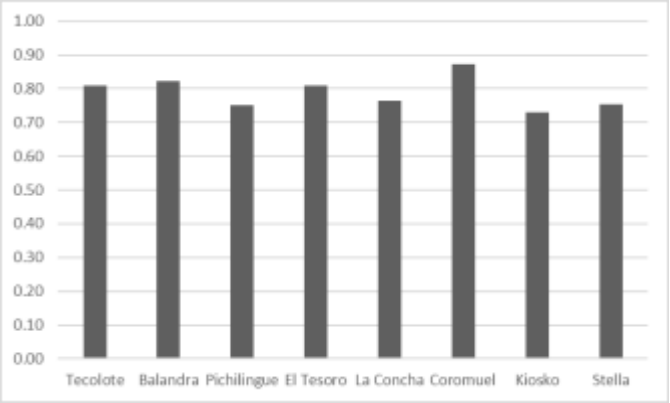

Figura 21. Calificación final de todas las playas de acuerdo con la percepción pública.

El análisis de varianza con un factor demostró que no existen diferencias significativas entre playas desde la percepción de los usuarios ($F < F\ crit$, $p = 0.413$) (Tabla 13, Figura 22).

Tabla 16. Resultados ANOVA entre la calidad de playa para cada playa evaluada

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Between Groups	0.204415	7	0.029202	1.033267	0.41318	2.106465
Within Groups	2.713149	96	0.028262			
Total	2.917564	103				

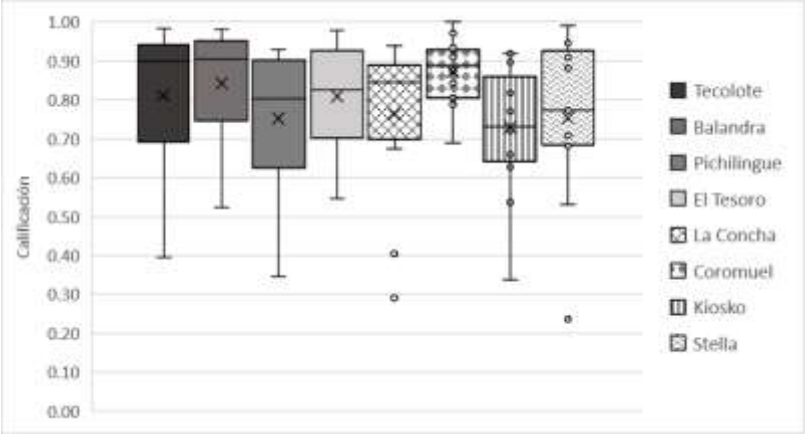

Figura 22. Comparación de la calificación final de la percepción pública de las playas en La Paz, B.C.S.

8. DISCUSIÓN

El Índice de Calidad de Playas actuó como una herramienta para identificar las características de cada playa evaluada con respecto a la recreación, el entorno natural y la protección costera. La playa con la calificación del ICP más alta fue Balandra (0.80 puntos), por su alta calificación en todos los índices parciales, en especial los que están asociados a su entorno natural. La playa con la calificación del ICP más baja fue Kiosko del Malecón, pues la calidad del agua no era apta para uso recreativo en varias ocasiones durante temporadas vacacionales, lo que ocasionó una calificación final de 0.17 puntos. La playa más apta para uso recreativo fue Coromuel, por su alta cantidad y calidad de servicios e instalaciones. Los resultados indican que cada playa tiene cualidades diferentes, con ventajas y desventajas particulares en cada caso.

Con base en la percepción púbica de los usuarios de playas, las playas Concha y Pichilingue tienen los servicios e instalaciones menos aptos. Adicionalmente, la playa con la peor percepción con respecto a su calidad ambiental es Kiosko del Malecón. Tomando en cuenta todas las preguntas sobre las percepciones de cada playa, no se identificaron diferencias significativas con respecto a la percepción pública de la calidad final de cada playa.

A continuación, se exponen las características específicas de las playas evaluadas con base en el ICP, se comparan los resultados con la percepción pública, y se integran sugerencias para su manejo adecuado y eficiente.

8.1 Índice de Calidad de Playas

8.1.1 Índice de Función Recreativa (FR)

El Índice de Función Recreativa fue el más alto para Coromuel (0.83 puntos), lo que se espera por su certificación Blue Flag, que tiene un enfoque recreativo. Las playas con certificación Blue Flag cuentan con 33 criterios específicos que al ser cumplidos premian a destinos costeros que han alcanzado la “excelencia” en la gestión y manejo ambiental, seguridad y servicios, aplicación de actividades de educación ambiental y calidad del agua (Blue Flag Mexico, 2021). Además de que las playas Blue Flag funcionan como una herramienta de manejo ambiental para playas

recreativas, también sirven como una herramienta para promocionar el turismo en esa playa (Klein y Dodds, 2018). Coromuel recibió la mejor calificación en el índice de seguridad y el índice de servicios, los cuales se ven reflejados en las percepciones públicas, pues los usuarios mencionan que es la playa más segura y una razón de visita importante es la infraestructura. La infraestructura juega un papel importante en el aumento del crecimiento económico, además de que tiene una influencia importante en el aumento de la productividad laboral y el acceso al empleo, así como en el aumento de la prosperidad y la estabilidad macroeconómica (Oh *et al.*, 2010). Asegurar la buena calidad de infraestructura y servicios ayudará a playas que son especialmente populares para las actividades recreativas. El manejo de la playa Coromuel es exitoso por su enfoque recreativo y su prioridad en satisfacer los usuarios de playas. Por su excelencia en aspectos recreativos, Coromuel puede convertirse en un modelo a seguir para playas que se encuentran en zonas más urbanizadas o con una importancia natural menos prominente, tales como: Kiosko del Malecón, Stella, Concha.

La calificación más baja para el índice de función recreativa fue para Kiosko del Malecón (0.00) por su calidad de agua “Deficiente” y un valor final de cero para el índice de FR. Ya que la playa Kiosko del Malecón se encuentra en una zona altamente urbanizada, es más probable que existan aportes de aguas residuales en esta playa. Las playas urbanizadas tienden a tener concentraciones más altas de enterococos, debido a que es común en las ciudades costeras Latinoamericanas descargar las aguas residuales sin tratar al cuerpo de agua más cercano o más conveniente (Bartone, 1990; Villacampa *et al.*, 2017). Este tipo de descargas implican riesgos potenciales para la salud humana y para el medio ambiente, además de que crean problemas estéticos y pueden causar pérdidas económicas asociadas con la reducción del turismo (Bartone, 1990). En las playas de La Paz, los monitoreos de calidad de agua se realizan de una a dos veces al mes por la Red de Observadores Ciudadanos. Ya que el recambio de agua en zonas costeras ocurre de una manera rápida, hacer monitoreos de calidad del agua una vez al mes no permite crear un perfil completo sobre la calidad del agua en una zona de baño. A pesar del perfil incompleto, la calidad del agua en Kiosko del Malecón fue tan mala que aun así recibió una calificación de cero. Se sugiere un monitoreo de calidad del agua más frecuente para poder observar las tendencias en calidad del agua durante la temporada vacacional. Identificar tendencias en la calidad del agua e implementar estrategias para identificar el origen de la

contaminación puede ayudar a encontrar soluciones a la contaminación y mejorar la salud pública (Harwood *et al.*, 2014).

La playa Tecolote recibió calificaciones bajas en el índice parcial de seguridad, acceso y estacionamiento y servicios e instalaciones (Figuras 5, 7 y 10). Además, Tecolote fue la única playa que recibió una calificación < 1 para el índice de saturación de playa, ya que hubo un conteo de gente mayor a 4,000 personas durante un sábado de Semana Santa (2022), uno de los días más concurridos del año. Las playas que se encuentran sobresaturadas tienden a tener problemas físico-ecológicos y socio-culturales, que conllevan un impacto directo en el manejo de playas, el desarrollo económico y ambiental, así como la percepción de la playa desde el punto de vista de los usuarios (Navarro Jurado *et al.*, 2013; Girau *et al.*, 2018; Basterretxea-Iribar *et al.*, 2019). Finalmente, la playa Tecolote no cuenta con servicios e instalaciones públicos, ni tampoco un estacionamiento designado o pavimentado. Por ende, Tecolote recibió la segunda calificación más baja para el índice de FR. Los resultados del índice de FR son evidenciados por las opiniones públicas sobre la playa con respecto a los servicios e instalaciones, identificándolos como “inadecuados” e “inexistentes”. Los resultados sugieren que un mejoramiento en el acceso a servicios públicos como baños, seguridad en la playa, acceso y estacionamiento, así como establecer e implementar un límite de capacidad de carga para prevenir la sobresaturación de la playa serían sumamente útiles.

8.1.2 Índice de Función Natural (FN)

La calificación más alta pare el índice de Función Natural la obtuvo Balandra (0.97), lo que se atribuye a su condición de Área Natural Protegida con implementación de un programa de manejo que incluye la protección y vigilancia. Por su enfoque en la protección de humedales y sistemas dunares, su riqueza vegetal es alta, proporcionándole un índice de condiciones naturales (IN) de 0.94. A pesar de que Balandra no cuenta con botes de basura, obtuvo la menor densidad de basura para todas las playas, lo que se explica por la concientización que se les proporciona a los usuarios de playa antes de entrar a la playa. Evidenciado en diferentes estudios, la concientización pública y la educación ambiental son unas de las herramientas más poderosas para promover la sustentabilidad y el ambientalismo, lo que se ve reflejado en la

playa Balandra (Hasan, 2004; Sakellari y Skanavis, 2013; Karataş y Karataş, 2016). Además, a causa de la pandemia COVID-19, en Balandra se estableció y controló un aforo de ingreso de personas, incluyendo un estricto horario de uso. Debido a las acciones de gestión y manejo que buscan conservar la función ecosistémica y las riquezas naturales de la playa, Balandra es un ejemplo de manejo basado en ecosistemas (MBE) (González *et al.*, 2021). Este tipo de acciones deberían ser replicables en playas más aisladas donde la gente busca estar cerca de la naturaleza, en especial playas con un desarrollo urbano más bajo (Semeoshenkova *et al.*, 2017), en nuestra área de estudio esto aplica a Pichilingue, Tesoro y Tecolote.

8.1.3 Índice de Función de Protección (FP)

La zona costera está sujeta a diferentes amenazas naturales que pueden producir importantes daños económicos y ambientales (Pérez-Maqueo *et al.*, 2007; Bosom y Jiménez, 2011). Entre ellos, las inundaciones y la erosión inducidas por tormentas son muy frecuentes a lo largo de las costas de todo el mundo. Por ende, evaluar la vulnerabilidad de los sistemas costeros a los impactos de tormentas proporciona información sobre sus posibles consecuencias para aplicar estrategias de mitigación y/o adaptación en la zona costera a los tomadores de decisiones (Bosom y Jiménez, 2011). Adicionalmente, ante el cambio climático y el inevitable aumento del nivel del mar, la mayoría de las playas retrocederán y junto con la expansión del desarrollo a lo largo de la mayoría de las costas, las someterá a un fenómeno de contracción costera (Defeo *et al.*, 2009).

Para este estudio, la playa Balandra obtuvo la calificación más alta para el índice de Función de Protección. La calificación indica que la playa Balandra cuenta con mayor protección, y que su vulnerabilidad costera es baja. A comparación, la playa Coromuel recibió la calificación más baja para el índice de FP. Los resultados indican que Coromuel es una playa altamente vulnerable a eventos climáticos extremos. A partir de los resultados, las personas a cargo de la gestión y manejo de playas pueden tomar decisiones de acuerdo con el nivel de vulnerabilidad de cada playa. Esto considerando que las playas recreativas son aún más vulnerables y problemáticas cuando se enfrentan a los efectos de amenazas naturales costeras, pues se combinan con una alta concentración de personas y actividades socioeconómicas (Torresan *et al.*, 2008; Armenio

et al., 2017; De Serio *et al.*, 2018; Maanan *et al.*, 2018), de tal forma que las playas con calificaciones bajas con respecto al índice de FP deberán ser prioritarias al momento de abordar cuestiones sobre el cambio climático, eventos extremos y erosión. En particular, se sugiere una profundización en el tema para indagar cuáles son las amenazas más prominentes en cada playa, y cómo reducir los daños potenciales. La forma en que se gestionan los sistemas de playa en disminución o degradados será cada vez más crítica, no solo para la provisión de recreación, sino también para el futuro de los ecosistemas de playa (McLachlan *et al.*, 2013).

8.1.4 Índice de Calidad de Playas Final (ICP)

Para el índice de calidad de playas final (ICP), la playa con la calificación final más alta fue Balandra. Los resultados de Balandra reflejan un manejo apropiado, particularmente en sus recursos naturales. Ya que es una ANP, su excelencia en el manejo de sus ecosistemas dunares y humedales se ven reflejados en su alta calificación del índice de FN. Como tal, puede ser un modelo para seguir en playas que también cuentan con una riqueza natural alta o con ecosistemas de humedales y manglares cercanos, en especial por su reconocimiento Ramsar como Humedal de Importancia Internacional (Ramsar, 2022). En particular, las playas Tesoro y Pichilingue cuentan con zonas de manglares adyacentes a la zona de baño que podrían ser de interés para la conservación y protección. A su vez, la playa Tecolote cuenta con formaciones de dunas y vegetación desértica que se encuentra en zonas detrás de las bermas costeras. El fomentar una protección para estas playas y ecosistemas costeros como zonas de conservación podrían impactar no solo a las personas que visitan la playa, sino también beneficiar y proteger los importantes ecosistemas de humedales y vegetación desértica ya existente que proporcionan servicios ecosistémicos de alta importancia (Liquete *et al.*, 2013). Incorporar el manejo basado en ecosistemas para playas con importancia natural puede ser una manera de conservar los ecosistemas adyacentes a las playas turísticas. El manejo basado en ecosistemas es un concepto de gestión que se centra en la relación entre la sociedad humana y los ecosistemas que la sustentan (Sardá *et al.*, 2015). Es necesario llevar este enfoque a la práctica y llenar el vacío entre la teoría y la práctica, como se ha realizado en Balandra.

Coromuel, la playa con la segunda calificación más alta también cuenta con un manejo estricto, debido a que tiene la certificación Blue Flag. En particular, su alta calificación para el índice de FR refleja una atención a las necesidades de los usuarios de playas, como lo es la seguridad, el acceso y estacionamiento, los servicios e instalaciones, restricción de actividades desagradables y limpieza en playa. Al contar con la mayor cantidad y mejor calidad de servicios e instalaciones, la playa Coromuel es un referente para playas con un potencial enfoque recreativo. Las playas que se encuentran en zonas urbanas como Concha, Kiosko del Malecón y la playa Stella mantienen un gran potencial como playas con enfoques recreativos. El agregar servicios simples como baños públicos, señalamiento, información relevante para la seguridad y restricciones de actividades desagradables podría mejorar la calificación de FR drásticamente, y por lo tanto brindar una experiencia más satisfactoria a los usuarios de playas durante su visita. En este estudio se examinaron y compararon las preferencias de los usuarios de playas, y de acuerdo con Oh *et al.* (2010), esto puede ser utilizado como guía para que los administradores determinen los tipos y niveles apropiados de desarrollo de servicios, así como el uso y la recreación o los comportamientos aceptables en la playa.

La playa con la calificación final más baja del ICP fue Kiosko del Malecón. Su baja calificación está asociada al índice de calidad del agua, pues impacta negativamente a los índices de FN y FR. Sin embargo, en el caso de que Kiosko del Malecón hubiera obtenido una calificación perfecta para el índice de calidad del agua, aún tendría la calificación final de ICP más baja, debido a que los valores de sus índices de FN y FR también fueron bajos. De tal forma que los resultados indican la necesidad de mejorar las condiciones naturales e instalaciones de la playa. Por su baja riqueza natural y ubicación en una zona altamente urbanizada, la playa Kiosko del Malecón sería beneficiada por un manejo con enfoque estrictamente recreativo. Es recomendable que se realicen estudios para identificar el origen de contaminación del agua en la playa, pues el riesgo de adquirir enfermedades por la exposición al agua contaminada, reduce e incluso puede anular el disfrute que las personas obtienen de la recreación en zonas de baño (DeFlorio-Barker *et al.*, 2018).

8.2 Percepción Pública

8.2.1 Demografía

Con respecto a la demografía de las personas entrevistadas, existieron diferencias en nivel educativo para playas donde la facilidad al acceso es menor. Por ejemplo, la playa con la mayor cantidad de personas encuestadas con un nivel educativo de licenciatura o superior fue Balandra. Balandra se caracteriza por ser un destino turístico de mucha atracción, por lo que existe un desplazamiento demográfico para las personas locales. Además de tener un aforo limitado, Balandra cuenta con horarios de entrada y salida, lo que disuade a las personas locales de visitar esta playa. Esto se ve reflejado en el perfil de usuario de la playa de Balandra: en su mayoría foráneos o extranjeros, con un alto nivel educativo. Es común observar una división social en playas, evidenciado por Dadon (2018), Azuz-Adeath *et al*. (2018) y De Ruyck *et al.* (1995). Este tipo de fenómenos impiden el acceso equitativo para el público y en especial a las personas locales con un estado socioeconómico más bajo. Se sugiere fomentar el acceso de la playa Balandra a personas locales, así como desarrollar transportes públicos con costos accesibles que lleguen a playas lejanas como Balandra y Tecolote. Adicionalmente, investigar más sobre las posibles limitantes que impiden a los usuarios utilizar las playas de manera equitativa es recomendable.

8.2.2 Hábitos Recreativos

No se identificaron diferencias entre las playas con respecto a los hábitos recreativos de los usuarios, pues la mayoría de las personas entrevistadas deseaban relajarse o hacer alguna actividad de ocio como caminar o nadar sin importar la playa. Los resultados indican que los usuarios de playas no prefieren una playa sobre la otra con respecto a las actividades recreativas.

Con respecto a las atracciones de interés en cada playa, la playa que demostró una diferencia notoria fue Coromuel, por su infraestructura y servicio – importante para todas las playas, pero ausentes o incompletas en casi todas. Los resultados indican que, al estar presentes, los servicios e infraestructura en playas pueden ser un gran atractivo para los usuarios. Los servicios

e infraestructura adecuados en playas es un asunto relevante para los usuarios de playas y turistas (Oh *et al.*, 2010; Dadon, 2018). Con base en la opinión de las personas entrevistadas, existe una ausencia de servicios e infraestructura en las playas Concha y Pichilingue, lo que se ve directamente reflejado en las calificaciones bajas del índice de servicios e instalaciones en el ICP.

Para todas las playas, la atracción de interés más popular fue el entorno y el paisaje, por lo que la importancia del entorno natural es muy alta en todas las playas de La Paz. Como tal, el entorno natural se presenta como un incentivo para preservar las condiciones naturales de las playas y sus ecosistemas, ya que el turismo y los visitantes dependen de ellas. La importancia de una buena calidad del entorno natural para el turismo se ha visto evidenciado a lo largo del tiempo por múltiples estudios (Martínez *et al.*, 2007; Perez-Verdin *et al.*, 2016; Arcos-Aguilar *et al.*, 2021). Por lo mismo, los administradores de playas deben trabajar para mantener el delicado equilibrio entre preservar el entorno natural y ofrecer atracciones para los turistas, especialmente porque la sostenibilidad de los sistemas de playas naturales suele ser un factor limitante para las actividades económicas (Botero *et al.*, 2014).

La calidad del agua fue considerada “excelente” o “buena” en casi todas las playas. Stella y Kiosko obtuvieron la percepción más negativa hacia la calidad del agua, posiblemente por su ubicación urbana. Durante las encuestas, la playa Kiosko del Malecón tenía algas a las orillas del mar y un olor desagradable, lo que pudo haber afectado la percepción de los usuarios hacia la calidad del agua. Adicionalmente, la playa Stella se ubica adyacente a un muelle con un alto tráfico de embarcaciones turísticas, lo cual pudo haber afectado la percepción de los usuarios con respecto a la calidad del agua. A partir de las percepciones públicas sobre la calidad del agua, los usuarios entrevistados en la playa Kiosko del Malecón tuvieron certeza con respecto al estado del agua en la playa.

La calidad ambiental en Balandra fue considerada excelente, probablemente relacionada a su reputación y la concientización que se le da al usuario antes de entrar a la playa. Por lo mismo, la limpieza de la arena en la playa Balandra tuvo la percepción más positiva. El esfuerzo de conservación y la promoción de la sustentabilidad del área natural protegida claramente se ve reflejado en las percepciones favorables de los usuarios y en sus buenas calificaciones del ICP y

de la FN. Las percepciones más negativas con respecto al ambiente natural las recibieron Stella y Kiosko, probablemente relacionadas a su nivel de urbanización.

8.2.3 COVID-19

La teoría de la motivación de protección establece que la participación en medidas de protección está significativamente influenciada por un nivel alto de riesgo percibido (Bruine de Bruin y Bennett, 2020; Harper *et al.*, 2020). Además la percepción de riesgo está influenciada por el conocimiento y comprensión de los riesgos por parte de las personas que lo perciben y en las presiones y amplificaciones sociales (Dryhurst *et al.*, 2020; Zielinski y Botero, 2020). Sin embargo, a pesar de que la mayoría de los usuarios de playas consideran que existe un riesgo "bajo" de contraer COVID-19 durante su visita a la playa y no consideraron el riesgo de contraer el virus al momento de ir a su playa de elección, la gran mayoría de los usuarios sí tomaron medidas preventivas durante su visita. Las medidas preventivas incluían vacunas, tapabocas, gel antibacterial y distanciamiento social. A pesar de que los comportamientos no se alinean a la teoría de motivación de protección, es posible que la cultura de prevención y la enfatización de la importancia de las vacunas haya promovido un comportamiento preventivo.

8.3 Comparación entre Índice de Calidad de Playas y Percepción Pública

A pesar de que el Índice de Calidad de Playas ayudó a identificar fortalezas y debilidades de las características de importancia de las playas evaluadas, las percepciones públicas con respecto a la calidad de playas no demostraron las mismas discrepancias. No se identificaron diferencias significativas en la calidad de playa desde la percepción de los usuarios, mientras que el ICP sí identifico playas más exitosas que otras. Por ende, la integración de información del índice de calidad de playas y la percepción pública de usuarios no mostró consistencia sobre la calidad de playas observada en las ocho playas con distintos niveles de desarrollo, lo que refuta la primera parte de la hipótesis planteada.

Este patrón es explicado por las tendencias selectivas de los usuarios de playas, pues los usuarios de playas con diferentes niveles de desarrollo desearán diferentes características en una playa ideal (De Ruyck *et al.*, 1995). Por ende, al ir a su playa de elección, los usuarios

cuentan con una percepción más positiva del lugar que eligieron. Los resultados confirman la segunda parte de la hipótesis: la percepción de los usuarios es positiva sin importar el grado de desarrollo de cada playa. No obstante, la percepción positiva de los usuarios no se alineó con la hipótesis que la calidad de las playas sería directamente relacionada con su grado de desarrollo.

8.4 Gestión y Manejo

El manejo de playas recreativas es un tema complejo, pues la conservación de los procesos naturales se opone a la mejora de las comodidades recreativas vinculadas al turismo de masas (Dadon, 2018). Como resultado, las personas a cargo de la gestión y manejo de playas recreativas comúnmente priorizan intereses socioeconómicos, dejando a los ambientales atrás. La competencia entre los intereses turísticos y ambientales deja una pregunta importante: ¿Cómo se ve un manejo sustentable en playas recreativas? La respuesta se encuentra en los intereses de los usuarios de playas, y el nivel de urbanización de la misma.

Para playas altamente urbanizadas y con un ecosistema fuertemente modificado o degradado debido a la presencia del turismo y desarrollo urbano intensivo, la recuperación del ecosistema a su nivel inicial es casi imposible o improbable y solo podría lograrse mediante un cierre completo de la playa para la recreación (Semeoshenkova et al., 2017). Además, la restauración de ecosistemas de playas impactados requiere la implementación de acciones de manejo a largo plazo y una inversión monetaria grande para restaurar sus características naturales (Bayraktarov *et al.*, 2015). Por ende, el objetivo principal de manejo en playas urbanizadas debe estar alineado las necesidades e intereses de los usuarios de playas, sin causar mayor impacto a los ecosistemas de playa ya existentes. Utilizando el índice de calidad de playa planteado, los índices parciales de prioridad para playas urbanizadas y con un potencial enfoque recreativo serían la seguridad y salud, comodidad por medio de servicios e instalaciones buenos, accesibilidad, limpieza y protección costera.

A comparación, las playas semiurbanas pueden tener como objetivo principal preservar un buen estado del ecosistema natural, ya que la modificación de sus ecosistemas es menor al de las playas urbanizadas. Utilizando el índice de calidad de playas planteado, los índices parciales

dentro del subíndice de Función Natural deben llevar prioridad sobre aquellos del índice de Función Recreativa. Las condiciones naturales, la contaminación de agua y arena y la calidad física, toman precedencia a intereses antropogénicos destinados a la recreación. El manejo basado en ecosistemas (MBE) tiene como propósito mantener la salud, la productividad y la resiliencia del ecosistema de playa para que pueda proporcionar los servicios que necesita el ser humano (González *et al.*, 2021). Por ende, los beneficios logrados por medio del MBE tendrán un impacto directo y positivo no solamente a usuarios de playas, sino a personas en sus inmediaciones. A pesar de las grandes ventajas que aporta el MBE, la evaluación inicial de los servicios ecosistémicos de la zona costera así como la identificación de hábitats cruciales puede presentar un reto (Barbier *et al.*, 2008). Por lo mismo, invertir en un MBE puede ser útil para playas con fundamentos de conservación ya existentes, y con un amplio historial científico. Para playas que aún no cuentan con una base fuerte en la conservación, será sumamente útil tomar pequeñas acciones, como implementar reglamentos básicos y una estrategia para fomentar la concientización de los usuarios.

En años recientes, La ciudad de La Paz ha intentado activar y reactivar un comité de playas limpias en varias ocasiones. Sin embargo, un seguimiento exitoso al comité no ha sido logrado, por lo que no existe un comité de playas limpias activo en la ciudad. Los comités de playas limpias en México fueron diseñados para la promoción y apoyo de la gestión ambiental y certificación de playas. Su estructura es transversal y participativa y en 2005 se elaboró y entró en vigor un manual para su operación (Arreola-Lizárraga *et al.*, 2019). Los comités de playas limpias funcionan como un punto de partida para comenzar con la gestión adecuada de cada playa. A pesar de que existen varias playas certificadas en La Paz, estas certificaciones o reconocimientos como lo son las playas Blue Flag o Áreas Naturales Protegidas no obligan a la creación de un comité de playa que lleve a cabo la gestión integrada de la misma (Fraguell *et al.*, 2013). Por su fundación participativa, los comités de playas limpias confluyen una multiplicidad de intereses, funciones y agentes, lo cual no es garantizado con un reconocimiento o certificación.

Los estudios con relación a la sustentabilidad de la playa que integren sus diferentes aspectos y atributos, en especial los sociales, son escasos y comúnmente incompletos. Esta tesis se enfocó

específicamente en integrar una perspectiva científica y objetiva (Índice de Calidad de Playas) con una cualitativa y social (percepción pública). El resultado es una evaluación interdisciplinaria, que nos ofrece una mejor comprensión de cómo las personas perciben la calidad de la playa, y cuál es la situación actual con respecto a las características particulares de la misma. El estudio es relevante para que las personas a cargo de la gestión de playas emprendan una estrategia puntual hacia la gestión costera integrada, con una base en las necesidades particulares de cada playa evaluada.

9. CONCLUSIONES

La playa con la mejor calidad fue Balandra, debido a su alta calificación en todos los índices parciales del ICP y específicamente a los asociados a su entorno natural. La playa con la peor califidad fue Kiosko del Malecón, debido a que su calidad del agua resultó no apta para uso recreativo en varias ocasiones durante temporadas vacacionales. La playa más apta para uso recreativo fue Coromuel, por su alta cantidad y calidad de servicios e instalaciones.

Con base en la percepción púbica de los usuarios de playas, las playas Concha y Pichilingue tienen los servicios e instalaciones menos aptos. La playa con la peor percepción con respecto a su calidad ambiental es Kiosko del Malecón.

Con el conocimiento generado, estudios a futuro podrán conectar la percepción pública acerca de las playas con aspectos demográficos específicos. Identificar estas conexiones ayudará a ligar ciertas tendencias recreativas y preferencias a grupos demográficos particulares. Además, estas conexiones permiten reconocer discrepancias en el acceso y uso de las playas, lo cual podrá promover un uso equitativo de las playas. Adicionalmente, este estudio podrá ser implementado durante diferentes años y temporadas para hacer una comparación en los cambios de calidad y percepción pública de las playas. El estudio podrá ser aplicado o adaptado en otras regiones o del mundo para estandarizar la gran variedad de maneras que se pueden hacer las evaluaciones de percepción pública e índices de calidad de playas.

Se sugiere realizar estudios que aporten evidencia acerca de el origen de contaminación del agua en la playa Kiosko del Malecón, así como fomentar un monitoreo de calidad del agua más frecuente en todas las playas. Se sugiere identificar con más certeza las amenazas costeras con respecto a la vulnerabilidad de las playas, así identificando los planes de acción más apropiados para cada playa. Finalmente, retomar el comité de playas limpias en La Paz ayudará a establecer un enfoque transdisciplinario y participativo para la gestión y el manejo de sus playas recreativas.

Considerando que las playas son sistemas complejos, es necesario aplicar prácticas de gestión de playas más proactivas e integrales que tomen en cuenta los atributos físicos, ambientales,

sociales y económicos asociados con los destinos de playa. Los diferentes tipos de playas no se pueden gestionar de la misma manera, ya que las playas urbanas tienen grupos de usuarios, atributos físicos, capacidad de carga y servicios completamente diferentes en comparación con las playas rurales. El desarrollo de prácticas de gestión con un enfoque particular y único para cada playa será clave para un manejo interdisciplinario y exitoso.

10. LITERATURA CITADA

Arcos-Aguilar, R., Favoretto, F., Kumagai, J. A., Jiménez-Esquivel, V., Martínez-Cruz, A. L. y Aburto-Oropeza, O. (2021). Diving tourism in Mexico – economic and conservation importance. *Marine Policy*, 126(Abril): 1-2 pp. doi: 10.1016/j.marpol.2021.104410.

Ariza, E., Jimenez, J. A., Sarda, R., Villares, M., Pinto, J., Fraguell, R., Roca, E., Marti, C., Valdemoro, H., Ballester, R. y Fluvia, M. (2010). Proposal for an integral quality index for urban and urbanized beaches. *Environmental Management*, 45(5): 998-1013 pp. doi: 10.1007/s00267-010-9472-8.

Armenio, E., De Serio, F. y Mossa, M. (2017). Analysis of data characterizing tide and current fluxes in coastal basins. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(7): 3441-3454 pp. doi: 10.5194/hess-21-3441-2017.

Arreola-Lizárraga, J. A., García-Morales, G., León-López, C. E. y Ortega-Rubio, A. (2019). Playas recreativas de México: vulnerabilidad y gestión. En: Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre. 193-208 pp.

Barbier, E. B., Koch, E. W., Silliman, B. R., Hacker, S. D., Wolanski, E., Primavera, J., Granek, E. F., Polasky, S., Aswani, S., Cramer, L. A., Stoms, D. M., Kennedy, C. J., Bael, D., Kappel, C. V., Perillo, G. M. E. y Reed, D. J. (2008). Coastal ecosystem-based management with nonlinear ecological functions and values. *Science*, 319(5861): 321-323 pp. doi: 10.1126/science.1150349.

Bartone, C. R. (1990). Water quality and urbanization in Latin America. *Water International*, 15(1): 3-14 pp. doi: 10.1080/02508069008687106.

Basterretxea-Iribar, I., Sotés, I. y Maruri, M de L. M. (2019). Managing bathers' capacity at overcrowded beaches: A case on the Spanish North Atlantic coast. *Tourism Management*, 71(November 2018): 453-465 pp. doi: 10.1016/j.tourman.2018.10.016.

Bayraktarov, E., Saunders, M. I., Abdullah, S., Mills, M., Beher, J., Possingham, H. P., Mumby, P. J. y Lovelock, C. E. (2015). The cost and feasibility of marine coastal restoration. *Ecological Applications*, 26(4): 1055-1074 pp. doi: 10.1890/15-1077.1.

Blackwell, B. (2007). The value of a recreational beach visit: An application to mooloolaba beach and comparisons with other outdoor recreation sites. *Economic Analysis and Policy*, 37(1): 77-98 pp. doi: 10.1016/S0313-5926(07)50005-6.

Blue Flag Mexico. (2021). Criterios del distintivo Blue Flag. http://www.blueflagmexico.org/criterios.php

Bosom, E. y Jiménez, J. A. (2011). Probabilistic coastal vulnerability assessment to storms at regional scale - Application to Catalan beaches (NW Mediterranean). *Natural Hazards and Earth System Science*, 11(2): 475-484 pp. doi: 10.5194/nhess-11-475-2011.

Botero, C., Anfuso, G., Williams, A. T., Zielinski, S., da Silva, C. P., Cervantes, O., Silva, L. y Cabrera, J. A. (2013a). Reasons for beach choice: European and Caribbean perspectives. *Journal of Coastal Research*, 65: 880-885 pp. doi: 10.2112/si65-149.1.

Botero, C., Pereira Pomarico, C. y Cervantes, O. (2013b). Estudios de calidad ambiental de playas en Latinoamérica: revisión de los principales parámetros y metodologías Utilizadas. *Investigacion Ambiental*, 4(2): 5-15 pp.

Botero, C. M., Pereira, C., Anfuso, G., Cervantes, O., Williams, A. T., Pranzini, E. y Silva, C. P. (2014). Recreational parameters as an assessment tool for beach quality. *Journal of Coastal Research*, 70: 556-562 pp. doi: 10.2112/SI70-094.1.

Botero, C. M., Williams, A. T. y Cabrera, J. A. (2015). Advances in beach management in Latin America: Overview from Certification Schemes. En: Management. 28-32 pp.

Bruine de Bruin, W. y Bennett, D. (2020). Relationships between initial COVID-19 risk perceptions and protective health behaviors: a national survey. *American Journal of Preventive Medicine*, 59(2): 157-167 pp. doi: 10.1016/j.amepre.2020.05.001.

Charbonneau, B. R., Cochran, C. y Avenarius, C. (2019). What we know and what we think we know: Revealing misconceptions about coastal management for sandy beaches along the U.S. Atlantic Seaboard. *Journal of Environmental Management*, 245(April): 131-142 pp. doi: 10.1016/j.jenvman.2019.04.008.

Cisneros-Montemayor, A. M., Townsel, A., Gonzales, C. M., Haas, A. R., Navarro-Holm, E. E., Salorio-Zuñiga, T. y Johnson, A. F. (2020). Nature-based marine tourism in the Gulf of California and Baja California Peninsula: Economic benefits and key species. *Natural Resources Forum*, 44(2): 111-128 pp. doi: 10.1111/1477-8947.12193.

Dadon, J. R. (2018). Beach management, beyond the double standard for client demands and environmental sustainability. En: beach management tools - Concepts, methodologies and case studies. *Coastal Research Library*. 619-634 pp.

Daniel, W. W. (2010) Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud. 4a. ed., Limusa Wiley, Mexico.

De Ruyck, A. M. C., Soares, A. G. y McLachlan, A. (1995). Factors influencing human beach choice on three South African beaches: A multivariate analysis. *GeoJournal*, 36(4): 345-352 pp. doi: 10.1007/BF00807949.

De Serio, F., Armenio, E., Mossa, M. y Petrillo, A. F. (2018). How to define priorities in coastal vulnerability assessment. *Geosciences (Switzerland)*, 8(11): 1-20 pp. doi: 10.3390/geosciences8110415.

Defeo, O., McLachlan, A., Schoeman, D. S., Schlacher, T. A., Dugan, J., Jones, A., Lastra, M. y Scapini, F. (2009). Threats to sandy beach ecosystems: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81(1): 1-12 pp. doi: 10.1016/j.ecss.2008.09.022.

DeFlorio-Barker, S., Wing, C., Jones, RM. y Dorevitch, S. (2018). Estimate of incidence and cost of recreational waterborne illness on United States surface waters. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 17(1): 1-10 pp. doi: 10.1186/s12940-017-0347-9.

Dodds, R. y Holmes, M. R. (2019). Beach tourists; what factors satisfy them and drive them to return. *Ocean and Coastal Management*, 168(October 2018): 158-166 pp. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2018.10.034.

Dryhurst, S., Schneider, C. R., Kerr, J., Freeman, A. L. J., Recchia, G., van der Bles, A. M., Spiegelhalter, D. y van der Linden, S. (2020). Risk perceptions of COVID-19 around the world. *Journal of Risk Research*, 23(7-8): 994-1006 pp. doi: 10.1080/13669877.2020.1758193.

Fraguell, R. M., Martí, C. y Pintó, J. (2013). Las certificaciones ambientales como sistemas de gestión de los usos recreativos en las playas. *Hacia un nuevo modelo integral de gestion de playas*, : 15-29 pp.

García-Morales, G., Arreola-Lizárraga, J. A., Mendoza-Salgado, R. A., García-Hernández, J., Rosales-Grano, P. y Ortega-Rubio, A. (2018). Evaluation of beach quality as perceived by users. *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(1): 161-175 pp. doi: 10.1080/09640568.2017.1295924.

Girau, R., Ferrara, E., Pintor, M., Sole, M. y Giusto, D. (2018). Be Right Beach: A social IoT System

for sustainable tourism based on beach overcrowding avoidance. *Proceedings - IEEE 2018 International Congress on Cybermatics: 2018 IEEE Conferences on Internet of Things, Green Computing and Communications, Cyber, Physical and Social Computing, Smart Data, Blockchain, Computer and Information Technology, iThings/Gree*, : 9-14 pp. doi: 10.1109/Cybermatics_2018.2018.00036.

González-Baheza, A. y Arizpe, O. (2018). Vulnerability assessment for supporting sustainable coastal city development: a case study of La Paz, Mexico. *Climate and Development*, 10(6): 552-565 pp. doi: 10.1080/17565529.2017.1291406.

González, S. A., Loyola, D. y Yañez-Navea, K. (2021). Perception of environmental quality in a beach of high social segregation in northern Chile: Importance of social studies for beach conservation. *Ocean and Coastal Management*, 207(November 2020). doi: 10.1016/j.ocecoaman.2021.105619.

Gössling, S., Scott, D. y Hall, C. M. (2020). Pandemics, tourism and global change: a rapid assessment of COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism*, 29(1): 1-20 pp. doi: 10.1080/09669582.2020.1758708.

Halpern, B. S., Longo, C., Hardy, D., McLeod, K. L., Samhouri, J. F., Katona, S. K., Kleisner, K., Lester, S. E., Oleary, J., Ranelletti, M., Rosenberg, A. A., Scarborough, C., Selig, E. R., Best, B. D., Brumbaugh, D. R., Chapin, F. S., Crowder, L. B., Daly, K. L., Doney, S. C., Elfes, C., Fogarty, M. J., Gaines, S. D., Jacobsen, K. I., Karrer, L. B., Leslie, H. M., Neeley, E., Pauly, D., Polasky, S., Ris, B., St Martin, K., Stone, G. S., Rashid Sumaila, U. y Zeller, D. (2012). An index to assess the health and benefits of the global ocean. *Nature*, 488(7413): 615-620 pp. doi: 10.1038/nature11397.

Harper, C. A., Satchell, L. P., Fido, D. y Latzman, R. D. (2020). Functional fear predicts public health compliance in the COVID-19 Pandemic. *International journal of mental health and addiction*, 19(5): 1875-1888 pp.

Harwood, V. J., Staley, C., Badgley, B. D., Borges, K. y Korajkic, A. (2014). Microbial source tracking markers for detection of fecal contamination in environmental waters: relationships between pathogens and human health outcomes. *FEMS Microbiology Reviews*, 38(1): 1-40 pp. doi: 10.1111/1574-6976.12031.

Hasan, S. E. (2004). Public awareness is key to successful waste management. *Journal of Environmental Science and Health - Part A Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*, 39(2): 483-492 pp. doi: 10.1081/ESE-120027539.

Azuz-Adeath, N. P. Muñoz-Sevilla, E. Rivera-Arriaga, L. Silva-Íñiguez, O. Arizpe-Covarrubias, O. Cervantes, G. García-Morales, J. A. Arreola-Lizárraga, L. Martínez- Ríos, A. Cortés-Ruíz, y Ortega-Rubio, A. (2018). Microscale Governance and Temporal Regulations in Beach Management. En: Botero, Camilo M, Cervantes O, Finkl C. W (eds) Beach management tools - concepts, methodologies and case studies. *Coastal Research Library*. 659-678 pp.

INEGI. (2020). Información estratégica BCS. Disponible en: http://spyde.bcs.gob.mx/files/die/InformacionEstrategica2013.pdf.

Karataş, A. y Karataş, E. (2016). Environmental education as a solution tool for the prevention of water pollution. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 3(1): 61-70 pp. doi: 10.18331/sfs2016.3.1.6.

Klein, L. y Dodds, R. (2018). Blue Flag beach certification: an environmental management tool or tourism promotional tool? *Tourism Recreation Research*, 43(1): 39-51 pp. doi: 10.1080/02508281.2017.1356984.

Liquete, C., Piroddi, C., Drjou, E. G., Gurney, L., Katsanevakis, S., Charef, A. y Egoh, B. (2013). Current status and future prospects for the assessment of marine and coastal ecosystem services: a systematic review. *PloS one*, 8(7), e67737.

Maanan, M., Maanan, M., Rueff, H., Adouk, N., Zourarah, B. y Rhinane, H. (2018). Assess the human and environmental vulnerability for coastal hazard by using a multi-criteria decision analysis. *Human and Ecological Risk Assessment*, 24(6): 1642-1658 pp. doi: 10.1080/10807039.2017.1421452.

Martínez, M. L., Intralawan, A., Vázquez, G., Pérez-Maqueo, O., Sutton, P. y Landgrave, R. (2007). The coasts of our world: ecological, economic and social importance. *Ecological Economics*, 63(2-3): 254-272 pp. doi: 10.1016/j.ecolecon.2006.10.022.

McLachlan, A., Defeo, O., Jaramillo, E. y Short, A. D. (2013). Sandy beach conservation and recreation: guidelines for optimising management strategies for multi-purpose use. *Ocean and Coastal Management*, 71: 256-268 pp. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2012.10.005.

Mendoza Ontiveros, M. M. y González Sosa, J. C. (2014). Impactos socioculturales del turismo en el Centro Integralmente Planeado Loreto, Baja California Sur, México. Percepción de los residentes locales. *Teoría y Praxis*, 10(16): 117-146 pp. doi: 10.22403/uqroomx/typ16/05.

Navarro Jurado, E., Damian, I. M. y Fernández-Morales, A. (2013). Carrying capacity model applied in coastal destinations. *Annals of Tourism Research*, 43: 1-19 pp. doi: 10.1016/j.annals.2013.03.005.

NMX-AA-120-SCFI-2016. (2016). Norma mexicana que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad de calidad de playas. *Dof*, : 86 Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/213866/NMX-AA-120-SCFI-2016.pdf.

Oh, C. O., Draper, J. y Dixon, A. W. (2010). Comparing resident and tourist preferences for public beach access and related amenities. *Ocean and Coastal Management*, 53(5-6): 245-251 pp. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2010.04.007.

Pendleton, L., Martin, N. y Webster, D. G. (2001). Public perceptions of environmental quality: a survey study of beach use and perceptions in Los Angeles County. *Marine Pollution Bulletin*, 42(11): 1155-1160 pp. doi: 10.1016/S0025-326X(01)00131-X.

Pereira, L. C. C., de Sousa Felix, R. C., Brito Dias, A. B., Pessoa, R. M. C., da Silva, B. R. P., da Costa Baldez, C. A., da Costa, R. M., da Silva, T. S., da Silva Assis, L. F. y Jimenez, J. A. (2021). Beachgoer perceptions on health regulations of COVID-19 in two popular beaches on the Brazilian Amazon. *Ocean & coastal management*, 206(February): 105576. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2021.105576.

Pérez-Maqueo, O., Intralawan, A. y Martínez, M. L. (2007). Coastal disasters from the perspective of ecological economics. *Ecological Economics*, 63(2-3): 273-284 pp. doi: 10.1016/j.ecolecon.2006.11.011

Perez-Verdin, G., Sanjurjo-Rivera, E., Galicia, L., Hernandez-Diaz, J. C., Hernandez-Trejo, V. y Marquez-Linares, M. A. (2016). Economic valuation of ecosystem services in Mexico: current status and trends. *Ecosystem Services*, 21: 6-19 pp. doi: 10.1016/j.ecoser.2016.07.003.

Petrosillo, I., Zurlini, G., Corlianò, M. E., Zaccarelli, N. y Dadamo, M. (2007). Tourist perception of recreational environment and management in a marine protected area. *Landscape and Urban Planning*, 79(1): 29-37 pp. doi: 10.1016/j.landurbplan.2006.02.017.

Ramsar. (2022). The list of wetlands of international importance.

Renn, O., Burns, W. J., Kasperson, J. X., Kasperson, R. E. y Slovic, P. (1992). The social

amplification of risk: theoretical foundations and empirical applications. *Journal of Social Issues*, 48(4): 137-160 pp. doi: 10.1111/j.1540-4560.1992.tb01949.x.

Roca, E., Riera, C., Villares, M., Fragell, R. y Junyent, R. (2008). A combined assessment of beach occupancy and public perceptions of beach quality: a case study in the Costa Brava, Spain. *Ocean and Coastal Management*, 51(12): 839-846 pp. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2008.08.005.

Roca, E. y Villares, M. (2008). Public perceptions for evaluating beach quality in urban and semi-natural environments. *Ocean and Coastal Management*, 51(4): 314-329 pp. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2007.09.001.

Sakellari, M. y Skanavis, C. (2013). Sustainable tourism development: environmental education as a tool to fill the gap between theory and practice. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 12(4): 313-323 pp. doi: 10.1504/IJESD.2013.056316.

Sardá, R., Valls, J. F., Pintó, J., Ariza, E., Lozoya, J. P., Fraguell, R. M., Martí, C., Rucabado, J., Ramis, J. y Jimenez, J. A. (2015). Towards a new Integrated beach management system: the ecosystem-based management system for beaches. *Ocean and Coastal Management*, 118: 167-177 pp. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2015.07.020.

Sectur. (2020). Resultados de la actividad turística diciembre 2020. Julio: 23.

Semeoshenkova, V., Newton, A., Contin, A. y Greggio, N. (2017). Development and application of an Integrated Beach Quality Index (BQI). *Ocean and Coastal Management*, 143(August): 74-86 pp. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2016.08.013.

Sigala, M. (2020). Tourism and COVID-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research. *Journal of Business Research*, 117: 312-321 pp. doi: 10.1016/j.jbusres.2020.06.015.

Steg, L. y Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: an integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3): 309-317 pp. doi: 10.1016/j.jenvp.2008.10.004.

Todd, D. J. y Bowa, K. (2016). Development of beach health index for the Gold Coast, Australia. *Journal of Coastal Research*, 1(75): 710-714 pp. doi: 10.2112/SI75-142.1.

Torresan, S., Critto, A., Dalla Valle, M., Harvey, N. y Marcomini, A. (2008). Assessing coastal vulnerability to climate change: comparing segmentation at global and regional scales. *Sustainability Science*, 3(1): 45-65 pp. doi: 10.1007/s11625-008-0045-1.

Vaz, B., Williams, A. T., Da Silva, C. P. y Phillips, M. (2009). The importance of user's perception for beach management. *Journal of Coastal Research*, II(SPEC. ISSUE 56): 1164-1168 pp.

Villacampa, Y., López, I., Aragonés, L., García, C., López, M. y Palazón, A. (2017). Water quality of the beach in an urban and not urban environment. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 12(4): 713-723 pp. doi: 10.2495/SDP-V12-N4-713-723.

Zielinski, S. y Botero, C. M. (2020). Beach tourism in times of COVID-19 pandemic: critical issues, knowledge gaps and research opportunities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19): 1-19 pp. doi: 10.3390/ijerph17197288.

11. ANEXOS

Anexo A. Método de obtención para cada subíndice del ICP

Subíndice	Método de obtención
α: Calidad Microbiológica del Agua	Reportes mensuales de calidad de agua (enterococos) de ROC en 8 playas de La Paz. Criterios establecidos por NMX
IC: Índice de Saturación	Conteo de personas en cada playa, y cálculo del área de playa por QGIS. Se usa el valor más alto de uso de la playa que se ha obtenido durante la temporada de baño, dividiendo (#gente/área).
IEQ: Calidad medioambiental	Evaluación subjetiva con respecto a calidad de agua (color, transparencia, basura de origen antrópico, deshechos de plantas, restos de plantas marinas, alquitrán, la presencia de medusas, espumas, aceite y olor) y arena (cantidad de basura de los usuarios de las playas y otras basuras humanas recogidas en ellas, restos de plantas, alquitrán y la presencia de medusas). Todos los variables serán calificados utilizando estudios existentes una vez.
ISerF: Servicios e instalaciones	Servicios para considerar: vigilancia en la playa, duchas y lavapies, sombrillas y hamacas, papeleras, instalaciones para niños, restaurantes/bares y quioscos, instalaciones y acceso para discapacitados, teléfono, información, instalaciones sanitarias, instalaciones deportivas. Cada servicio tendrá un peso distinto en playas urbanas y playas urbanizadas. Registro una vez.
IAct: Actividades	Se registran los deportes fuera de las áreas específicas, la presencia de animales domésticos, la pesca durante las horas de baño y la navegación en zonas de baño. Se calcula durante la estación de baño y el valor promedio es el que se usa para calcular el valor final.
IAcPar: Acceso y aparcamiento	Tres factores son considerados: el acceso a los alrededores de la playa y la señalización (IAcces), el acceso a la playa en si (IAcState), y la disponibilidad de estacionamiento y de otros medios de transporte (ITrans). Este valor es registrado y calculado una vez.
IComf: Índice de confort	Existen 8 factores de confort: anchura de la playa, pendiente de la playa en la parte seca y en la parte húmeda, obstáculos físicos que obstruyen el baño, escalón para llegar a la orilla, temperatura del agua y porcentaje de días soleados. Los factores climáticos se registran de manera constante durante la temporada vacacional mientras que los índices parciales se registran solo una vez.
IS: Calidad del entorno	Factores de índice del paisaje (IL) : el porcentaje de superficie artificial en el entorno, el porcentaje de estructuras de defensa en comparación con la longitud de la playa, y el porcentaje de agua encerrada por puertos y/o estructuras marinas en una franja de 200 metros mar adentro desde la

	playa seca. El índice del valor estético (IA) son los porcentajes de los usos del suelo: rural/agrícola y artificial en las cuencas visuales de la playa. Todos los valores son registrados una vez.
IBS: Seguridad en la playa	Los 11 aspectos de seguridad son registrados una vez.
IN: Condiciones Naturales	Está formado por tres factores: el coeficiente de representación de la vegetación (Cr), el coeficiente de superficie (Cs) y el coeficiente de desarrollo del hábitat (Cd). Se registran una vez.
IWSP: Polución de agua y arena	Identifica el número de cierres de playa por eventos de polución durante la duración del año. Debe ser monitoreado.
IPQ: Calidad física	Se diseñó para cuantificar los cambios en el tamaño del grano (Igr), en la superficie de playa (Ibs) y en el régimen del oleaje (Iwr), como resultado de la actividad humana durante los últimos diez años. Registrado una vez con revisión bibliográfica.
IPP: Protección	Los factores incluidos son: (i) la anchura de la playa efectiva (EBW), que es la distancia que existe entre las infraestructuras y la orilla, (ii) el alcance de los temporales (SR), que es la anchura la playa potencialmente erosionada por un temporal con un periodo de retorno determinado, y (iii) la anchura mínima de la playa (MBW), que es la anchura mínima necesaria para tener una playa mínima efectiva que proteja. El alcance de los temporales (SR) se estima mediante el modelo Sbeach de Larson y Kraus (1989). Este es registrado/calculado una vez mediante revisiones bibliográficas.

Anexo B. Valores de coeficientes p, t, u para cada playa y su categoría.

		p-coeficientes			t-coeficientes								u-coeficientes		
Playa	**Categoría**	**FR**	**FN**	**FP**	**IC**	**IEQ**	**ISerF**	**IAcT**	**IAcPar**	**IComf**	**IS**	**IBS**	**IN**	**IWSP**	**IPQ**
Tecolote	Semiurbana	0.40	0.40	0.20	0.12	0.20	0.06	0.12	0.08	0.12	0.12	0.18	0.20	0.50	0.30
Balandra	Semiurbana	0.40	0.40	0.20	0.12	0.20	0.06	0.12	0.08	0.12	0.12	0.18	0.20	0.50	0.30
Pichilingue	Semiurbana	0.40	0.40	0.20	0.12	0.20	0.06	0.12	0.08	0.12	0.12	0.18	0.20	0.50	0.30
Tesoro	Semiurbana	0.40	0.40	0.20	0.12	0.20	0.06	0.12	0.08	0.12	0.12	0.18	0.20	0.50	0.30
Concha	Semiurbana	0.40	0.40	0.20	0.12	0.20	0.06	0.12	0.08	0.12	0.12	0.18	0.20	0.50	0.30
Coromuel	Semiurbana	0.40	0.40	0.20	0.12	0.20	0.06	0.12	0.08	0.12	0.12	0.18	0.20	0.50	0.30
Kiosko	Urbana	0.60	0.10	0.30	0.08	0.22	0.08	0.12	0.08	0.12	0.12	0.18	0.15	0.50	0.35
Stella	Urbana	0.60	0.10	0.30	0.08	0.22	0.08	0.12	0.08	0.12	0.12	0.18	0.15	0.50	0.35

Anexo C. Encuesta de información demográfica.

Información Demográfica	
Pregunta	**Respuesta**
Género	Masculino, Femenino, Otro
Edad	10-17, 18-20, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, >60
¿Dónde vive?	La Paz, México pero no La Paz, Estados Unidos, Otro
Nivel de	Primaria, Secundaria, Preparatoria, Universidad, Posgrado,
Ocupación	Estudiante, Sector académico, Sector gubernamental, Sector turístico, Sector privado, Sector salud, Hogar, Sin empleo

Anexo D. Encuesta de hábitos recreativos.

Hábitos Recreativos	
Pregunta	**Respuesta**
Temporada de uso	Primavera, Verano, Otoño, Invierno, Todo el año
Periodo de uso	Fin de semana. Entre semana, Ambos
Actividades en la playa	Natación, Deporte, Descanso, Caminar, Ocio, Otro
¿Con quién vas a la playa?	Familia, Amigxs, Pareja, Solo yo, Otro
Atracción de interés	Entorno y paisaje, Arena, Agua, Infraestructura y servicios, Cercanía, Tranquilidad, Otro

Anexo E. Encuesta de perspectivas sobre salud ambiental y condiciones en playas.

Perspectivas sobre Salud Ambiental y Condiciones en Playas			
Tema	**Pregunta**	**Respuesta**	**Calificación**
Servicios e infraestructura	¿Cómo se deshace de su basura?	En los basureros	5
		La regresas a tu	3
		La entierras	2
		La dejas en la playa	1
	Considera que el acceso a la playa es:	Fácil	5
		Regular	3
		Difícil	1
	Los servicios públicos de la playa son… (ej. Baños, información, restaurantes, etc)	Excelentes	5
		Adecuados	4
		Regulares	3
		Inadecuados	2
		Inexistentes	1
Ambiente	¿Le gusta la arena en esta playa?	Sí	5
		No	1
	En términos del entorno natural y el ambiente (ej. Oleaje, animales peligrosos, corrientes, etc) ¿usted considera que esta	Sí	5
		No	1
	Considera que la temperatura del agua es…	Agradable	5
		Caliente	3
		Fría	1
	¿Los insectos son una molestia?	No	5
		A veces	3
		Sí	1
	Considera que la profundidad del agua es…	Ideal	5
		Poco profunda	3
		Profunda	1
	En su opinión, ¿cómo calificaría la condición ambiental de la playa? (¿Qué tan saludable crees que es el entorno natural de esta playa?)	Excelente	5
		Buena	4
		Regular	3
		Mala	1
Limpieza	Con respecto a la cantidad de basura en la playa, la limpieza de la arena es…	Excelente	5
		Buena	4
		Regular	3
		Mala	1
	Considera que la calidad de agua en esta playa es…	Excelente	5
		Buena	4
		Regular	3
		Mala	1
	¿Nota malos olores?	No	5
		Sí	1

	¿Hay animales domésticos en la playa?	No	5
		Sí	1

Anexo F. Encuesta adicional de COVID-19.

Cuestionario adicional, COVID-19	
Pregunta	**Respuesta**
Al momento de elegir esta playa, ¿el riesgo de contraer COVID-19 fue un factor en su decisión?	Sí, No
¿Cuál considera que es su nivel de riesgo de contraer COVID-19 en esta playa?	Alto, Moderado, Bajo, Inexistente
¿Tomó alguna medida preventiva para evitar el contagio de COVID-19?	Sí, No

Anexo G. Parámetros de evaluación con puntaje para IComf.

Puntaje	Tecolote	Balandra	Pichilingue	Tesoro	Concha	Coromuel	Kiosko	Stella
Anchura (m)	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00	0.50	1.00
Pendiente de playa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Obstáculos	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	0.50	0.50
Material abrasivo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Temperatura del agua	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
% días soleados	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Puntaje total	0.80	0.80	0.73	0.73	0.73	0.80	0.65	0.73

Anexo H. Puntaje descriptivo de IS

			Tecolote	Balandra	Pichilingue	Tesoro	Concha	Coromuel	Kiosko	Stella
Índice del paisaje (IL) *[(Is + Icd + Ispm)/3] / 100*	**Superficie artificial *(Is)***	Superficie artificial (m^2)	8058	8257	50824.5	8327.7	202291	58685	540969	533409
		Área con 500 m de buffer alrededor de playa (m^2)	2821048	1255021	1301317	998098	1053862	947633	1118779	942283
		Superficie artificial / 500 m de buffer alrededor de la playa (m^2)	**0.29**	**0.66**	**3.91**	**0.83**	**19.20**	**6.19**	**48.35**	**56.61**
	Estructuras de defensa costera *(Icd)*	Estructuras de defensa costera (m)	0	0	0	0	0	0	0	0
		Longitud total de la playa (m)	2049	503	551	239	273	164	329	159
		Estructuras de defensa costera / longitud total de la playa (m)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

	Superficie de puerto en el entorno marino *(Ispm)*	Superficie de agua encerrada por puertos (m^2)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	28284
		Área con 200 m de buffer mar adentro desde la playa seca (m^2)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	70402
		Superficie de agua encerrada por puertos / superficie de buffer de 200 metros mar adentro desde la playa seca (m^2)	0	0	0	0	0	0	0	**40.17**
	IL Puntuación final	**(Is + Icd + Ispm) / 100**	**0.001**	**0.002**	**0.013**	**0.003**	**0.064**	**0.021**	**0.161**	**0.323**
Índice del valor estético (IA)	**Tierra con usos artificiales en las cuencas visuales *(IA)***	**< 5% artificial 5 - 20% artificial 20 - 60% artificial > 60% artificial**	<5%	5-20%	5-20%	5-20%	20-60%	20-60%	>60%	>60%
		IA Puntuación final	**0**	**0.33**	**0.33**	**0.33**	**0.66**	**0.66**	**1**	**1**
IS TOTAL (IL + IA)			**0.00**	**0.17**	**0.17**	**0.17**	**0.36**	**0.34**	**0.58**	**0.66**

Anexo I. Calificaciones de ICP finales con sus componentes FR, FN y FP.

Índice	SubInd	Tecolote	Balandra	Pichilingue	Tesoro	Concha	Coromuel	Kiosko	Stella
FR: Función recreativa	α	1	1	1	1	1	1	1	1
	IC	0.8	1	1	1	1	1	1	1
	IEQ	0.94	0.94	0.60	0.70	0.52	0.89	0.52	0.60
	ISerF	0.10	0.88	0.35	0.68	0.10	0.95	0.35	0.40
	IAct	0.33	0.80	0.60	0.93	0.80	1.00	0.80	0.73
	IActPar	0.15	0.92	0.65	0.54	0.88	1.00	0.54	0.54
	IComf	0.80	0.80	0.73	0.73	0.73	0.80	0.65	0.73
	IS	0.00	0.17	0.17	0.17	0.36	0.34	0.58	0.66
	IBS	0.08	0.17	0.08	0.08	0.00	0.83	0.00	0.00
FR TOTAL		0.453	0.68	0.51	0.58	0.53	0.84	0.51	0.54
FN: Función Natural	IN	0.71	0.94	0.33	0.22	0.35	0.41	0.28	0.22
	IWSP	0.75	1	1	0.75	1	1	1	1
	IPQ	1	1	1	1	1	1	1	1
FN TOTAL		0.82	0.99	0.87	0.72	0.87	0.88	0.89	0.88
FP: Función de Protección	IPP	0.37	0.69	0.10	0.20	0.51	0.08	0.35	0.32
FP TOTAL		0.37	0.69	0.10	0.20	0.51	0.08	0.35	0.32
ICP FINAL		0.58	0.80	0.57	0.56	0.66	0.71	0.50	0.51

Anexo J. Componentes individuales para IN

Componente de IN	Tecolote	Balandra	Pichilingue	Tesoro	Concha	Coromuel	Kiosko	Stella
Coeficiente de representación (Cr)	47	71	16	5	20	38	20	10
Coeficiente de superficie (Cs)	13.79	77.67	0	0	0	0	0	0
Coeficiente de desarrollo de hábitat	3	4	2	2	2	2	1	1
IN Total	**3.29**	**4.34**	**0.51**	**0.00**	**0.60**	**0.88**	**0.30**	**0.00**

Anexo K1. Resultados de encuestas reportados en porcentaje

Pregunta	Respuesta	Tecolote	Balandra	Pichilingue	Tesoro	Concha	Coromuel	Kiosko	Stella	Promedio
Género	Femenino	49%	63%	51%	51%	57%	65%	60%	52%	56%
	Masculino	51%	38%	49%	49%	43%	35%	40%	48%	44%
Edad	10-17	4%	12%	9%	6%	6%	12%	7%	6%	8%
	18-20	2%	9%	3%	4%	3%	2%	7%	4%	4%
	20-29	26%	12%	23%	36%	35%	23%	20%	23%	25%
	30-39	25%	28%	35%	28%	24%	24%	20%	26%	26%
	40-49	15%	20%	15%	13%	13%	15%	20%	17%	16%
	50-59	19%	12%	12%	12%	14%	14%	16%	14%	14%
	>60	8%	7%	3%	1%	5%	11%	9%	8%	7%
Nivel educativo	Primaria	3%	4%	6%	7%	2%	11%	16%	11%	7%
	Secundaria	8%	9%	16%	15%	15%	22%	10%	14%	13%
	Preparatoria	30%	17%	25%	18%	20%	26%	23%	18%	23%
	Universidad	38%	43%	39%	54%	42%	31%	30%	36%	39%
	Posgrado	20%	27%	15%	7%	21%	11%	21%	20%	18%
Ocupación	Estudiante	22%	20%	25%	19%	20%	29%	26%	16%	22%
	Hogar	7%	4%	6%	8%	13%	20%	17%	16%	10%
	Sector académico	12%	10%	8%	4%	10%	5%	9%	14%	9%
	Sector gubernamental	13%	18%	8%	16%	14%	9%	5%	14%	12%
	Sector privado	38%	41%	41%	47%	36%	27%	32%	39%	38%
	Sector salud	2%	0%	2%	1%	2%	0%	6%	0%	2%
	Otro	7%	7%	10%	3%	4%	9%	6%	2%	6%
Temporada de uso	Invierno	5%	8%	2%	7%	2%	5%	1%	2%	4%
	Otoño	4%	6%	6%	1%	7%	9%	3%	2%	5%
	Primavera	35%	56%	31%	47%	31%	55%	39%	64%	43%

	Todo el año	27%	24%	35%	27%	38%	20%	53%	25%	30%
	Verano	56%	25%	51%	35%	45%	48%	14%	32%	40%
¿Qué actividades realiza en la playa? (Selecciona todas las que aplican)	Caminar	31%	36%	26%	14%	19%	12%	49%	34%	27%
	Deporte	13%	2%	15%	4%	14%	6%	16%	20%	10%
	Descanso	76%	84%	76%	93%	79%	79%	67%	70%	79%
	Natación	40%	20%	30%	22%	51%	45%	21%	27%	33%
	Ocio	39%	26%	32%	24%	43%	19%	33%	36%	32%
	Otro	3%	3%	9%	4%	0%	0%	6%	5%	4%
¿Con quién va a la playa? (Selecciona todas las que apliquen)	Amigxs	29%	30%	35%	35%	42%	27%	33%	32%	32%
	Familia	74%	68%	78%	81%	64%	81%	64%	64%	72%
	Pareja	31%	17%	17%	4%	21%	13%	21%	18%	19%
	Sólo yo	3%	4%	3%	4%	7%	6%	19%	9%	6%
	Otro	1%	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
¿Cuál es su atracción de interés en esta playa? (Selecciona todas las que apliquen)	Agua	52%	46%	49%	59%	38%	48%	40%	16%	46%
	Arena	30%	36%	31%	36%	19%	16%	26%	16%	28%
	Cercanía	1%	0%	4%	5%	29%	13%	17%	39%	10%
	Entorno y paisaje	64%	79%	69%	69%	42%	31%	63%	39%	59%
	Infraestructura	7%	5%	11%	12%	2%	42%	20%	14%	13%
	Tranquilidad	1%	1%	1%	3%	7%	1%	0%	30%	3%
	Otro	9%	14%	5%	9%	5%	9%	4%	0%	8%
¿Cómo se deshace de su basura?	En los basureros	17%	13%	23%	49%	15%	53%	57%	80%	32%
	La dejas en la playa	1%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
	La regresas a casa	82%	83%	77%	51%	85%	47%	43%	20%	67%
Considera que el acceso a la playa es…	Fácil	82%	50%	77%	36%	80%	82%	81%	98%	72%
	Regular	16%	31%	21%	35%	13%	13%	11%	2%	19%
	Difícil	2%	19%	2%	28%	7%	5%	7%	0%	9%
Considera que los servicios públicos de la playa son… (ej. baños, información, restaurantes, etc.)	Excelentes	1%	2%	0%	4%	0%	27%	9%	20%	6%
	Adecuados	19%	43%	9%	24%	9%	53%	26%	17%	26%
	Regulares	44%	26%	18%	51%	7%	15%	26%	7%	26%
	Inadecuados	19%	18%	11%	16%	3%	5%	6%	22%	13%
	Inexistentes	18%	11%	62%	4%	80%	0%	34%	34%	29%
¿Le gusta la arena en esta playa?	Sí	98%	98%	88%	96%	81%	96%	77%	93%	92%
	No	2%	2%	12%	4%	19%	4%	23%	7%	8%
En términos del entorno natural y el ambiente, ¿usted considera que la playa es segura?	Sí	95%	93%	91%	92%	92%	100%	90%	93%	93%
	No	5%	7%	9%	8%	8%	0%	10%	7%	7%
Considera que la temperatura del agua es…	Agradable	57%	40%	63%	77%	72%	61%	76%	70%	62%
	Caliente	1%	2%	1%	14%	1%	0%	3%	2%	2%
	Fría	43%	59%	36%	9%	27%	39%	21%	27%	36%
¿Los insectos son una molestia?	Sí	8%	5%	45%	5%	9%	8%	3%	14%	12%
	A veces	24%	17%	22%	9%	19%	12%	14%	2%	17%
	No	68%	79%	33%	85%	72%	80%	83%	84%	71%

Considera que la profundidad del agua es…	Ideal	89%	52%	52%	43%	58%	85%	37%	80%	63%
	Poco profunda	9%	48%	46%	57%	41%	12%	59%	18%	35%
	Profunda	2%	0%	2%	0%	1%	4%	4%	2%	2%
En su opinión, ¿cómo calificaría la condición ambiental de la playa? (¿Qué tan saludable crees que es el estado natural de esta playa?)	Excelente	28%	62%	17%	36%	14%	38%	9%	7%	29%
	Buena	51%	32%	54%	42%	49%	46%	18%	48%	43%
	Regular	17%	6%	19%	19%	24%	14%	57%	30%	21%
	Mala	3%	0%	7%	3%	11%	1%	10%	14%	5%
	Terrible	0%	0%	3%	0%	2%	0%	6%	2%	1%
Con respecto a la cantidad de basura en la playa, la limpieza de la arena es…	Excelente	9%	45%	1%	32%	9%	34%	3%	2%	18%
	Buena	57%	44%	52%	47%	35%	36%	44%	64%	47%
	Regular	25%	11%	38%	18%	43%	28%	32%	27%	27%
	Mala	8%	1%	7%	1%	9%	1%	21%	7%	6%
	Terrible	1%	0%	2%	1%	3%	0%	0%	0%	1%
Considera que la calidad de agua en esta playa es…	Excelente	70%	86%	23%	36%	47%	57%	12%	3%	47%
	Buena	29%	14%	69%	48%	41%	41%	43%	54%	41%
	Regular	1%	0%	8%	14%	12%	1%	39%	37%	11%
	Mala	0%	0%	0%	2%	0%	0%	6%	6%	1%
	Terrible	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nota malos olores?	Sí	13%	6%	14%	3%	14%	8%	34%	27%	13%
	No	87%	94%	86%	97%	86%	92%	66%	73%	87%
¿Hay animales domésticos en la playa?	Sí	76%	55%	54%	57%	74%	16%	83%	95%	62%
	No	24%	45%	46%	43%	26%	84%	17%	5%	38%
Cuando eligió esta playa, ¿el riesgo de contraer COVID-19 fue un factor en su decisión?	Sí	20%	17%	23%	12%	26%	17%	46%	41%	23%
	No	80%	83%	77%	88%	74%	83%	54%	59%	77%
¿Cuál considera que es su nivel de riesgo de contraer COVID-19 en esta playa?	Alto	8%	1%	2%	1%	2%	14%	10%	5%	5%
	Moderado	22%	21%	34%	22%	30%	41%	45%	20%	29%
	Bajo	58%	56%	40%	67%	53%	39%	22%	64%	50%
	Inexistente	12%	22%	23%	10%	14%	6%	23%	11%	16%
¿Tomó alguna medida preventiva para evitar el contagio de COVID-19?	Sí	81%	87%	75%	84%	81%	94%	94%	81%	84%
	No	19%	13%	25%	16%	19%	6%	6%	19%	16%