



PROGRAMA\_INTERREG MAC 2014-2020  
CÓDIGO DE PROYECTO\_ MAC2/3.5b/314

PROYECTO\_HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y  
GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL DESARROLLO DE ECONOMÍAS COSTERAS  
RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁFRICA OCCIDENTAL

ACTIVIDAD 2.2.1\_ PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA RESILIENTE EN ÁREAS COSTERAS

DOCUMENTO\_ ANTEPROYECTO DE PLANIFICACIÓN PARA UN PUNTO DE  
DESEMBARCO EN MHEJRATT/ MAURITANIA

FECHA\_ABRIL /2022

VOLUMEN 03  
ANEXOS

**Interreg**

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



**MAC 2014-2020**  
Cooperación Territorial



**itc**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE CANARIAS



**ULPGC**

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE  
TURISMO Y DESARROLLO  
ECONÓMICO SOSTENIBLE



URSCAPES



**CETECIMA**  
CENTRO TECNOLÓGICO CIENCIAS MARINAS

**GRAFCAN**

Cofradía de Pescadores  
de Castillo del Romeral



PROGRAMA\_INTERREG MAC 2014-2020  
CÓDIGO DE PROYECTO\_ MAC2/3.5b/314

PROYECTO\_HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS Y  
GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL DESARROLLO DE ECONOMÍAS COSTERAS  
RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁFRICA OCCIDENTAL

ACTIVIDAD 2.2.1\_ PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA RESILIENTE EN ÁREAS COSTERAS

DOCUMENTO\_ ANTEPROYECTO DE PLANIFICACIÓN PARA UN PUNTO DE  
DESEMBARCO EN MHEJRATT/ MAURITANIA

FECHA\_ABRIL /2022

VOLUMEN 03  
ANEXOS

**Interreg**

Fondo Europeo de Desarrollo Regional



**MAC 2014-2020**  
Cooperación Territorial



INSTITUTO UNIVERSITARIO DE  
TURISMO Y DESARROLLO  
ECONÓMICO SOSTENIBLE



URSCAPES



Cofradía de Pescadores  
de Castillo del Romeral

EDICIÓN FINANCIADA POR  
PROGRAMA INTERREG-MAC 2014-2021  
con fondos FEDER

PUBLICACIÓN REALIZADA POR  
Grupo de Investigación Reconocido (GIR) URSCAPES  
Instituto Universitario de Turismo y Desarrollo Económico Sostenible.  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Primera edición, abril 2022  
© de la edición, sus autores  
© del texto, sus autores  
© de sus imágenes, sus autores

EDICIÓN FINANCIADA POR  
PROGRAMA INTERREG-MAC 2014-2021  
con fondos FEDER

Maquetación y Diseño  
Jin Taira

ISBN [Obra Completa] 978-84-09-40969-3  
ISBN [Volumen 03] 978-84-09-41670-7

El “copyright” y todos los derechos de propiedad intelectual y/o industrial sobre el contenido de esta edición son propiedad de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. No está permitida la reproducción total y/o parcial de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, por fotocopia o por registro u otros medios, salvo cuando se realice con fines académicos o científicos y estrictamente no comerciales y gratuitos, debiendo citar en todo caso a la ULPGC y el ITC.

#### Descargo de responsabilidad

El proyecto RESCOAST (nº contrato: MAC2/3.5b/314) está cofinanciado por el Programa de cooperación territorial Interreg MAC 2014-2020. El presente documento refleja únicamente el punto de vista del autor o autores y el Programa financiador no es responsable por ningún uso que pueda ser hecho de la información que contiene.

[www.ulpgc.es](http://www.ulpgc.es)  
[www.itccanarias.org](http://www.itccanarias.org)  
[www.tides.ulpgc.es](http://www.tides.ulpgc.es)



ÉQUIPE DE RÉDACTION  
Chercheur principal ULPGC:  
Jin Taira

Chercheurs ULPGC:  
Flora Pescador, TIDES  
Vicente Mirallave, TIDES  
Francisco Martínez, TIDES  
Ignacio Alonso, IOCAG  
Antonio I. Hernández, IOCAG  
Víctor M. Cabrera, TIDES

Contrat du Programme:  
David Sánchez

Ingénierie:  
Raley Estudios Costeros

Infrastructures Urbaines:  
Javier Acerete, ITC  
Daniel Henríquez, ITC  
Carlos Gómez, ITC

## índice

### **VOLUMEN 1/ MEMORIA**

### **VOLUMEN 2/ PLANOS**

### **VOLUMEN 3/ ANEXOS**

#### **5. ANEXOS [011]**

##### **01 ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS [012]**

###### **01.01 MEMORIA [013]**

01.01.01 INTRODUCCIÓN [015]

01.01.02 CLIMA MARÍTIMO [015]

01.01.03 PROPAGACIÓN DE OLEAJE [021]

01.01.04 INUNDACIÓN [023]

01.01.05 PROPUESTA DE DEFENSA CONTRA LA INUNDACIÓN MARINA [027]

###### **01.02 DOCUMENTO Nº 1. ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO EN LA COSTA DE MHEJRATT/ MAURITANIA [031]**

01.02.01 INTRODUCCIÓN [033]

01.02.02 CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS [033]

01.02.03 BASE DE DATOS [043]

01.02.04 RÉGIMEN DE OLEAJE ORDINARIO EN AGUAS PROFUNDAS [045]

01.02.05 RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR EN TEMPORALES EN AGUAS  
PROFUNDAS [053]

01.02.06 RELACIÓN Hs/Tp EN AGUAS PROFUNDAS [060]

01.02.07 CONCLUSIONES [061]

01.02.08 BIBLIOGRAFÍA [062]

###### **01.03 DOCUMENTO Nº 2. PROPAGACIONES DE OLEAJE EN LA COSTA DE MHEJRATT/ MAURITANIA [065]**

01.03.01 INTRODUCCIÓN [067]

01.03.02 METODOLOGÍA [067]

01.03.03 PROPAGACIONES DE OLEAJE [069]

01.03.04 PUNTOS DE CONTROL [071]

6

01.03.05 CONCLUSIONES [073]

**01.04 DOCUMENTO Nº 3. ESTUDIO DE LA COTA DE INUNDACIÓN MARINA  
EN LA COSTA DE MHEJRATT/ MAURITANIA [077]**

01.04.01 INTRODUCCIÓN [078]

01.04.02 COTA DE INUNDACIÓN [078]

01.04.03 CÁLCULO DE LA COTA DE INUNDACIÓN MARINA (CIM) PARA  
MHEJRATT [080]

01.04.04 ANÁLISIS DE RESULTADOS [097]

01.04.05 PROPUESTAS DE DEFENSA CONTRA LA INUNDACIÓN MARINA [104]

01.04.06 CONCLUSIONES FINALES [113]

01.04.07 BIBLIOGRAFÍA [114]

**01.05 CÁLCULOS DE LA COTA DE INUNDACIÓN MARINA PARA LA COSTA DE  
MHEJRATT/ MAURITANIA [116]**

01.04.01 CÁLCULO DE LOS VALORES EXTREMOS DE LA MAREA  
METEOROLÓGICA [119]

01.04.02 INFORMACIÓN MAREÓGRAFO PUERTO DE NUACKCHOT [128]

01.04.03 CÁLCULO DEL RÉGIMEN ORDINARIO DE OLEAJE [129]

01.04.04 SIMULACIONES DE OLEAJE CON SMC [131]

7

**02 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL [157]**

02.01 CONTEXTO GEOGRÁFICO [158]

02.02 EXPERIENCIAS DE ÉXITO [162]

02.03 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE MHEJRATT [173]

02.04 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN [216]

02.05 BIBLIOGRAFÍA [223]

02.06 ANEXO I. ESPECIES VEGETALES IDENTIFICADAS EN EL LITORAL [227]

02.07 ANEXO II. ESPECIES VEGETALES A UTILIZAR EN LA ESTABILIZACIÓN  
DUNAR Y AJARDINAMIENTOS [237]

**03 SALINAS**

**03.01 ESPACIOS SALINEROS/ PARTE A [246]**

03.01.01 INTRODUCCIÓN [247]

03.01.02 SITUACIÓN GEOGRÁFICA [251]

03.01.03 EL CLIMA [251]

- 03.01.04 LOS VIENTOS [252]
- 03.01.05 DESCRIPCIÓN DE LAS SALINAS [255]
- 03.01.06 TAXONOMÍA DE LAS SALINAS DE CANARIAS [263]
- 03.01.07 BIBLIOGRAFÍA [275]
- 03.02 ESPACIOS SALINEROS/ PARTE B [278]**
  - 03.02.01 SALINAS DE JANUBIO/ LANZAROTE [279]
  - 03.02.02 SALINAS DEL CARMEN/ FUERTEVENTURA [288]
  - 03.02.03 SALINAS DE FUENCALIENTE/ LA PALMA [295]
  - 03.02.04 SÍNTESIS PROBLEMÁTICA Y POTENCIALIDAD TURÍSTICA [304]
- 03.03 ESPACIOS SALINEROS/ PARTE C [310]**
  - 03.03.01 ANTECEDENTES [311]
  - 03.03.02 CONDICIONANTES AMBIENTALES [311]
  - 03.03.03 POSIBILIDADES DE EXPLOTACIÓN DE SALINA. DE LA SUBSISTENCIA A LA EXPLOTACIÓN [312]
  - 03.03.04 PROYECTO DE LA SALINA [312]
- 04 ESTUDIOS SOCIOLÓGICOS [318]**
  - 04.01 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS [319]
- 05 INFRAESTRUCTURAS URBANAS EN MHEJRATT [328]**
  - 05.01 INTRODUCCIÓN [329]
  - 05.02 ABASTECIMIENTO DE AGUA [331]
  - 05.03 SANEAMIENTO [335]
  - 05.04 ENERGÍA [336]
  - 05.05 FRÍO [336]
  - 05.06 TRATAMIENTO DE RESÍDUOS [338]
  - 05.07 ANEXO. ACTA DE REUNIONES [340]
  - 05.08 INFORME DEL TALLER DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS [383]
  - 05.09 PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE RESÍDUOS EN MHEJRATT [393]



## 5. ANEXOS

2021

**PETICIONARIO:**  
Programa de  
Cooperación  
INTERREG V A  
MAC 2014-2020  
Proyecto RES -  
COAST

12

**REALIZACIÓN DE ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS  
PARA EL “PROGRAMA DE COOPERACIÓN: INTERREG  
MAC 2014-2020 PROYECTO RES-COAST - MHEIJRATT  
(MAURITANIA)”**



C/ Francisco Gourié 107, 2 ofic. 20  
35002 Las Palmas de Gran Canaria  
Tlf: 928 077 145 Mov: 606 574 415  
info@raleystudioscosteros.com  
CIF: J-76054766



REALIZACIÓN DE ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS PARA EL "PROGRAMA DE COOPERACION:  
INTERREG MAC 2014-2020 PROYECTO: RES-COAST – COSTA DE MHEIJRATT (MAURITANIA)"

MEMORIA  
ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS PARA EL  
"PROGRAMA DE COOPERACION:  
INTERREG MAC 2014-2020 PROYECTO:  
RES-COAST – COSTA DE MHEIJRATT  
(MAURITANIA)"

---

13



REALIZACIÓN DE ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS PARA EL "PROGRAMA DE COOPERACION:  
 INTERREG MAC 2014-2020 PROYECTO: RES-COAST – COSTA DE MHEIJRATT (MAURITANIA)"

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. CLIMA MARÍTIMO .....	3
2.1. Características oceanográficas.....	3
2.1.1. Temperatura del mar.....	3
2.1.2. Vientos .....	4
2.1.3. Corrientes.....	5
2.1.4. Mareas .....	5
2.1.5. Oleaje.....	6
3. PROPAGACIÓN DEL OLAJE.....	9
4. INUNDACIÓN MARINA.....	10
4.1. Batimetría .....	10
4.2. Datos de marea .....	11
4.3. Régimen Ordinario del Oleaje.....	12
4.4. Régimen Extremal del Oleaje .....	12
4.5. Cálculo del Remonte o Run-up.....	12
4.6. Criterios de Inundabilidad .....	13
4.7. Conclusiones .....	14
5. PROPUESTAS DE DEFENSA CONTRA LA INUNDACIÓN MARINA.....	15



## 1. INTRODUCCIÓN

A continuación, se describirá la evolución de los trabajos desarrollados, dentro de los planteados para el proyecto RES-COAST, costa de MHeijratt (Mauritania). Esta descripción se centrará en la metodología, resultados y algunas conclusiones obtenidas hasta el momento.

## 2. CLIMA MARÍTIMO

Los trabajos de clima marítimo se han separado en dos puntos. Por un lado, la descripción de las características oceanográficas de la zona de estudio, donde se han analizado características como la temperatura del mar, los vientos y las corrientes marinas. Por otro, el estudio a fondo del comportamiento del oleaje en aguas profundas, tanto en su régimen medio como en su régimen extremal.

El objetivo es tener un conocimiento más detallado del comportamiento oceanográfico de la zona de estudio para poder aplicarlo en el estudio de inundación.

### 2.1. Características oceanográficas

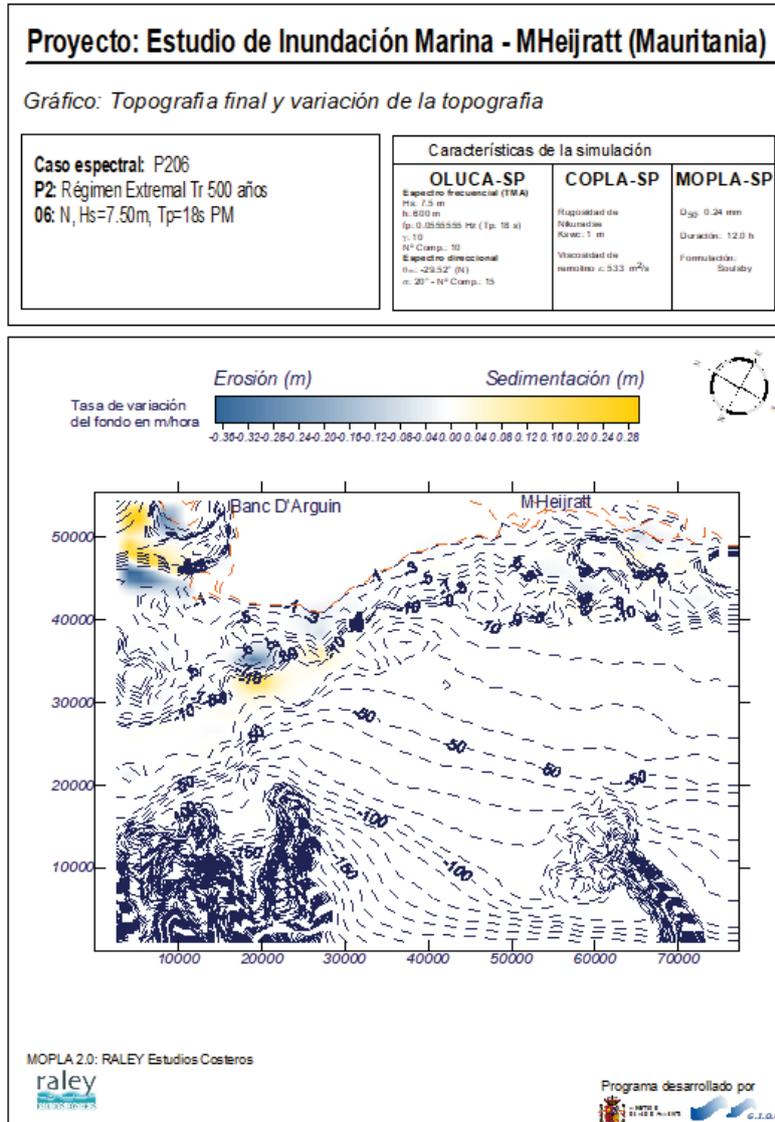
A continuación, se describirán los resultados obtenidos para la costa de Mauritania, que serán de aplicación a la costa de MHeijratt.

#### 2.1.1. Temperatura del mar

La temperatura media de la superficie del mar en la zona de estudio se desarrolla de manera general desde 19 °C en el norte hasta 22,6 °C al sur y la temperatura media anual en toda la plataforma continental es 21 °C. La evolución anual de la temperatura en las aguas superficiales se puede clasificar en cuatro estaciones (Figura 1).

- **Temporada fría:** De enero a mayo. Las aguas más frías están más cerca de costa, debido al afloramiento costero que es bastante fuerte. La temperatura media en esta época es de 18.4 °C.
- **Temporada transición fría – caliente:** De junio a julio. El afloramiento se intensifica, pero viaja hacia el sur lo que hace que se produzcan zonas de gradiente térmico.
- **Temporada caliente:** De agosto a octubre. Predominan las aguas tropicales cálidas que pueden alcanzar el cabo Timiris. Durante este periodo se alcanzan los valores máximos de temperatura, siendo el valor medio en superficie es de 25 °C.
- **Temporada transición caliente – fría:** De noviembre a diciembre: En este periodo se produce un descenso muy rápido de la temperatura en toda la plataforma continental.

4.5.6. Oleaje para un Periodo de Retorno de 500 años



155

## ANEXO 02

# CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL MHEJRATT

156

Dr. Ignacio Alonso Bilbao. IOCAG/ ULPGC.  
Dr. Antonio I. Hernández. IOCAG/ ULPGC.

## ÍNDICE

<b>1. CONTEXTO GEOGRÁFICO</b>	158
<b>2. EXPERIENCIAS DE ÉXITO</b>	162
2.1. Consideraciones generales sobre los cordones de dunas costeras	162
2.2. Experiencias de éxito en Nouackchott	165
<b>3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE MHEJERATT</b>	173
3.1. Características generales del área de estudio	173
3.2. Régimen de vientos	175
3.3. Geomorfología	175
3.4. Caracterización sedimentológica	185
3.4.1. <i>Características sedimentológicas generales</i>	185
3.4.2. <i>Características sedimentológicas del sistema sedimentario eólico litoral</i>	189
3.4.3. <i>Catas</i>	197
3.5. Vegetación	197
3.6. Dinámica actual	199
3.6.1. <i>Dinámica costera</i>	
3.6.2. <i>Dinámica dunar</i>	
3.7. Impactos ambientales	205
<b>4. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN</b>	216
4.1. M'hejjerat oeste	217
4.2. M'hejjerat este	218
4.3. Ajardinamientos en M'hejjerat este	221
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	223
<b>ANEXO I. Especies vegetales identificadas en el litoral de Mauritania</b>	227
<b>ANEXO II. Especies vegetales a utilizar en la estabilización dunar y ajardinamientos</b>	277

## 1. CONTEXTO GEOGRÁFICO

Mauritania es un país con una escasa altitud, oscilando entre una cota mínima de 45 m. bajo el nivel del mar y una máxima de 915 m sobre el nivel del mar, esta última localizada en el macizo de Kédia d'Idjil (Jiménez Armesto, 2011; figura 1). Presenta una topografía predominantemente llana, especialmente en la zona costera, presentando el 98,21% del territorio una pendiente igual o inferior a 5° (figura 1; tabla 1). La litología está formada principalmente por rocas ígneas y metamórficas (granitos, migmatitas y gneises), sedimentos y dunas de arena, ocupando estas últimas el 50% de la superficie del país (Schluter, 2006).

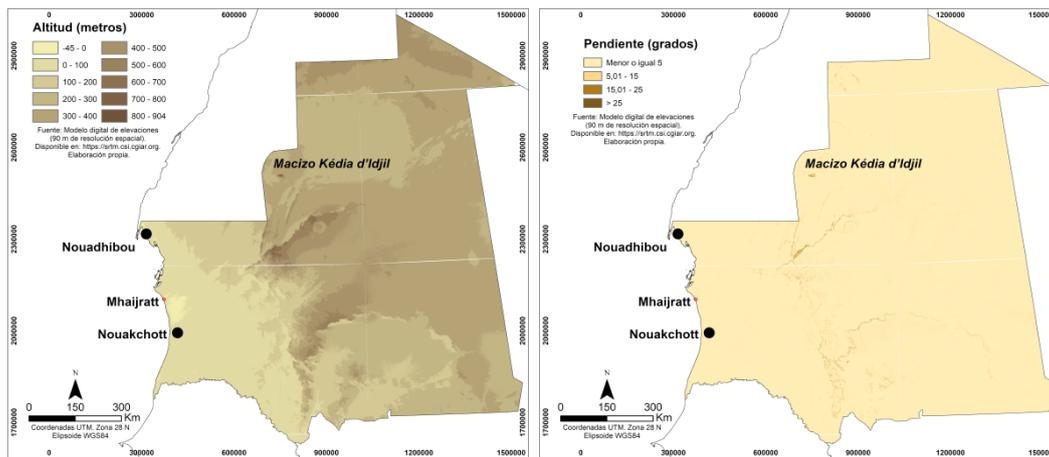


Figura 1. Distribución de la altimetría y pendientes en Mauritania. Fuente: Modelo digital de elevaciones (90 m de resolución espacial). Disponible en: <https://srtm.csi.cgiar.org>. Elaboración propia.

Pendiente en grados	%	Tipo de pendiente
≤ 5	98,21	Suave
5,01-15	1,61	Moderada
15,01-25	0,14	Fuerte
> 25	0,04	Muy fuerte

Fuente: modelo digital de elevaciones (90 m de resolución espacial). Disponible en: <https://srtm.csi.cgiar.org>. Elaboración propia.

El clima de Mauritania es predominantemente árido, con una temperatura media anual que oscila entre los 20,7° C y los 31,1° C y unas precipitaciones medias anuales entre los 7 y los 567 mm (Naia y Brito, 2021). Tanto las temperaturas como las precipitaciones presentan un gradiente latitudinal creciente de norte a sur (Naia y Brito, 2021), de forma que la ciudad de Nouadhibou, localizada al norte, presenta un clima más seco y menos cálido que Nouakchott, localizada al sur (figura 2). La mayor parte de las precipitaciones se concentran en los meses de septiembre, octubre y noviembre, en el caso de Nouadhibou, y entre los meses de julio y octubre en Nouakchott. Estas dos ciudades

### *Salvadora persica*



**Biotipo:** Fanerófito

**Descripción:** arbusto o árbol pequeño y tupido de hasta 9 m de altura. Emite un olor desagradable.

**Hábitat y ecología:** zonas áridas, localizándose con mayor frecuencia en los márgenes de ríos y lagos o wadis. En el área de estudio se han observado algunos ejemplares de porte arbustivo en el campo de nebkhas interior del sistema sedimentario eólico continental.

**Distribución:** ocupa gran parte de África a excepción de la zona ecuatorial. También está presente en la Península Arábiga y el Subcontinente Indio.

**Multiplicación:** por semillas.

**Utilidad:** debido a la altura y densidad que desarrolla se puede usar como cortavientos.

**Fuentes:** <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/africa/recherche.php>

## **ANEXO 03**

### **ESPACIOS SALINEROS/ PARTE A**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA**
- 3. EL CLIMA**
- 4. LOS VIENTOS**
- 5. DESCRIPCIÓN DE LAS SALINAS**
- 6. TAXONOMÍA DE LAS SALINAS DE CANARIAS**

Dr. Víctor Manuel Cabrera. TIDES/ ULPGC.

## 1. INTRODUCCIÓN

El Convenio Europeo del Paisaje del año 2000 define a las salinas como lugares de características únicas resultado de un proceso artesanal de producción y comercialización de la sal, que se obtiene a partir de una serie de construcciones situadas tanto en los territorios costeros como en los de interior. Estos espacios tienen valores naturales, medioambientales, culturales, patrimoniales y sociales resultado de la acción e interacción de factores naturales y humanos en el territorio.

El paisaje salinero es una realidad compleja y dinámica, compuesta por elementos naturales y culturales, materiales e inmateriales, tangibles e intangibles, consecuencia de los procesos de producción y comercialización de la sal sobre el territorio a lo largo de los siglos. Las salinas son paisajes culturales cuya definición viene recogida en el Plan Nacional de Paisaje Cultural como el *"resultado de la interacción en el tiempo de las personas y el medio natural, cuya expresión es un territorio percibido y valorado por sus cualidades culturales, producto de un proceso y soporte de la identidad de una comunidad"*

Las salinas son un ingenio industrial de carácter tradicional que poseen múltiples valores añadidos como es la arquitectura, la tecnología y el paisaje de las zonas húmedas. La introducción en las islas Canarias de las técnicas de frío (neveras y congeladores) así como la caída del sector pesquero (salazón) ocasionaron el declive de las salinas y actualmente la producción de sal que se obtiene de forma tradicional se centra en suministrar a la escasa producción interna local como lo son las panaderías, las fábricas de queso, etc. Es notorio que la producción salinera de las islas ya no juega un papel tan importante como lo fue antaño en la economía del archipiélago canario, y que actualmente, corresponde al sector turístico ser el principal sustento económico de las islas. No obstante, cabe destacar que desde un punto de vista ambiental estos espacios constituyen un ejemplo de intervención racional en el medio generando un paisaje cultural de gran riqueza estética. Este paisaje cultural está construido por los materiales del entorno lo que favorece la integración con el medio.

La sal ha formado parte de los modos de vida tradicionales, campesinos y marineros, y como el resto de sus manifestaciones también se ha ido transformando, incluso desapareciendo a lo largo del proceso de modernización. De ser un elemento esencial para la conservación de los alimentos y el consumo por parte de las personas y algunos animales, ha pasado a perder buena parte de su presencia e importancia en la vida y en la dieta de la civilización occidental moderna.

La obtención de la sal en la época preindustrial no requería un proceso complejo, sino de una sencilla tecnología que se fue perfeccionando en las culturas clásicas de los fenicios, los griegos y los romanos. Los sistemas que se han empleado a lo largo de la historia han sido múltiples, ya que están estrechamente relacionados con las características geográficas y climáticas de cada zona.

Normalmente en las salinas existen dos periodos bien diferenciados respecto al cultivo de la sal, el primero corresponde en el periodo de tiempo del mes de mayo al mes de octubre, conocida como la etapa de zafra en el que las condiciones meteorológicas más favorables permitan la extracción de la sal. El segundo periodo corresponde el

#### 4.3.6. El almacén.

Edificio de geometría variable donde se almacenará y se protegerá de las inclemencias climatológicas a la sal para su posterior distribución a la población.

### 4.4. Materia

#### 4.4.1. Sistema de captación.

Estanques excavados por debajo del nivel del mar y en cuyo perímetro se configura mediante muros de piedras del lugar de 40 cm y con juntas de hormigón en masa. En el caso de utilizar pozo filtrante este se configura mediante excavación por debajo del nivel del mar e introduciendo por hinca en el terreno un tubo de acero de 90 cm de diámetro.

#### 4.4.2. Sistema de impulsión.

Debido a las escasas pendientes existentes en la zona donde se pretende ubicar la salina, el sistema de impulsión consistirá en disponer una serie de bombas hidráulicas alimentadas con energía renovable solar (placas fotovoltaicas) que permitan trasladar el agua salobre del pozo o de los estanques excavados por debajo del nivel del mar a través de una red de canales a los depósitos donde el agua del mar eleva su salinidad.

#### 4.4.3. Los cocederos o calentadores.

Se construirá con geometrías variables y cuyos perímetros se configuran mediante muros de piedras del lugar de 40 cm de espesor y con juntas de hormigón en masa, con la finalidad de permitir el traslado del agua salada a otros estanques de escasa profundidad. El fondo de estos depósitos estará acabado con una capa compactada de arcilla impermeable de al menos 25 cm de espesor.

#### 4.4.4. Los tajos o cristalizadores.

Estanques de dimensiones inferiores a los cocederos donde se almacena el agua salada y donde se eleva su salinidad. Se construirán con geometrías uniformes con forma cuadrada y cuyos perímetros serán muros de piedras del lugar de 40 cm de espesor y con juntas de arcilla impermeable. El fondo de estos depósitos estará acabado con compactada de arcilla permeable de al menos 25 cm de espesor.

#### 4.4.5. Las canales y caños.

Las canales estarán compuestas por tubos de cerámica o de PVC de al menos 200 mm de diámetro y los caños estarán constituidos por tubos de 90 mm de diámetro que

permitan la circulación del agua salobre hacia los diversos tipos de estanques donde cristalizará la sal.

#### 4.4.6. El almacén.

Edificio rígido de geometría variable donde se almacenará la sal y que servirá de protección frente a los agentes climatológicos.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

BARUETA, F (2018) *“Informe de análisis de la infraestructura pesquera artesanal existente y metodología propuesta para el establecimiento de puntos de desembarque”*

FERNAGU, S; BLEILLA, M; ISMA, M; ETHMANE, B; DIAGANA, A (2019) *“Informe final del estudio de gestión y recuperación de residuos domésticos y de la pesca en los sitios de PK93 y M'hajjrat”*

Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches IMROP (2013). *“Atlas maritime des zones vulnérables en Mauritanie: un appui à la gestion écosystémique et équitable”*

JAOUEN, X (2019) *“La végétation du littoral mauritanien de 1983 à 1986 entre 16°30 N et 18°30 N avant propos”*

NAIA, M; BRITO, J.C (2021) *“Geographical atlas of Mauritania.”* CIBIO/InBIO. Biodeserts Report EN-02.

## ANEXO 4

### RESULTATS ENQUETES

SITUATION MATRIMONIALE			
		Effectifs	Pourcentage
Valide	Celibataire	21	6,8
	Divorce	19	6,2
	Marie	260	84,7
	Mineur	1	,3
	Veuf (Ve)	6	2,0
	Total	307	100,0

FONCTION			
		Effectifs	Pourcentage
Valide	Pecheur	129	42,0
	Transformatrice	120	39,1
	Capitaine	21	6,8
	Commerçant intrants	9	2,9
	Mareyeur (se)	8	2,6
	Transporteur	5	1,6
	Charpentier/ Mecaniciens	1	0,3
	Autre à préciser	14	4,6
	Total	307	100,0

TYPE D'HABITAT			
		Effectifs	Pourcentage
Valide	Bois	162	52,8
	En dure	118	38,4
	En Tissus	25	8,1
	Autres a preciser	2	,7
	Total	307	100,0

Mheijeratt Goudron	Dah Elmoukhtar Beyhi	1964-12-01	56 El mina	Mauritanienne	Masculin	7124728183	47656572	Marie	1	1	2	Pecheur
Mheijeratt Goudron	Mariem Abdallah Beyah	1990-12-01	30 Dar Naim	Mauritanienne	Féminin	0197388405	41414052	Marie	1	1	2	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Rafina Elhadj Boili	1989-12-01	31 Nouamghar	Mauritanienne	Féminin	9450299992	49514910	Marie	1	2	3	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Lamatt Abderrahmane Bilal	1974-10-01	46 Sebkhia	Mauritanienne	Féminin	4054573229	22342625	Marie	1	1	1	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Bellaha Abdallah Emah	2003-08-01	17 Riyad	Mauritanienne	Masculin	0700729456	48508285	Marie	0	0	0	Pecheur
Mheijeratt Goudron	Demba Ethmane Ethmane	1960-12-01	60 Toujouaine	Mauritanienne	Féminin	2175546459	46468835	Marie	4	3	7	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Mrayouma kachef Mohamed El Abd	1985-12-01	35 Teyaret	Mauritanienne	Féminin	9570467947	42461212	Divorce	1	1	1	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Matoug Mahfoudh Bleyel	1957-12-01	63 Nouamghar	Mauritanienne	Masculin	3749705166	49211058	Marie	3	5	8	Pecheur
Mheijeratt Goudron	Mint Cheikh Ahmed Mahfoudh	1908-12-01	32 Nouamghar	Mauritanienne	Féminin	6341493147	20354176	Marie	0	1	1	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Mohamed Salem El Mauloud Yerg	1995-12-01	24 Kankoussa	Mauritanienne	Masculin	4139894720	44352156	Marie	0	1	1	Pecheur
Mheijeratt Goudron	Khadjetou Ahmed Boili	1966-12-01	54 Sebkhia	Mauritanienne	Féminin	4250977762	46521732	Marie	3	2	5	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	NDeibou El Moustapha M'haimid	1985-12-01	35 Nouamghar	Mauritanienne	Féminin	8066713807	26136658	Marie	1	1	2	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Bayah Mohamed Wene	1978-12-01	41 Ousad Naga	Mauritanienne	Masculin	9313733444	26240056	Marie	1	1	0	Pecheur
Mheijeratt Goudron	Roughaya Chekrane Semeta	1971-12-01	49 Teyaret	Mauritanienne	Féminin	1603540563	26291269	Marie	1	1	2	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Smaou Mohamed Salem Bilal	2002-02-01	19 Dar-Naim	Mauritanienne	Féminin	5741194485	42238027	Marie	1	1	1	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Wafa Hamda Yaya	2006-06-01	14 Sebkhia	Mauritanienne	Féminin	2066599917	49892089	Marie	1	2	2	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Mint Cheikh Bilale v	1959-12-01	61 Ousad Naga	Mauritanienne	Féminin	2286851327	27655676	Marie	3	2	5	Autre à préciser
Mheijeratt Goudron	Sakka Mohamed Mohamed El Abd	1959-02-01	62 Dar Naim	Mauritanienne	Féminin	4035187003	46911140	Divorce	3	2	5	Transformatrice
Mheijeratt Goudron	Nejatt Benba Ejezyd	1995-12-01	25 Dar Naim	Mauritanienne	Féminin	6711427091	49644427	Marie	3	2	2	Transformatrice
Mheijeratt Côte	Ahmedou Abdelilah Nasser Dine	1978-12-01	42 Nouamghar	Mauritanienne	Féminin	7108250405	46289507	Marie	1	1	2	Pecheur
Mheijeratt Côte	Ahmed Beid Arzagh	1983-12-01	37 Mbalal	Mauritanienne	Masculin	2252289383	42595959	Marie	1	3	3	Pecheur
Mheijeratt Côte	Ahmed Baba El Mokhtar El Id	1975-12-01	45 Rosso	Mauritanienne	Masculin	4383874926	20907451	Marie	2	3	5	Capitaine
Mheijeratt Côte	Ahmed Mewloui Sid'Ahmed Sid'Ahmed	1990-03-01	31 Tervagh zeina	Mauritanienne	Masculin	4671939713	42524262	Cellabataire	0	0	0	Pecheur
Mheijeratt Goudron	Mbareck Eslymane Biale	1960-11-01	60 Mededra	Mauritanienne	Masculin	2204799913	26417022	Marie	0	0	0	Pecheur
Mheijeratt Goudron	Fatmetou cheikh Theibe	1980-12-01	40 Nouadhbou	Mauritanienne	Féminin	239536293	49416236	Marie	0	4	4	Transformatrice
Mheijeratt Côte	Yacoub Ekheir Mohamed Ababak		Agouenit	Mauritanienne	Masculin	5325897424	27050419	Cellabataire	0	0	0	Pecheur
									33	26	59	118
									253	220	473	946
									165	174	339	678
									451	420	871	1742

## **ANEXO 05**

# **INFRAESTRUCTURAS URBANAS EN MHEJRATT**

**01 INTRODUCCIÓN**

**02 ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**03 SANEAMIENTO**

**04 ENERGÍA**

**05 FRÍO**

**06 TRATAMIENTO DE RESÍDUOS**

**07 ANEXO. ACTA DE REUNIONES**

**08 INFORME DEL TALLER DE TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE  
RESIDUOS.**

**09 PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE RESÍDUOS EN  
MHEJRATT**

Javier Acerete Navarro, Departamento de Agua, ITC.

Jin Taira Alonso, Departamento Arte, Cultura y Territorio, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Carlos Gómez Godoy, Departamento de Servicios Institucionales y Metrología, ITC.

## 1. INTRODUCCIÓN

Todo proyecto de asentamiento urbano, debe llevar incorporado, aunque sea a nivel de anteproyecto la planificación previa de los sistemas de infraestructuras urbanas a incorporar. Atendiendo a la necesaria respuesta de los condicionantes promovidos por las Naciones Unidas en relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, es exigible el estudio de propuestas vinculadas a los conceptos de economía circular, resiliencia, sustentabilidad, viabilidad, etc; máxime en un contexto sometido a fuertes condicionantes climáticos, de escasez de recursos económicos, en un asentamiento de más de trescientos años que perdura a pesar de la falta de agua, energía, sistemas de saneamiento o tratamiento de residuos.

En coordinación con el Instituto Tecnológico de Canarias, se estudian los documentos de infraestructuras previstos, en proyecto, o en construcción, así como las posibilidades técnicas y económicas sobre la implantación de diferentes sistemas de infraestructuras urbanas en Mhejratt.

El suministro de electricidad, agua y frío a la comunidad de Mhejratt actualmente está previsto satisfacerlo mediante dos vías:

1. A través del proyecto Littoral Nord, ejecutado por la Sociedad Mauritana de la Electricidad - Sociéte Mauritanienne de l'Électricité (SOMELEC) y financiado por los fondos de Abu Dabi.
2. A través de los proyectos PROMOPECHE y RESCOAST. El primero ejecutado por la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) de Mauritania (agencia de las Naciones Unidas) y el segundo ejecutado por el Instituto Tecnológico de Canarias como jefe de filas y con la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria como socio encargado de la elaboración del estudio de planificación territorial y urbana de Mhejratt. Ambos proyectos están financiados por la Unión Europea.

2.1 El proyecto PROMOPECHE “Creación de empleos decentes y consolidación del empleo existente para los jóvenes y potenciales migrantes en el sector de la pesca artesanal” tiene por objetivo principal prevenir la migración irregular y el desplazamiento forzado y facilitar la gestión de la migración y el retorno y busca crear oportunidades económicas y de empleo en las regiones con un gran potencial migratorio para prevenir la migración irregular y facilitar el retorno. Una de las acciones principales del proyecto es la construcción de un Punto de Desembarco Acondicionado (PDA) en Legweichich (en el punto kilométrico pk93, en la carretera Nouakchott-Rosso) y otro en Mhejratt.

2.2 El proyecto RESCOAST “Herramientas de Planificación de Infraestructuras y Gestión de Riesgos para el desarrollo de Economías Costeras Resilientes al cambio climático en África Occidental” trabaja coordinadamente con la OIT de Mauritania para:

- Suministrar agua potable al PDA de Legweichich (pk93) a través de una planta desaladora de agua de mar e infraestructuras asociadas.
- Suministrar agua y electricidad al PDA de Mhejratt y tratar los residuos en



### 2.2.2 Opción B: Puerta a Puerta

En esta segunda opción se aplicaría un sistema puerta a puerta. Cada hogar separaría los residuos dentro de sus casas y sacarían los residuos en bolsas separadas que colocarían junto a la entrada de sus viviendas para que posteriormente ser recogidos por el personal encargado.

Teniendo en cuenta que las carretas a utilizar permitirían transportar 1 m<sup>3</sup> de residuos (0,55 m<sup>3</sup> en uno de los compartimentos y 0,45 m<sup>3</sup> en el otro), se describen las necesidades de personal, carretas y número de viajes.

Residuos	Producción semanal (Hipótesis 3)				Total
	Aldeas		Campamentos		
	kg	m <sup>3</sup>	kg	m <sup>3</sup>	
Residuos mezclados	805	5,4	592	3	
Plásticos	484	3,74	445,9	3,45	
Metales	88	0,44	81,2	0,406	
Total	1.377	9,58	1.119,1	6,856	
Viajes con 1 carro/sem	10		7		17
Viajes con 2 carros/sem	5,4		3,86		9,26
Viajes con 3 carros/sem	3,6		2,57		6,17

Tabla 7. Estimación necesidades carretas para la recogida de los residuos en las aldeas y los campamentos (Elaboración propia)

La carreta cuenta con dos espacios separados, de 0,55 m<sup>3</sup> y 0,45 m<sup>3</sup>. Cuando se realice la recogida en las aldeas se utilizará el mayor espacio para los residuos mezclados mientras que cuando se recojan los residuos en los campamentos, se invertirá la distribución ya que se genera un mayor volumen de residuos plásticos y metales en esta ubicación.

Considerando lo expuesto en la tabla 7, proponemos la incorporación de 3 carretas, con las cuales se podría recoger los residuos tanto de las aldeas como de los campamentos con 6 viajes a la semana aproximadamente. Se deberá alternar la recogida entre aldeas y campamentos ya que el uso de los compartimentos de las carretas será diferente, esto además permitirá que no se acumulen una cantidad excesivas de residuos en ninguna de las ubicaciones.

Todo ello implica la adquisición de 3 burros y la contratación de 3 conductores.