



I+D+i **GIZC** GESTIÓ INTEGRADA DE LA ZONA COSTANERA

Investigació per a la Sostenibilitat de la Zona Costanera de les Illes Balears



Sistema d'informació ambiental per a les illes Balears: SIABal

UGIZC Dimensión socioeconómica y cultural

**Sistema de Información Ambiental para el litoral
BALear (SIABAL)**

Rafael Sardá y Virginia Jiménez

Informe Final (Enero de 2008)

INTRODUCCION

El estado de la franja litoral está directamente relacionado con las actividades que la población desarrolla. Estas actividades impactan en la condición de los sistemas socio-ecológicos del territorio, constituyendo el motor básico de su cambio (Sardá y Fluvià, 1999; Bretón, 1996). Este desarrollo costero considerado como el conjunto de actividades que interfieren en la evolución natural de los ecosistemas y la interfase tierra-mar, es un problema global que modifica sus sistemas socio-ecológicos y afecta a los recursos que sostienen su propio funcionamiento. En este contexto, dar una respuesta integrada y sinérgica a los problemas ambientales que afectan a la franja costera, y definir acciones y políticas de intervención que tiendan hacia un desarrollo sostenible del territorio deberían de plantearse como objetivos a conseguir en un futuro no muy lejano.

Si el objetivo final a conseguir es un Desarrollo Sostenible de la Costa, no hay ninguna duda que la Gestión Integrada de las Zonas Costeras (ICZM-Integrated Coastal Zone Management) es la herramienta más conveniente para conseguirlo (Cairns et al., 1994; Salomons et al., 1999; Turner, 2000; v. Bodungen & Turner, 2001; Schwarzer et al., 2002; Dauvin 2002, entre otros). A pesar de esto, debido a la diversidad morfológica de la costa y la diversidad de grupos de interés, gestores y organismos administrativos con competencias en la franja litoral, resulta prácticamente inevitable que a lo largo de sus procesos de desarrollo surjan conflictos entre usuarios finales, gestores, empresarios, y el público en general, y de forma más genérica, entre el dominio humano y el dominio biofísico. Hay que tener en cuenta que las decisiones que se toman en relación al desarrollo litoral suelen ser irreversibles y condicionan la vida de las generaciones futuras, por este motivo, estas decisiones deberían estar basadas en criterios objetivos y reglas claras buscando un desarrollo sostenible del territorio, cosa que actualmente no suele suceder. Los procesos de ICZM deberían pasar inicialmente por la evaluación de la situación actual (diagnóstico inicial) y los procesos de cambio por delimitar posteriormente escenarios y objetivos, planificar y gestionar el espacio litoral, teniendo en cuenta las perspectivas tradicionales, culturales e históricas, así como los conflictos de interés y los usos del territorio en una franja natural ya en si misma reducida y frágil. Una diagnóstico inicial del territorio implica el estructurar un Sistema de Información Ambiental (SIA) que nos permita evaluar los estados y tendencias de aquellas variables que sean consideradas claves en el desarrollo socio-ambiental de la zona.

El objetivo general del proyecto SIABAL es el estructurar un SIA como ayuda para la Gestión Integrada de las Zonas Costeras y los procesos de Desarrollo Sostenible en la Comunidad de las Islas Baleares. Usando la Industria turística como la actividad económica que más presiona el litoral en la Comunidad y la municipalidad como unidad territorial, se ha compilado la información necesaria para construir una plataforma informativa para los técnicos responsables, clase política y público en general. Este SIA se estructura como un sistema de ayuda a la toma de decisiones basado en el esquema conceptual D-P.S.I.R. (Presión-Estado-Impacto-Respuesta) y se ha diseñado para poder ser usado en esquemas regulatorios presentes y futuros de la Comunidad Europea y del Estado Español tales como la Directivas SEA e EIA (COM/96/511 y COM/97/11) y la EC-Recomendación sobre ICZM (COM/00/547).

METODOLOGIA

El proyecto de investigación SIABAL pretende crear una herramienta de gestión que compile y reduzca cuando sea posible la gran cantidad de información que debe manejarse en los procesos de toma de decisiones en la gestión del litoral. Para ello se ha desarrollado un Sistema de Información Ambiental (SIA) para las Islas Baleares a semejanza de uno realizado en la diagnosis previa a la elaboración del Plan Estratégico de Gestión Integrada de la Zona Costera en Cataluña (Sardá et al., 2005).

Específicamente el SIA comprende: a) el desarrollo de un panel de indicadores, b) el uso de un Sistema de Información Geográfico (SIG) ligado al panel de indicadores, y c) información gráfica, incluyendo gráficos convencionales y posibles aplicaciones del SIG. El panel de indicadores constituye la herramienta básica para la cuantificación de los estados y el diseño de escenarios en base a los indicadores de tendencia y estacionalidad. El panel podría, en una segunda fase, permitir también la identificación de los productores y receptores de impacto mediante el uso conjunto de indicadores de gestión ambiental e indicadores de condición ambiental (indicadores que describen la calidad y el estado de salud de los sistemas naturales). El uso de SIG permite el análisis cartográfico ambiental detallado de la situación actual del litoral, así como la construcción de escenarios mediante la inclusión de los indicadores de tendencia. Finalmente, la modelización gráfica permite la construcción de herramientas visuales de gran potencia en la toma de decisiones.

Panel de indicadores

El panel de indicadores sigue un esquema conceptual desarrollado hace unos años (Sardá et al., 2005) agrupando indicadores territoriales de gestión y de condición ambiental. Los indicadores territoriales de gestión ambiental nos sirven para evaluar las tendencias observadas en un determinado territorio como consecuencia de las presiones e impactos recibidos. La unidad territorial utilizada de acopio de la información es el municipio (Figura 1).

El Panel de indicadores ha sido realizado partiendo de unos criterios de partida para la selección de indicadores:

- El municipio es la unidad de información básica y la Industria Turística el principal agente de cambio regional.
- Se utiliza la definición de indicadores de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA): de modelo, flujo y calidad.
- La información debe ser recogida de organizaciones existentes, y debe ser de fácil acceso, cuantificable, creíble y recogida periódicamente.
- Aunque el Turismo sea elegido como principal agente de cambio, las recomendaciones de gestión deben tener en cuenta otras actividades sectoriales.
- El sistema de información ambiental debe ser sencillo y de fácil y agradable uso.

La accesibilidad a los datos no resulta tan inmediata, ya que la información se encuentra localizada en diferentes organizaciones y por supuesto, entre las diferentes islas, ya que cada una de ellas cuenta con sus propias competencias. En este caso, el IBAE (Instituto Balear de Estadística) se constituye como una de las principales fuentes de

información, existiendo otras como el IMEDEA, la Agencia Balear del Agua, la Consejería de Turismo,..

El panel de indicadores está formado por un total de 29 grupos de indicadores que recogen datos sobre la estructura poblacional, la estructura económica y las variables ambientales. La lista final de los grupos e indicadores inicialmente seleccionados se presenta en el ANEXO 1. Un total de seis grupos de los indicadores identificados no pudieron ser obtenidos por diferentes problemas, falta de identificación de un organismo gestor, ausencia de datos, no fiabilidad,... El resto de los grupos aparece compilado en fichas y bases de datos. Los indicadores municipales seleccionados han sido ubicados en dos sistemas de archivo: una base de datos en formato Excel, y unas fichas municipales en formato de Power Point que asimismo contienen abundante información gráfica de dichos indicadores.

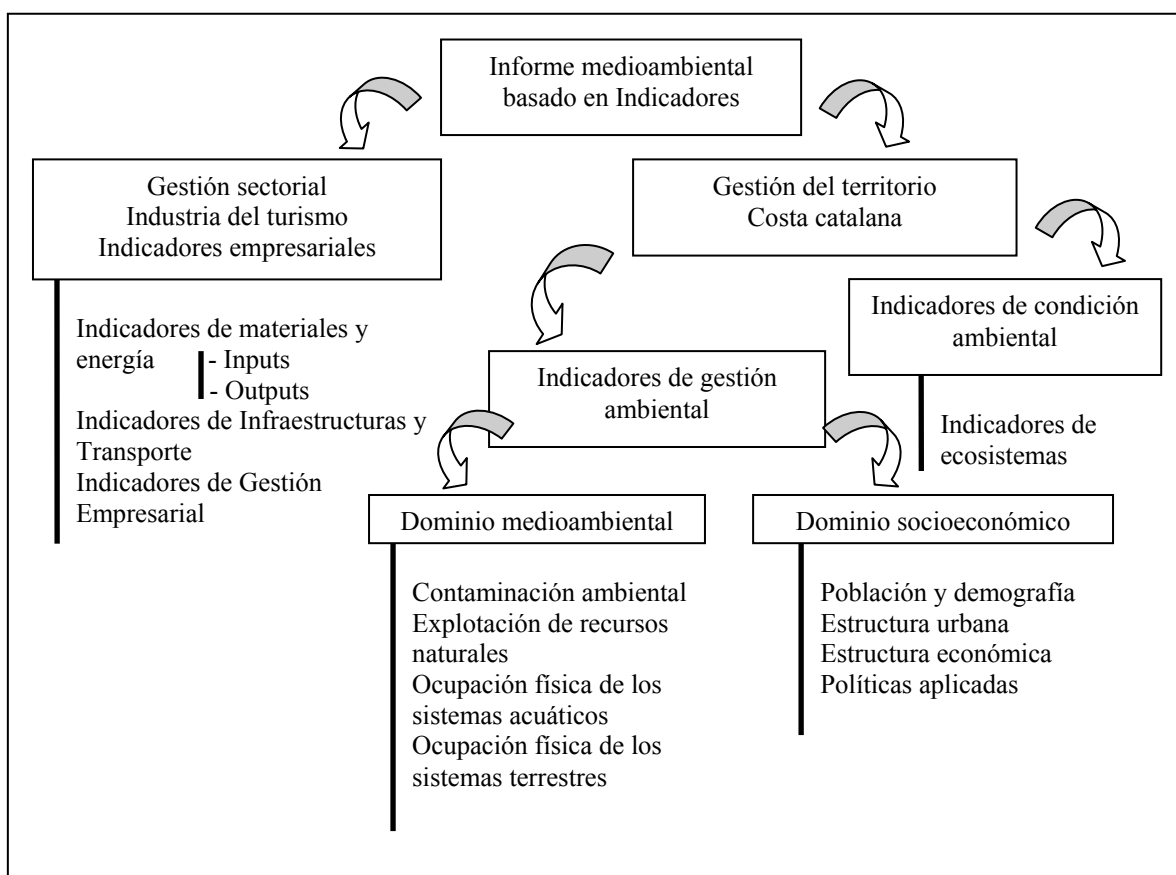


Figura 1.- Estructuración del Panel de Indicadores

Una vez obtenida esta información se ha efectuado un esfuerzo por identificar indicadores estratégicos, aquellos que pueden sintetizar información contenida en otros indicadores. Se ha utilizado un trabajo previo realizado en la Comunidad Catalana (Sardá et al., 2001) para inicialmente seleccionar indicadores estratégicos de la lista obtenida en dicho trabajo. Finalmente, en este caso, se han seleccionado ocho de los seleccionados inicialmente:

1. *Densidad de la población residente*; calculado a partir del número de habitantes en el 2004.

2. *Estacionalidad de la población*; este indicador lleva tras de si una gran cantidad de datos para su obtención, pero en definitiva, es el resultado de la división de la población base del 2004 entre la población residente del mismo año.

3. *Porcentaje de suelo impermeabilizado*; dato cartográfico obtenido a partir del GIS del proyecto UGIZC, considerándose como suelo impermeabilizado cualquier zona urbana o urbanizada, excluyendo las áreas naturales y agrícolas.

4. *Coficiente de función constructora*; este indicador se realiza para un período de tiempo determinado. En el trabajo que se presenta el comprendido entre los años 1999-2004. La fórmula del coeficiente es,

$$\frac{\sum \text{Viviendas visadas entre 1999 y 2004}}{\text{Población residente de 1999}} \times 100$$

5. *Porcentaje de paro sobre población activa*; el porcentaje se calcula a partir de los datos de paro del año 2001 y de la población activa del año 2001. Se escoge este año puesto que son los datos más actuales de población activa en Baleares.

6. *Coficiente de función hotelera*; este indicador nos muestra el número de plazas hoteleras por cada 100 habitantes, en este caso, en el año 2004. La fórmula del coeficiente es,

$$\frac{\text{Nº Plazas hoteleras de 2004}}{\text{Población residente de 2004}} \times 100$$

7. *Coficiente de motorización*; representa el número de vehículos por cada 1000 habitantes, calculado asimismo para el año 2004, considerándose vehículos, turismos, motos, camiones y furgonetas. Se calcula de la siguiente manera,

$$\frac{\text{Nº Vehículos en 2004} \times 1000}{\text{Población residente de 2004}} \times 100$$

8. *Artificialización de la línea de costa*; dato cartográfico obtenido a partir del GIS del proyecto UGIZC, consiste en delimitar los metros de costa que se encuentran artificializados, en dos buffers de 200 metros y 500 m respectivamente.

Con estos indicadores estratégicos se han realizado análisis multivariantes para estudiar la similitud de los municipios de las Islas Baleares en base a dicha información. Primero, se analizaron los datos a través de una matriz de similitud utilizando la transformación de los datos mediante su raíz cuadrada. A partir de esta matriz, se obtuvo un Cluster, con el objeto de obtener agrupaciones de los diferentes municipios en función de la similitud entre los indicadores. Una vez definidos dichos grupos, se realizó un ANOSIM (Analysis of Similarities) para comprobar si la separación de los grupos era significativa. A partir de la matriz de similitud de cada caso, se realizó un MDS (Multi-Dimensional Scaling), que se utilizó, una vez definidos los grupos, para

tener una visión gráfica de la distribución espacial de los municipios que forman los grupos mencionados. Por último, se realizó un SIMPER (Similarity Percentages), a partir de los grupos obtenidos, que nos permite ver qué indicadores y con qué porcentaje hacen que un grupo se forme (semejanzas) y cuáles y en qué porcentaje hacen que los grupos se separen (diferencias). Los análisis se realizaron mediante el programa informático Primer 5 (5.2.2.).

EL Sistema de Información Geográfico (SIG) del proyecto

Durante el proyecto SIABAL se ha coordinado dicho trabajo con el SIG ya disponible por parte del grupo de la UGICZ (Unidad de Gestión Integrada de Zonas Costeras) del IMEDEA por lo que no se han desarrollado nuevas capas. Si que se ha trabajado no obstante en su uso y en la coordinación de la información generada con otros subproyectos de la UGICZ.

Indicadores específicos de uso de playas

Durante el desarrollo del proyecto SIABAL tuvimos la oportunidad de realizar un estudio específico del uso de las playas de la localidad de Pollença. Dicho trabajo fue realizado en tres playas de la localidad: Pollença centro, Cala Barques y Cala Molins.

El trabajo se realizó durante la segunda quincena de Julio y el mes de Agosto de 2006. Se estudió el uso y comportamiento de los bañistas de la zona mediante un muestreo fotográfico que se realizaba desde lugares idóneos, representativos de la playa, tomando instantáneas cada hora y evaluando después estas fotografías mediante técnicas de análisis de imagen. El muestreo se realizó durante un total de 14 días por playa (durante la semana y en fin de semana) desde la 9.30 a las 20.30. Se incorpora en la Figura 2. una imagen del muestreo.



Figura 2.- Fotografía del muestreo de estudio de playas

Los datos investigados para cada playa fueron: la disponibilidad de arena por bañista, el número de bañistas por hora, su llegada y salida de la playa, el tiempo de estancia, la rotación de bañistas en la playa y el número total de bañistas por día.

Ámbito territorial del estudio

El desarrollo del sistema de indicadores ha sido realizado en todos los municipios de las Islas Baleares, un total de 67 municipios. La longitud de costa de Baleares, incluyendo sus islotes y Cabrera, es de 1512 Km (IMEDEA, 2007). El litoral es extremadamente diverso, tanto en lo que se refiere a sus playas, como en flora y fauna. Esta condición les hace más vulnerables a cualquier tipo de agresión, siendo el turismo la principal afección. La zona litoral queda dividida en 38 municipios costeros, 24 que pertenecen a la isla de Mallorca, los 8 municipios de Menorca, todos costeros, al igual que los 5 municipios de Eivissa y el municipio de Formentera (Figura 3). En las islas no existe la figura de “comarca”, como es el caso de Cataluña. El trabajo fue también realizado en los municipios de las Islas Baleares que no poseen franja costera, un total de 29, todos ellos pertenecientes a la Isla de Mallorca.

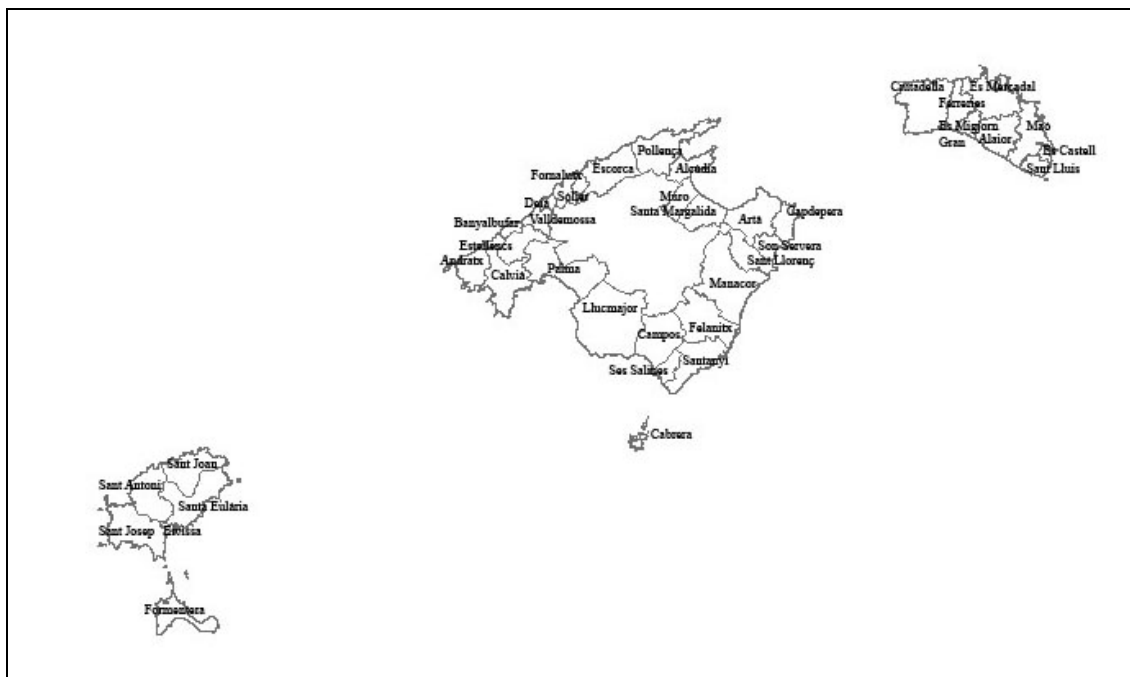


Figura 3.- Municipios costeros de las islas Baleares

RESULTADOS

Sistema de Información Ambiental (SIA)

El SIA se ha desarrollado para los 67 municipios de las Islas Baleares. Se ha estructurado en un conjunto de fichas en formato Power Point (un ejemplo de ello puede observarse en la Figura 4) y una base de datos en formato EXCEL. Ambas herramientas se incluyen en el CD que acompaña la presente memoria. El SIA se encuentra

relacionado a un Sistema de Información Geográfico, propiedad de la UGIZC del IMEDEA.

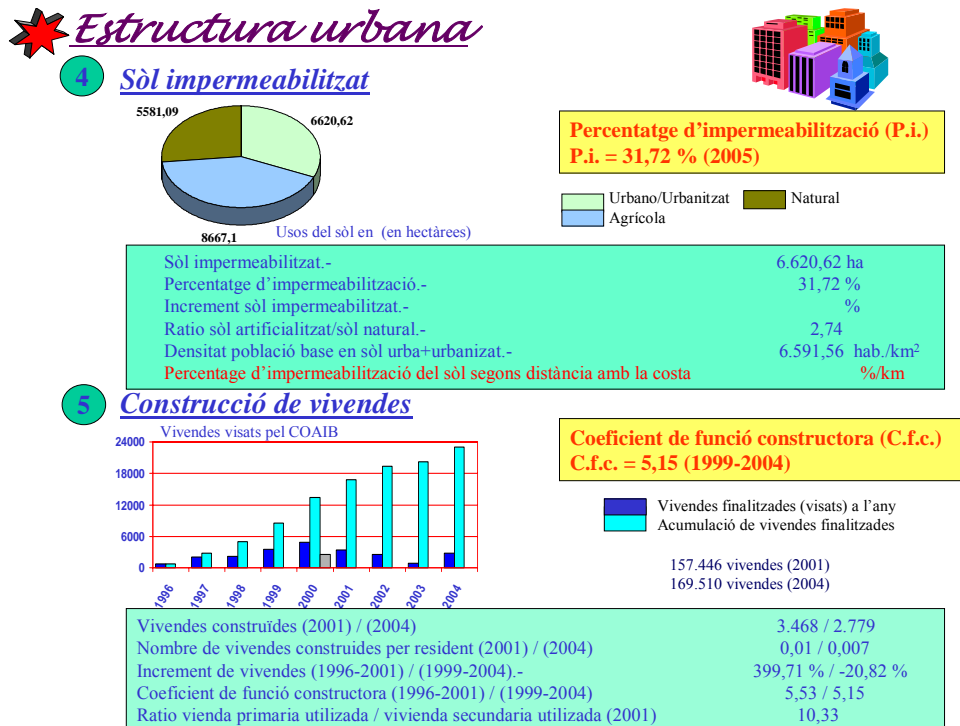


Figura 4.- Ejemplo de una parte de las fichas municipales.

La Tabla 1 recoge para los municipios costeros de las Islas Baleares, los indicadores estratégicos identificados. Utilizando dichos indicadores estratégicos se realizaron los análisis multivariantes que se explicitan en el apartado de metodología. Mediante estas técnicas los municipios costeros de Baleares pueden agruparse en tres grupos claramente individualizados (Figura 5 y Figura 6) (Tabla 2).

El Grupo 1 corresponde a municipios con un alto grado de desarrollo, en el que se encuentran localizadas las ciudades de Palma de Mallorca y Eivissa. Los municipios naturales, quedan comprendidos en el Grupo 2, correspondiendo en este caso a los municipios de la zona de Tramuntana de Mallorca, principalmente, el municipio de Sant Joan del norte de Eivissa y tres municipios centrales de Menorca (Es Mercadal, Ferreries y Es Migjorn Gran). Finalmente, en el Grupo 3 aparecen municipios de características intermedias, en lo que se refiere a desarrollo. Los valores medios observados para cada uno de los indicadores estratégicos en los diferentes grupos, se recogen en la Tabla 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Municipi	2004	2004	2005	1999-2004	2001	2004	2004	2005
Palma	1765,43	1,18	31,72	5,52	4,84	9,59	762	51,66
Calvià	293,89	2,66	19,18	8,11	6,58	79,92	922	67,93
Andratx	116,10	2,51	9,18	23,12	3,29	25,95	875	37,15
Estellencs	28,77	2,45	4,39	1,46	0,02	27,01	877	7,01
Banyalbufar	31,67	1,97	3,39	4,56	5,56	21,23	830	7,61
Valldemossa	42,37	1,77	3,75	7,75	3,81	0,00	836	6,36
Deià	45,93	2,28	5,58	10,09	1,70	53,27	1020	3,68
Sóller	282,33	1,33	7,02	3,98	6,13	16,47	774	35,07
Fornalutx	36,74	1,76	4,01	7,97	2,76	0,00	736	0,00
Escorca	2,12	1,96	1,44	4,55		0,00	4203	2,08
Pollença	102,74	1,95	4,84	8,56	6,99	17,02	809	33,46
Alcúdia	250,95	2,60	14,84	13,48	7,55	68,68	836	59,52
Muro	109,95	2,56	6,89	7,92	3,68	73,10	899	78,86
Sta.Margalida	126,93	2,51	6,68	23,53	9,70	76,98	804	58,92
Artà	46,60	1,62	3,15	14,74	5,95	0,25	853	35,52
Capdepera	169,04	2,38	12,56	19,76	6,63	86,08	943	53,80
Son Servera	244,63	1,99	9,18	10,63	5,23	40,65	797	98,06
Sant Llorenç	88,78	2,77	5,61	22,26	4,42	139,04	873	61,40
Manacor	136,58	1,63	5,86	9,79	4,81	20,78	868	64,88
Felanitx	95,02	1,69	4,24	5,83	9,45	20,33	909	58,20
Santanyí	83,36	2,10	7,54	16,16	5,59	43,67	1136	60,14
Salines (Ses)	106,44	2,25	5,52	25,22	7,99	73,52	895	45,47
Campos	53,01	1,49	4,46	16,45	5,03	0,47	882	51,89
Llucmajor	87,43	1,68	4,86	18,29	6,27	34,38	768	56,44

MENORCA								
Ciutadella	140,18	1,63	7,40	12,81	6,80	20,75	692	32,11
Ferrieres	65,73	1,27	3,23	6,78	5,72	15,12	678	18,60
Mercadal (Es)	28,06	3,68	7,03	47,76	4,60	38,63	1435	29,46
Migjorn Gran (Es)	40,63	2,22	4,31	12,94	7,83	104,46	699	13,14
Alaior	75,53	1,61	6,46	8,66	4,81	18,64	882	12,75
Maó	226,80	1,27	12,47	9,45	3,89	1,22	890	25,61
Castell (Es)	588,83	1,38	17,47	8,93	8,83	9,75	870	55,96
Sant Lluís	154,49	1,72	23,52	19,40	3,72	44,83	945	65,61

FORMENTERA								
Formentera	86,96	1,32	5,14	11,14	7,84	23,84	1064	24,29

EIVISSA								
Eivissa	3726,45	1,24	59,85	10,95	5,79	15,96	790	95,33
Sant Antoni	137,06	1,86	7,52	10,03	9,60	33,46	916	28,89
Sant Joan	37,80	1,69	5,37	0,42	7,71	58,71	977	17,82
Sant Josep	110,03	1,95	10,95	19,81	6,87	63,00	1011	24,46
Santa Eulària	168,80	1,47	11,03	11,50	8,30	34,17	949	47,26

- A. Densidad de población residente (hab./Km²)
- B. Estacionalidad de a población (%)
- C. Suelo impermeabilizado (%)
- D. Coeficiente de función constructora
- E. Paro sobre población activa (%)
- F. Coeficiente de función hotelera
- G. Coeficiente de motorización (vehic./1000hab.)
- H. Artificialización de la línea de costa (200m)

Tabla 1.- Indicadores estratégicos obtenidos para los 39 municipios costeros de las Islas Baleares.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
M. Desarrollados	M. Naturales	M. Intermedios
Palma Eivissa	<i>Fornalutx</i> <i>Escorca</i> Deià Valldemossa Estellencs Banyalbufar Migjorn Gran Ferrerries Mercadal Es Artà Campos St.Joan	Son Servera Felanitx St.Antoni Sta.Margalida Salines Ses Muro St.Llorenç Alaior Sóller Castell Es Calvià Capdepera St.Lluis Mao Formentera Andratx Manacor Santanyí Alcúdia Sta.Eulària St.Josep Pollença Llucmajor Ciutadella

Tabla 2.- Componentes de los grupos obtenidos en el análisis multivariante

		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
2004	Densidad de población	1863,48	36,91	138,73
2004	Estacionalidad de población	1,19	1,86	1,91
2005	Suelo impermeabilizado	91,58	50,11	225,96
1999-2004	C. f. constructora	6,01	14,21	12,24
2001	Paro sobre población activa	4,93	1,87	6,27
2004	C. f. hotelera	10,23	20,77	40,57
2004	Coefficiente de motorización	765,03	946,03	877,23
2005	Artificialización línea de costa	146,99	193,17	1186,24

Tabla 3. Descripción (valores medios municipales) de los grupos obtenidos en las Islas Baleares .

Grupos 1 y 2, presentan una artificialización más próxima, aunque los municipios naturales muestran una artificialización de la línea de costa superior a la de los municipios desarrollados (193,17 y 146,99, respectivamente).

Por otro lado, se realizó el MDS, teniendo en cuenta los grupos formados en el cluster. Los resultados (Figura 7) nos permiten visualizar la separación total de los municipios considerados como desarrollados y los considerados naturales. También se separan claramente los desarrollados de los intermedios, no siendo así entre el Grupo 2 y el Grupo 3 (naturales e intermedios).

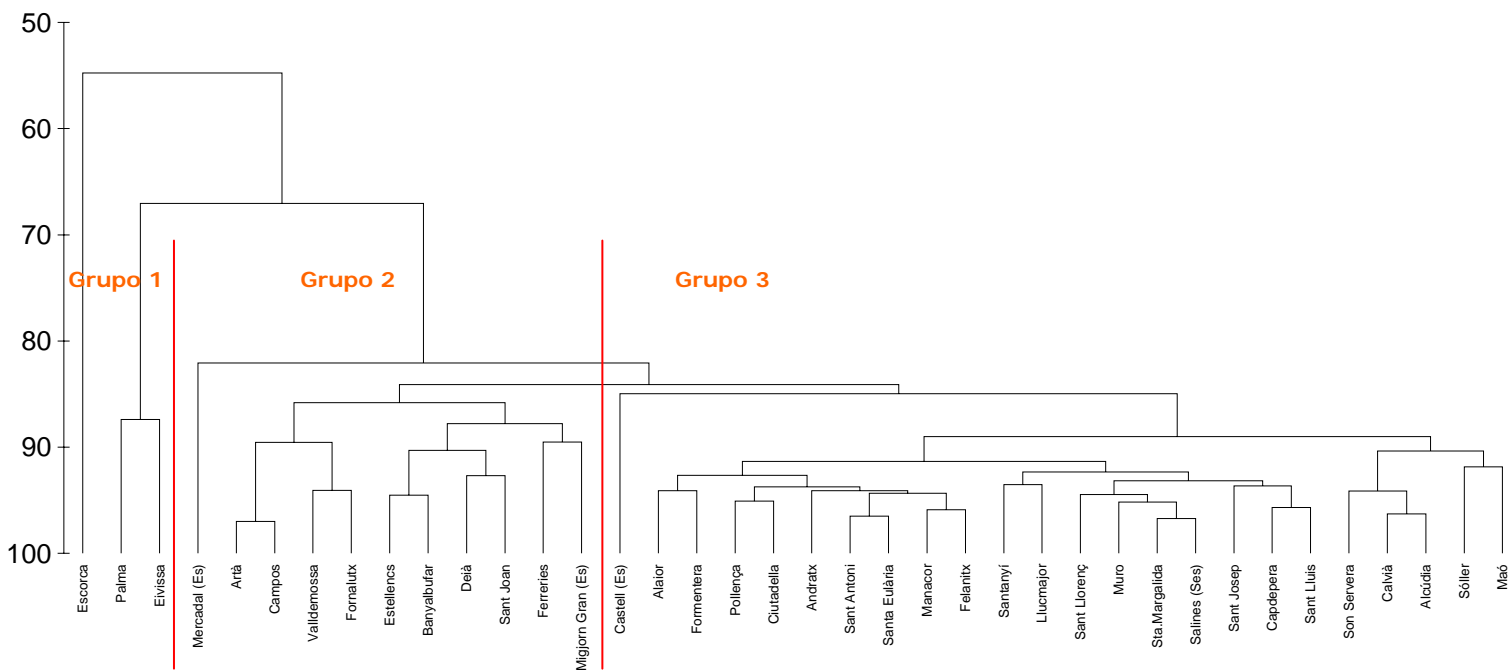


Figura 6. Cluster mostrando las similitudes que presentan los municipios costeros de las Islas Baleares en función de los indicadores estratégicos analizados

Los resultados obtenidos en el ANOSIM y en el SIMPER, se recogieron en las tablas 4 y 5. En la Tabla 4 aparece la significación en la separación de los tres grupos, que nos confirma una separación clara del Grupo 1 con respecto a los otros dos. Sin embargo podemos ver que aunque los grupos 2 y 3, están separados entre si, dicha separación no es tan significativa. Estos tres grupos se diferencian principalmente por la densidad de población, aunque también influyen en la separación los indicadores de motorización, función hotelera y artificialización de la línea de costa. Por su parte la Tabla 5 muestra que las semejanzas dentro de cada grupo están producidas por la densidad de población y el coeficiente de motorización.

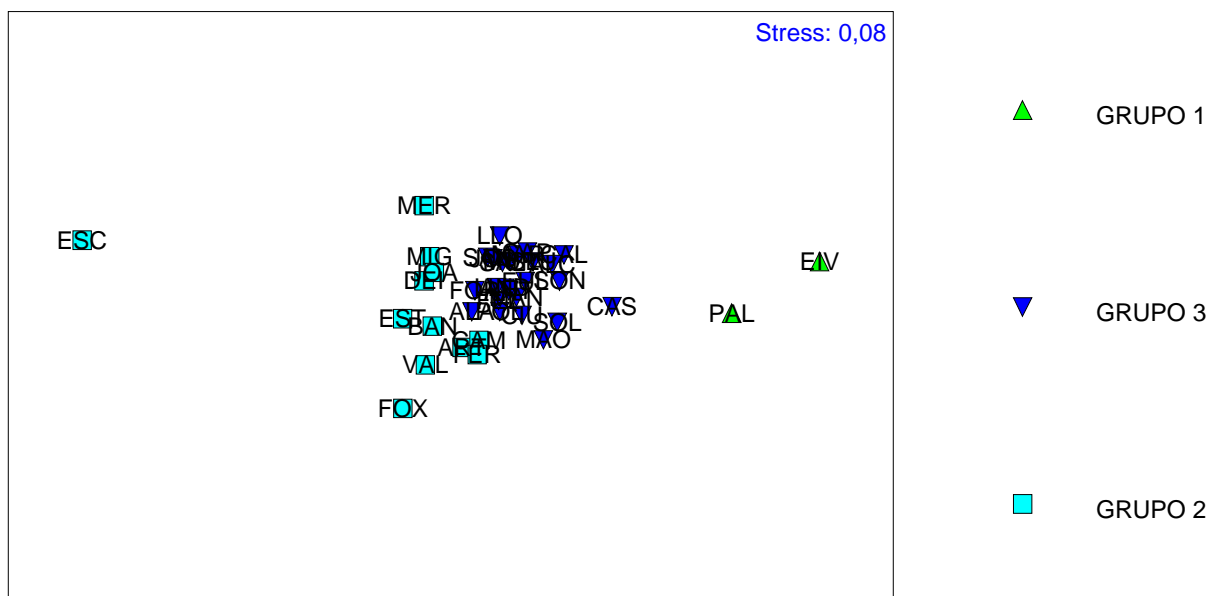


Figura 7. Diferenciación de grupos municipales en Islas Baleares.

		DIFERENCIAS	G.1 y G.3	G.1 y G.2	G.3 y G.2
		Significancia	0,995	0,82	0,668
Media de di-similaridad	General		56,23	63,76	20,84
Contribución (%)	Densidad de población		91,27	85,06	25,65
	Motorización			10,65	55,23
	C.f. hotelera				7,88
	Artificialización				7,41

Tabla 4. Resultados de significancia entre grupos (ANOSIM) y media de di-similaridad y contribución de los indicadores (SIMPER)

		SEMEJANZAS	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Media de di-similaridad	General		71,74	77,24	88,17
Contribución (%)	Densidad de población		67,08		10,94
	Motorización		28,95	92,49	80,55

Tabla 5. Resultados de media de di-similaridad y contribución de los indicadores (SIMPER)

Indicadores específicos (uso de las playas)

Se investigaron tres playas en el municipio de Pollença: Pollença centro, Cala Barques y Cala Molins.

La playa de Pollença presenta 68348 m² de superficie útil (dato proporcionado por Joan Vallespir). Se muestreó una superficie de 2538 m² superficie. El muestreo se realizó los días 11, 13, 16 y 19 de Julio, y los días 9, 11, 13, 14, 16, 19, 22, 24, 27 y 30 de Agosto de 2006. Los resultados más interesantes se presentan a continuación:

- Playa de utilización moderada (con disponibilidades mínimas entorno a los 40 m² de superficie por bañista). (Anexo 2-a).
- Pocas diferencias cuando se compara días entre semana con días en fin de semana. Al agregar los datos tan solo se ven diferencias entre las 12.00 y las 13.00pm. Desagregando los datos por quincenas, las diferencias son más evidentes en Julio (fuera del pico estacional) (Anexo-2a).
- Como siempre máxima utilización entre las 12.00 y las 17.00pm. Una entrada mayor de bañistas entre las 11.00am y las 13.00pm y un segundo pico (poco claro) entre las 16.00 y las 18.00pm. Sin embargo, la salida de los bañistas se observa muy acumulada al final de la tarde (entre las 17.00 y las 19.00pm) (Anexo 2-a).
- Curva unimodal de bañistas en la playa. La mayor concentración de bañistas (1956±96 bañistas, primera quincena de agosto a las 15.30pm) se produce entre las 15.00 y las 17.00 horas. (Anexo 2-a).

Las playas de la Cala St. Viçenc presentan 7000 m² de superficie útil. Se muestreó una superficie de 1426,26 m² de superficie para la Cala Molins y 1813,68 m² de superficie para la Cala Barques. El muestreo se realizó los días 10, 12, 18,20, 23, 26, 27 y 28 de Julio, y los días 10, 12, 21, 26 y 31 de Agosto de 2006 (además el 20 y el 23 de Agosto en cala Barques). Los resultados más interesantes se presentan a continuación:

- Playa de utilización amplia (con disponibilidades mínimas entorno a los 7 m² de superficie por bañista). (Anexo 2-b,c).
- Pocas diferencias cuando se compara días entre semana con días en fin de semana. Diferencias un poco más acusadas para Cala Molins que para Cala Barques (Anexo 2-b,c).
- Como siempre máxima utilización entre las 12.00 y las 17.00pm. Una entrada mayor de bañistas entre las 11.00am y las 13.00pm y un segundo pico (poco claro) entre las 16.00 y las 18.00pm. Sin embargo, la salida de los bañistas se observa muy acumulada al final de la tarde (entre las 17.00 y las 19.00pm) (Anexo 2-b,c).
- Curva unimodal de bañistas en la playa. La mayor concentración de bañistas (unos 200 bañistas, primera quincena de agosto a las 11.30pm en Cala Molins) se produce entre las 11.00 y las 13.00 horas. (Anexo 2-b,c).

DISCUSION

La necesidad de mejorar la información en los procesos de decisión ligados a la Gestión Integrada de Zonas Costeras es paralela al uso de dichos procesos como instrumento para alcanzar desarrollos sostenibles en los entornos costeros. Paradójicamente, sin embargo, el desarrollo de Sistemas de Información Ambiental (SIA) aún está poco considerado. El uso de estos SIA's, en el que se combinan el uso de indicadores, más o menos agregados, con las capacidades analíticas que nos proporcionan los Sistemas de Información Geográficos (SIG) debiera constituir una herramienta vital de soporte para la toma de decisiones.

Los SIA's por su parte deben ser fácilmente entendibles por los diversos agentes sociales que intervienen en la resolución de conflictos y toma de decisiones. Premisas básicas de dichos SIA's, aparte de su fácil comprensión, debieran ser también la aceptabilidad de los indicadores seleccionados, su utilización dentro de un esquema de gestión, su relevancia, su sensibilidad, su facilidad para la obtención de los datos, su comunicabilidad y el coste de su obtención. Es por ello que el sistema que se ha desarrollado pretende ante todo compilar una información que ya se posee, estructurarla y sintetizarla, y hacerla fácilmente comprensible para los diferentes agentes sociales de la Islas.

Las Islas Baleares aparecen como un territorio con una extraordinaria riqueza cultural y natural. Se trata de una de las comunidades más ricas del Estado Español. No obstante, esta riqueza presenta unas fuentes de ingresos poco diversificadas, estando mayoritariamente relacionadas con el sector servicios, básicamente con el Turismo y básicamente ligadas al Turismo de costa donde el modelo de "sol y playa" aparece también de forma mayoritaria como el más importante. Dado que este tipo de turismo puede impactar los sistemas naturales en los que está basado y al mismo tiempo es altamente dependiente de una buena salud y funcionamiento de estos sistemas, es necesario desarrollar esquemas de gestión que protejan las fuentes básicas de riqueza de las islas, sus patrimonios socio-ecológicos (Sardá, 2001).

Las Islas Baleares no tienen una Estrategia propia de Costa ligada a la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de Mayo de 2002 sobre la aplicación de la gestión integrada de zonas costeras por lo que les es aplicable el documento estratégico español. De todas formas, debido a las peculiaridades propias de las Islas Baleares, sería interesante el poder contar con un documento propio donde se documentara su inventario, su visión territorial, su estrategia futura de costa y sus objetivos de sostenibilidad.

El desarrollo metodológico presentado en este SIA podría cumplir dos finalidades, por un lado puede servir para completar una diagnosis ambiental propia de las Islas Baleares y facilitar la realización de su Plan Estratégico, mientras que por otro puede ser utilizada en los procesos de monitorización del entorno costero. Además el uso seleccionado de determinados indicadores estratégicos puede ser utilizado para obtener un indicador agregado final, el indicador IPAT (Ehrlich & Holdren, 1971) que podría servir para repensar el proceso de sostenibilidad de la costa. El uso de este SIA además permite clasificar las regiones de las Islas por su comportamiento actual, analizando las tendencias que presentan y facilitando la construcción de escenarios futuros a explorar. Ello representa una herramienta muy importante como ayuda a la toma de decisiones sobre dichas regiones.

La información generada, así como las posibles recomendaciones que de ella se pueda generar, están pensadas para constituirse como parte fundamental que alimente la toma de decisiones en los procesos de gestión integrada de las zonas costeras, con el objetivo final de su sostenibilidad.

RECOMENDACIONES

Recomendación SIABAL-01. El Gobierno de las Islas Baleares debería desarrollar un Plan Estratégico para el ambiente costero de las Islas Baleares. Plan que, con visión a largo plazo, sirviese para poder alcanzar un Desarrollo Sostenible de este entorno permitiendo el desarrollo económico a la que vez que protegiendo el correcto funcionamiento de los sistemas socio-ecológicos en las Islas. El proyecto SIABAL podría contribuir en este desarrollo como una de las fuentes de información.

Recomendación SIABAL-02. El Centro de Investigación IMEDEA-CSIC podría actuar como depositario de un Sistema de Información Ambiental para las Isla Baleares (SIABAL). El sistema debería alimentarse directamente mediante la colaboración institucional con aquellos departamentos institucionales o privados que periódicamente recogen esta información. Esta colaboración debería institucionalizarse.

Recomendación SIABAL-03. El Centro de Investigación IMEDEA-CSIC podría poner en funcionamiento una página web que permitiese divulgar la información obtenida cumpliendo con el principio de Transparencia de la información en materia ambiental que recoge el Plan de Acción Medioambiental de la Comunidad Europea.

Recomendación SIABAL-04. El Gobierno de las Islas baleares debería hacer un mayor esfuerzo en obtener determinados indicadores importantes, desagregados a nivel municipal que, en la actualidad, no son recogidos en las islas Baleares, con especial incidencia en el Producto Interior Bruto (PIB) y el Consumo de agua.

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a las personas que se citan a continuación su amabilidad en las consultas, su disponibilidad, sus consejos y su ayuda en la obtención de la información básica del proyecto SIABAL: IBAE (M^a Lluïsa Dubón Pretus y ¡Damià Perelló Femenia), Centre d'Estudis i Programes Laborals-Conselleria de Treball I Formació (Antònia Puigròs Rebassa), Conselleria de turismo (diversas personas), Departamento de Medio Ambiente-ABAQUA (Antoni Bernat Homar) y “Sa Nostra” (Antoni Riera Font). Asimismo, nuestro agradecimiento a todos los compañeros de la UGIZC y a otros miembros de los subproyectos de esta unidad con los que hemos intercambiado información durante estos dos años.

REFERENCIAS

Dauvin, J-C. (2002). *Gestion Intégrée des zones Côtières: Outils et perspectives pour la preservation du Patrimoine Naturel*. Publ. Mus. Nat. Hist. Nat. Paris. 346 pp.

Ehrlich, P. & J.P. Holdren (1971). Impact of population growth. *Science*, 171: 1212-1217.

- Salomons, W., Turner R.K., Lacerda, L & Ramachandran, S. (1999). *Perspectives on Integrated Coastal Management*. Springer Verlag. 386 pp.
- Sardá, R. (2001). Shoreline development on the Spanish Coast: problem identification and solutions. In: *Science and Integrated Coastal Management*, (v. Bodungen, B & Turner, R.K., eds.) pp 149-163. Berlin. Dhalem Univ.Press.
- Sardá, R. & Fluvià, M. (1999). Tourist development in the Costa Brava (Girona, Spain): a quantification of pressures on the Coastal Environment. In: *Perspectives on Integrated Coastal Zone Management*, (Salomons, W., Turner, R.K., Lacerda, L.D. & Ramachandran S., eds.) pp: 257-276. Berlin: Springer.
- Sardá, R., (2003). Caracterització del Litoral català I l'impacte de les activitats per a una Gestió Integral: Síntesi general i recomanacions d'actuació. Informe Técnico (y CD). Generalitat de Catalunya. 136 pp..
- Sardá, R., Avila, C. & J. Mora. (2005). A methodological approach to be used in ICZM processes : the case of the Catalan Coast (Catalonia, Spain). *Est. Coastal and Shelf Sc.*, 62: 427-439.
- Schwarzer, K., Crosland, C.J., de Luca Rebello, A., de Vries, I., Dronkers, J., Penning-Roswell, Reise, K., Sardá, R., Taussik, J. & Wasson, M. (2001). Group Report on Shoreline Development. In: *Science and Integrated Coastal Management*, (v. Bodungen, B & Turner, R.K., eds.) pp 165-190. Berlin. Dhalem Univ.Press.
- von Bodungen, B. & Turner. R.K. (2001). *Science and Integrated Coastal Management*. Dahlem University Press, Berlin. 378 pp.
- Turner, R. K. (2000). Integrating natural and socio-economic science in coastal management. *J. Mar. Sys.* 25: 447-460

ANEXO 1.- Grupo de indicadores seleccionados y fuentes de procedencia

Estructura Poblacional

- 1.- Población residente (IBAE)
 - Población residente
 - Densidad de la población residente
 - Incremento anual (Tendencia)

- 2.- Población estacional ponderada y población base (IBAE, CONSEJERIA DE TURISMO)
 - Población estacional ponderada
 - Población base
 - Estacionalidad de la población
 - Densidad de la población base
 - Densidades poblacionales en la línea de costa
 - Ratio población residente / población segunda residencia
 - Incremento anual (Tendencia)

- 3.- Inmigración (IBAE)
 - Número de inmigrantes
 - Ratio Población inmigrante /población residente
 - Incremento población inmigrantes (Tendencia)

Estructura urbana

- 4.- Suelo impermeabilizado (GIS, IMEDEA-UGIZC)
 - Suelo impermeabilizado
 - Porcentaje sobre el total de suelo municipal
 - Densidad población base en suelo urbanizado
 - Porcentaje de impermeabilización en función de la distancia a la costa (*)
 - Incremento de impermeabilización (Tendencia)

- 5.- Construcción de viviendas (IBAE, COAIB)
 - Viviendas construidas
 - Coefficiente de función constructora
 - Número de viviendas construidas por persona residente
 - Incremento de viviendas (Tendencia)
 - Ratio vivienda primaria / vivienda secundaria

- 6.- Bienes culturales (NO SE HA OBTENIDO)

Estructura económica

- 7.- Paro (IBAE)
 - Personas en paro sobre población activa
 - Número de personas en paro
 - Incremento de personas en paro (Tendencia)

- 8.- Evolución del IBI (IBAE)

IBI de naturaleza urbana
IBI de naturaleza urbana por recibo
Incremento del IBI (Tendencia)

9.- Evolución de la Renta Bruta Familiar Disponible (Rbfd) (Indirecto LA CAIXA)

Rbfd total
Rbfd media “per capita”
Incremento Rbfd (Tendencia)

10.- Evolución del Producto Interior Bruto (PIB) (NO SE HA OBTENIDO)

11.- Evolución de la Oferta Turística (CONSEJERIA DE TURISMO)

Número de plazas de alojamiento
Coeficiente de función de alojamiento
Coeficiente de función hotelera
Incremento de la función de alojamiento (Tendencia)

12.- Calidad de la Oferta Turística en alojamiento hotelero (CONSEJERIA DE TURISMO)

Media de estrellas por plaza hotelera
Número de plazas con distintivo de calidad
Número de plazas con distintivo de calidad sobre plazas totales
Incremento de plazas con distintivo de calidad (Tendencia)

13.-Precios de la oferta hotelera (NO SE HAN OBTENIDO)

Flujos ambientales

14.- Consumo de agua (NO SE HAN OBTENIDO)

15.- Depuración de aguas residuales (RED DE DEPURADORAS-AGENCIA BALEAR DEL AGUA-ABAQUA)

Depuración total de agua
Depuración de agua por persona residente
Depuración de agua por persona base
Reutilización de aguas (*)
Incremento de la depuración anual (Tendencia)

16.- Situación del acuífero (AGENCIA BALEAR DEL AGUA-ABAQUA)

Nivel piezométrico (*)

17.- Producción de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) (IBAE)

Producción total de RSU
Producción de RSU por persona residente
Producción de RSU por persona base
Intensidad de uso de RSU
Indicador de estacionalidad en la producción de RSU
Incremento en la producción de RSU (Tendencia)

18.- Valorización de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) (IBAE)

Valorización total de RSU
Valorización de RSU por persona residente
Valorización de RSU por persona base
Valorización de residuos de embases y embalajes
Indicador de estacionalidad en la valorización de RSU
Incremento en la valorización de RSU (Tendencia)
Porcentaje de valorización sobre producción

19.- Producción de Residuos Sólidos Industriales (RSI) (NO SE HAN OBTENIDO)

20.- Consumo de Energía Eléctrica (IBAE-GESA)
Consumo total de energía eléctrica
Consumo energético por persona residente
Consumo energético por persona base
Incremento del consumo energético anual (Tendencia)
Intensidad de uso energético
Indicador de estacionalidad

Explotación de recursos

21.- Capturas de Pesca Comercial (IMEDEA)
Total de capturas (*)
Incremento en las capturas totales (Tendencias) (*)

22.- Calidad higiénica de las playas (IMEDEA-UGIZC)
Índice de calidad higiénica
Porcentaje de playas que cumplen la Directiva 76/160.

23.- Área Natural del municipio (GIS, IMEDEA-UGIZC)
Suelo natural del municipio
Ratio Suelo natural / suelo total del municipio
Incremento del suelo en estado natural (Tendencia)

24.- Área protegida del municipio (GIS, IMEDEA-UGIZC)
Area protegida
Porcentaje de area protegida sobre el total

Ocupación del dominio marino

25.- Censo de embarcaciones deportivas (CONSEJERIA DE TURISMO)
Número de amarradotes
Número de amarradotes por kilómetro de costa
Incremento en el número de amarradores (Tendencia)

26.- Extracción/regeneración de áridos (NO SE HA OBTENIDO)

Ocupación del dominio terrestre y transporte

27.- Motorización municipal (IBAE)
Número de vehículos en el municipio

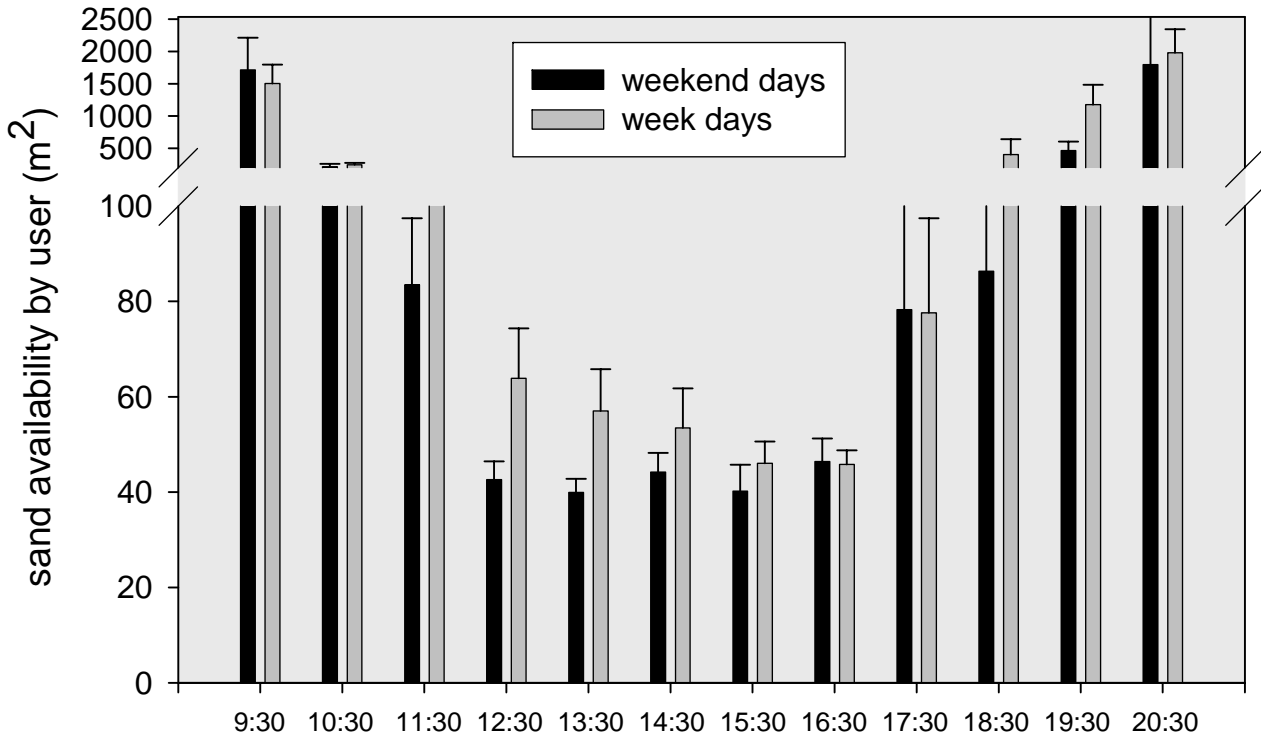
Coeficiente de motorización
Incremento de motorización (Tendencia)

28.- Mosaico territorial (NO SE HA OBTENIDO-SIN DATOS)

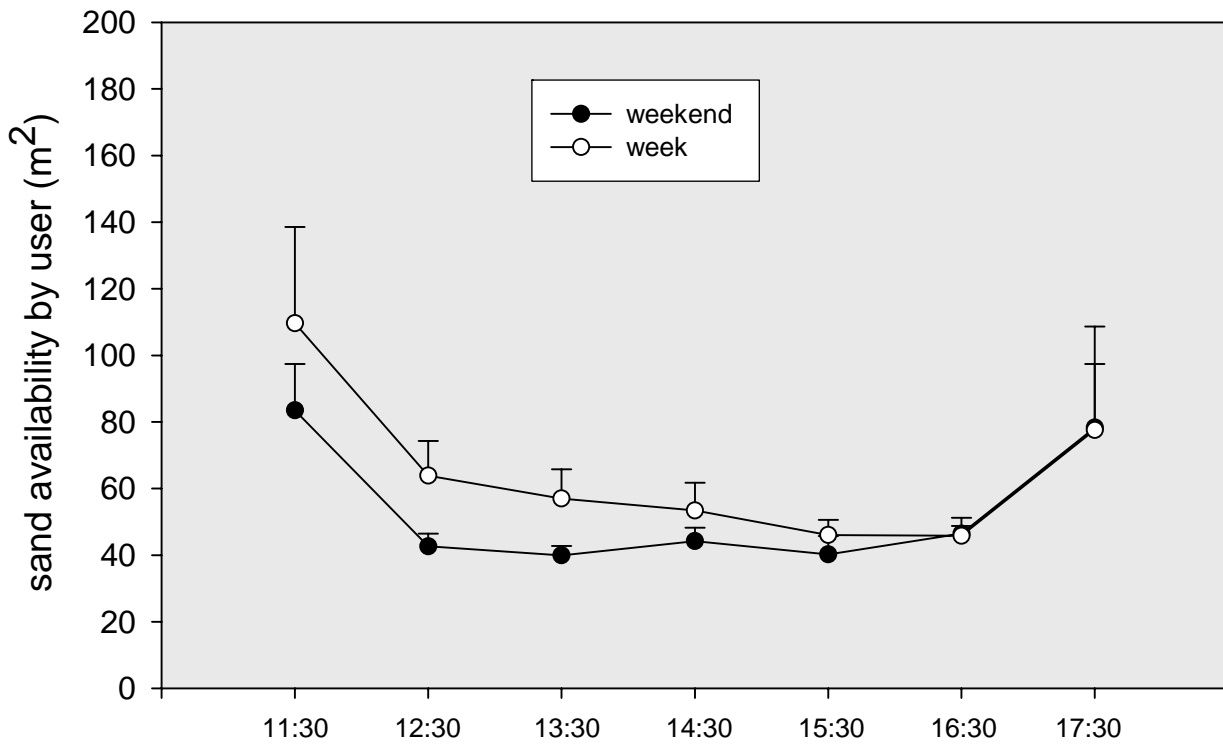
29- Artificialización de la línea de costa (UGIZC)
Artificialización de la costa a 200 m y a 500 m
Porcentaje de artificialización a 200 m y a 500 m

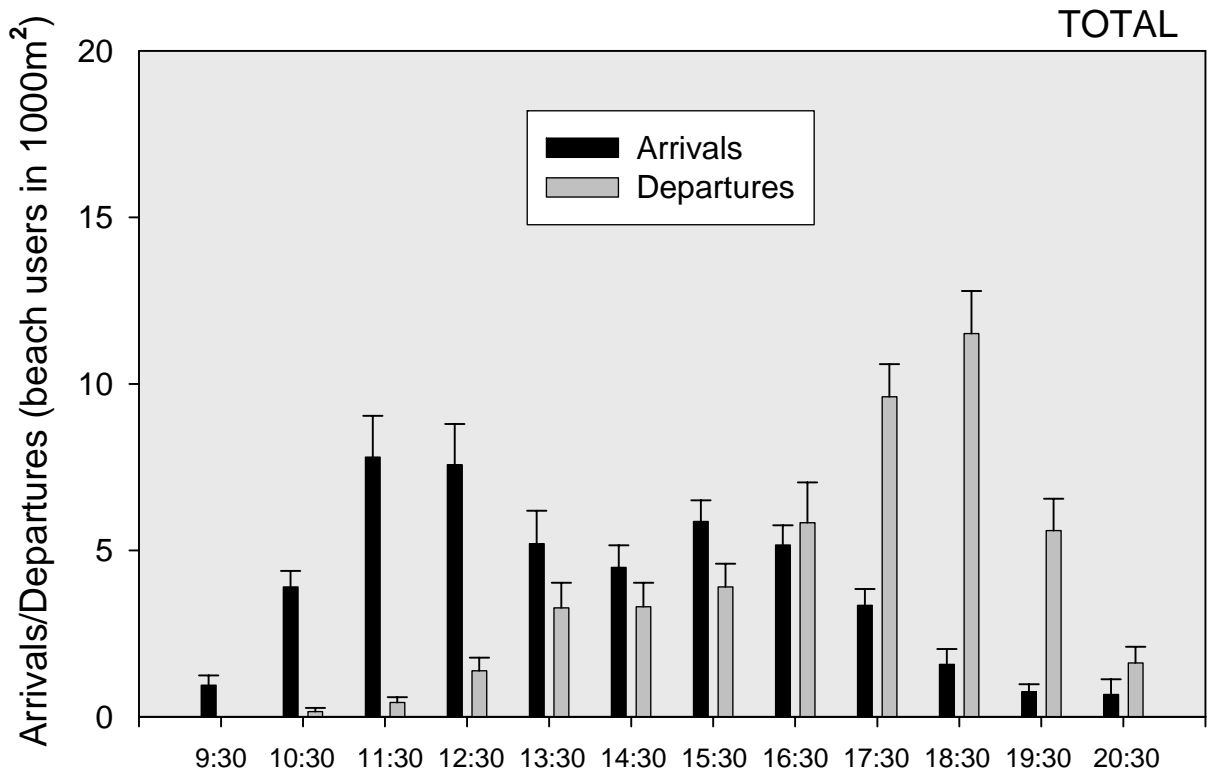
ANEXO 2a.- Indicadores de playas Playa de Pollença

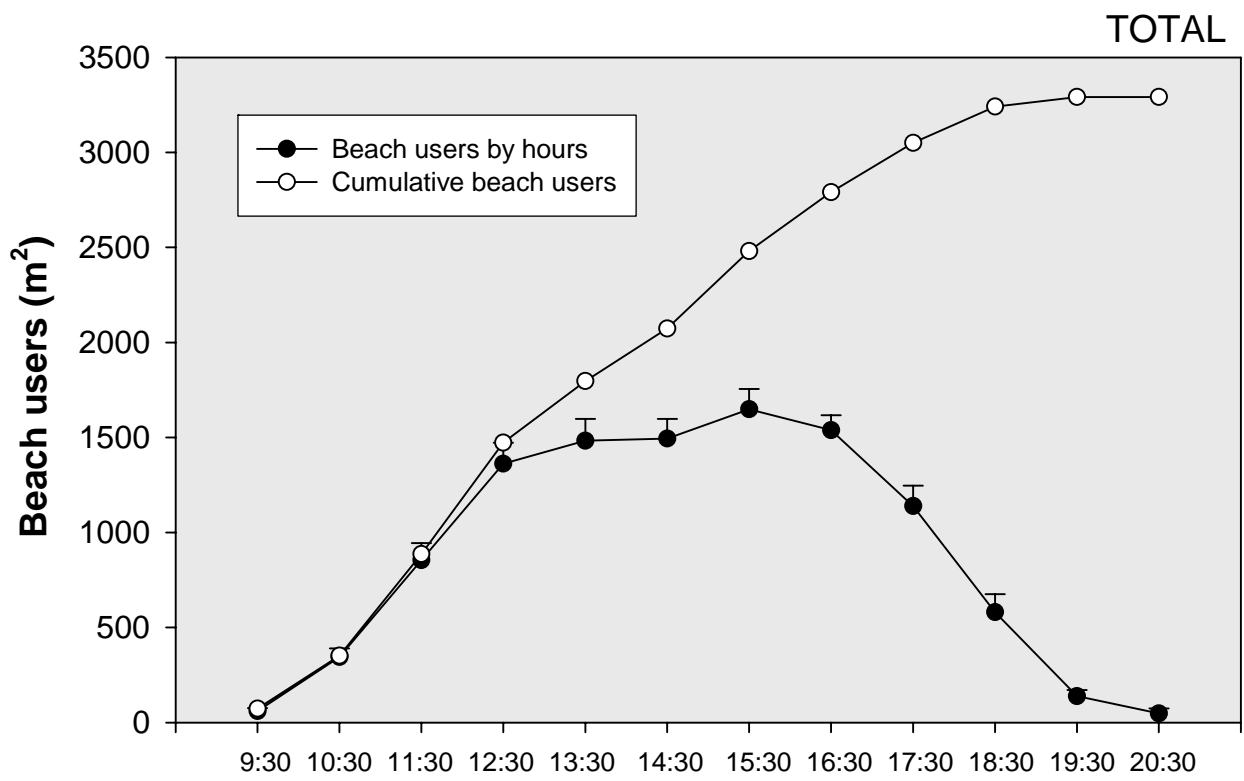
TOTAL

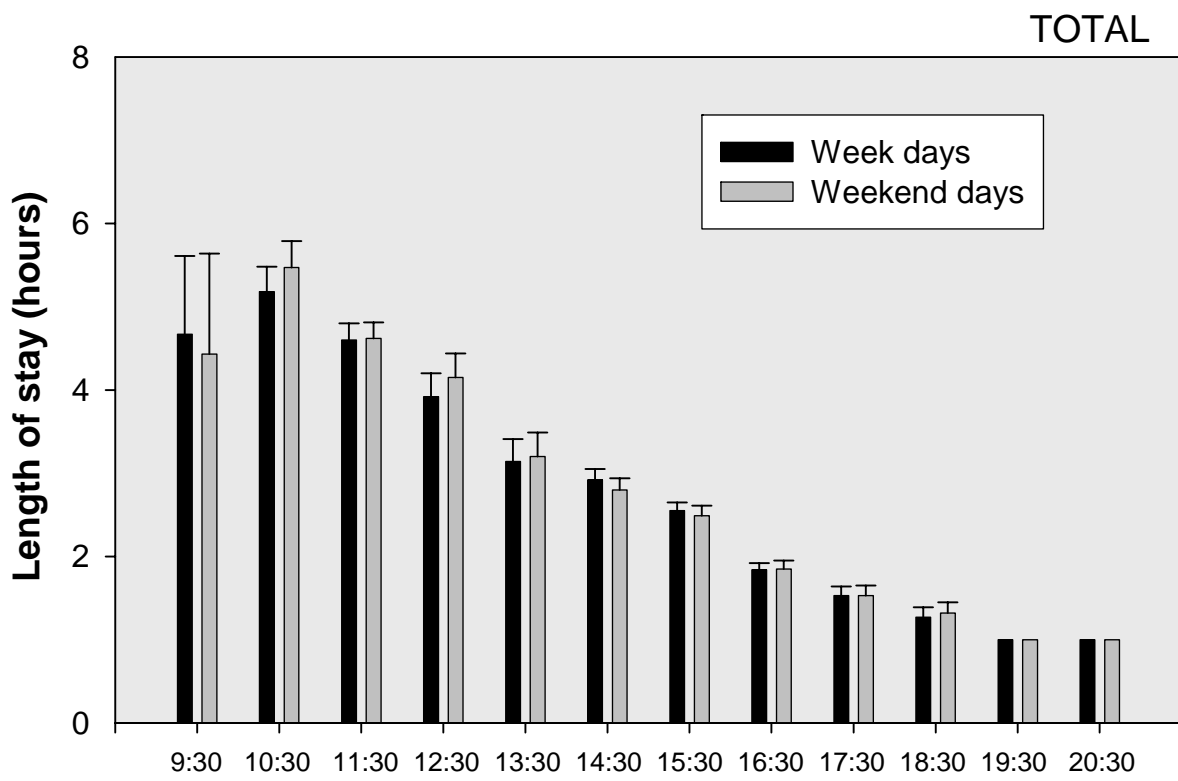


TOTAL

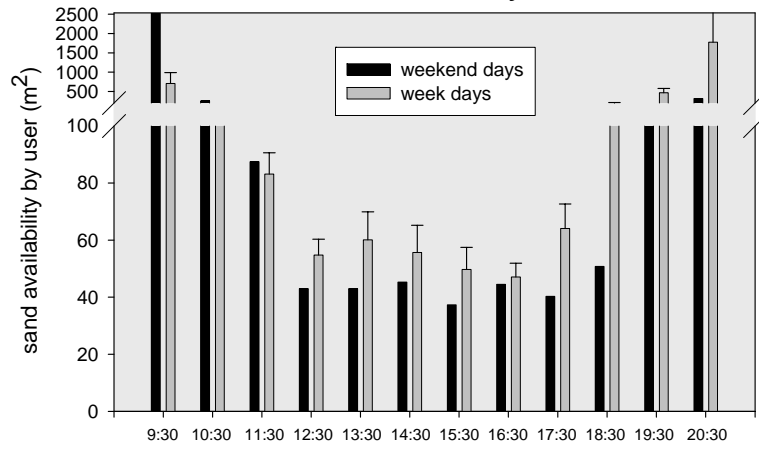




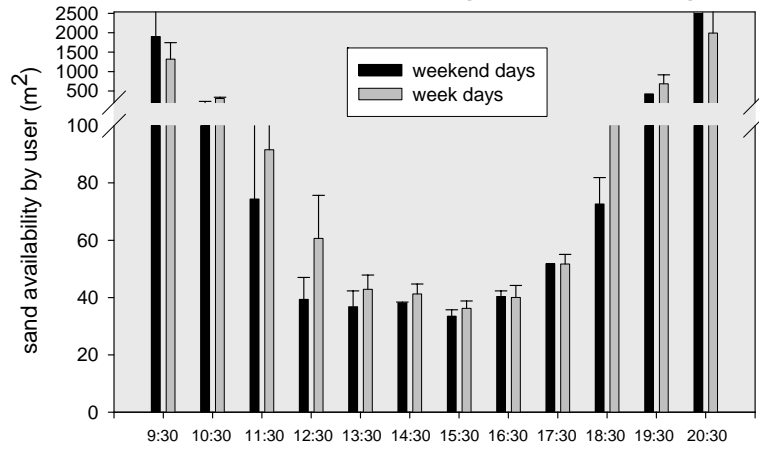




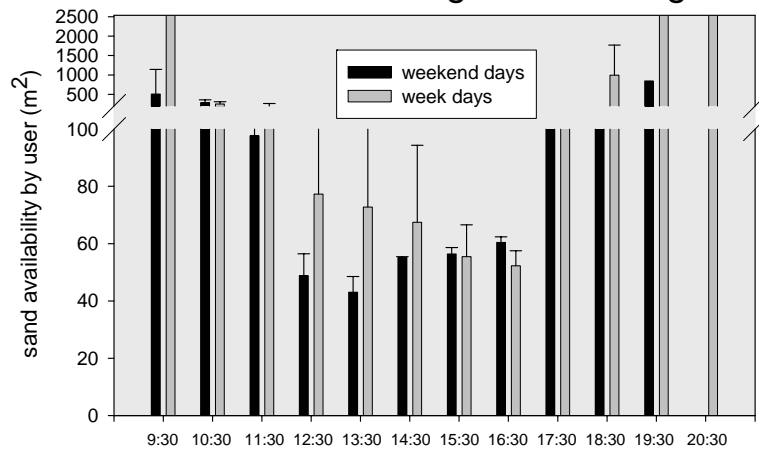
July



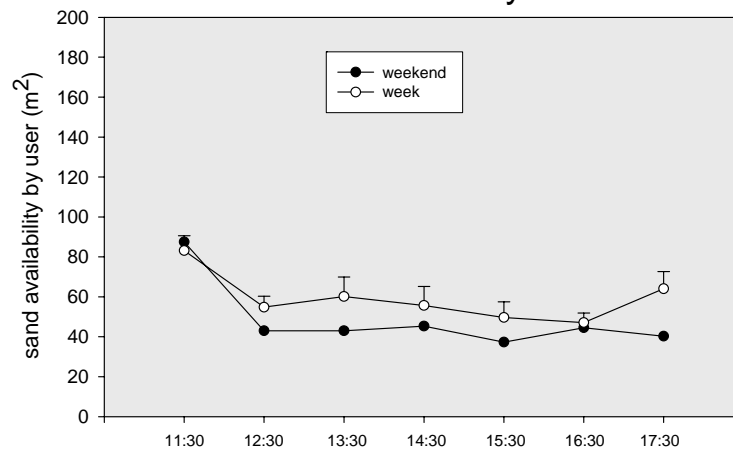
August 1^o Fortnight



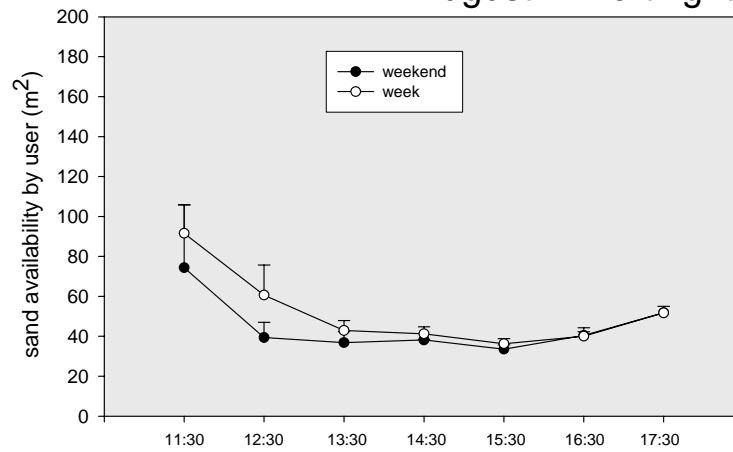
August 2^o Fortnight



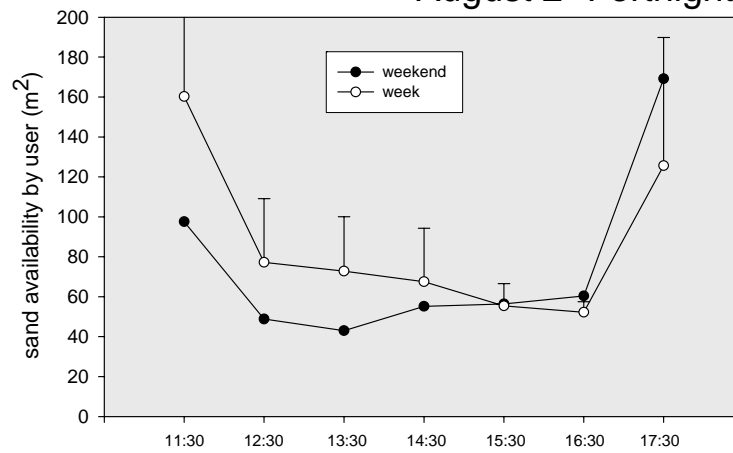
July

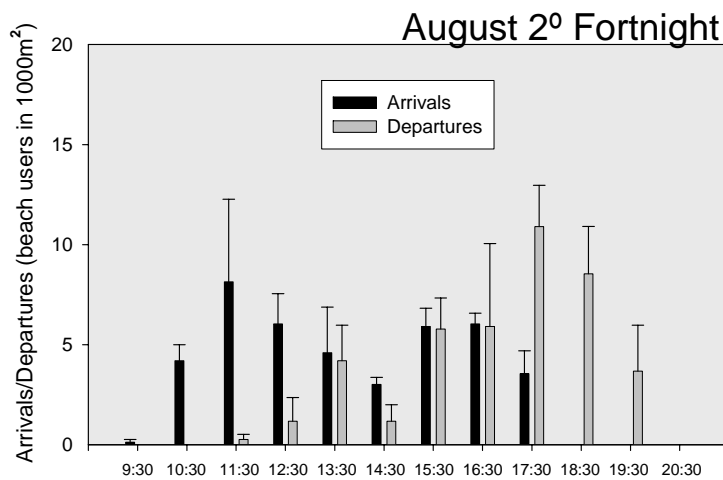
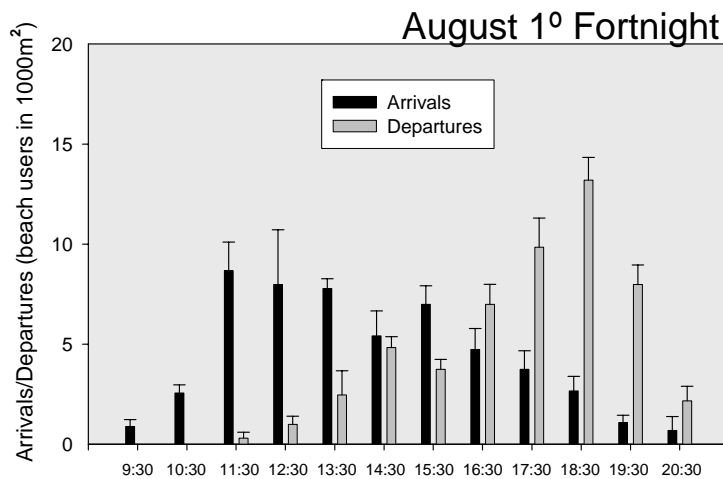
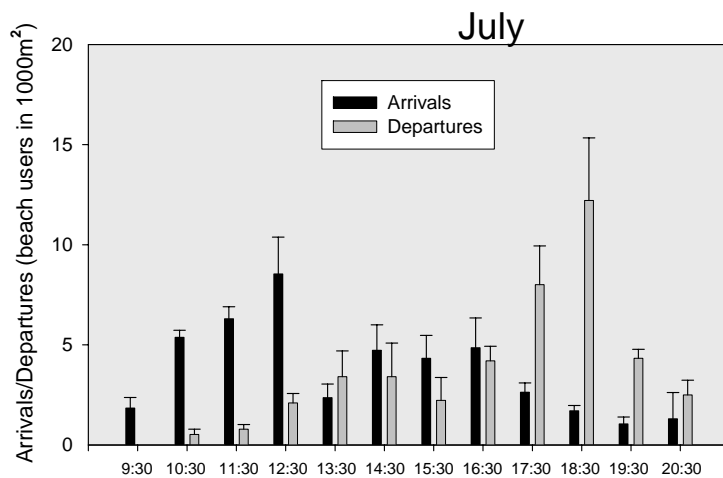


August 1^o Fortnight

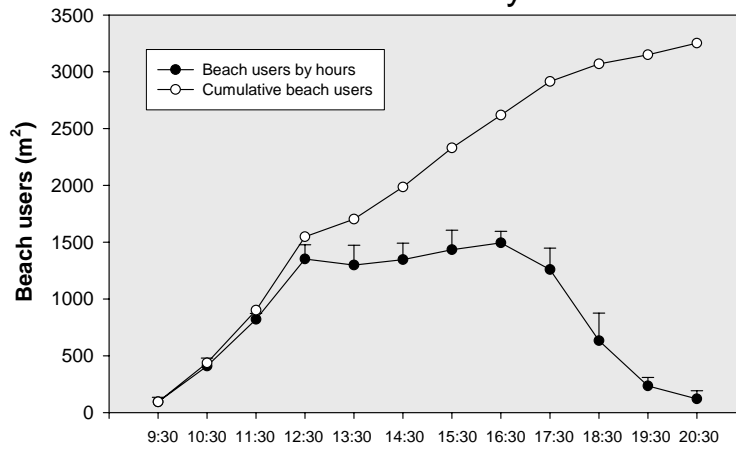


August 2^o Fortnight

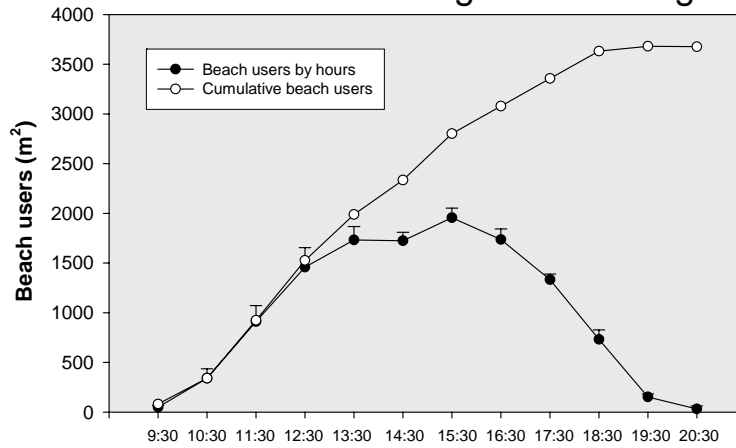




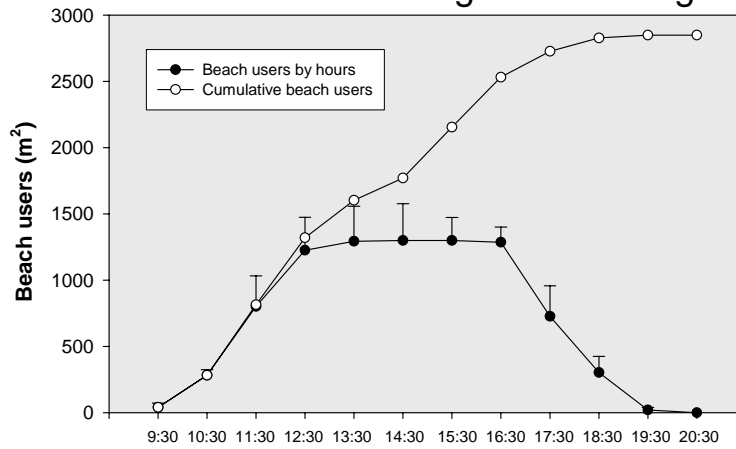
July



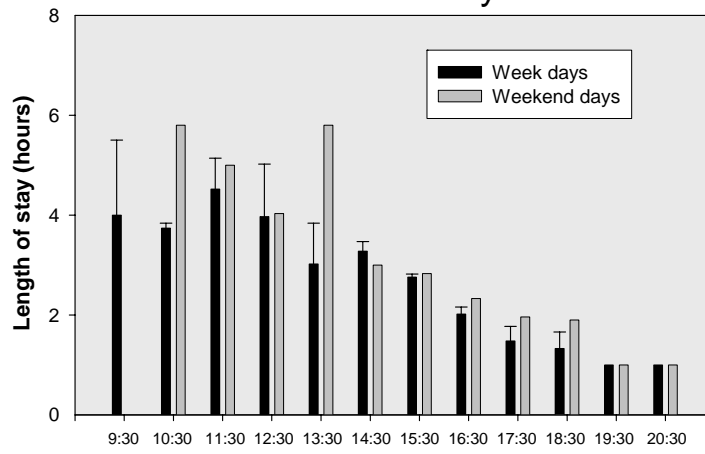
August 1^o Fortnight



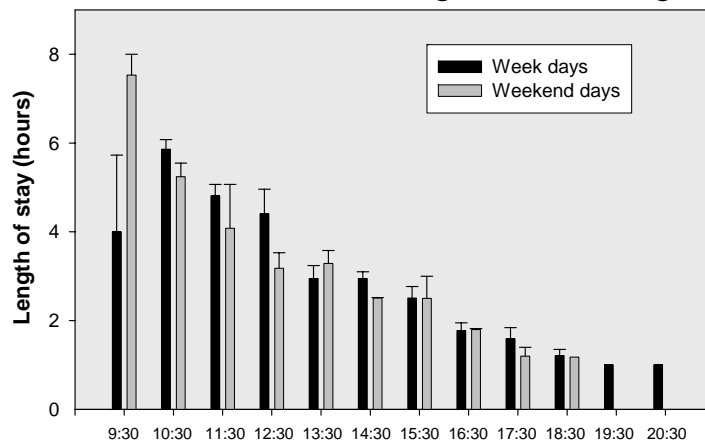
August 2^o Fortnight



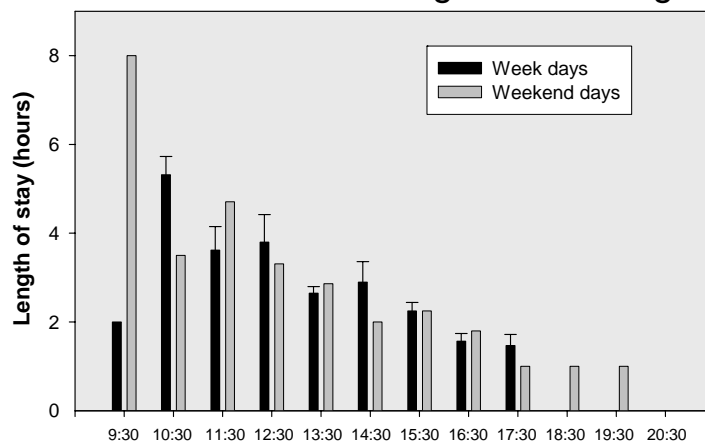
July



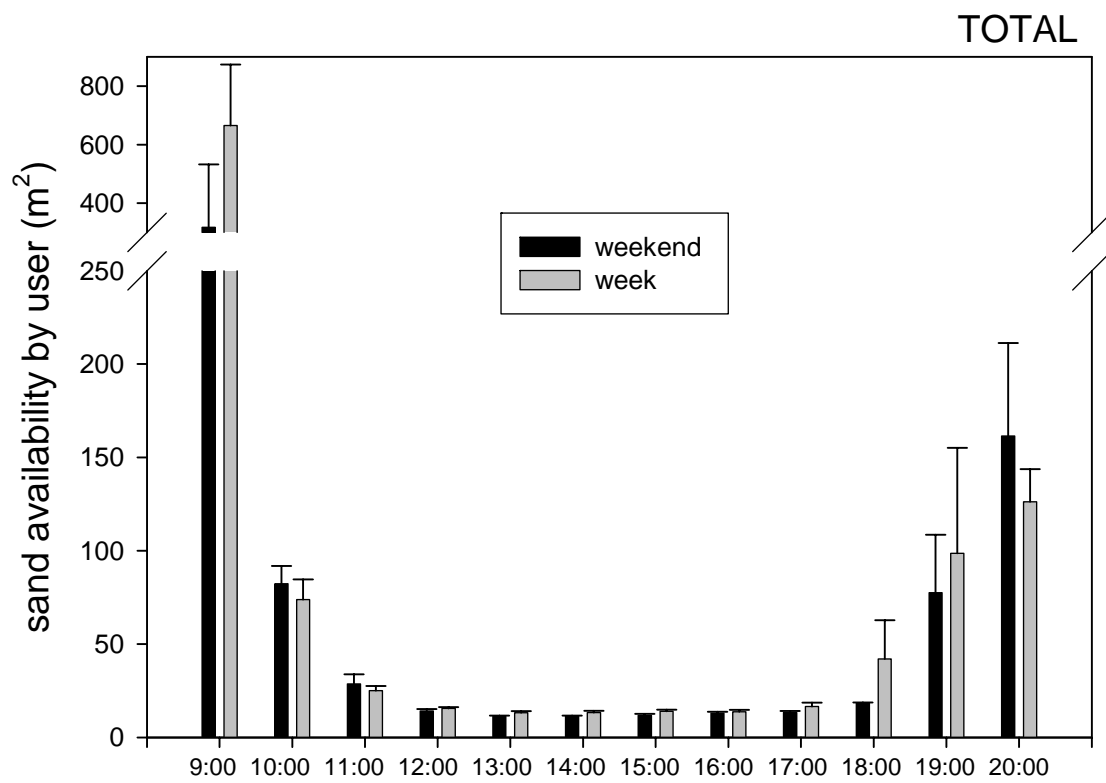
August 1^o Fortnight



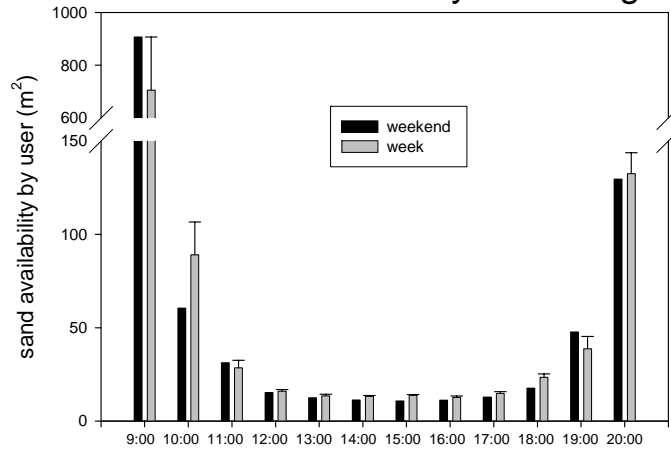
August 2^o Fortnight



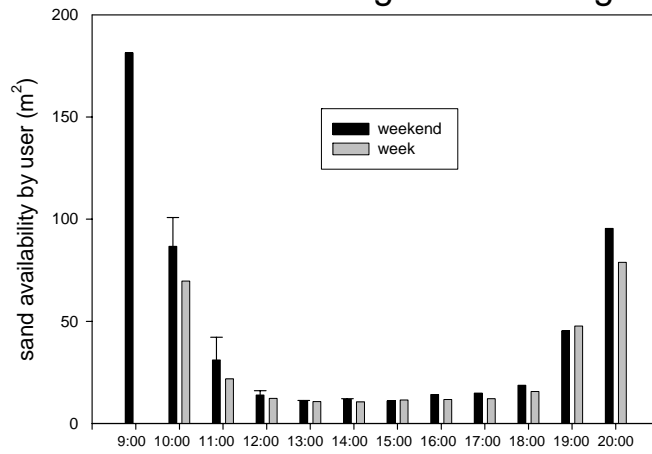
ANEXO 2c.- Indicadores de playas Cala Barques



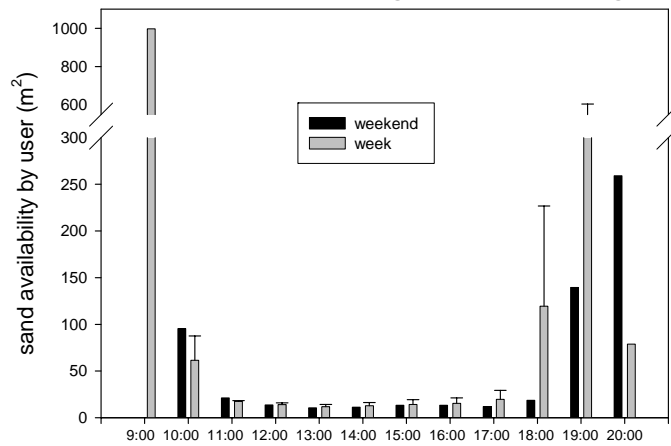
July 2^o Fortnight

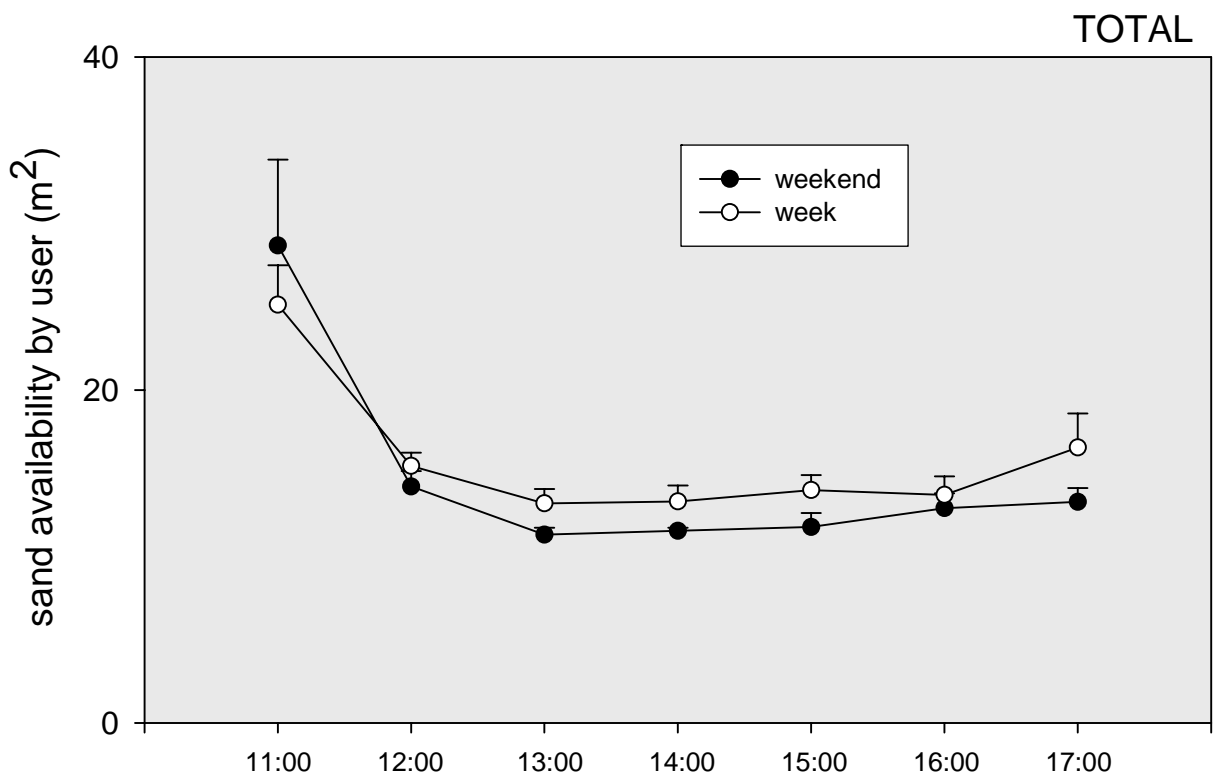


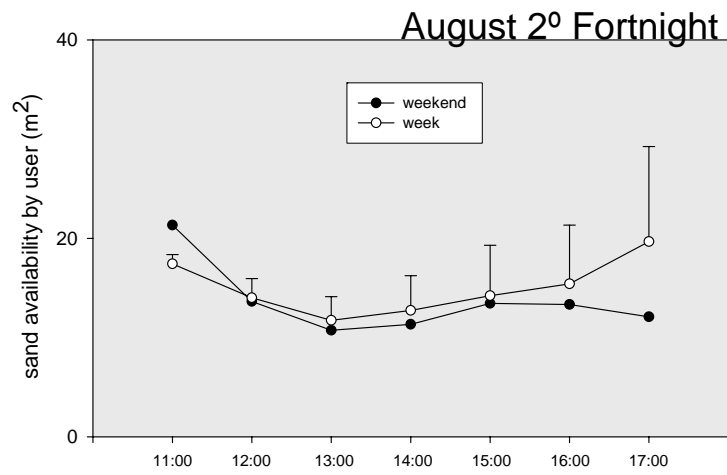
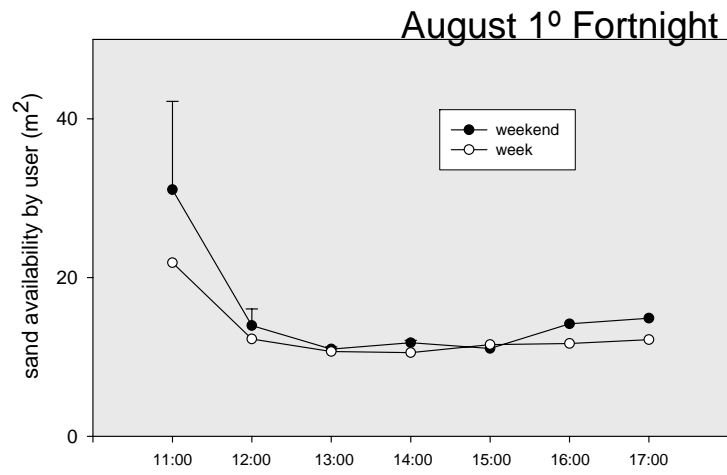
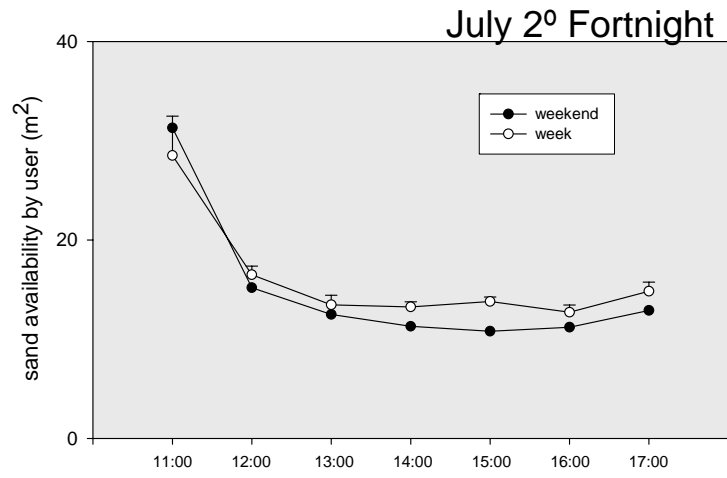
August 1^o Fortnight

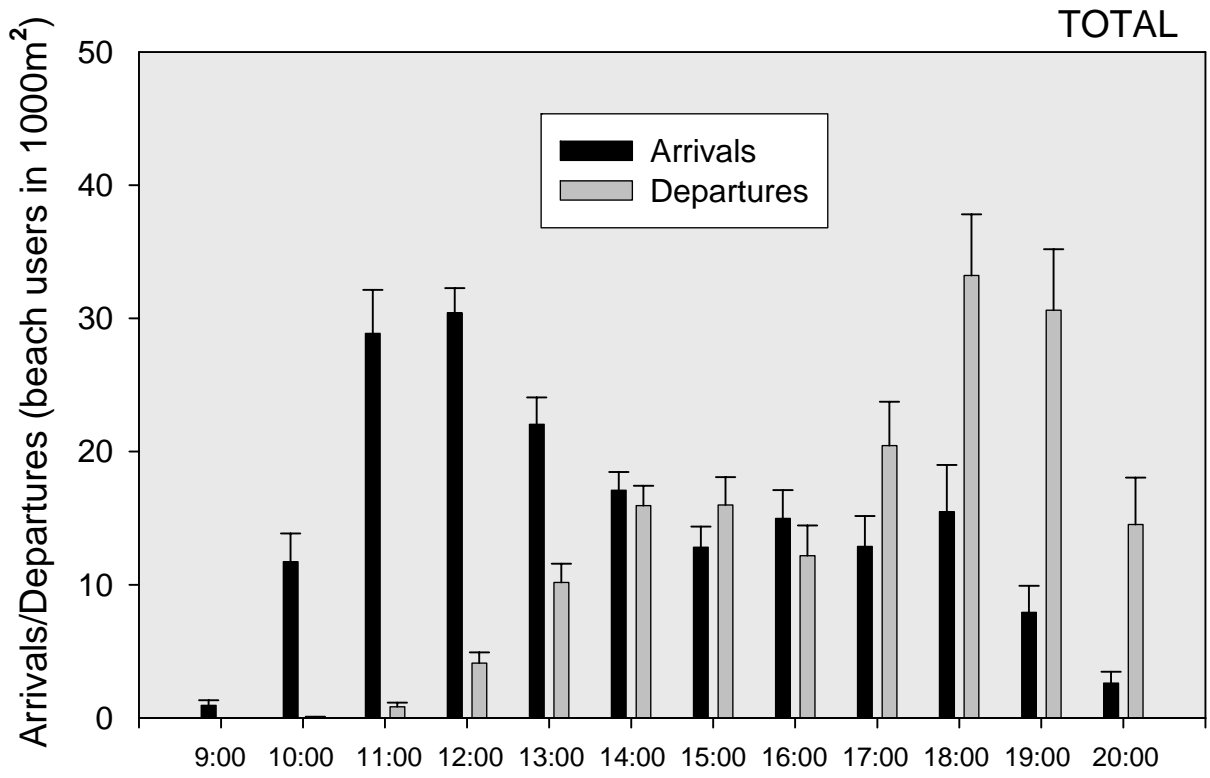


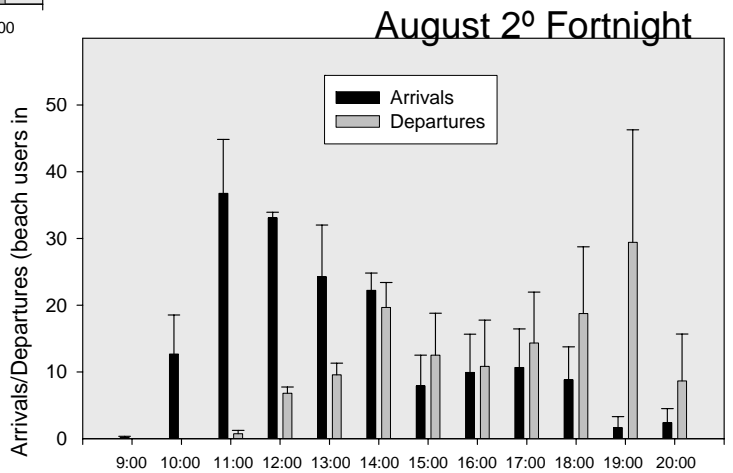
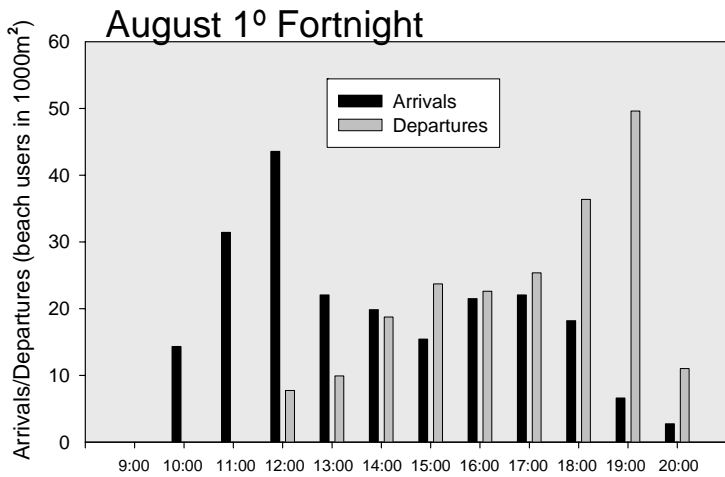
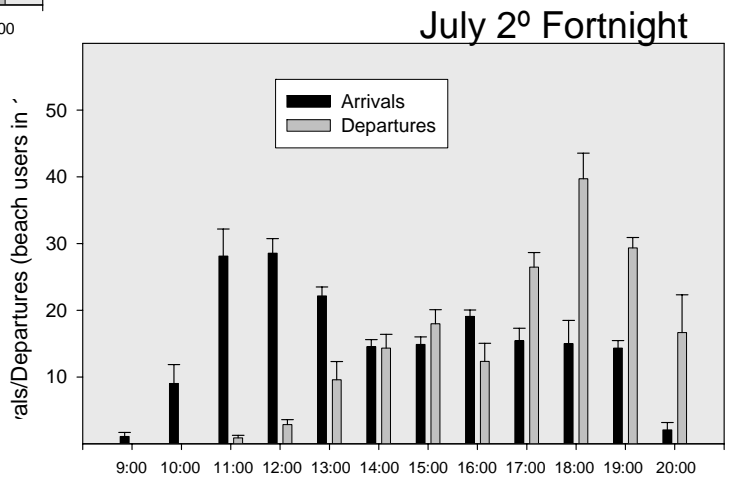
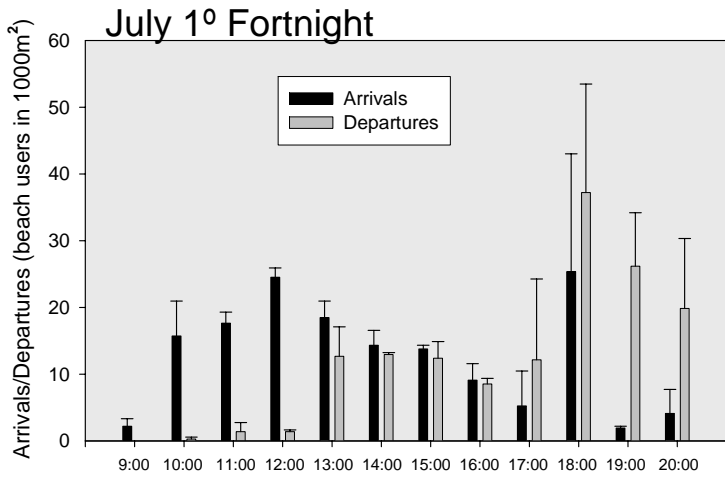
August 2^o Fortnight

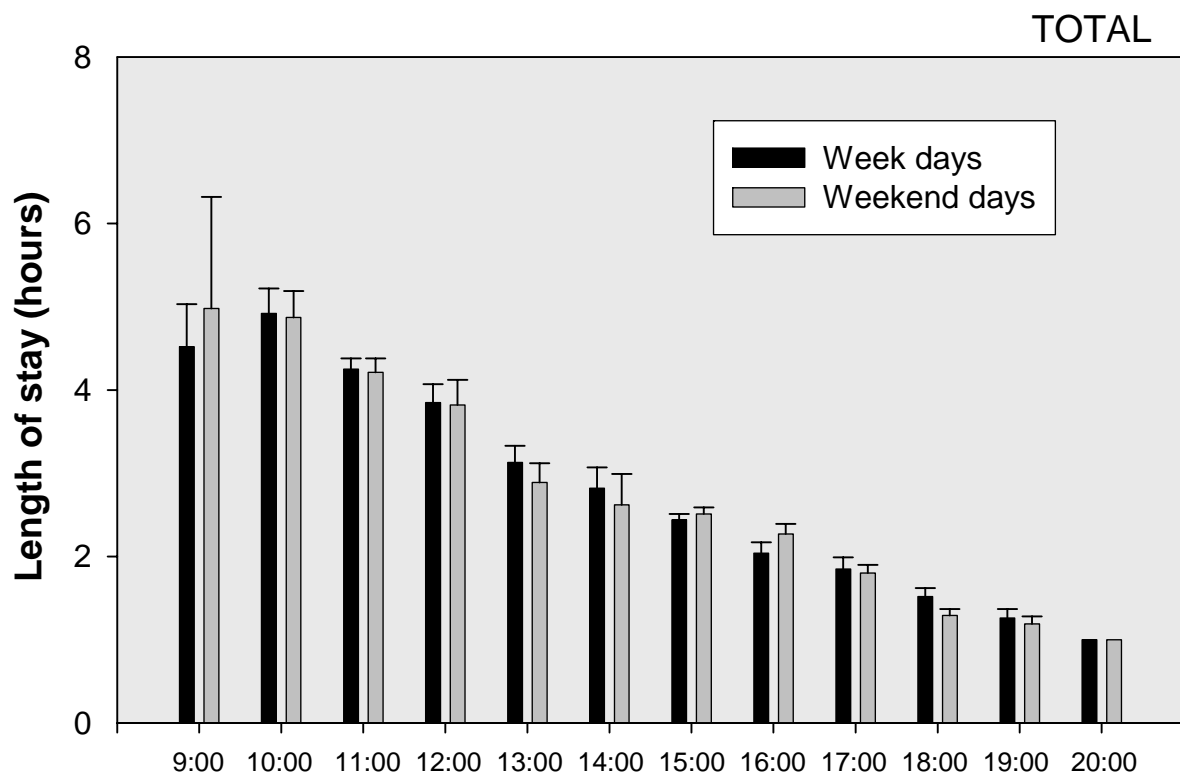




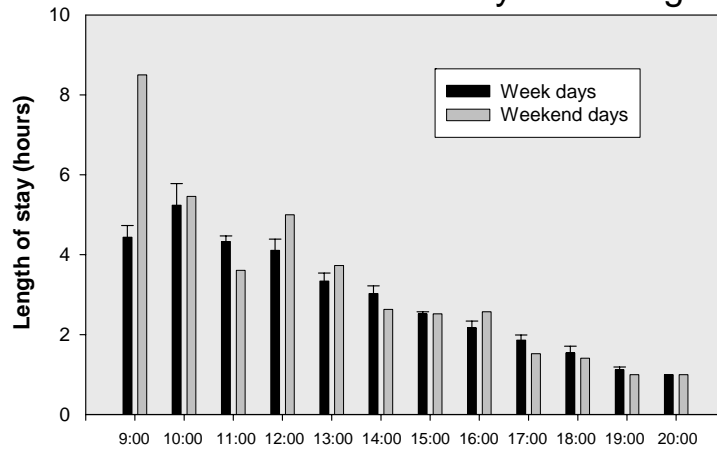




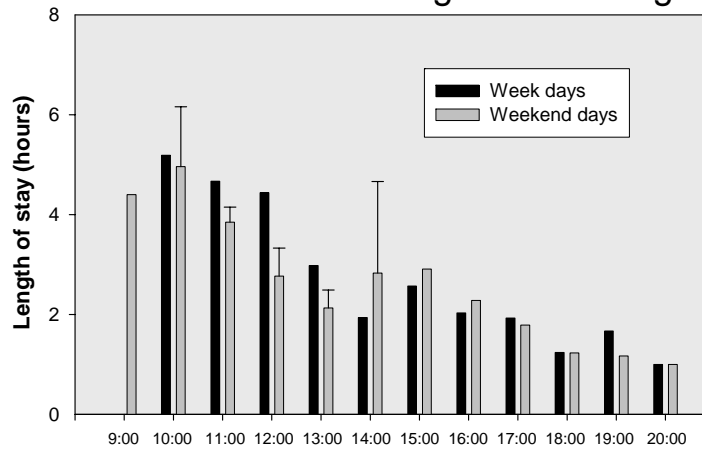




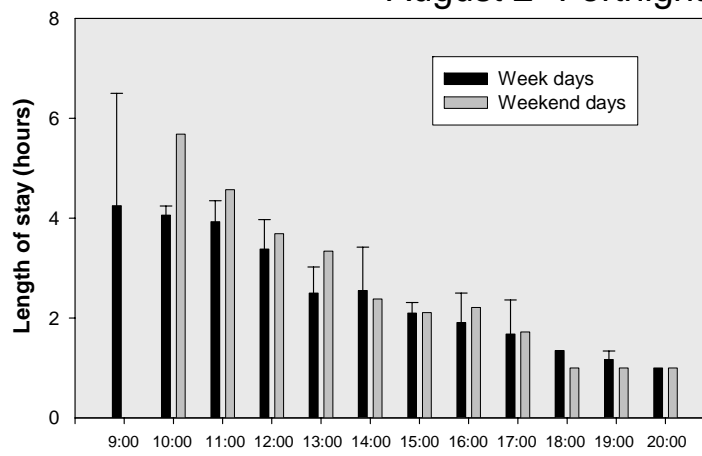
July 2^o Fortnight

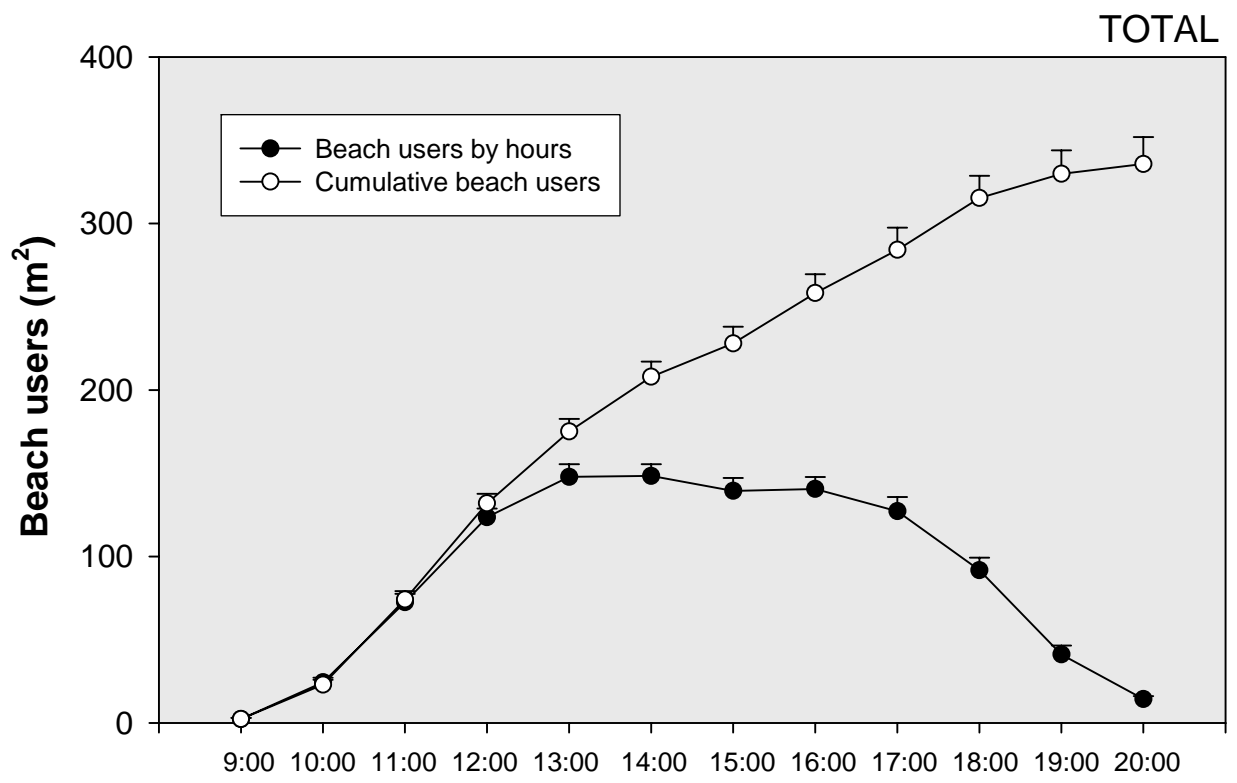


August 1^o Fortnight

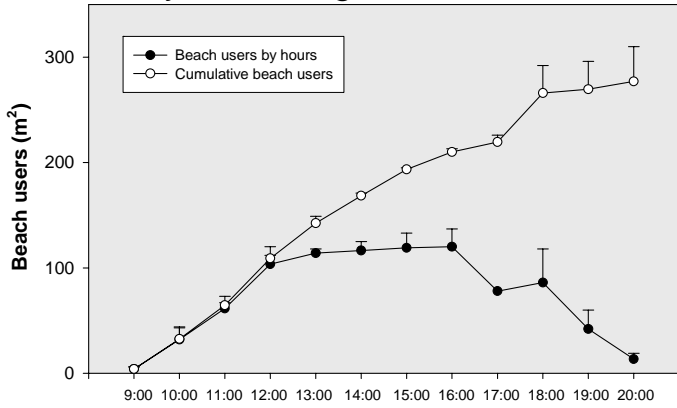


August 2^o Fortnight

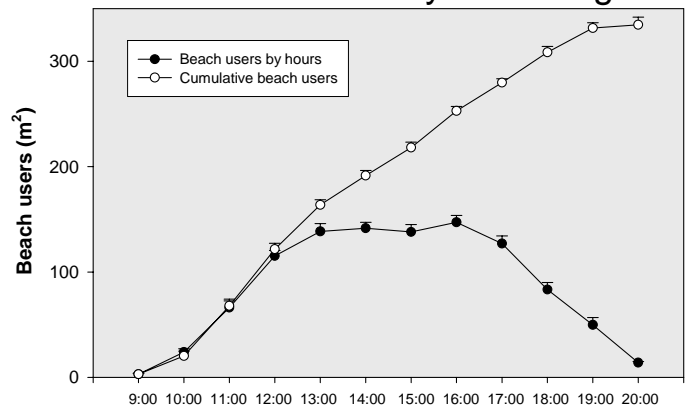




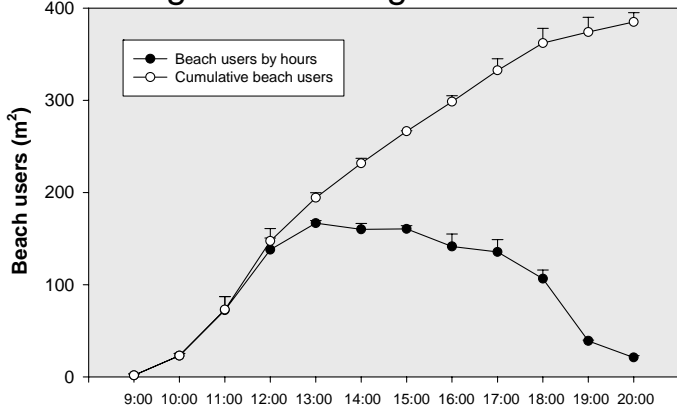
July 1^o Fortnight



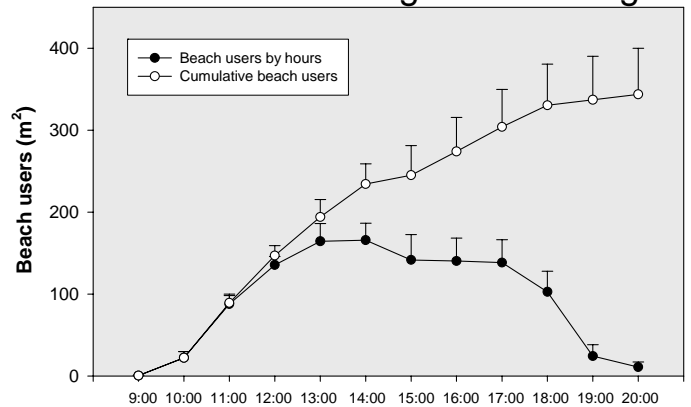
July 2^o Fortnight



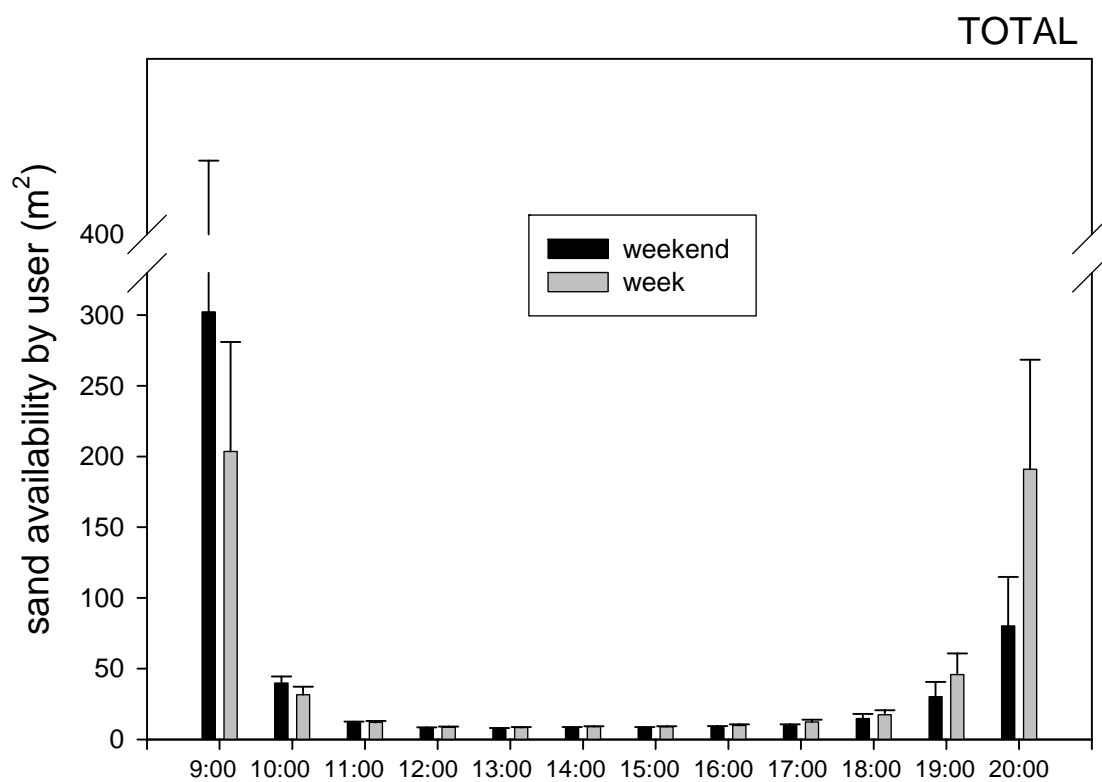
August 1^o Fortnight

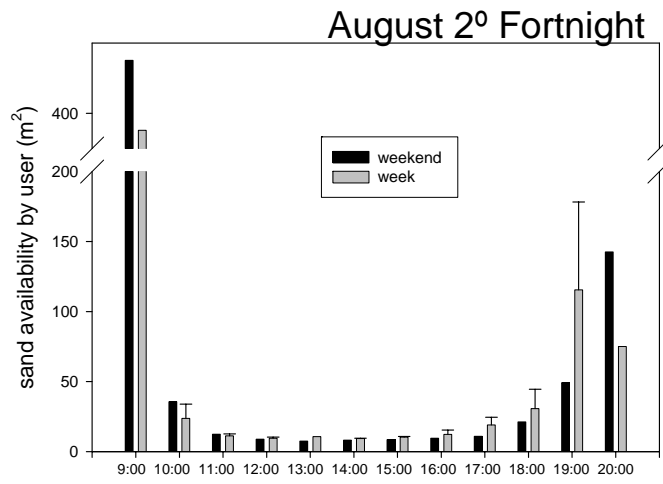
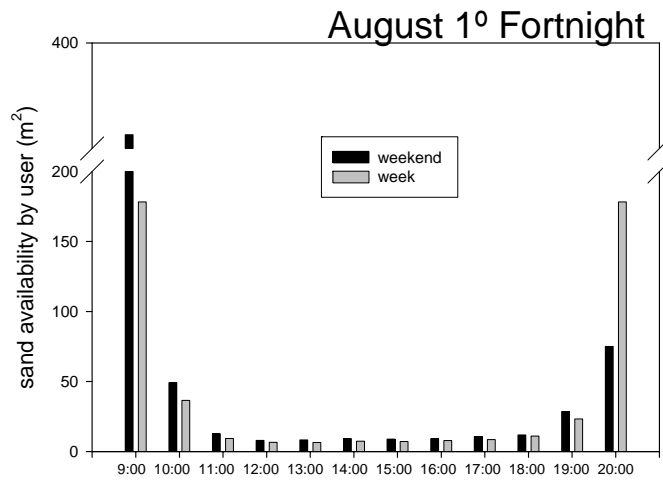
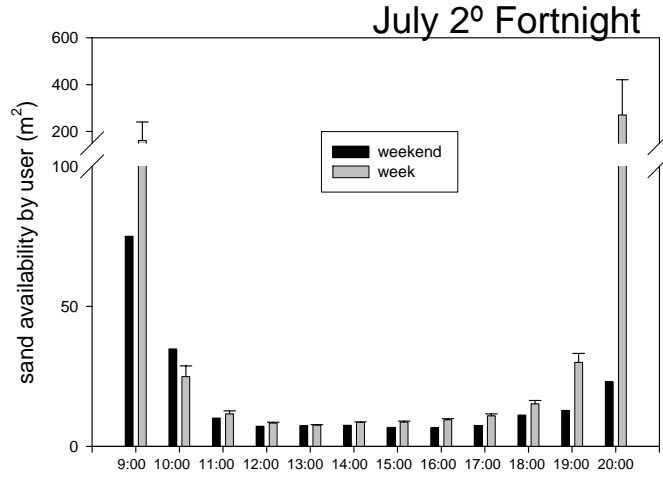


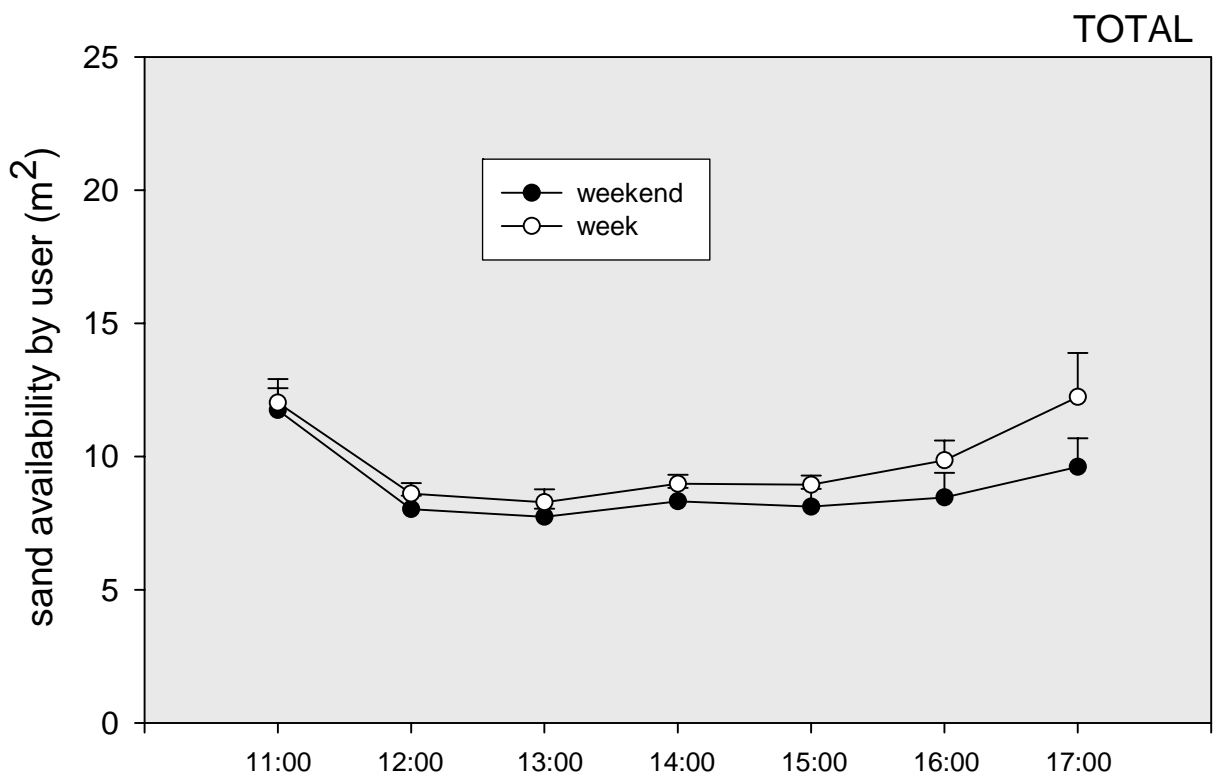
August 2^o Fortnight

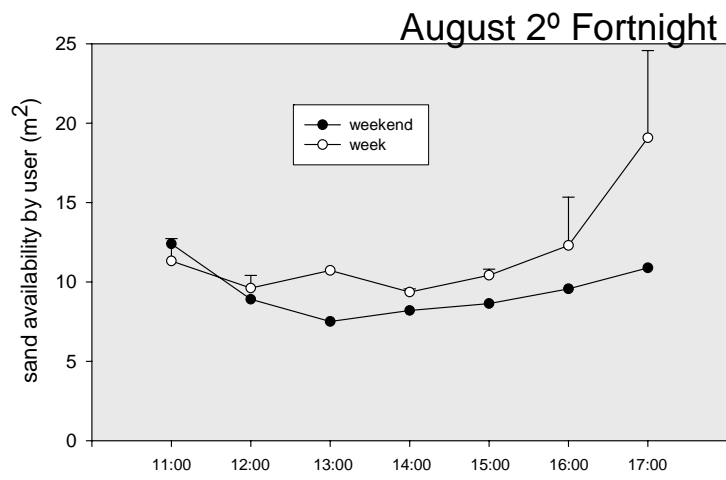
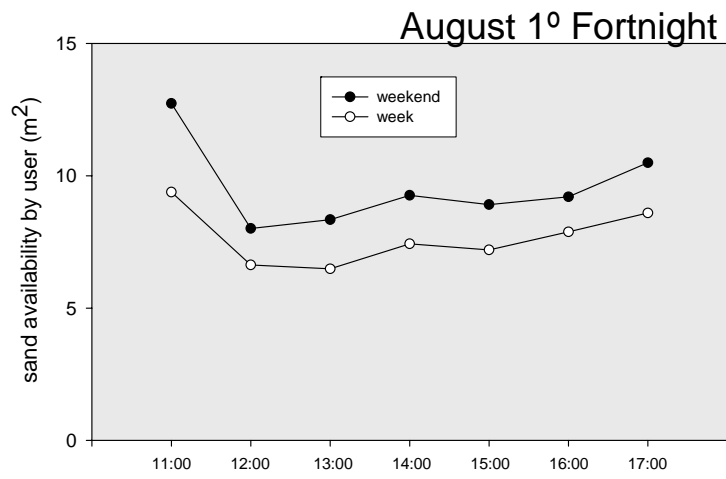
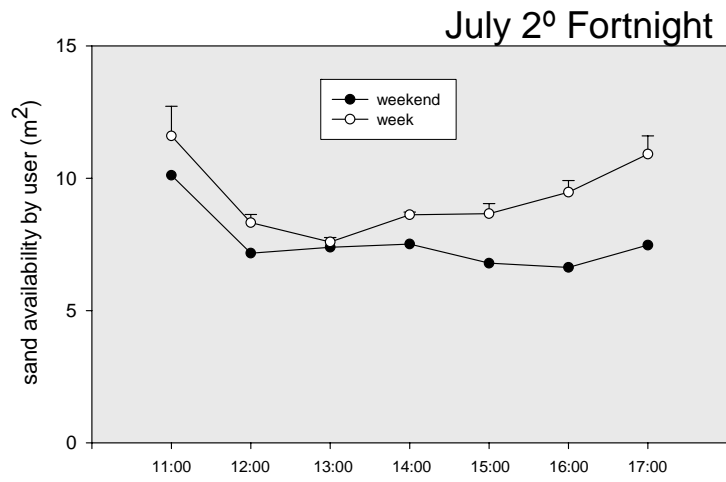


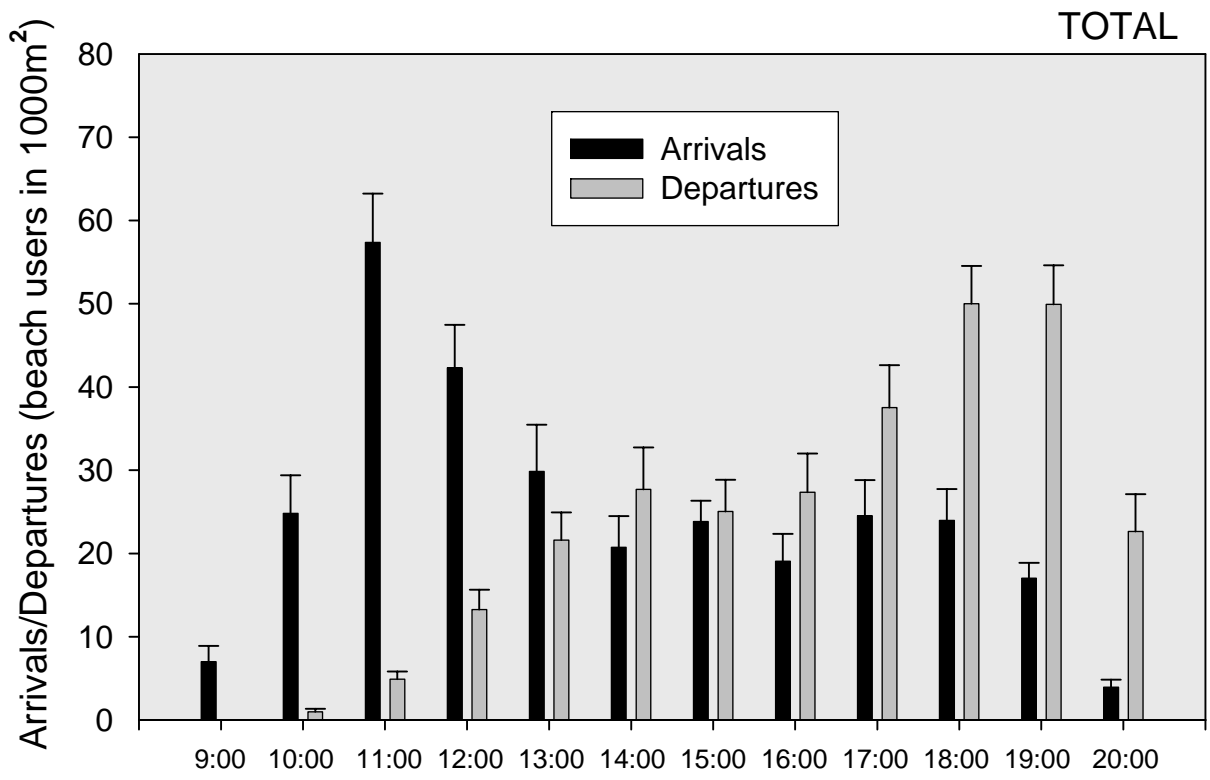
ANEXO 2b.- Indicadores de playas Cala Molins

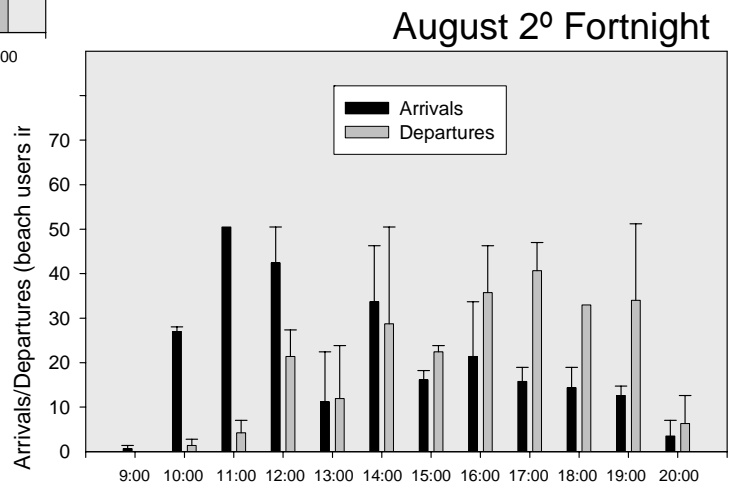
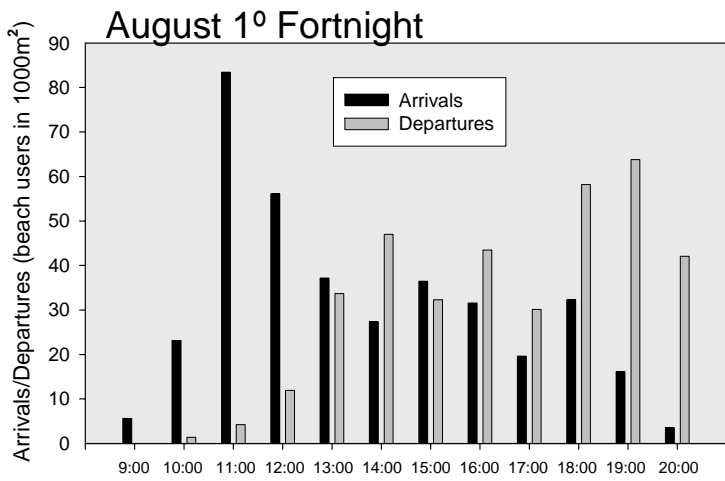
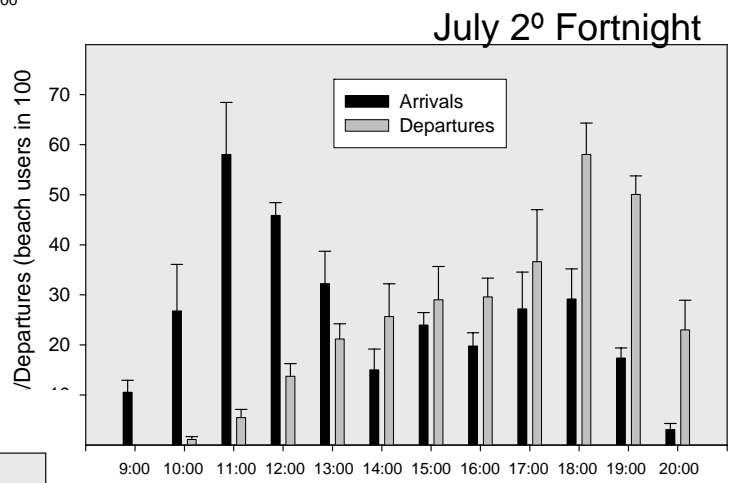
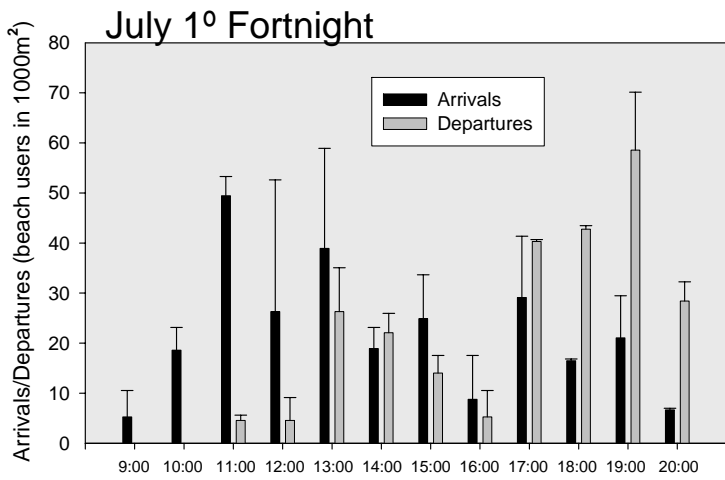


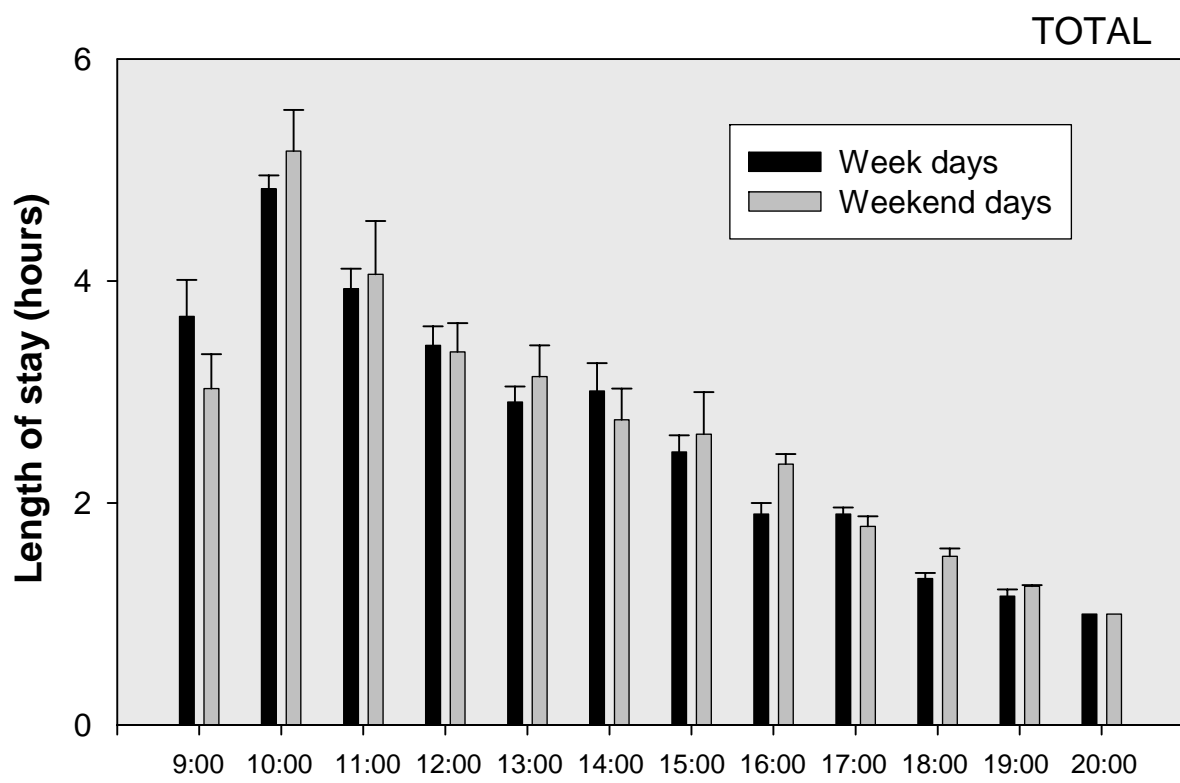




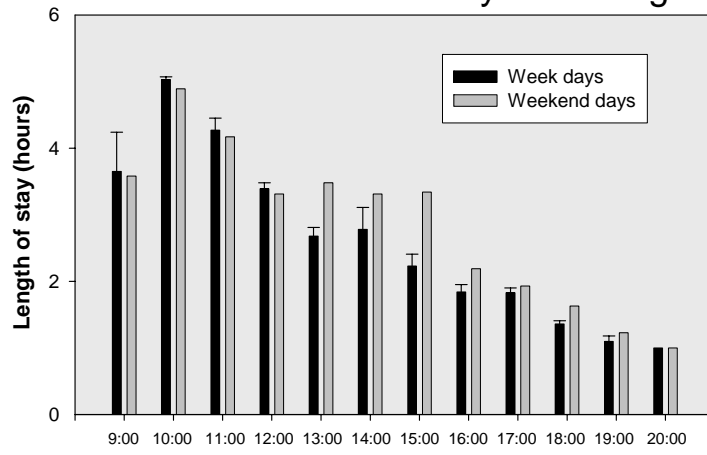




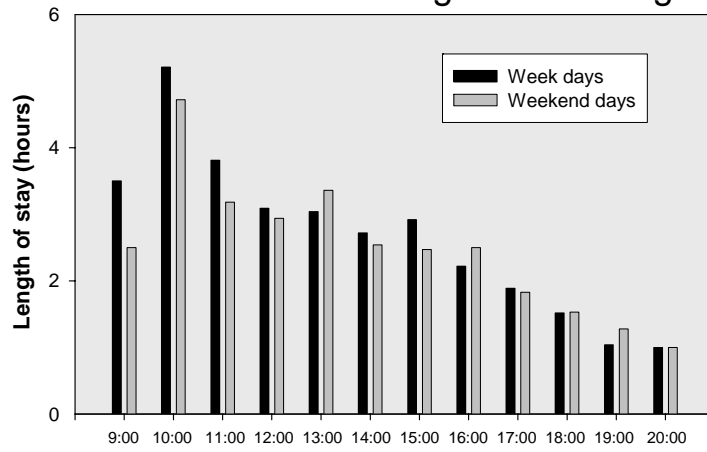




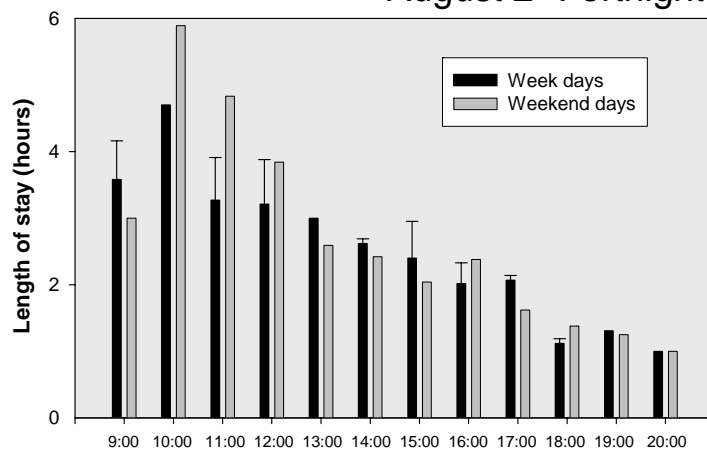
July 2^o Fortnight

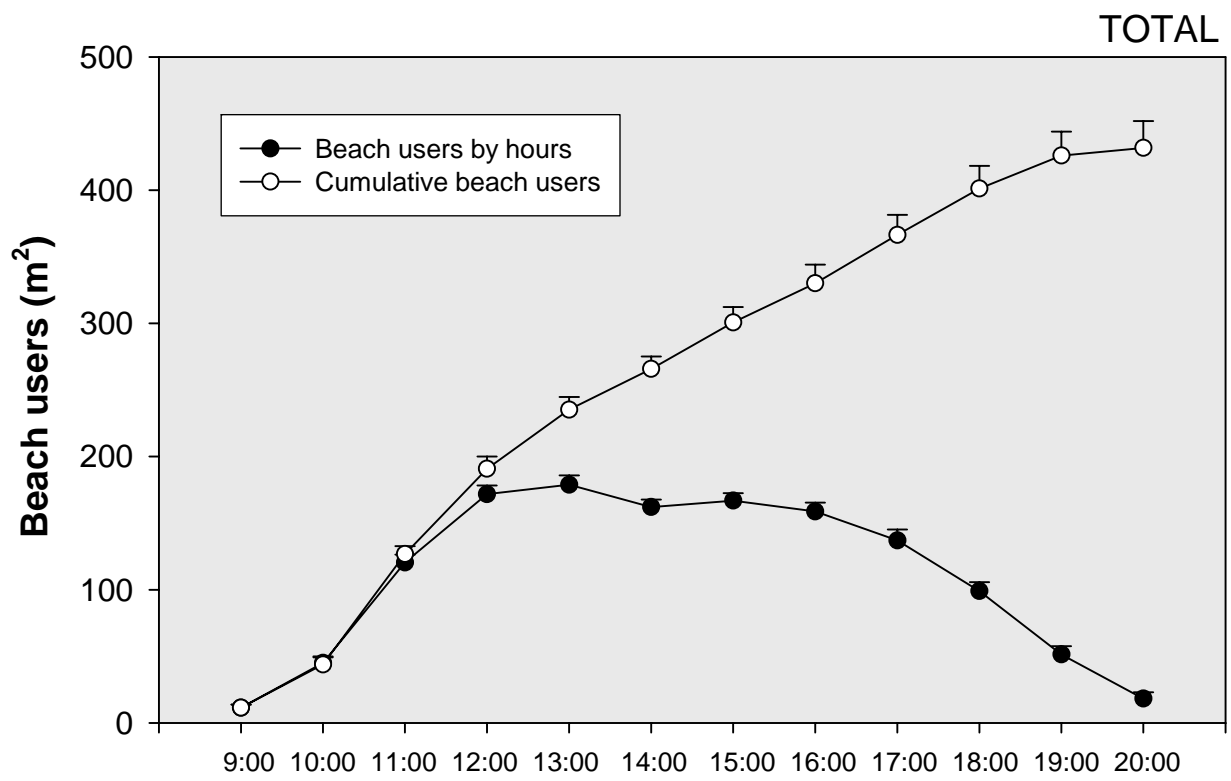


August 1^o Fortnight

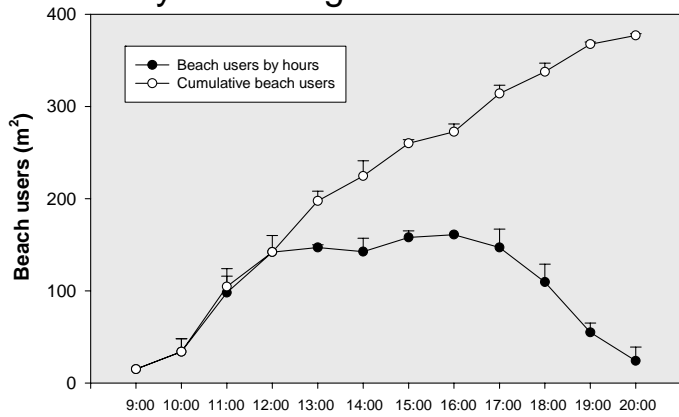


August 2^o Fortnight

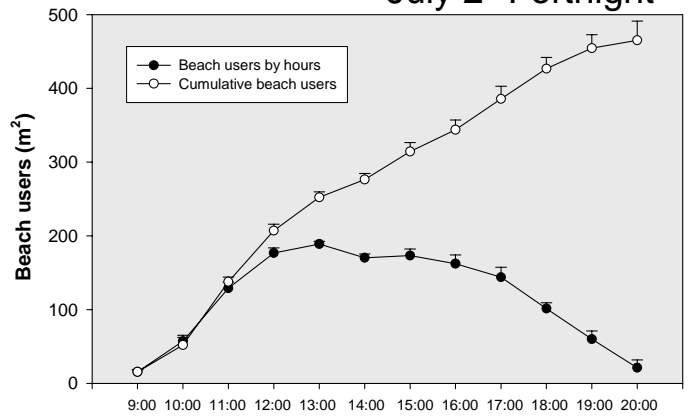




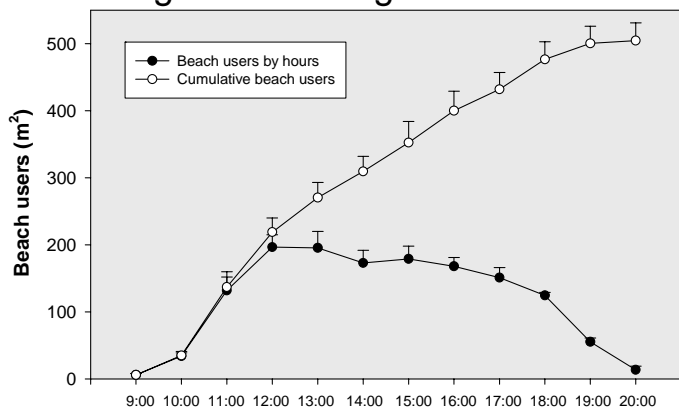
July 1^o Fortnight



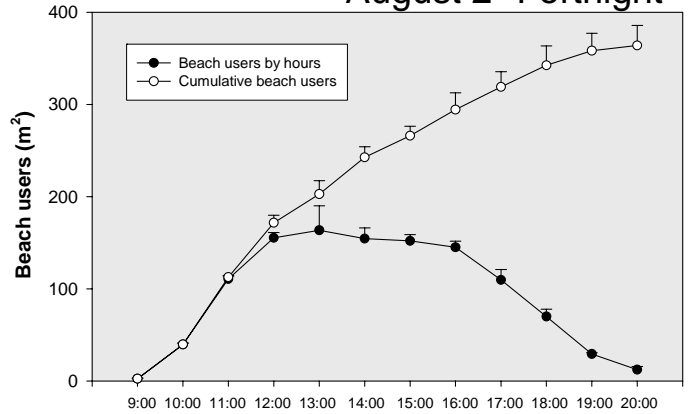
July 2^o Fortnight



August 1^o Fortnight



August 2^o Fortnight



Enero de 2008