



**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y
BIOLÓGICAS**

CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA MARINA

**“Evaluación paisajística de las playas de La Costa Verde
(Lima-Perú) mediante parámetros físicos y
antropogénicos”**

Trabajo de investigación para optar al grado académico de:
Bachiller en Biología Marina

Presentado por:

Mary Isabel Lizarbe Palacios (0000-0002-8636-3827)

Asesor:

Héctor Alonso Aponte Ubillús (0000-0001-5249-9534)

Lima – Perú

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 04 de octubre 2021.

Los integrantes del Jurado del trabajo de investigación:

Miembro: Dr. Yunior Ramón Velázquez Labrada

Miembro: M.Sc. Francisco Asensio Montesinos

Se reúnen para evaluar el trabajo de investigación titulado:

“Evaluación paisajística de las playas de La Costa Verde (Lima-Perú) mediante parámetros físicos y antropogénicos”

Presentada por la estudiante:

- **Mary Isabel Lizarbe Palacios**

Asesorado por: Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús

Luego de haber evaluado el informe final del trabajo de investigación, evaluado el desempeño de la estudiante de la carrera de Biología Marina en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple () calificar a:

Estudiantes: Mary Isabel Lizarbe Palacios			Nota : (19)
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado- Sobresaliente (x)	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.

Dr. Yunior Ramón Velázquez Labrada
Miembro 1

M.Sc. Francisco Asensio Montesinos
Miembro 2

Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús
Asesora

T // (51) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Alex Lizarbe y Marina Palacios por el apoyo incondicional durante la realización de este estudio y a la Dra. Luana Portz por su apoyo en el análisis de datos. Esta investigación es un aporte a la red RED PROPLAYAS Nodo C58-Universidad Científica del Sur y Nodo E07-Sistemas Costeros.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	7
ABSTRACT.....	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. MATERIALES Y MÉTODOS	11
2.1. ÁREA DE ESTUDIO	11
2.2. Colecta de datos	12
2.3. Análisis de la data	13
3. RESULTADOS	14
3.1. Cálculo de D	14
3.2. Descripción de las playas.....	16
4. DISCUSIÓN	20
4.1. Variación estacional del índice D	20
4.2. Variación de parámetros humanos.....	21
4.3. Características escénicas que afectan a las playas urbanas de todo el mundo.....	22
4.4. Acciones futuras de gestión de playas	23
5. CONCLUSIÓN	24
VERSIÓN ORIGINAL EN INGLÉS DEL MANUSCRITO	25
1. INTRODUCTION	26
2. MATERIALS AND METHODS	28
2.1. Study area	28
2.2. Data collection	29
2.3. Data analysis	30
3. RESULTS.....	30
3.1. D value calculation	30
3.2. Beaches description	32
4. DISCUSSION.....	36
4.1. D index seasonal variation	36
4.2. Human parameters variation	37
4.3. Scenic features affecting urban beaches around the world.....	38
4.4. Future beach management actions	39
5. CONCLUSION	40
6. REFERENCES	40

ANEXO 1	45
Resolución directoral	63
Constancia de envío a revista.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio.....	12
Figura 2. Variaciones estacionales del valor del índice D	16
Figura 3. Imágenes de las playas evaluadas.....	18
Figura 4. Imágenes de las playas evaluadas.....	19
Figura 5. Imágenes de las playas evaluadas.....	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estado del arte del CSES realizado en playas urbanas de todo el mundo	10
Tabla 2. Valores estacionales del índice D	14

ÍNDICE DE ANEXOS

Pruebas estadísticas	45
Revisión de las playas urbanas evaluadas mediante CSES en todo el mundo	49
Entrance table: Coastal Scenic Evaluation System (Ergin et al., 2004).....	60

RESUMEN

A lo largo de la costa de Perú, la urbanización intensiva y el desarrollo turístico se han relacionado con el deterioro del paisaje costero. Esta investigación llevó a cabo una evaluación del paisaje de 20 playas urbanas del "Circuito de Playas de la Costa Verde" (CPCV), un corredor de playas clave en Lima (Perú). Para ello, se aplicó el Sistema de Evaluación Escénica Costera (CSES) en tres temporadas diferentes, utilizando lógica difusa para reducir la subjetividad del observador y calcular el índice de evaluación (D). Se evaluaron un total de 26 parámetros para calcular el valor D durante el verano de 2020, invierno de 2020 y verano de 2021 para determinar la variabilidad temporal del paisaje de un sector costero urbano como el CPCV. Los resultados muestran que todas las playas evaluadas se clasifican como sitios muy poco atractivos (Clase V). Además, no se encontraron diferencias significativas entre temporadas sino entre playas. La basura y el factor de perturbación (ruido) fueron los principales parámetros humanos que tuvieron puntuaciones bajas y variables en algunos muestreos e influyeron en el cálculo del valor del índice D. Esta evaluación del paisaje propone nuevas implementaciones de nuevas estrategias y acciones de gestión de playas que se centran en el paisajismo y la conservación de los ecosistemas costeros. Fortalecer el monitoreo para reducir el ruido y la perturbación de la basura y promover un uso costero amigable con el medio ambiente son aspectos vitales que deben implementarse.

Palabras clave: manejo de playas, evaluación de playas, paisaje costero, CSES, Costa Verde.

ABSTRACT

Along the coast of Peru, intensive urbanization and tourism development were related to coastal scenery deterioration. This investigation carried out a scenery evaluation of 20 urban beaches from the "Circuito de Playas de la Costa Verde" (CPCV), a key beach corridor in Lima (Peru). For this purpose, the Coastal Scenic Evaluation System (CSES) was applied in three different seasons, using fuzzy logic to reduce observer subjectivity and calculate the Evaluation index (D). A total of 26 parameters were evaluated to calculate D value during summer 2020, winter 2020, and summer 2021, to determine the temporal variability of the landscape of an urban coastal sector, like the CPCV. The results show that all evaluated beaches are classified as very unattractive sites (Class V). Additionally, no significant differences were found between seasons but between beaches. Litter and disturbance factor (noise) were the main human parameters that had low and variable scores in some sampling and influenced the D index value calculation. This scenery assessment proposes further implementations of new beach management strategies and actions focusing on landscaping and conserving coastal ecosystems. Strengthening monitoring to reduce noise and litter disturbance and promoting environmentally-friendly coastal usage are vital aspects that must be implemented.

KEYWORDS: beach management, beach evaluation, coastal scenery, CSES, Costa Verde.

1. INTRODUCCIÓN

Las ciudades costeras de todo el mundo están cada vez más urbanizadas (Mooser & Anfuso, 2019), lo que significa un mayor número de ciudadanos relacionados con los ecosistemas como playas, humedales, dunas y otros. Según la intervención antropogénica, las playas se pueden clasificar en remotas, rurales, de aldea, urbanas o balnearias. Las playas urbanas son principalmente de libre acceso al público y están ubicadas cerca de áreas urbanas, que se caracterizan por tener servicios públicos bien establecidos adyacentes a distritos comerciales y actividades comerciales como la pesca (Williams & Micallef, 2009).

El deterioro del paisaje costero puede estar asociado a una urbanización intensiva que produce agua, suelo y contaminación acústica, junto con la pérdida de potencial turístico, afectando el equilibrio del ecosistema, las comunidades costeras locales y la economía nacional (Corraini et al., 2018). Se han aplicado diversas metodologías para evaluar el "paisaje" a lo largo de los años, considerando los factores de evaluación del carácter como naturales, culturales y estéticos. La evaluación del paisaje (Tudor, 2014) y el proceso de evaluación y toma de decisiones del paisaje se han utilizado para evaluar los recursos del paisaje para ayudar a la toma de decisiones y la planificación de los recursos naturales (Rangel-Buitrago, 2018).

El sistema de evaluación de paisajes costeros (CSES), desarrollado por Ergin et al. (2004), que utiliza lógica difusa para evaluar paisajes costeros a través de parámetros físicos y humanos, se ha realizado en varias playas urbanas alrededor del mundo (Tabla 1) para clasificar el atractivo de las playas e identificar playas que necesitan mejoras (Asensio-Montesinos et al., 2017). Asimismo, más de mil playas en todo el mundo han sido evaluadas con el CSES; las áreas más investigadas se encuentran en países costeros de América Latina como Colombia, Brasil, Cuba, Chile, seguidos de los sitios costeros europeos (Anfuso et al., 2019). Además, el CSES se ha aplicado para mejorar el uso razonable de los recursos costeros para beneficiar a los turistas y proteger el medio ambiente de las presiones humanas (Rangel-Buitrago, 2018).

Tabla 1. Estado del arte del CSES realizado en playas urbanas de todo el mundo.

Referencia	País	Número de playas evaluadas	Número de playas urbanas evaluadas	Clase de paisaje de playas urbanas
Williams, Micallef, Anfuso & Gallego-Fernández (2012)	España	45	19	II, III, IV, V
Williams, Rangel-Buitrago, Anfuso, Cervantes & Botero (2016)	Colombia	35	14	IV, V
Anfuso, Williams, Casas-Martínez, Botero, Cabrera-Hernández & Pranzini (2017)	Cuba	100	10	II, III, IV, V
Rangel-Buitrago, Contreras-Lopez, Martinez & Williams (2018a)	Chile	96	25	IV, V
Cristiano, Rockett, Portz, Anfuso, Gruber & Williams (2016)	Brasil	12	12	III, IV, V
Asensio-Montesinos, Anfuso & Corbí (2019a)	España	56	22	IV, V
Iglesias, Anfuso, Uterga, Arenas & Williams (2017)	España	54	14	IV, V
Corraini, de Souza de Lima, Bonetti & Rangel-Buitrago (2018)	Brasil	8	3	IV, V
Rangel-Buitrago, Williams & Anfuso (2018b)	Colombia	137	31	II, IV, V
Rodella & Corbau (2020)	Italia	25	11	III, IV, V

En América del Sur, las playas turísticas urbanas se localizan en ciudades como Mar del Plata (Argentina); éste se posiciona como el principal destino de turismo de sol, mar y

arena (3S) en el país (Benseny, 2014). Las playas de Montevideo (p. Ej., Playa Pocitos, Uruguay) y Balneário Camboriú (Brasil) son reconocidas por estar rodeadas de rascacielos y bulevares, mientras que su turismo es la actividad económica más importante relacionada con las playas (Bombana et al., 2016). En Perú, el "Circuito de Playas de la Costa Verde" (CPCV) es uno de los corredores de playas costeras más turísticos de Lima (Aravena et al., 2016), recibiendo miles de visitantes todos los días durante el verano (Moreyra, 2003). El CPCV está rodeado de parques, complejos deportivos, restaurantes, áreas de estacionamiento e infraestructura para el tránsito peatonal y vehicular (Lozano-Sanllehi & Zavalaga, 2021), típico de las playas urbanas.

El objetivo de esta investigación fue determinar la variabilidad temporal del paisaje de la CPCV, importante corredor de playa, que a la fecha no cuenta con evaluaciones de este tipo. En este corredor se aplicó CSES para calcular el índice de evaluación escénica costera (D) para veinte playas durante las temporadas de verano (2020), invierno (2020) y verano (2021 COVID-19). Estos resultados brindan información complementaria sobre la situación actual de las playas evaluadas, facilitando la identificación de aquellas playas con déficits en parámetros humanos específicos para las autoridades a cargo.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

El CPCV es una franja costera de aproximadamente 33 km, que conecta cinco distritos de la ciudad de Lima (Perú), con playas de arena, grava y cantos rodados junto con arcenes rocosos perpendiculares a la línea costera (Castillo, 1995), que constituye una zona turística, área recreativa y cultural (Castillo-García, 2020) donde ciudadanos y turistas extranjeros practican diferentes deportes como el ciclismo y el surf (Arana & Knudsen, 2014). Fue construido en la década de los 70 para crear una ruta de tráfico vehicular rápido que uniera playas aisladas, además de caminos de acceso a las playas para la recreación de la población y el turismo simultáneamente (Venero, 2008; Garrido, 2019). Esta investigación se realizó en veinte playas ubicadas en los distritos de Miraflores, Barranco y Chorrillos, a lo largo de la CPCV (Figura 1).

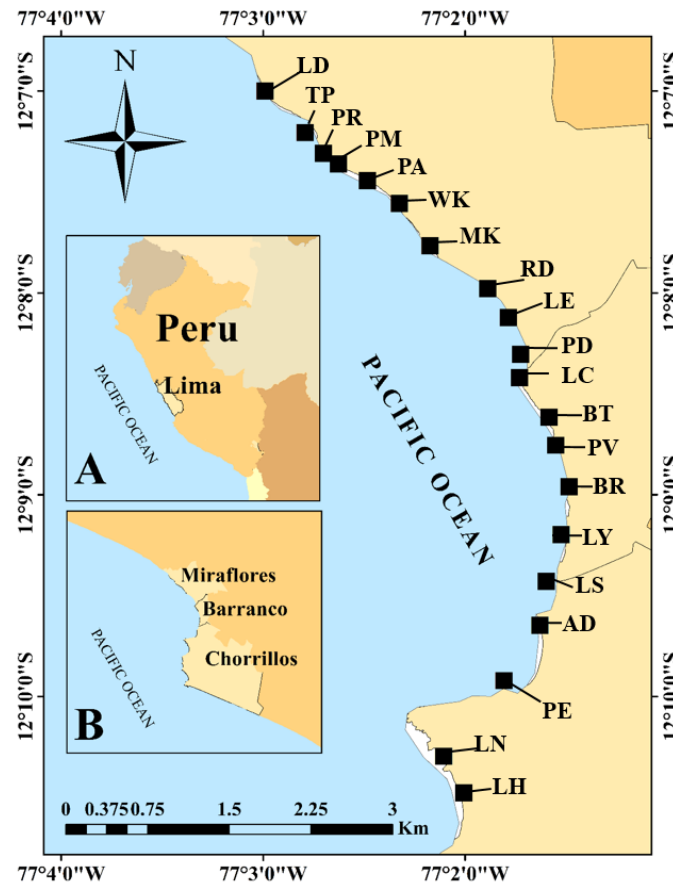


Figura 1. El área de estudio en CPCV, Lima - Perú, indica los puntos muestreados. A) Mapa del Perú con énfasis en el departamento de Lima. B) Distritos incluidos en la muestra. Los cuadrados negros representan los puntos muestreados. De norte a sur: Los Delfines (LD), Tres Picos (TP), Punta Roquitas (PR), La Pampilla 2 (PM), La Pampilla (PA), Waikiki (WK), Makaha (MK), Redondo (RD), La Estrella (LE), Las Piedritas (PD), Las Cascadas (LC), Barranquito (BT), Los Pavos (PV), Barranco (BR), Los Yuyos (LY), Las Sombrilla (LS), Agua Dulce (AD), Los Pescadores (PE), La Caplina (LN) y La Herradura (LH).

2.2. Colecta de datos

Se realizaron tres campañas de muestreo en tres períodos diferentes. El primer muestreo se realizó en febrero de 2020 (temporada de verano), antes del inicio del estado de emergencia nacional por la pandemia del virus SARS-CoV-2 (se permitió el acceso a las playas a todo el público). El segundo muestreo se realizó en septiembre de 2020 (temporada de invierno), durante la pandemia del virus SARS-CoV-2; no hubo restricción de acceso a las playas durante este período. El último muestreo se realizó en febrero de 2021 (temporada de verano); este período se caracterizó por el acceso restringido a las playas. Cada playa fue evaluada en tres días consecutivos siguiendo la ruta de norte a sur durante las horas de baño, entre las 9:00 am y las 2:00 pm). Luego, se realizaron nueve evaluaciones para cada lugar. Las coordenadas geográficas se registraron en cada punto muestreado con un receptor GPS Garmin eTrex® 20.

La evaluación del paisaje se realizó a través de CSES (Ergin et al., 2004) utilizando lógica difusa para reducir la subjetividad del observador durante la evaluación de cada parámetro (Ergin et al., 2010; Asensio-Montesinos et al., 2017). El número total de parámetros fue 26, es decir, 18 físicos (altura del acantilado, pendiente del acantilado, características del acantilado, tipo de cara de la playa, ancho de la cara de la playa, color de la cara de la playa, pendiente de la costa rocosa, extensión de la costa rocosa, rugosidad de la costa rocosa, dunas, valle, forma de relieve del horizonte, mareas, características del paisaje costero, vistas, acuarela y claridad, cobertura de vegetación natural, restos de vegetación) y ocho parámetros humanos (ruido, basura, evidencia de descarga de aguas residuales, entorno no construido, entorno construido, tipo de acceso, horizonte, servicios públicos) considerados imprescindibles para categorizar un paisaje costero. Cada parámetro se puntuó en una clasificación de 1 (ausente o de baja calidad) a 5 (excelente calidad) siguiendo la escala detallada en Ergin et al. (2004) (Material suplementario). El cálculo final del índice D estará influenciado por la calificación del atributo de 1 a 5, ya que las puntuaciones altas, como 4 y 5, están relacionadas con las características y condiciones de los 26 parámetros preferidos para los bañistas.

La asignación de un promedio ponderado alto, como 4 o 5, refleja un valor escénico alto (calificación alta). Por el contrario, un valor promedio ponderado bajo como 1 o 2 indica un valor escénico bajo (calificación baja), lo que refleja el impacto adverso de los parámetros de uso físico y humano.

2.3. Análisis de la data

El índice de evaluación escénica costera (D) se calculó como un indicador de atractivo del sitio evaluado (Ergin et al., 2004). Según D , el valor escénico del sitio costero podría clasificarse en cinco clases distintas: Clase I ($D \geq 0,85$) para sitios extremadamente atractivos, Clase II ($0,65 \leq D < 0,85$), Clase III ($0,40 \leq D < 0,65$), Clase IV ($0 \leq D < 0,40$) y Clase V ($D < 0$) para áreas urbanas muy poco atractivas. Para estos cálculos se utilizó el programa Excel.

Se realizó una comparación entre los valores de D a) para cada playa sin considerar el período, ii) entre períodos sin considerar las playas debido a los resultados de las pruebas de normalidad y homocedasticidad (pruebas de Shapiro-Wilk y Levene, $p < 0.05$; Anexo 1), la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis se realizó siguiendo una prueba posthoc por pares de Mann Whitney para encontrar las diferencias significativas. Los análisis y las cifras se realizaron con PAST 2.17 (Hammer et al., 2001) y el software ArcGIS 10.5 (Esri Inc., 2016).

3. RESULTADOS

3.1. Cálculo de D

Según D , todas las playas muestreadas se clasificaron como "Clase V" ($D < 0$): áreas urbanas muy poco atractivas, con un valor de paisaje bajo y una D menor que cero. El valor promedio de 3 días de la temporada de verano de 2020 fue de -0,46 a -0,17, el valor promedio de 3 días de la temporada de invierno varió de -0,48 a -0,21, mientras que el valor promedio de 3 días D para la temporada de verano (2021) fue de -0,39 a -0,21 (Tabla 2). No se encontraron diferencias significativas entre estaciones, mientras que sí se encontraron diferencias significativas entre playas (Kruskal-Wallis y Mann-Whitney³, Anexo 1). El mayor valor del índice D se calculó en la playa La Caplina (verano de 2020); el valor más bajo se obtuvo en la playa Pampilla 2 (invierno 2020, Cuadro 2). Además, el valor del índice D medio más alto (promedio de 3 temporadas) se calculó en La Herradura y el más bajo en Waikiki (Anexo 1).

Tabla 2. Valores del índice D para el verano de 2020, invierno de 2020, verano de 2021 (promedio de 3 días) y el valor medio del índice D por playa. Las variaciones entre el índice D de las playas de CPCV se debieron principalmente a los parámetros humanos (basura y ruido) variación diaria y del período.

Playa	Verano 2020 (D)	Invierno 2020 (D)	Verano 2021 (D)	Media (D)
Los Delfines	-0.28	-0.30	-0.36	-0.31
Tres Picos	-0.29	-0.30	-0.30	-0.30
Punta Roquitas	-0.33	-0.40	-0.33	-0.35
Pampilla 2	-0.30	-0.48	-0.39	-0.39
Pampilla	-0.36	-0.31	-0.30	-0.32
Waikiki	-0.46	-0.39	-0.32	-0.39
Makaha	-0.30	-0.36	-0.35	-0.34
Redondo	-0.27	-0.27	-0.29	-0.27
La Estrella	-0.36	-0.30	-0.30	-0.32
Las Piedritas	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30

Las Cascadas	-0.37	-0.30	-0.38	-0.35
Barranquito	-0.33	-0.40	-0.32	-0.35
Los Pavos	-0.31	-0.30	-0.32	-0.31
Barranco	-0.46	-0.36	-0.34	-0.38
Los Yuyos	-0.41	-0.21	-0.26	-0.29
Las Sombrillas	-0.41	-0.23	-0.27	-0.31
Agua Dulce	-0.41	-0.22	-0.26	-0.30
Los Pescadores	-0.41	-0.28	-0.35	-0.34
La Caplina	-0.17	-0.36	-0.24	-0.26
La Herradura	-0.20	-0.27	-0.21	-0.23

En algunos casos, los valores de D aumentan en el verano de 2021 (por ejemplo, Pampilla, Waikiki, Barranquito, Barranco); en otros casos (por ejemplo, Los Delfines, Redondo, Las Cascadas), este valor tuvo una tendencia decreciente. Las playas de La Herradura y La Caplina fueron ejemplos donde el valor D fue uno de los más altos en el verano de 2020; luego, en el invierno de 2020, el valor D disminuyó; finalmente, en el verano de 2021, el valor D volvió a aumentar (Tabla 2, Figura 2). A pesar de las variaciones del índice D, la clasificación "Clase V" se mantuvo en todos los muestreos y playas. No se encontraron diferencias significativas en los valores D diarios en ninguna playa.

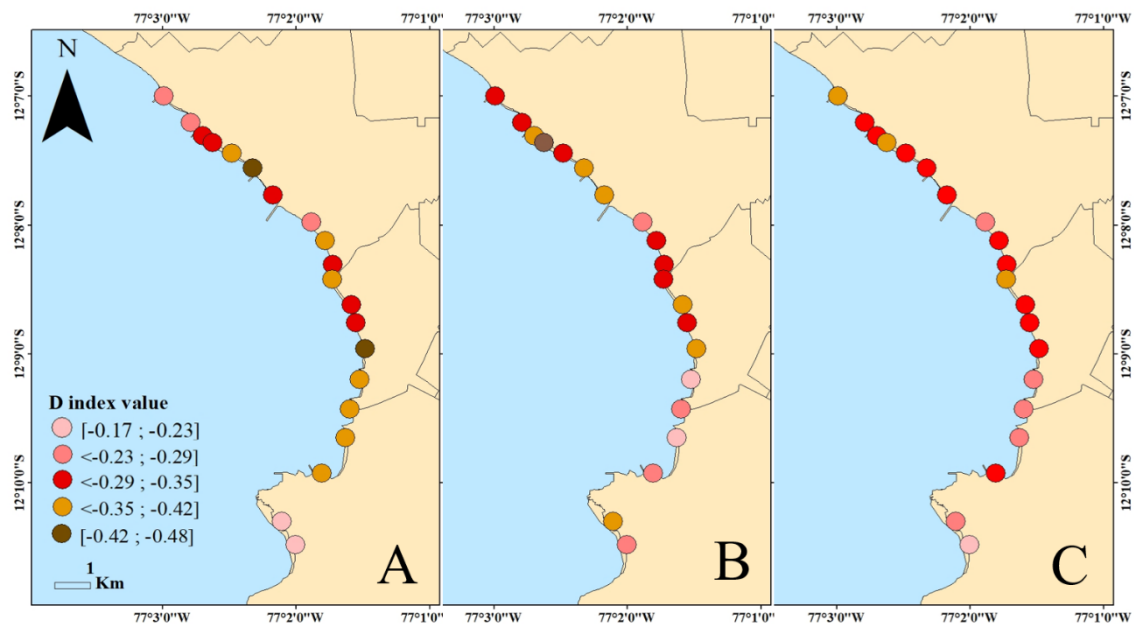


Figura 2. Variaciones en los valores del índice D. A) Verano de 2020, B) Invierno de 2020, C) Verano de 2021. Se produjeron variaciones en la misma categoría de clase V.

3.2. Descripción de las playas

Las playas de CPVC evaluadas en esta investigación están localizadas en los distritos de Miraflores, Barranco y Chorrillos, provincia de Lima. En el distrito de Miraflores, las playas de grava como Los Delfines y Tres Picos suelen estar menos concurridas que otras playas. En consecuencia, parámetros como la basura y las perturbaciones por ruido obtuvieron puntuaciones más altas. La playa de Punta Roquitas es reconocida por su fuerte rompimiento de olas, junto a un puente peatonal, mientras que las playas de Pampilla 2, Pampilla y Waikiki también están vinculadas al surf y otros deportes como correr o andar en bicicleta. Makaha es una playa particular para surfistas principiantes rodeada de varias escuelas de surf y un restaurante turístico (Figura 3). Estos atributos podrían influir en la puntuación del factor de perturbación de la basura y el ruido debido a la cantidad considerable de personas alrededor de esas playas. Redondo y La Estrella son playas más amplias con más espacio entre sí y también se pueden utilizar para muchos deportes, como correr y andar en bicicleta; por lo tanto, los parámetros de perturbación de la basura y el ruido no fueron notables como en otras playas.

Las Cascadas es la primera playa del distrito de Barranco (de norte a sur) por estar contigua a la Unidad de Rescate Acuático de la Policía Nacional del Perú; el acceso no es posible por lo que la presencia de personas fue baja en todas las campañas de temporada, mientras que los parámetros de basura y ruido tuvieron puntajes altos. La playa de Barranquito se localiza en medio de un bulevar (Figura 4), las playas de Los Pavos y Barranco están rodeadas de clubes, restaurantes y un puente peatonal que da acceso directo desde los sitios turísticos del distrito de Barranco, también se destacó la presencia de basura y un aumento de las molestias por ruido en algunas playas.

El distrito de Chorrillos se caracteriza por sus amplias playas de arena; Los Yuyos, Las Sombrillas, Agua Dulce (Figura 5) son playas de aguas tranquilas cerca de varios lugares para picar y grandes estacionamientos, la playa de Los Pescadores está al lado de una terminal de pesca, mercados de mariscos locales y restaurantes. La Caplina es una de las playas menos visitadas por su distancia de las principales rutas y cerca de un restaurante turístico. La Herradura tiene varios servicios como restaurantes. Los bajos puntajes de los factores de perturbación y los parámetros de basura en algunas de estas playas habían afectado negativamente el valor escénico, en general, durante la temporada de invierno, cuando la presencia de basura era mayor. Adicionalmente, es fundamental mencionar que todas las playas cuentan con estacionamiento para vehículos.



Figura 3. Imágenes de las playas evaluadas. Los Delfines (LD), Tres Picos (TP), Punta Roquitas (PR), La Pampilla 2 (PM), La Pampilla (PA), Waikiki (WK), Makaha (MK) y Redondo (RD)

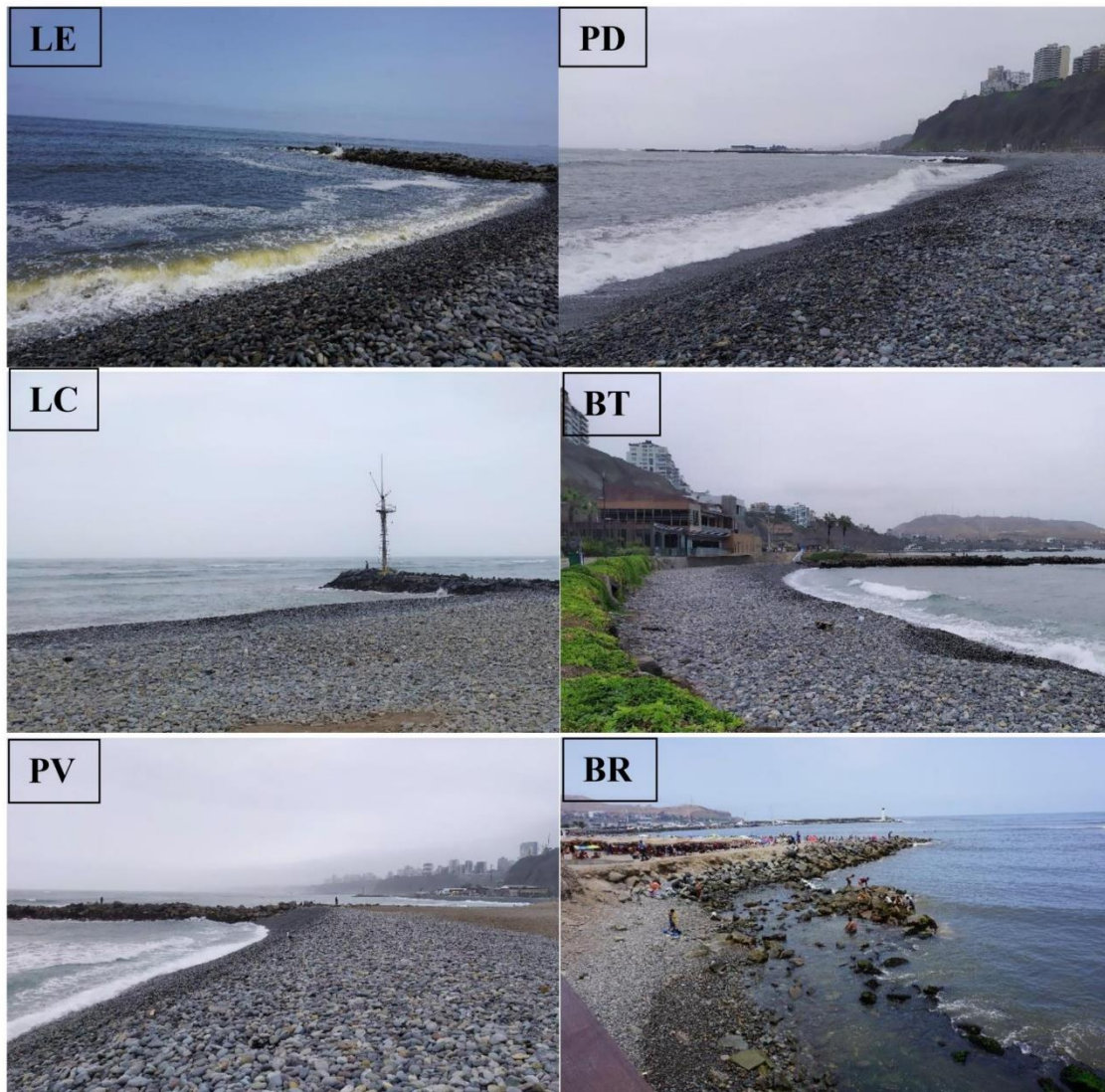


Figura 4. Imágenes de las playas evaluadas. Las Piedritas (PD), Las Cascadas (LC), Barranquito (BT), Los Pavos (PV) y Barranco (BR).



Figura 5. Imágenes de las playas evaluadas. Los Yuyos (LY), Las Sombrilla (LS), Agua Dulce (AD), Los Pescadores (PE), La Caplina (LN) y La Herradura (LH).

4. DISCUSIÓN

4.1. Variación estacional del índice *D*

Con respecto al verano de 2020, la perturbación por ruido y la presencia de basura fueron mayores en las playas más concurridas (por ejemplo, Barranco, Las Sombrillas, Los Yuyos, Agua Dulce). La mayor perturbación por ruido durante el verano está relacionada con las actividades humanas realizadas en general en esta temporada. Se ha observado una abundancia creciente de basura en otras playas del mundo (por ejemplo, playas de Alicante-España), donde la cantidad de basura era considerablemente más frecuente en verano que en primavera a pesar de las operaciones de limpieza (Asensio-Montesinos et

al., 2019b). Además, en Marruecos, la abundancia de hojarasca fue mayor en otoño que en primavera debido a la acumulación de escombros durante el verano y a la reducción de las operaciones de limpieza (Nachite et al., 2019).

En el invierno de 2020, a pesar de la reducción general del ruido en las playas más al sur, se notaron basura dispersa y acumulaciones en algunas de las playas (por ejemplo, La Caplina y La Herradura) así como ruido debido a las construcciones en algunas playas más al norte (Figura 1), induciendo una disminución en el valor D (Tabla 2, Figura 2).

En general, el valor del índice D aumentó para el verano de 2021, excepto en playas específicas: Los Delfines, Makaha, Redondo y Los Pavos (Figura 2), debido a los puntos de aglomeración puntuales que inducen un aumento del ruido. Además, se observó una reducción considerable en el número de bañistas en la temporada de verano de 2021 debido a restricciones de salud; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el índice D diario debido al flujo constante de personas durante los tres días consecutivos que influyó en los parámetros humanos.

Los parámetros físicos (Figura 3) tuvieron una influencia crítica en el cálculo de la clase. El color del agua y la claridad y el color de la arena obtuvieron puntajes bajos ya que las playas de CPCV se caracterizan por "Verde / gris / azul" (color del agua) y "Bronceado oscuro" (color de la arena), que son colores con rangos bajos. El parámetro del color del agua está relacionado con las características de las masas de agua, las corrientes oceánicas y el sedimento bentónico; el sedimento de las playas arenosas no es tan espeso como las playas de rocas, por lo que la arena se resuspende fácilmente, lo que aumenta la turbidez del agua (Anfuso et al., 2018). La coloración verde del agua de las playas del CPCV está relacionada con la alta productividad del océano peruano (Cardó & Humphrey, 2018).

Al mismo tiempo, el color de la arena en las playas no urbanizadas depende de la composición mineralógica, los restos de vegetación y la materia orgánica degradada (Mestanza-Ramón, 2020). En áreas urbanizadas, el color de la arena también puede estar relacionado con acciones antropogénicas como los nutrientes de las playas que pueden cambiar el color de la arena por impactos ambientales y económicos (Pranzini et al., 2016; Asensio-Montesinos et al., 2020). En las playas de arena del CPCV, el color bronceado oscuro puede deberse a la erosión de los acantilados arenosos (Tsujimoto & Tamai, 2013) en los últimos años. En estos casos, poco se puede hacer para mejorar estos parámetros físicos; en consecuencia, la recomendación es mejorar los parámetros humanos que podrían manejarse para mejorar la clasificación de los parámetros (Rangel-Buitrago et al., 2018a).

4.2. Variación de parámetros humanos

La acumulación de basura y el factor de perturbación del ruido en las playas son parámetros que afectan el valor del índice escénico (D), en general, en las playas urbanas, ya que la mayoría de ellas no obtienen una clase superior a III, y la mayoría de ellas son

de clase IV o V (Tabla 1), debido a las malas puntuaciones en los elementos escénicos. Los artículos de basura menos dispersos en las playas de rocas / grava (es decir, de Los Delfines a Los Pavos, La Caplina y La Herradura) podrían estar relacionados con la tipología de la playa, ya que la grava reduce la tasa de acumulación de basura en comparación con las playas arenosas (Schmuck et al., 2017) y porque los bañistas prefieren las playas de arena a las de grava (Ergin et al., 2004). Por lo tanto, el mayor número de usuarios podría generar más basura en esas playas.

Debido a las operaciones de limpieza menos frecuentes durante el invierno de 2020, agregado a la falta de un manejo eficiente de residuos sólidos y monitoreo de seguridad, se observó basura continua y acumulación de basura en una sola playa (colillas de cigarrillos, botellas de plástico, tapas de botellas, envases de alimentos) particularmente en La Caplina y La Herradura. Estas observaciones concuerdan con otras investigaciones en las que los productos plásticos fueron la basura de playa más común (Ertaş, 2021; Aytan et al., 2019). Este tema es relevante porque el plástico no solo es dañino para los organismos marinos (p. Ej., Por su ingestión o enredo, Guimarães et al., 2020; da Silva et al., 2021) sino que puede producir pérdidas turísticas y recreativas (Krelling et al., 2017); en ese caso, los administradores de distrito deben fortalecer la seguridad de las playas para evitar la contaminación de estas.

En las playas Pampilla 2, Agua Dulce, Las Sombrillas y Barranco se fue notorio el ruido (p. Ej., Bocinas, altavoces), incluso el sonido de las olas fue imperceptible en algunos muestreos (debido a los bañistas y el ruido del tráfico). Además, la ausencia de una zona de amortiguamiento apropiada (un área que divide dos entidades separadas: playa / pista/ estacionamiento) redujo el atractivo de todas las playas, como se observa en otras evaluaciones costeras (Rodella & Corbau, 2020). Estos déficits en los parámetros humanos sugieren que se debe considerar la reducción del ruido para mejorar la gestión de las playas evaluadas. Además, las campañas de concientización para los conductores que transitan por el CPCV pueden ayudar a reducir el ruido en este corredor de playa.

4.3. Características escénicas que afectan a las playas urbanas de todo el mundo.

Las playas de Clase V tienen bajos valores para los parámetros físicos y humanos (Rangel-Buitrago et al., 2018b) y están ubicadas en sitios urbanos con un horizonte ambientalmente insensible (Williams et al., 2012) lo cual es consistente con nuestras observaciones en las playas del CPCV. A pesar de una categoría de Clase V "Muy poco atractivo", las playas evaluadas atraen diariamente a miles de personas (ciudadanos en general), predominantemente en la temporada de verano (Castillo-García, 2020). Una investigación realizada durante 2014 reveló que el número de usuarios diarios en estas playas era de más de 7.000 por día, la mayoría de los visitantes vivían en distritos cercanos a la CPCV (Majluf et al., 2014). Así, las diversas vías de acceso y la proximidad a los distintos distritos de Lima podrían ser factores importantes que lleven a los visitantes a las playas más cercanas. En general, la "proximidad" fue el aspecto principal en la selección de playas para los visitantes locales y nacionales en el litoral caribeño de Colombia (Botero et al., 2013). Otros ejemplos de sitios costeros del mundo con valores

de índice D similares se detallan en el Anexo 1, que representan sitios costeros urbanos con altas tasas de turismo, a pesar de la clasificación de bajo atractivo.

Algunas playas urbanas han sido clasificadas en la Clase II (Anexo 1), Debido a características físicas sobresalientes (arena blanca y agua turquesa), y la influencia limitada de los parámetros humanos, la ausencia de ruido, evidencia de aguas residuales y basura (Anfuso et al., 2017 ; Rangel-Buitrago et al., 2018b). Por lo tanto, las playas urbanas con puntuaciones elevadas de parámetros humanos pueden clasificarse como clase III o IV según lo obtenido en diversas investigaciones (Anexo 1). En el caso del CPCV, la mejora de los parámetros humanos (basura, ruido, ambiente construido, zona de amortiguamiento) y el control de las descargas de aguas residuales podría ayudar a incrementar el valor del índice D.

También es importante mencionar que el valor D más bajo calculado (Tabla 2) fue más alto que el de otras playas urbanas del mundo evaluadas con el CSES (Anexo 1). Además, las playas urbanas no son las únicas clasificadas como Clase V, sino también las remotas (Playa Piloto), rurales (Agua Amarga), veredas (Isabela) y balneario (Mar Verde), debido a la presencia de estructuras de protección costera, planas. morfología costera (características escénicas deficientes), problemas de contaminación y tráfico pesado de barcos en Cuba, España e Italia (Anfuso et al., 2017; Asensio-Montesinos et al., 2019b; Iglesias et al., 2017; Rodella & Corbau, 2020).

4.4. Acciones futuras de gestión de playas

Se deben implementar acciones específicas, como operaciones regulares de limpieza de playas y educación y monitoreo de la comunidad, para crear conciencia sobre las amenazas ambientales presentes y futuras (Krelling et al., 2017). Se podrían aplicar medidas para reducir las molestias (ruido) de los turistas (uso de altavoces) para prevenir y evitar la música alta para cubrir las regulaciones y restricciones; prohibir las bocinas y los altavoces que generan contaminación acústica ayudará en esta mejora (Charifi et al., 2017; Iglesias et al., 2017). Además, se debe evitar un mayor deterioro del paisaje limitando la construcción de infraestructuras no sensibles, como edificios o casas (Asensio-Montesinos et al., 2019a) cerca de la costa. Los ingresos por turismo en los distritos de Barranco y Chorrillos podrían ser los más afectados si estas medidas no se ejecutan ya que los visitantes de CPCV prefieren las playas de Barranco, Los Yuyos, Las Sombrillas y Agua Dulce (Majluf et al., 2014). Parámetros como "Basura" y "Perturbación del ruido" son dos de los parámetros más críticos para las preferencias de los bañistas (Ergin et al. 2011); por tanto, su variación influirá significativamente en el índice D final. Las modificaciones del "Plan Maestro de Desarrollo de la Costa Verde 2021-2031" (el documento oficial de planificación de esta área) deben considerar todas las sugerencias descritas anteriormente para una mejor gestión del paisaje costero.

Esta investigación representa el primer esfuerzo para evaluar playas aplicando un CSES multitemporal en sitios costeros peruanos. La investigación adicional debería enfocarse en el Sistema de Evaluación Escénica Costera para evaluar las playas "remotas", "rurales" y "aldeanas" alrededor de la costa de Perú. Además, se deben aplicar otras escalas de clasificación, como las del grado de basura (EA / NALG, 2000), Índice de costa limpia (Alkalay et al., 2007) y Estado ambiental (Schulz et al., 2013), para identificar y resaltar los principales puntos que requieren mejoras de gestión.

5. CONCLUSIÓN

Esta investigación es el primer estudio que evalúa las playas urbanas peruanas utilizando el CSES con una escala multitemporal (estacional y diaria). Las 20 playas evaluadas de la CPCV están clasificadas como Clase V "Zonas urbanas muy poco atractivas" a pesar de ser algunas de las playas más turísticas de Lima. No se encontraron diferencias temporales en el valor del índice D entre temporadas. Las autoridades a cargo del manejo de las playas deben enfocar los esfuerzos futuros para mitigar la generación de basura y ruido, para proteger el paisaje de las playas. Además, las acciones futuras sobre la planificación de la CPCV deben considerar las recomendaciones dadas en esta investigación para fomentar el desarrollo turístico y la conservación del ecosistema costero.

VERSIÓN ORIGINAL EN INGLÉS DEL MANUSCRITO**ABSTRACT**

Along the coast of Peru, intensive urbanization and tourism development were related to coastal scenery deterioration. This investigation carried out a scenery evaluation of 20 urban beaches from the "Circuito de Playas de la Costa Verde" (CPCV), a key beach corridor in Lima (Peru). For this purpose, the Coastal Scenic Evaluation System (CSES) was applied in three different seasons, using fuzzy logic to reduce observer subjectivity and calculate the Evaluation index (D). A total of 26 parameters were evaluated to calculate D value during summer 2020, winter 2020, and summer 2021, to determine the temporal variability of the landscape of an urban coastal sector, like the CPCV. The results show that all evaluated beaches are classified as very unattractive sites (Class V). Additionally, no significant differences were found between seasons but between beaches. Litter and disturbance factor (noise) were the main human parameters that had low and variable scores in some sampling and influenced the D index value calculation. This scenery assessment proposes further implementations of new beach management strategies and actions focusing on landscaping and conserving coastal ecosystems. Strengthening monitoring to reduce noise and litter disturbance and promoting environmentally-friendly coastal usage are vital aspects that must be implemented.

KEYWORDS: beach management, beach evaluation, coastal scenery, CSES, Costa Verde.

1. INTRODUCTION

Cities worldwide are increasingly urbanized and coastal (Mooser & Anfuso, 2019), which means a higher number of citizens related to coastal ecosystems, such as beaches, wetlands, dunes, and others. According to its anthropogenic dimension, beaches can be classified as remote, rural, village, urban, or resort (according to its anthropogenic dimension). Urban beaches are mainly freely open to the public and are located near urban areas, which are characterized for having well-established public services adjacent to central business districts and commercial activities like fishing (Williams & Micallef, 2009).

The deterioration of coastal scenery can be associated with intensive urbanization that produces water, soil, and noise pollution, along with the loss of tourism potential, affecting the ecosystem equilibrium, local coastal communities, and national economies (Corraini et al., 2018). Various methodologies have been applied to assess "landscape" through the years, considering the character assessment factors as natural, cultural, and aesthetic. Landscape Character Assessment (Tudor, 2014) and Landscape Assessment And Decision Making Process have been used to assess landscape resources to facilitate decision-making and natural resource planification (Rangel-Buitrago, 2018).

Coastal Scenery Evaluation System (CSES), developed by Ergin et al. (2004), that uses fuzzy logic to evaluate coastal landscapes through physical and human parameters, have been performed in several urban beaches around the world (Table 1) to classify the attractiveness of beaches and to identify beaches in need of improvement (Asensio-Montesinos et al., 2017). Also, more than a thousand beaches worldwide have been assessed with the CSES, while the most investigated areas are in Latin America coastal countries such as Colombia, Brazil, Cuba, Chile, followed by European coastal sites (Anfuso et al., 2019). Furthermore, CSES has been applied to enhance the reasonable use of coastal resources to benefit tourists and protect the environment from human pressures (Rangel-Buitrago, 2018).

Table 1. State of the art of the CSES performed in urban beaches around the world.

Reference	Country	Number of assessed beaches	Number of urban beaches assessed	Urban beaches scenery class
Williams, Micallef, Anfuso & Gallego-Fernández (2012)	Spain	45	19	II, III, IV, V
Williams, Rangel-Buitrago, Anfuso, Cervantes & Botero (2016)	Colombia	35	14	IV, V
Anfuso, Williams, Casas-Martínez, Botero, Cabrera-Hernández & Pranzini (2017)	Cuba	100	10	II, III, IV, V
Rangel-Buitrago, Contreras-Lopez, Martinez & Williams (2018a)	Chile	96	25	IV, V
Cristiano, Rockett, Portz, Anfuso, Gruber & Williams (2016)	Brazil	12	12	III, IV, V
Asensio-Montesinos, Anfuso & Corbí (2019a)	Spain	56	22	IV, V
Iglesias, Anfuso, Uterga, Arenas & Williams (2017)	Spain	54	14	IV, V
Corraini, de Souza de Lima, Bonetti & Rangel-Buitrago (2018)	Brazil	8	3	IV, V
Rangel-Buitrago, Williams & Anfuso (2018b)	Colombia	137	31	II, IV, V
Rodella & Corbau (2020)	Italy	25	11	III, IV, V

In South America, urban touristic beaches are localized in cities such as Mar del Plata (Argentina); this one is positioned as the leading destination for sun, sea, and sand tourism (3S) in the country (Benseny, 2014). Montevideo (e.g., Pocitos beach, Uruguay) and Balneário Camboriú (Brasil) beaches are recognized for being surrounded by high-rise

buildings and boulevards, while its tourism is the most important economic activity related to the beaches (Bombana et al., 2016). In Peru, "The Circuito de Playas de la Costa Verde" (CPCV) is one of the most touristic and entertaining coastal beach corridor of Lima (Aravena et al., 2016), receiving thousands of visitors every day during summer (Moreyra, 2003). The CPCV is surrounded by sports complexes, restaurants, parks, and infrastructure for pedestrian and vehicular traffic (Lozano-Sanllehi & Zavalaga, 2021), typical of urban beaches.

The objective of this investigation was to determine the temporal variability of the landscape of the CPCV, an important beach corridor, which to date does not have evaluations of this type. In this corridor, it was applied CSES to calculate the coastal scenic evaluation index (D) for twenty beaches during the summer (2020), winter (2020), and summer (2021 COVID-19) seasons. These results provide complementary information on the current situation of the evaluated beaches, facilitating the identification of those beaches with deficits in specific human parameters for the authorities in charge.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Study area

The CPCV is a coastal strip of approximately 33 km, connecting five districts of the city of Lima (Peru), with sandy, gravel, and pebble beaches along with rock groins perpendicular to the coastline (Castillo, 1995), that constitutes a touristic, recreational, and cultural area (Castillo-García, 2020), where citizens and foreign tourists practice different sports like cycling and surfing (Arana & Knudsen, 2014). It was built in the 70s to set up a fast vehicle traffic route linking isolated beaches, besides access roads to the beaches for the population recreation and tourism simultaneously (Venero, 2008; Garrido, 2019). This investigation was performed in twenty beaches located in the districts of Miraflores, Barranco, and Chorrillos, along the CPCV (Figure 1).

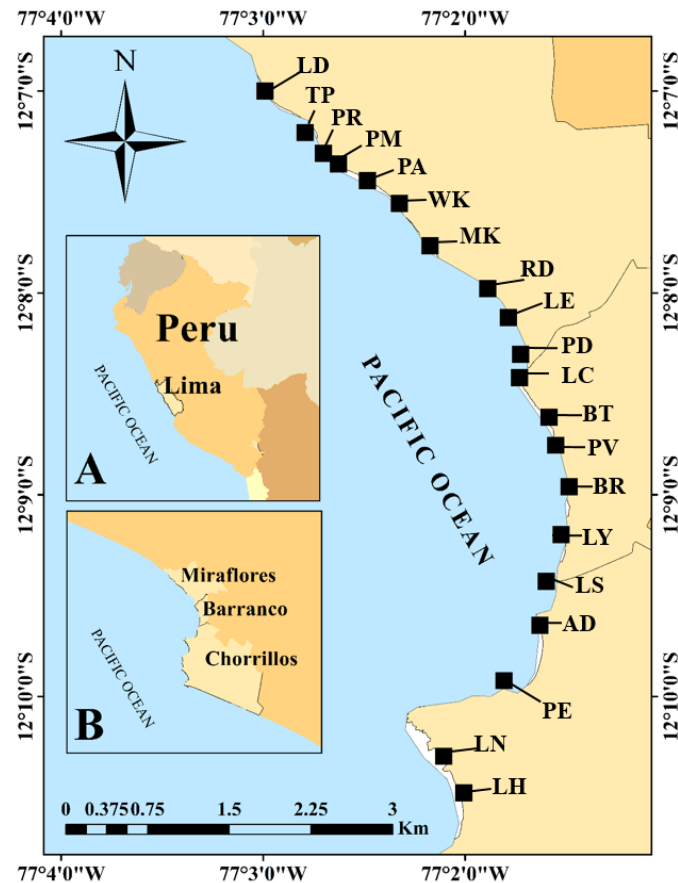


Figure 1. The study area in CPCV, Lima - Peru, indicating sampled points. A) Map of Peru with emphasis on the department of Lima. B) Districts included in the sample. Black squares represent the sampled points. From north to south: Los Delfines (LD), Tres Picos (TP), Punta Roquitas (PR), La Pampilla 2 (PM), La Pampilla (PA), Waikiki (WK), Makaha (MK), Redondo (RD), La Estrella (LE), Las Piedritas (PD), Las Cascadas (LC), Barranquito (BT), Los Pavos (PV), Barranco (BR), Los Yuyos (LY), Las Sombrilla (LS), Agua Dulce (AD), Los Pescadores (PE), La Caplina (LN) and La Herradura (LH).

2.2. Data collection

Three sampling campaigns were performed in three different periods. The first sampling was performed in February 2020 (summer season), before the beginning of the national state of emergency due to the SARS-CoV-2 virus pandemic (access to the beaches was permitted to all public). The second sampling was performed in September 2020 (winter season), during the SARS-CoV-2 virus pandemic; there was no access restriction to the beaches during this period. The last sampling was performed in February 2021 (summer season); this period was characterized by restricted access to the beaches. Each beach was evaluated on three consecutive days following the north to the south route during bathing hours, between 9:00 a.m. and 2:00 p.m). Then, nine evaluations were performed for each

place. Geographic coordinates were recorded in each sampled point with a GPS receiver Garmin eTrex® 20.

Scenery assessment was performed through CSES (Ergin et al., 2004) using fuzzy logic to reduce the observers' subjectivity during each parameter evaluation (Ergin et al., 2010; Asensio-Montesinos et al., 2017). The total number of parameters was 26, i.e., 18 physical (cliff height, cliff slope, cliff features, beach face type, beach face width, beach face color, rocky shore slope, rocky shore extent, rocky shore roughness, dunes, valley, skyline landform, tides, coastal landscape features, vistas, watercolor and clarity, natural vegetation cover, vegetation debris) and eight human parameters (noise disturbance, litter, sewage discharge evidence, non-built environment, built environment, access type, skyline, utilities) considered essential to categorize a coastal scenery. Each parameter was scored in a ranking of 1 (absent or low quality) to 5 (excellent quality) following the scale detailed in Ergin et al. (2004) (Suppl. Material). The final D index calculation will be influenced by the 1 to 5 attribute rating since high scores such as 4 and 5 are related to characteristics and conditions of the 26 parameters preferred for beachgoers.

2.3. Data analysis

The coastal scenic evaluation index (D) was calculated as an attractiveness indicator of the evaluated site (Ergin et al., 2004). According to D , the coastal site scenic value could be categorized into five distinct classes: Class I ($D \geq 0.85$) for extremely attractive sites, Class II ($0.65 \leq D < 0.85$), Class III ($0.40 \leq D < 0.65$), Class IV ($0 \leq D < 0.40$) and Class V ($D < 0$) for very unattractive urban areas. Excel program was used for these calculations.

A comparison between D values was performed a) for each beach without considering the period, ii) between periods without considering the beaches due to the normality and homoscedasticity test results (Shapiro–Wilk and Levene tests, $p < 0.05$; Suppl. Material), the non-parametric test of Kruskal–Wallis was performed following a Mann Whitney pairwise posthoc test to find the significant differences. Analysis and figures were performed with PAST 2.17 (Hammer et al., 2001) and ArcGIS 10.5 software (Esri Inc., 2016).

3. RESULTS

3.1. D value calculation

According to D , all sampled beaches were classified as "Class V" ($D < 0$): very unattractive urban areas, with a low scenery value and a D lower than zero. The 2020 summer season 3-day average value was -0.46 to -0.17, winter season 3-day average value ranged from -0.48 to -0.21, while D 3-day average value for the summer season (2021) was -0.39 to -0.21 (Table 2). Significant differences between seasons were not found, while significant differences between beaches were found (Kruskal–Wallis and Mann–Whitney³, Suppl. Material). The highest D index value was calculated in La Caplina beach (summer 2020); the lowest value was obtained in Pampilla 2 beach (winter 2020, Table 2). Additionally, the highest mean (3 seasons average) D index value was calculated in La Herradura and the lowest in Waikiki (Suppl. Material).

Table 2. D index values for summer 2020, winter 2020, summer 2021 (3-day average) and the mean D index value per beach. Variations between the D index of the CPCV beaches were mainly due to human parameters (litter and noise disturbance) daily and period variation.

Beach	Summer 2020 (D)	Winter 2020 (D)	Summer 2021 (D)	Mean (D)
Los Delfines	-0.28	-0.30	-0.36	-0.31
Tres Picos	-0.29	-0.30	-0.30	-0.30
Punta Roquitas	-0.33	-0.40	-0.33	-0.35
Pampilla 2	-0.30	-0.48	-0.39	-0.39
Pampilla	-0.36	-0.31	-0.30	-0.32
Waikiki	-0.46	-0.39	-0.32	-0.39
Makaha	-0.30	-0.36	-0.35	-0.34
Redondo	-0.27	-0.27	-0.29	-0.27
La Estrella	-0.36	-0.30	-0.30	-0.32
Las Piedritas	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Las Cascadas	-0.37	-0.30	-0.38	-0.35
Barranquito	-0.33	-0.40	-0.32	-0.35
Los Pavos	-0.31	-0.30	-0.32	-0.31
Barranco	-0.46	-0.36	-0.34	-0.38

Los Yuyos	-0.41	-0.21	-0.26	-0.29
Las Sombrillas	-0.41	-0.23	-0.27	-0.31
Agua Dulce	-0.41	-0.22	-0.26	-0.30
Los Pescadores	-0.41	-0.28	-0.35	-0.34
La Caplina	-0.17	-0.36	-0.24	-0.26
La Herradura	-0.20	-0.27	-0.21	-0.23

In some instances, *D* values increase in summer 2021 (e.g., Pampilla, Waikiki, Barranquito, Barranco); in other cases (e.g., Los Delfines, Redondo, Las Cascadas), this value had a decreasing trend. La Herradura and La Caplina beaches were examples where the *D* value was one of the highest in summer 2020; then, in winter 2020, the *D* value decreased; finally, in summer 2021, the *D* value increased again (Table 2, Figure 2). Despite the *D* index variations, the "Class V" classification remained in all sampling and beaches. Daily *D* index significant differences were not found in any beach.

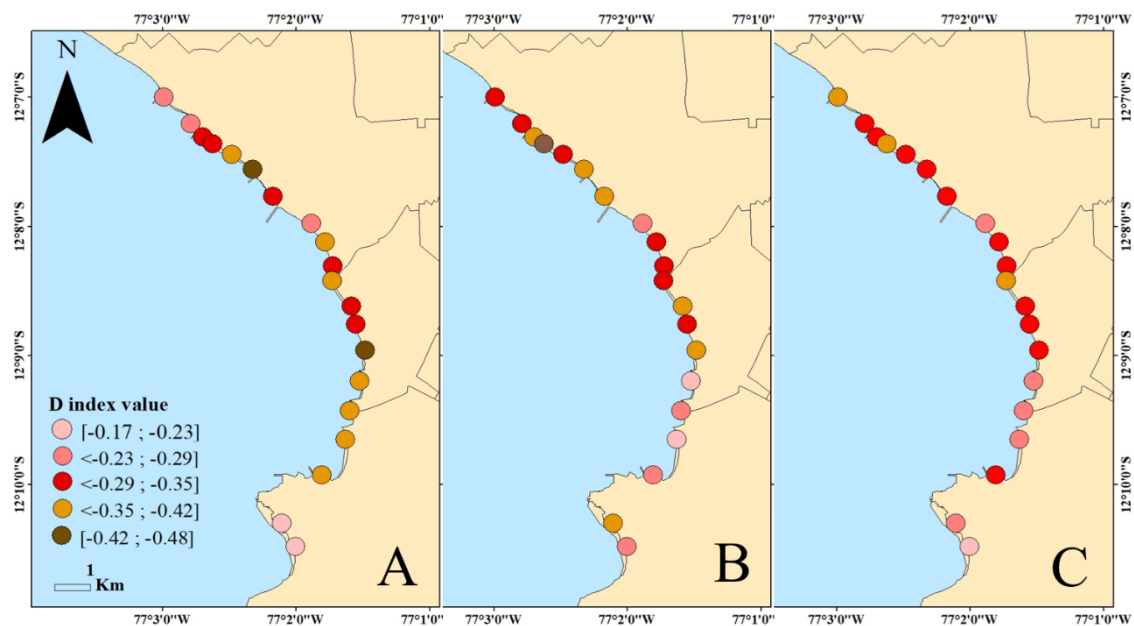


Figure 2. Variations on the *D* index values, A) Summer 2020, B) Winter 2020, C) Summer 2021. Variations occurred in the same class category V.

3.2. Beaches description

The CPVC beaches assessed in this investigation are localized in the Miraflores, Barranco, and Chorrillos districts, Lima province. In the Miraflores district, gravel beaches like Los Delfines and Tres Picos are normally less crowded than other beaches. In consequence, parameters like litter and noise disturbance had higher scores. Punta Roquitas beach is recognized for its strong surf break-off, alongside a pedestrian bridge, while Pampilla 2, Pampilla and Waikiki beaches are also linked to surfing and other sports such as running or cycling activities. Makaha is a particular beach for beginner surfers surrounded by various surf schools and a touristic restaurant built in the middle of the groins (Figure 3). These attributes could influence the litter and noise disturbance factor score due to the considerable number of people around those beaches. Redondo and La Estrella are wider beaches with more space between each other and can also be used for many sports, such as running and cycling; thus, litter and noise disturbance parameters were not notable as in other beaches.

Las Cascadas is the first beach of Barranco district (from north to south) because it was next to the Aquatic Rescue Unit of the National Police of Peru; the access was not recognizable as in the rest of the beaches so that, the presence of people was low in all season's campaigns, while litter and noise parameters had high scores. Barranquito beach is localized in the middle of a boulevard (Figure 4), Los Pavos and Barranco beaches are surrounded by clubs, restaurants, and a pedestrian bridge that gives direct access from touristic sites in the Barranco district, it was also notable the presence of litter and an increase of noise disturbance in some beaches.

Chorrillos district is characterized for its wide sandy beaches; Los Yuyos, Las Sombrillas, Agua Dulce (Figure 5) are calm water beaches close to various snack spots and large parking lots, Los Pescadores beach is next to a fishing terminal, local seafood markets, and restaurants. La Caplina is one of the least visited beaches due to its distance from the main routes and close to a tourist restaurant. La Herradura Broadwalk constitutes various amenities such as restaurants. Disturbance factor and litter parameters low scores in some of these beaches had negatively affected the scenic value, overall, during the winter season, when litter presence was higher. Additionally, it is essential to mention that all beaches have parking for vehicles.



Figure 3. Images of the evaluated beaches. Los Delfines (LD), Tres Picos (TP), Punta Roquitas (PR), La Pampilla 2 (PM), La Pampilla (PA), Waikiki (WK), Makaha (MK), and Redondo (RD).

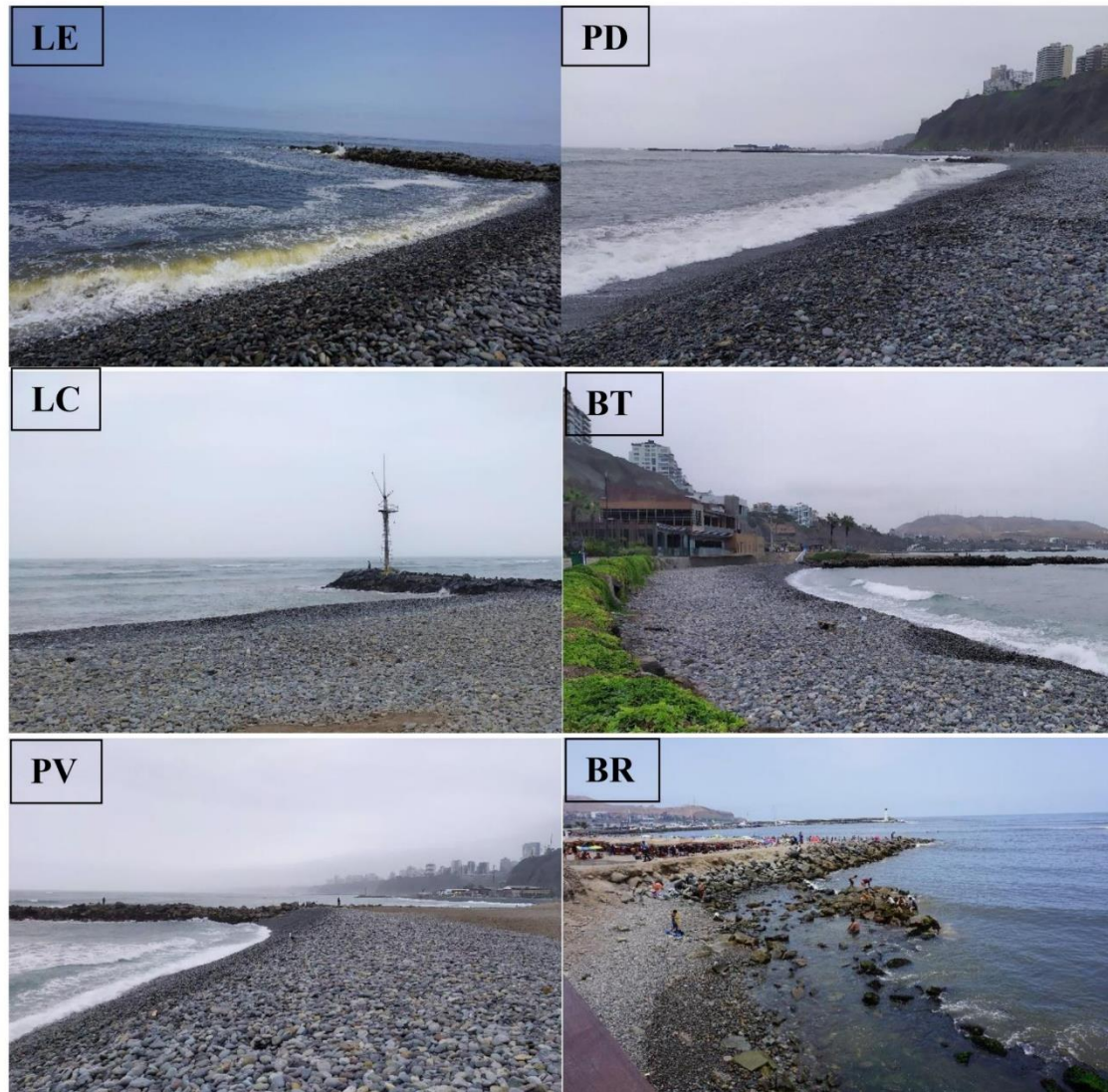


Figure 4. Images of the evaluated beaches. Las Piedritas (PD), Las Cascadas (LC), Barranquito (BT), Los Pavos (PV), and Barranco (BR).



Figure 5. Images of the evaluated beaches. Los Yuyos (LY), Las Sombrilla (LS), Agua Dulce (AD), Los Pescadores (PE), La Caplina (LN), and La Herradura (LH).

4. DISCUSSION

4.1. *D* index seasonal variation

Regarding summer 2020, noise disturbance and litter presence were higher in the most crowded beaches (e.g., Barranco, Las Sombrillas, Los Yuyos, Agua Dulce) than other

samplings. Higher noise disturbance during summer is related to human activities carried out overall in this season. An increasing abundance of litter has been observed in other beaches worldwide (e.g., Alicante-Spain beaches), where litter quantity was considerably more frequent in summer than in spring despite the cleaning operations (Asensio-Montesinos et al., 2019b). Also, in Morocco, litter abundance was higher in autumn than in spring due to debris accumulation during summer and the reduced cleaning operations (Nachite et al., 2019).

In winter 2020, despite the general noise reduction in the southernmost beaches, litter scattered items and accumulations in some of the beaches (e.g., La Caplina and La Herradura) and punctual noise due to constructions in some northernmost beaches (Figure 1) were noticed, inducing a decrease in the D value (Table 2, Figure 2).

In general, the D index value increased for summer 2021, excepting specific beaches: Los Delfines, Makaha, Redondo and Los Pavos (Figure 2), due to punctual crowded points inducing noise increasing. Also, a considerable reduction in the number of beachgoers was observed in the summer 2021 season due to health restrictions. However, significant differences in the daily D index were not found due to constant people flow during the three consecutive days that influenced human parameters.

Additionally, physical parameters (Figure 3) had a critical influence on the class calculation. Water color & clarity, and Sand color, ranked low scores since CPCV beaches are characterized for "Green/grey/blue" (water color) and "Dark tan" (sand color), which are colors with low ranks. Water color parameter is linked to water masses characteristics, ocean currents and benthic sediment because sandy beaches sediment is not as thicker as pebble beaches, then, the sand is easily resuspended, increasing the water turbidity (Anfuso et al., 2018). The CPCV beaches green water coloration is related to the high productivity of the Peruvian ocean (Cardó & Humphrey, 2018).

At the same time, sand color in non-urbanized beaches depends on the mineralogical composition, vegetation debris, and degraded organic matter (Mestanza-Ramón, 2020). However, in urbanized areas, sand color can also be related to anthropogenic actions such as beach nourishments that can change the native sand color with different environmental and economic impacts (Pranzini et al., 2016; Asensio-Montesinos et al., 2020). In the CPCV sandy beaches, the dark tan color may be due to the erosion of sandy cliffs (Tsujiyamoto & Tamai, 2013) in the past years. In these cases, little can be done to improve these physical parameters; consequently, the recommendation is to improve human parameters that could be managed to upgrade the parameters rankings (Rangel-Buitrago et al., 2018a).

4.2. Human parameters variation

Litter accumulation and noise disturbance factor on beaches are parameters that affect the scenic index value (D), overall, in urban beaches, since most of them do not get an upper

class than III, and most of them are class IV or V (Table 1), due to the poor scores on scenic features. Less scattered litter items on pebble/gravel beaches (i.e., Los Delfines to Los Pavos, La Caplina, and La Herradura) might be related to the beach typology since gravel reduces the accumulation rate of litter compared to sandy beaches (Schmuck et al., 2017) and because beachgoers prefer sandy beaches over gravel ones (Ergin et al., 2004). Hence, the most considerable number of users could generate more litter on those beaches.

However, due to less frequent cleaning operations during winter 2020, adding the lack of efficient solid waste management and security monitoring, continuous litter and, single beach litter accumulation (cigarette butts, plastic bottles, bottle caps, food packaging) were observed (particularly in La Caplina and La Herradura). These observations accord with other investigations where plastic products were the most common beach litter (Ertaş, 2021; Aytan et al., 2019). This issue is relevant because plastic is not only harmful to marine organisms (e.g., by its ingestion or entanglement, Guimarães et al., 2020; da Silva et al., 2021) but can produce tourism and recreational loss (Krelling et al., 2017); in that instance, district managers should strengthen the beach security to avoid beach pollution.

Noise disturbance (e.g., horns, loudspeakers) was noticed in Pampilla 2, Agua Dulce, Las Sombrillas, and Barranco beaches, where wave sound was even imperceptible in some samplings (due to beachgoers and traffic noise). Additionally, the absence of an appropriate buffer zone (an area that divides two separate entities: beach/road-parking lot) lowered the attractiveness of all the beaches, as observed in other coastal assessments (Rodella & Corbau, 2020). These deficits in human parameters suggest that noise reduction must be considered to improve the management of the evaluated beaches. In addition, awareness campaigns for drivers who transit the CPCV can help to reduce noise in this beach corridor.

4.3. Scenic features affecting urban beaches around the world

Beaches into Class V have low physical and human parameters (Rangel-Buitrago et al., 2018b) and are located on urban sites with an environmentally insensitive skyline (Williams et al., 2012) is consistent with our observations in the CPCV beaches. Despite a Class V category "Very Unattractive," the evaluated beaches attract thousands of people (overall citizens) daily, predominantly in the summer season (Castillo-García, 2020). An investigation during 2014 revealed that the number of daily users on these beaches was more than 7,000 per day, while most of the visitors lived in districts near the CPCV (Majluf et al., 2014). Thus, the several access routes and the proximity to the various districts of Lima could be important factors driving visitors to the nearest beaches. Overall, "proximity" was the main aspect in beach selection for local and national visitors in the Caribbean littoral of Colombia (Botero et al., 2013). Other examples of world coastal sites with similar *D* index values are detailed in the Supplementary Material, representing urban coastal sites with high tourism rates, despite the low attractiveness classification.

However, some urban beaches have been classified in Class II (Suppl. Material), due to outstanding physical features (white sand and turquoise water), and the limited influence of human parameters, the absence of noise, sewage evidence, and litter (Anfuso et al., 2017; Rangel-Buitrago et al., 2018b). Therefore, urban beaches with high human parameters scores can be classified as class III or IV as obtained in various investigations (Suppl. Material). In the case of the CPCV, improving the human parameters (litter, noise, built environment, buffer zone) and the control of sewage discharges could help to increase the *D* index value (Table 2).

It is also important to mention that the lowest *D* value calculated (Table 2) was higher than other world urban beaches assessed with the CSES (Suppl. Material). Furthermore, urban beaches are not the only ones to classify as Class V, but also remote (Playa Piloto), rural (Agua Amarga), village (Isabela) and resort (Mar Verde), due to the presence of coastal protection structures, flat coastal morphology (poor scenic features), pollution issues and heavy traffic of ships in Cuba, Spain and Italy (Anfuso et al., 2017; Asensio-Montesinos et al., 2019b; Iglesias et al., 2017; Rodella & Corbau, 2020).

4.4. Future beach management actions

Specific actions, such as regular beach cleaning operations and community education and monitoring, should be implemented to raise awareness about the present and future environmental threats (Krelling et al., 2017). Repressive measures to reduce disturbance (noise) of tourists (loudspeakers usage) to prevent and avoid loud music might be applied to cover the regulations and restrictions; banning the horns and loudspeakers that generate acoustic pollution will help in this improvement (Charifi et al., 2017; Iglesias et al., 2017). Additionally, further scenery deterioration should be avoided by limiting the construction of non-sensible infrastructures, such as buildings or houses (Asensio-Montesinos et al., 2019a) near the coastline. Tourism incomes in Barranco and Chorrillos districts might be the most affected if these measures are not executed since visitors of CPCV prefer Barranco, Los Yuyos, Las Sombrillas, and Agua Dulce beaches (Majluf et al., 2014). Parameters such as "Litter" and "Noise disturbance" are two of the most critical parameters for beachgoers' preferences (Ergin et al. 2011); hence its variation will significantly influence the *D* final index. Modifications of the "Plan Maestro de Desarrollo de la Costa Verde 2021-2031" (the official planning document for this area) should consider all the suggestions outlined above for better coastal scenery management.

This investigation represents the first effort to evaluate beaches applying a multitemporal CSES in Peruvian coastal sites. Further research should focus Coastal Scenic Evaluation System to assess "remote," "rural," and "village" beaches around the coast of Peru. Additionally, other classification scales, such as Litter Grade Classification (EA / NALG, 2000), Clean Coast Index (Alkalay et al., 2007), and Environmental Status (Schulz et al., 2013), should be applied to identify and highlight the main points that require management improvements.

5. CONCLUSION

This investigation is the first study evaluating Peruvian urban beaches using the CSES with a multi-temporal scale (seasonal and daily). The 20 evaluated beaches of the CPCV are classified as Class V "Very unattractive urban areas" despite being some of the most touristic beaches in Lima. Temporal differences in the *D* index value were not found between seasons. Therefore, authorities in charge of beach management must focus future efforts to mitigate litter and noise generation, to protect beaches scenery. Moreover, future actions on the planning of the CPCV need to consider the recommendations given in this investigation to encourage tourism development and conservation of the coastal ecosystem.

6. REFERENCES

Alkalay, R., Pasternak, G. & Zask, A. (2007). Clean-coast index a new approach for beach cleanliness assessment. *Ocean Coast Management*, 50(5-6), 352-362. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.10.002>.

Anderson, M.J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26(1), 32-46. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2001.01070.pp.x>.

Anfuso, G., Williams, A. T., Casas-Martínez, G. C., Botero, C. M., Cabrera-Hernández, J. C., & Pranzini, E. (2017). Evaluation of the scenic value of 100 beaches in Cuba: Implications for coastal tourism management. *Ocean & Coastal Management*, 142, 173-185. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.03.029>.

Anfuso, G., Bolivar-Anillo, H.J., Sánchez Moreno, H., Villate Daza, D.A. & López Daza, O.L. (2018). Coastal Tourism Importance and Beach Users' Preferences: The "Big Fives" Criteria and Related Management Aspects. *Journal of Tourism & Hospitality*. 7(347), 2167-0269. <https://doi.org/10.4172/2167-0269.1000347>.

Arana, V. & Knudsen, P. (2014). La Costa Verde y una propuesta para su gestión. Available from: https://www.academia.edu/7319302/La_Costa_Verde_y_una_propuesta_para_su_Gesti%C3%B3n_Lima_Per%C3%BA.

Aravena, T., Arshad, H., Campos de Andrade, A., Farhad, N., Iliya, C., Jayaswal, L., Nazir, S. & Zhu, Y. (2016). Costa Verde: Gobernanza de la costa. London's Global

University (UCL). Available from:
https://www.ucl.ac.uk/bartlett/development/sites/bartlett/files/costa_verde_spn1_3.pdf.

Asensio-Montesinos, F., Anfuso G. & Corbí, H. (2017). Evaluación paisajística de las playas de Alicante (Mediterráneo occidental) mediante parámetros físicos y antropogénicos: implicaciones para la gestión. *Geotemas (Madrid)*, (17), 183-186.

Asensio-Montesinos, F., Anfuso, G. & Corbí, H. (2019a). Coastal scenery and impacts at Alicante (SE Spain): management issues. *Journal of Coastal Conservation*. <https://doi.org/10.1007/s11852-018-0651-8>.

Asensio-Montesinos, F., Anfuso, G., Randerson, P. & Williams, A. T. (2019b). Seasonal comparison of beach litter on Mediterranean coastal sites (Alicante, SE Spain). *Ocean & Coastal Management*, 181, 104914. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104914>.

Asensio-Montesinos, F., Pranzini, E., Martínez-Martínez, J., Cinelli, I., Anfuso, G., & Corbí, H. (2020). The origin of sand and its colour on the south-eastern coast of Spain: Implications for erosion management. *Water*, 12(2), 377. <https://doi.org/10.3390/w12020377>.

Aytan, U., Sahin, F. B. E., & Karacan, F. (2019). Beach litter on Sarayköy Beach (SE Black Sea): density, composition, possible sources and associated organisms. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20(2), 137-145. http://doi.org/10.4194/1303-2712-v20_2_06

Benseny, G. (2014). The coastal area as a tourist scenario: the case of Villa Gesell (Argentina). In 7 World Conference for Graduate Research in Tourism Hospitality and Leisure (pp. 764-768).

Bernabeu, A.M., Medina, R., Vidal, C., 2003. A morphological model of the beach profile integrating wave and tidal influences. *Mar. Geol.* 197, 95–116. [https://doi.org/10.1016/S0025-3227\(03\)00087-2](https://doi.org/10.1016/S0025-3227(03)00087-2)

Bombana, B., Conde, D., & Polette, M. (2016). Gestión de playas urbanas: un análisis comparativo de los procesos de gobernanza en las playas Pocitos (Montevideo, Uruguay) y Central (Balneário Camboriú-SC, Brasil). *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 36. Doi: [10.5380/dma.v36i0.43858](https://doi.org/10.5380/dma.v36i0.43858).

Botero, C., Anfuso, G., Williams, A. T., Zielinski, S., Da Silva, C. P., Cervantes, O., Silva, L. & Cabrera, J. A. (2013). Reasons for beach choice: European and Caribbean perspectives. *Journal of Coastal Research*, (65 (10065)), 880-885. <https://doi.org/10.2112/SI65-149.1>.

Cardó, N., & Humphrey, C. (2018). Nuestro mar de cada día. Óptimas condiciones oceanográficas y actividades sostenibles. *Cultura: Revista de la Asociación de Docentes de la USMP*, 32. <https://doi.org/10.24265/cultura.2018.v32.09>.

Castillo, R. (1995). (Convenio Autoridad del Proyecto Costa Verde (APCV)—Instituto Metropolitano de Planificación (IMP), Lima). Plan maestro de desarrollo de la Costa Verde 1995–2010. Vol. A, D. Report. Lima: Municipalidad Metropolitana de Lima;

Acuerdo de Consejo No. 079 APCV. Available from: <http://www.apcvperu.gob.pe/plan-maestro/>

Castillo-García, R. (2020). Hacia el desarrollo urbano sostenible de La Costa Verde de la Megalópolis Lima Callao, Perú, al 2050. *Paideia XXI*, 10(1), 203-231. doi: 10.31381/paideia.v10i1.2987.

Charifi, M., Sow, M., Ciret, P., Benomar, S. & Massabuau, J.C. (2017). The sense of hearing in the Pacific oyster, *Magallana gigas*. *Plos One*, 12(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185353.g003>

Corraini, N. R., de Lima, A. D. S., Bonetti, J., & Rangel-Buitrago, N. (2018). Troubles in the paradise: litter and its scenic impact on the North Santa Catarina island beaches, Brazil. *Marine Pollution Bulletin*, 131, 572-579. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.04.061>.

Cristiano, S. D. C., Rockett, G. C., Portz, L. C., Anfuso, G., Gruber, N. L. S., & Williams, A. T. (2016). Evaluation of Coastal Scenery in Urban Beach: Torres, Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Gestão Costeira Integrada Journal of Integrated Coastal Zone Management. Lisboa: Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos*, 2014. Vol. 16, n. 1 (mar. 2016), p. 71-78. <https://doi.org/10.5894/rgci661>.

da Silva Videla, E., & de Araujo, F. V. (2021). Marine debris on the Brazilian coast: Which advances in the last decade? A literature review. *Ocean & Coastal Management*, 199, 105400. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105400>.

Ergin, A., Karaesmen, E., Micallef, A., & Williams, A. T. (2004). A new methodology for evaluating coastal scenery: fuzzy logic systems. *Area*, 36(4), pp. 367-386. <https://doi.org/10.1111/j.0004-0894.2004.00238.x>.

Ergin, A., Özölçer, İ. H., & Şahin, F. (2010). Evaluating coastal scenery using fuzzy logic: Application at selected sites in Western Black Sea coastal region of Turkey. *Ocean Engineering*, 37(7), 583-591. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2010.02.003>.

Ergin, A., Karaesmen, E. & Uçar, B. (2011). A quantitative study for evaluation of coastal scenery. *Journal of Coastal Research*, 27(6):1065–1075. <https://doi.org/10.2307/41315892>.

Ertuş, A. (2021). Assessment of beach litter pollution in Adana Akyatan Lagoon Coast of the East Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, 163, 111943. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111943>.

Esri Inc. (2016). ArcGIS Desktop. Version 10.5 [software]. Redlands, California: Environmental Systems Research Institute. Available from: <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/>.

Garrido, D., N. (2019). *Implementación de un Plan de Contingencia ante sismo y tsunami en la Costa Verde para la gestión del riesgo de desastres en el distrito San Isidro, Lima-Perú 2019*. (Master's thesis). Universidad Continental. Lima, Perú.

Guimarães, L. S. F., Yves, A., da Silva Mendes, S., Maia, I. M., Altomari, L. N., de Carvalho, R. H., & de Sousa, B. M. (2020). Plastic debris ingestion by the green sea turtle (*Chelonia mydas*) in Espírito Santo state, southeastern Brazil. *Herpetology Notes*, 13, 391-392.

Hammer, O., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software package for education and data analysis. *Paleontologia Electrónica* 4(1): 9pp.

Iglesias, B., Anfuso, G., Uterga, A., Arenas, P., & Williams, A. T. (2017). Scenic value of the Basque Country and Catalonia coasts (Spain): impacts of tourist occupation. *Journal of Coastal Conservation*, 22(2), 247–261. <https://doi.org/10.1007/s11852-017-0570-0>.

Krelling, A. P., Williams, A. T. & Turra, A., (2017). Differences in perception and reaction of tourist groups to beach marine debris that can influence a loss of tourism revenue in coastal areas. *Marine Policy* 85,87–99. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.08.021>.

Lozano-Sanllehi, S. & Zavalaga, CB. (2021). Nonrandom spatial distribution of Neotropical Cormorants (*Phalacrocorax brasilianus*) along a coastal highway in Lima, Peru. *Plos One* 16(3): e0242835. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242835>.

Majluf, P., Valqui, M., Sueiro, J., Leguía, M., López, C. & Chang, D. (2014). Identificación de Ecosistemas y Servicios Ecosistémicos dentro del “Ámbito De La Costa Verde” – Proceso De Selección N° 002-2014-Mml-Apcv-Ga/Aa. *Centro Para La Sostenibilidad Ambiental De La Universidad Peruana Cayetano Heredia*. Available from: https://www.apcvperu.gob.pe/files/estudios/Ecosistemas_2.pdf.

Mestanza-Ramón, C., Pranzini, E., Anfuso, G., Botero, C. M., Chica-Ruiz, J. A., & Mooser, A. (2020). An Attempt to Characterize the "3S" (Sea, Sun, and Sand) Parameters: Application to the Galapagos Islands and Continental Ecuadorian Beaches. *Sustainability*, 12(8), 3468. <http://dx.doi.org/10.3390/su12083468>.

Mooser, A. & Anfuso, G. (2019). *Las 50 playas más atractivas de Andalucía desde un enfoque innovador: el paisaje*. Editorial UCA, p.301. España.

Moreyra, S. (2003). *Hotel cinco estrellas en el acantilado de La Costa Verde – Barranco*. (Bachelor’s thesis). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

Nachite, D., Maziane, F., Anfuso, G., & Williams, A. T. (2019). Spatial and temporal variations of litter at the Mediterranean beaches of Morocco mainly due to beach users. *Ocean & Coastal Management*, 179, 104846. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104846>.

Pranzini, E., Anfuso, G., Botero, C. M., Cabrera, A., Campos, Y. A., Martínez, G. C., & Williams, A. T. (2016). Sand colour at Cuba and its influence on beach nourishment and management. *Ocean & Coastal Management*, 126, 51-60. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.03.013>.

Rangel-Buitrago, N. (Ed.). (2018). *Coastal Scenery: Evaluation and Management* (Vol. 26). Springer.

Rangel-Buitrago, N., Contreras-Lopez, M., Martinez, C., & Williams, A. (2018a). Can coastal scenery be managed? The Valparaíso region, Chile as a case study. *Ocean & Coastal Management*, 163, 383-400. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.07.016>.

Rangel-Buitrago, N., Williams, A. & Anfuso, G. (2018b). Killing the goose with the golden eggs: litter effects on scenic quality of the Caribbean coast of Colombia. *Marine Pollution Bulletin*, 127, 22–38. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.11.023>.

Rodella, I., & Corbau, C. (2020). Linking scenery and users' perception analysis of Italian beaches (case studies in Veneto, Emilia-Romagna and Basilicata regions). *Ocean & Coastal Management*, 183, 104992. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104992>.

Schmuck, A. M., Lavers, J. L., Stuckenbrock, S., Sharp, P. B., & Bond, A. L. (2017). Geophysical features influence the accumulation of beach debris on Caribbean islands. *Marine Pollution Bulletin*, 121(1-2), 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.05.043>.

Tsujimoto, G., & Tamai, M. (2013). Analysis of beach sand colour and its application to sedimentation. In *Proceedings of the 7th International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC 2013)*, Bali, Indonesia (pp. 24-26).

Tudor, C. (2014). *An approach to landscape character and assessment*. Natural England, London.

Venero, J. (2008). *Estabilización del talud de La Costa Verde en la zona del distrito de Magdalena* (Bachelor's thesis). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.

Williams, A., & Micallef, A. (2009). *Beach management: Principles and practice*. Earthscan, London. ISBN: 978-1-84407-435-8. <https://doi.org/10.4324/9781849770033>.

Williams, A. T., Micallef, A., Anfuso, G., & Gallego, J. B. (2012). Andalusia, Spain: an assessment of coastal scenery. *Landscape Research*, 37(3), pp. 327-349. <https://doi.org/10.1080/01426397.2011.590586>.

Williams, A. T., Rangel-Buitrago, N. G., Anfuso, G., Cervantes, O., & Botero, C. M. (2016). Litter impacts on scenery and tourism on the Colombian north Caribbean coast. *Tourism Management*, 55, 209-224. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.02.008>

ANEXO 1

(Esta sección contiene el material del manuscrito en inglés con la finalidad de no perder información importante de las pruebas y de la literatura recopilada)

Pruebas estadísticas
a) Shapiro Wilk test of D by season (N=60 in all cases)

	Summer 2020	Winter 2020	Summer 2021
S.W.	0.9168	0.8349	0.8828
p-value	0.0005704	1.12E-06	3.28E-05

	LC	BT	PV	BR	LY	LS	AD	PE	LN	LH
S.W.	0.5999	0.527	0.6547	0.886	0.788	0.7821	0.7684	0.6313	0.8741	0.8999
p-value	9.56E-05	1.33E-05	0.0004194	0.1813	0.01489	0.01273	0.008854	0.000223	0.136	0.2517

b) Shapiro Wilk test of D by beach (N=9 in all cases).

	LD	TP	PR	PM	PA	WK	MK	RD	LE	PD
S.W.	0.6689	0.7111	0.5134	0.7731	0.4435	0.6173	0.5671	0.6547	0.6209	-
p-value	0.0006146	0.001915	9.19E-06	0.01003	1.38E-06	0.0001526	3.93E-05	0.0004194	0.0001683	-

Los Delfines (D), Tres Picos (TP), Punta Roquitas (PR), La Pampilla 2 (PA2), La Pampilla (PA), Waikiki (W), Makaha (M), Redondo (R), La Estrella (E), Las Piedritas (PD), Las Cascadas (C), Barranquito (BT), Los Pavos (PV), Barranco (B), Los Yuyos (Y), Las Sombrilla (S), Agua Dulce (AD), Los Pescadores (PE), La Caplina (LC) and La Herradura (LH).

c) Levene test of *D* by season (N=60 in all cases)

	<u>Summer 2020</u>	<u>Winter 2020</u>	<u>Summer 2021</u>
p-value	0.08173	0.00013	0.04454

d) Levene test of *D* by beach (N=9 in all cases).

	<u>LD</u>	<u>TP</u>	<u>PR</u>	<u>PM</u>	<u>PA</u>	<u>WK</u>	<u>MK</u>	<u>RD</u>	<u>LE</u>	<u>PD</u>
p-value	-	-	0.00949	-	-	-	-	-	-	-
	<u>LC</u>	<u>BT</u>	<u>PV</u>	<u>BR</u>	<u>LY</u>	<u>LS</u>	<u>AD</u>	<u>PE</u>	<u>LN</u>	<u>LH</u>
p-value	-	-	-	0.2727	0.04503	0.02428	-	0.02043	-	0.0285

Los Delfines (D), Tres Picos (TP), Punta Roquitas (PR), La Pampilla 2 (PA2), La Pampilla (PA), Waikiki (W), Makaha (M), Redondo (R), La Estrella (E), Las Piedritas (PD), Las Cascadas (C), Barranquito (BT), Los Pavos (PV), Barranco (B), Los Yuyos (Y), Las Sombrilla (S), Agua Dulce (AD), Los Pescadores (PE), La Caplina (LC) and La Herradura (LH).

e) Kruskal-Wallis test of D by season

H (chi2): 5.707

Hc (tie corrected): 5.791

p (same): 0.05527

There is no significant difference between sample medians

f) Kruskal-Wallis test of D by beach

H (chi2): 62.23

Hc (tie corrected): 63.14

p (same): 0.00

There is a significant difference between sample medians

g) Mann-Whitney test of D by beach

	LD	TP	PR	PM	PA	WK	MK	RD	LE	PD	LC	BT	PV	BR	LY	LS	AD	PE	LN	LH
LD		0.69	0.00	0.08	0.49	0.00	0.46	0.00	0.56	0.95	0.01	0.02	0.02	0.01	0.65	0.37	0.37	0.37	0.65	0.05
TP	0.69		0.00	0.02	0.18	0.00	0.18	0.00	0.27	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.24	0.24	0.24	0.72	0.04
PR	0.00	0.00		1.00	0.00	0.96	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.78	0.00	0.47	0.15	0.15	0.15	0.53	0.32	0.00
PM	0.08	0.02	1.00		0.14	0.36	0.21	0.00	0.17	0.01	0.65	0.78	0.72	0.66	0.06	0.03	0.03	0.37	0.03	0.00
PA	0.49	0.18	0.00	0.14		0.00	1.00	0.00	1.00	0.17	0.01	0.02	0.02	0.01	0.41	0.14	0.14	0.52	0.46	0.02
WK	0.00	0.00	0.96	0.36	0.00		0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.35	0.00	0.93	0.05	0.05	0.05	0.71	0.15	0.00
MK	0.46	0.18	0.03	0.21	1.00	0.01		0.00	1.00	0.17	0.02	0.11	0.04	0.02	0.27	0.08	0.08	0.93	0.27	0.02
RD	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.79	0.47	0.24	0.72	0.28
LE	0.56	0.27	0.00	0.17	1.00	0.00	1.00	0.00		0.30	0.04	0.02	0.06	0.02	0.37	0.21	0.21	0.53	0.47	0.04
PD	0.95	0.59	0.00	0.01	0.17	0.00	0.17	0.00	0.30		0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.22	0.22	0.21	0.70	0.04
LC	0.01	0.00	0.03	0.65	0.01	0.01	0.02	0.00	0.04	0.00		0.12	0.73	0.11	0.21	0.09	0.09	0.93	0.28	0.01
BT	0.02	0.00	0.78	0.78	0.02	0.35	0.11	0.00	0.02	0.00	0.12		0.00	0.36	0.17	0.14	0.14	0.52	0.17	0.00
PV	0.02	0.00	0.00	0.72	0.02	0.00	0.04	0.00	0.06	0.00	0.73	0.00		0.01	0.47	0.24	0.24	0.24	0.72	0.01
BR	0.01	0.00	0.47	0.66	0.01	0.93	0.02	0.00	0.02	0.00	0.11	0.36	0.01		0.09	0.05	0.05	0.72	0.05	0.00
LY	0.65	0.72	0.15	0.06	0.41	0.05	0.27	0.72	0.37	0.71	0.21	0.17	0.47	0.09		0.37	0.37	0.38	0.72	0.21
LS	0.37	0.24	0.15	0.03	0.14	0.05	0.08	0.79	0.21	0.22	0.09	0.14	0.24	0.05	0.37		0.69	0.86	0.25	0.16
AD	0.37	0.24	0.15	0.03	0.14	0.05	0.08	0.47	0.21	0.22	0.09	0.14	0.24	0.05	0.37	0.69		0.86	0.53	0.21
PE	0.37	0.24	0.53	0.37	0.52	0.71	0.93	0.24	0.53	0.21	0.93	0.52	0.24	0.72	0.38	0.86	0.86		0.09	0.03
LN	0.65	0.72	0.32	0.03	0.46	0.15	0.27	0.72	0.47	0.70	0.28	0.17	0.72	0.05	0.72	0.25	0.53	0.09		0.51
LH	0.05	0.04	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.28	0.04	0.04	0.01	0.00	0.01	0.00	0.21	0.16	0.21	0.03	0.51	

Los Delfines (LD), Tres Picos (TP), Punta Roquitas (PR), La Pampilla 2 (PM), La Pampilla (PA), Waikiki (WK), Makaha (MK), Redondo (RD), La Estrella (LE), Las Piedritas (PD), Las Cascadas (LC), Barranquito (BT), Los Pavos (PV), Barranco (BR), Los Yuyos (LY), Las Sombrilla (LS), Agua Dulce (AD), Los Pescadores (PE), La Caplina (LN) and La Herradura (LH).

Revisión detallada de las playas urbanas evaluadas mediante CSES en todo el mundo.

Referencia	Nómbre de la playa	<i>D</i> index	Clase
Williams, Micallef, Anfuso & Gallego-Fernández (2012) Spain	Nueva Andalucia	0.75	II
	Conil	0.64	III
	Nagueles	0.57	III
	La Cortadura	0.51	III
	La Rada	0.48	III
	Santa Barbara	0.3	IV
	Fontanilla	0.24	IV
	Torre del Mar	0.21	IV
	La Barrosa (Urb.)	0.03	IV
	La Caleta	-0.05	V
	Las Acacias	-0.14	V
	Fuentebravia	-0.21	V
	El Rompidillo	-0.21	V
El Rinconcillo	-0.24	V	

	La Victoria	-0.36	V
	La Puntilla	-0.36	V
	Santa Amalia	-0.44	V
	Santa María del Mar	-0.47	V
	El Rompidillo	-0.48	V
<hr/>			
Williams, Rangel-Buitrago,	Pozos Colorados	0.13	IV
Anfuso, Cervantes & Botero	El Rodadero	0.04	IV
(2016)	Palmarito	-0.05	V
Colombia	Puerto Colombia	-0.17	V
	Aeropuerto	-0.33	V
	Castillo Grande	-0.33	V
	Riohacha (EAST)	-0.34	V
	Riohacha (WEST)	-0.34	V
	Playa el Bony e Hotel Caribe	-0.42	V
	Bocagrande	-0.42	V
	El laguito	-0.42	V
	Los Cocos	-0.46	V

		Bahía de Santa Marta	-0.48	V
		Marbella - Chiringuito	-0.6	V
<hr/>				
Anfuso, Williams, Casas-Martínez, Botero, Cabrera-Hernandez & Pranzini (2017)		Calle 46	0.8	II
		Calle 55	0.8	II
Cuba		Calle 57 Museo	0.79	II
		Calle 48-50	0.54	III
		Barlovento	0.38	IV
		Siboney	0.29	IV
		Canal Este	0.12	IV
		Allende	-0.22	V
		Tenis	-0.87	V
		El Judío	-0.9	V
<hr/>				
Rangel-Buitrago, Lopez, Martinez & Williams (2018a)	Contreras-Williams	Avenida Perú	0.2	IV
		Caleta Abarca	0.03	IV
Chile		Miramar	0.01	IV
		Punta Angeles	-0.04	V
		Los Marineros	-0.22	V
		Playa Chica Quintay	-0.24	V

Caleta Pichicuy	-0.26	V
Cementerio	-0.27	V
Muelle Vergara	-0.5	V
Caleta Quintay	-0.5	V
Las Torpederas	-0.55	V
Reñaca	-0.57	V
Las Salinas	-0.65	V
Muelle Barón	-0.69	V
La Boca. Desembocadura Río Aconcagua	-0.75	V
Playa San Mateo	-0.76	V
Ventana	-0.85	V
Caleta Horcón	-0.85	V
Caleta Portales	-0.85	V
Balneario Algarrobo Norte	-0.35	V
Playa Las Cadenas	-0.26	V
Playa Los Tubos	-0.76	V
El Quisco Norte	-0.29	V

	Playa Grande Cartagena	-0.48	V
	Caleta San Antonio	-0.94	V
<hr/>			
Cristiano, Rockett, Portz, Anfuso, Gruber & Williams (2016) Brasil	Guarita Park	0.52	III
	Praia beach	0.06	IV
	Praia Da Cal Beach	0.05	IV
	Praia dos Molhes beach	0.04	IV
	Itapeva Park - south	-0.02	V
	Itapeva beach - south	-0.03	V
	Itapeva Park - center	-0.14	V
	Center south beaches	-0.22	V
	Extreme south beaches	-0.25	V
	Praia Grande beach	-0.25	V
	Itapeva Park - north	-0.42	V
	Praia Grande beach - South	-0.46	V
<hr/>			
Asensio-Montesinos, Anfuso & Corbí (2019a) Spain	Racó de L'Albir	0.3	IV
	Morelló	0.27	IV
	Les Marines	0.21	IV
	Balbilónia	0.18	IV

Almadraba	0.16	IV
Mil Palmeras	0.09	IV
Torrelamata	0.06	IV
Cala de la Fossa	0.06	IV
L'Arenal	0	IV
Playa de Cura	-0.025	V
La Estaca	-0.06	V
Playa San Juna	-0.07	V
LLevant	-0.09	V
Cala Finestrat	-0.11	V
Arenales del Sol	-0.15	V
Saladar	-0.19	V
Albufereta	-0.21	V
Cabo Roig	-0.24	V
Serragrossa	-0.3	V
Postiguet	-0.36	V
Gran Playa	-0.45	V
San Gabriel	-0.61	V

Iglesias, Anfuso, Uterga, Arenas & Williams (2017) Spain	La Concha	0.27	IV
	Ondarreta	0.22	IV
	Arrigunaga	0.15	IV
	Zurriola	0	IV
	Pla de l'os	-0.5	V
	Mar Bella	-0.52	V
	Bogatell	-0.57	V
	Nova Icária	-0.58	V
	Ocata	-0.6	V
	Somorrostro	-0.61	V
	San Sebastián	-0.62	V
	Sant Miquel	-0.62	V
	La Barceloneta	-0.62	V
Las Arenas	-0.73	V	
Corraini, de Souza de Lima, Bonetti & Rangel-Buitrago (2018) Brasil	Jurerê	0.26	IV
	Inglese	-0.41	V
	Canasvieiras	-0.5	V
	Cienaga	0.72	II

Rangel-Buitrago, Williams & Dibulla	0.65	II
Anfuso (2018b)		
Colombia		
Gaira	0.25	IV
Manaure Viejo	0.19	IV
Pozos Colorados	0.13	IV
Termoelectrica	0.07	IV
San Andres	0.07	IV
Puerto Escondido	0.04	IV
Rodadero	0.04	IV
Manaure Nuevo	-0.2	V
Catillogrande	-0.33	V
Aeropuerto	-0.33	V
Riohacha - East	-0.34	V
Riohacha - West	-0.34	V
Playa Blanca	-0.35	V
Berrugas	-0.35	V
Moñitos	-0.38	V
Playa el bony – Hotel Caribe	-0.42	V

	El Laguito	-0.42	V
	Bocagrande	-0.42	V
	Los Cocos	-0.46	V
	Santa Marta	-0.48	V
	Tierra Bomba	-0.58	V
	Marbella	-0.6	V
	El Rincón	-0.66	V
	Tolu	-0.79	V
	Santa Verónica	-0.93	V
	Arboletes	-0.95	V
	Puerto Colombia - Malecón	-1.22	V
	Pradomar - Urbana	-1.23	V
	Puerto Colombia - Norte	-1.25	V
Rodella & Corbau (2020)	Magna Grecia	0.5	III
Italy	Le Dune	0.39	IV
	Blumen Bad	0.3	IV
	Mondial	0.19	IV

	Lido Scacchi	0.11	IV
	Ermitage	0.11	IV
	Sagano–Lido degli Scacchi	-0.19	V
	Nettuno–Porto Garibaldi	-0.24	V
	Aloha–Lido di Nazioni	-0.36	V
	Pic Nic–Lido Pomposa	-0.48	V
	Cristallo –Lido di Nazioni	-0.61	V
<hr/>			
Lizarbe-Palacios, Aponte & Botero (2021)	La Herradura	-0.23	V
Peru	La Caplina	-0.26	V
	Redondo 2	-0.27	V
	Los Yuyos	-0.29	V
	Tres Picos	-0.30	V
	La Estrella	-0.30	V
	Agua Dulce	-0.30	V
	Las Sombrillas	-0.31	V
	Los Pavos	-0.31	V
	Los Delfines	-0.31	V
	Redondo 1	-0.32	V

Pampilla	-0.32	V
Makaha	-0.34	V
Los Pescadores	-0.34	V
Las Cascadas	-0.35	V
Barranquito	-0.35	V
Punta Roquitas	-0.35	V
Barranco	-0.38	V
Pampilla 2	-0.39	V
Waikiki	-0.39	V

Coastal Scenic Evaluation System (Ergin et al., 2004).

N o:	Physical Parameters		RATING				
			1	2	3	4	5
1	CLIFF	Height	Absent	>5 - <30m	30 - <60m	61 - 90m	>90m
2		Slope	45° - 55°	55° - 65°	65° - 75°	75° - 85°	Circa Vertical
3		Special Features*	Absent	1	2	3	Many >3
4	BEACH FACE	Type	Absent	Mud	Cobble / Boulder	Pebble / Gravel (±Sand)	Sand
5		Width	Absent	<5m - >100m	5m - <25m	25m - <50m	50m-100m
6		Colour	Absent	Dark	Dark Tan	Light Tan / Bleached	White/Gold
7	ROCKY SHORE	Slope	Absent	<5°	5°-10°	10°-20°	20°-45°
8		Extent	Absent	<5m	5m-10m	10m-20m	>20m
9		Roughness	Absent	Distinctly Jagged	Deeply Pitted and/or Irregular (uneven)	Shallow Pitted	Smooth
10	DUNES		Absent	Remnants	Fore-dune	Secondary Ridge	Several
11	VALLEY		Absent	Dry Valley	(<1m) Stream	(1m-4m) Stream	River / Limestone gorge
12	SKYLINE LANDFORM		Not Visible	Flat	Undulating	Highly Undulating	Mountainous

13	TIDES	Macro (>4m)		Meso (2m-4m)		Micro (<2m)
14	COASTAL LANDSCAPE FEATURES **	None	1	2	3	>3
15	VISTAS	Open on one side	Open on two sides		Open on three sides	Open on four sides
16	WATER COLOUR & CLARITY	Muddy Brown / Grey	Milky Blue / Green; Opaque	Green / Grey Blue	Clear Blue / Dark blue	Very Clear Turquoise
17	NATURAL VEGETATION COVER	Bare (< 10% vegetation only)	Scrub/Garigue/grass (marram/gorse/ferns, bramble/meadow etc)	Bushes, Coppices, Maquis	Wetland ± Mature Trees	Variety of Mature Trees / forest – a 'patchwork quilt'
18	VEGETATION DEBRIS	Continuous >50cm high	Full Strand Line	Single Accumulation	Few Scattered Items	None
	Human Parameters	1	2	3	4	5
19	NOISE DISTURBANCE	Intolerable	Tolerable		Little	None
20	LITTER	Continuous Accumulations	Full Strand Line	Single Accumulation	Few Scattered Items	Virtually Absent
21	SEWAGE DISCHARGE EVIDENCE	Sewage Evidence		Some Evidence (1-3 items)		No Evidence of Sewage
22	AGRICULTURE***	None, bare (>10% vegetation) greenhouses,	Field crops (wheat, corn etc) hedgerows . monoculture,	Vineyards, Terracing, tea, etc.	Shrub type plants – date palm, pineapples, etc.	Orchards – apples, cherrries etc.

23	BUILT ENVIRONMENT****	Heavy Industry	Heavy Tourism and/or Urban	Light Tourism and/or Urban and/or Sensitive Industry	Sensitive Tourism and/or Urban	Historic and/or None
24	ACCESS TYPE	No Buffer Zone / Heavy Traffic	No Buffer Zone / Light Traffic		Parking Lot Visible From Coastal Area	Parking Lot Not Visible From Coastal Area
25	SKYLINE	Very Unattractive	Unattractive	Sensitively Designed High / Low	Very Sensitive Designed	Natural / Historic Features
26	UTILITIES *****	>3	3	2	1	None

* Cliff Special Features: Indentation, banding, folding, scree, irregular profile, etc.

** Coastal Landscape Features: Peninsulas, rock ridges, irregular headlands, arches, windows, caves, waterfalls, deltas, lagoons, islands, stacks, estuaries, reefs, fauna, embayment, tombola, etc.

*** Agriculture: Where no agriculture can be seen and the Natural Vegetation Cover parameter has scored a 5, then the 5 box should be ticked in this line. If the Natural Vegetation Cover box ticked was a 2, 3, 4 then tick the 3 box here.

**** Built Environment: Caravans will come under Tourism, grading 2: Large intensive caravan site, grading 3: Light, but still intensive caravan sites, Grading 4: Sensitively designed caravan sites

***** Utilities: Power lines, pipelines, streetlamps, groins, seawalls, revetments, etc.

Resolución directoral



RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N°025-A-DACBM-DAFCVB-U. CIENTÍFICA-2020

Lima, 15 de abril de 2020

Por medio del presente correo solicito la emisión de la resolución de aprobación del proyecto de bachiller siguiente:

VISTOS:

Los Informes de la Comisión de investigación de la Carrera de Biología Marina, sobre la revisión y aprobación de los proyectos de Trabajos de Investigación - como requisito para el egreso de la Carrera de Biología Marina.

CONSIDERANDO:

- El Reglamento de Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos - DGI-HCV-MAN-01, febrero 2018.
- La Resolución Directoral Académica de Carrera N° 010-DACBM-DAFCVB-U. CIENTÍFICA-2018.
- Los Lineamientos para la elaboración del Trabajo de Investigación para el Grado de Bachiller y Trabajo de Tesis para el Título Profesional de la carrera de Biología Marina – FCV – BIM - POL-04.
- Que, la estudiante a continuación detallada, ha cumplido con presentar el proyecto de Trabajo de investigación bajo la responsabilidad de su asesor,
- Que el Comité de Investigación de la Carrera de Biología Marina, ha emitido una evaluación favorable y recomienda la inscripción del trabajo de investigación citado.

Se expide la presente Resolución:

ESTUDIANTE: MARY ISABEL LIZARBE PALACIOS

Título: "Evaluación paisajística de las playas de La Costa Verde (Lima-Perú, 2020) mediante parámetros físicos y antropogénicos".

Asesora: HÉCTOR APONTE UBILLÚS

SE RESUELVE:

- 1° **APROBAR** el mencionado proyecto de Trabajo de Investigación.

T// (51) 610 6738
informes@cientificadusur.pe
cientificadusur.pe

Constancia de envío a revista

----- Forwarded message -----

De: **Applied Geography** <em@editorialmanager.com>

Date: jue, 21 oct 2021 a las 19:05

Subject: Confirming submission to Applied Geography

To: Mary Lizarbe-Palacios <lizarbe2016@gmail.com>

This is an automated message.

Multitemporal scenic evaluation of urban coastal sites: A Peruvian case study.

Dear Ms. Lizarbe-Palacios,

We have received the above referenced manuscript you submitted to Applied Geography.

To track the status of your manuscript, please log in as an author at <https://www.editorialmanager.com/japg/>, and navigate to the "Submissions Being Processed" folder.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,
Applied Geography

More information and support

You will find information relevant for you as an author on Elsevier's Author Hub:
<https://www.elsevier.com/authors>