



CLIMATE DETECTIVES 2021 – 2022



Ντετέκτιβ Clima HÉRCULES
IES Ciudad de Hércules

RESEARCH QUESTION

Υπάρχει σχέση μεταξύ της κλιματικής αλλαγής, των διακυμάνσεων της ποσότητας και της ποιότητας του νερού στον ταμιευτήρα Los Hurones, της εδαφικής υγρασίας και της υδατικής καταπόνησης

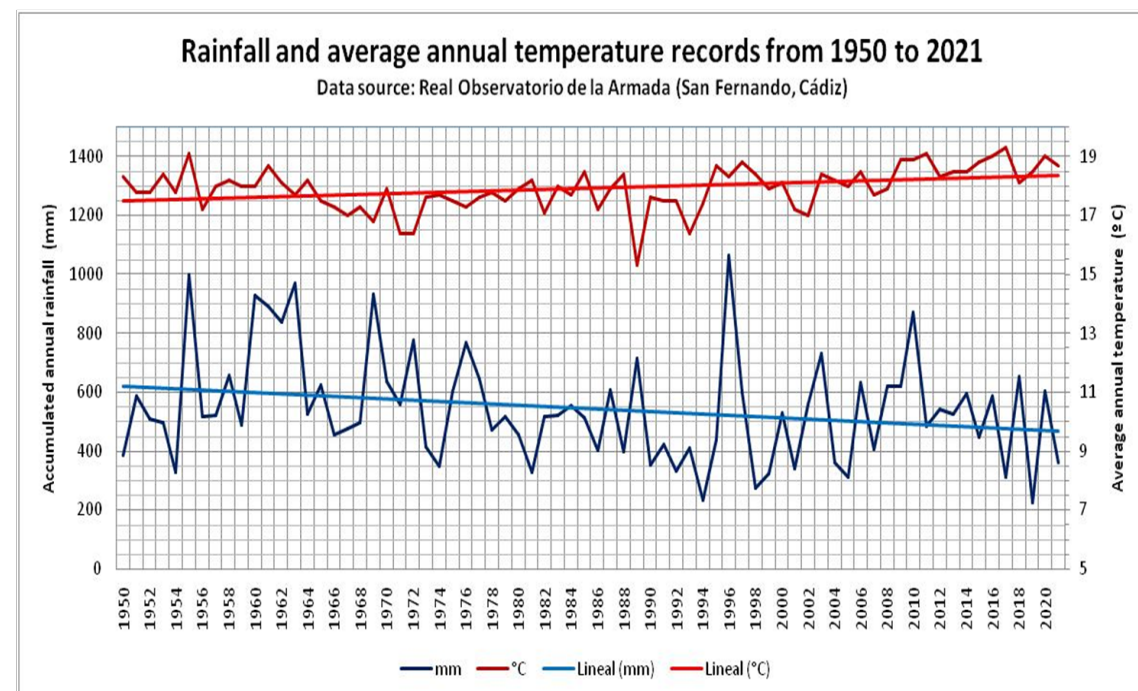
SUMMARY OF PROJECT

Έχουμε δομήσει το έργο μας σε δύο διαφορετικά τμήματα.

Στην πρώτη ενότητα, πραγματοποιήσαμε μια μελέτη σχετικά με την εξέλιξη της βροχόπτωσης και της θερμοκρασίας στο τοπικό περιβάλλον. Καθώς δεν διαθέτουμε αξιόπιστα μετεωρολογικά δεδομένα από την Chiclana, χρησιμοποιήσαμε ιστορικά αρχεία από το San Fernando (7 χλμ. από την Chiclana) που μας παρείχε το Βασιλικό Αστρονομικό Παρατηρητήριο του Ναυτικού, ένα ίδρυμα που συνεργάζεται με την Ισπανική Μετεωρολογική Υπηρεσία. Χρησιμοποιώντας αυτά τα δεδομένα, δημιουργήσαμε και αναλύσαμε διάφορα γραφήματα σχετικά με την εξέλιξη των ετήσιων μέσων όρων της βροχόπτωσης και της θερμοκρασίας από το 1950 και τις τάσεις των μηνιαίων μέσων όρων από το 2000 έως σήμερα.

Στη δεύτερη ενότητα, αναλύσαμε την υγρασία του εδάφους σε τέσσερα διαφορετικά οικοσυστήματα (γήπεδο γκολφ, πευκοδάσος, έλη και ξηρά γη) στην πόλη μας από το 2016 έως το 2021. Χρησιμοποιήσαμε το σενάριο NDMI (Normalized Difference Moisture Index) που είναι διαθέσιμο στο Sentinel Hub EO Browser και εφαρμόζεται σε εικόνες από δορυφόρο Sentinel-2. Με τα δεδομένα που συλλέξαμε στις διάφορες τοποθεσίες, μπορούσαμε να δημιουργήσουμε τέσσερα γραφήματα σχετικά με τη διακύμανση του δείκτη υγρασίας, να παρατηρήσουμε την τάση τα τελευταία πέντε χρόνια και να βγάλουμε συμπεράσματα σχετικά με την υδατική καταπόνηση της βλάστησης στο δήμο μας.

Λόγω έλλειψης χρόνου, δεν μπορούσαμε να ασχοληθούμε με τον στόχο που σχετίζεται με



Σχήμα 1: Βροχοπτώσεις και μέση ετήσια θερμοκρασία περίοδος 1950-2021

MAIN RESULTS

--- ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ περίοδος 1950-2021

Χρησιμοποιώντας μια γραμμική προσέγγιση, η τάση των τελευταίων 72 ετών καταδεικνύει μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης κατά περίπου 150 mm και αύξηση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας κατά 0,9 °C.

Όσον αφορά την ανάλυση των μηνιαίων καταγραφών από το 2000 και μετά, τα γραφήματα φαίνεται να δείχνουν ότι η περίοδος από τον Σεπτέμβριο έως τον Δεκέμβριο θερμαίνεται όλο και περισσότερο (και ο Μάιος, αν και λιγότερο αισθητά). Αυτό θα σήμαινε μια επέκταση του καλοκαιριού στη θέση αυτού που ήταν κυρίως φθινόπωρο και, σε μικρότερο βαθμό, άνοιξη. Δεν εντοπίζουμε σημαντικές μεταβολές στις θερμοκρασίες το καλοκαίρι και το χειμώνα. Όσον αφορά τη μηνιαία συσσωρευμένη βροχόπτωση, παρατηρείται μείωση των βροχοπτώσεων, ιδίως τον Φεβρουάριο, τον Σεπτέμβριο, τον Οκτώβριο και τον Δεκέμβριο. Από την άλλη πλευρά, η βροχόπτωση αυξάνεται τον Μάρτιο και, λιγότερο σημαντικά, τον Απρίλιο.

--- VEGETATION WATER STRESS περίοδος 2016-2021:

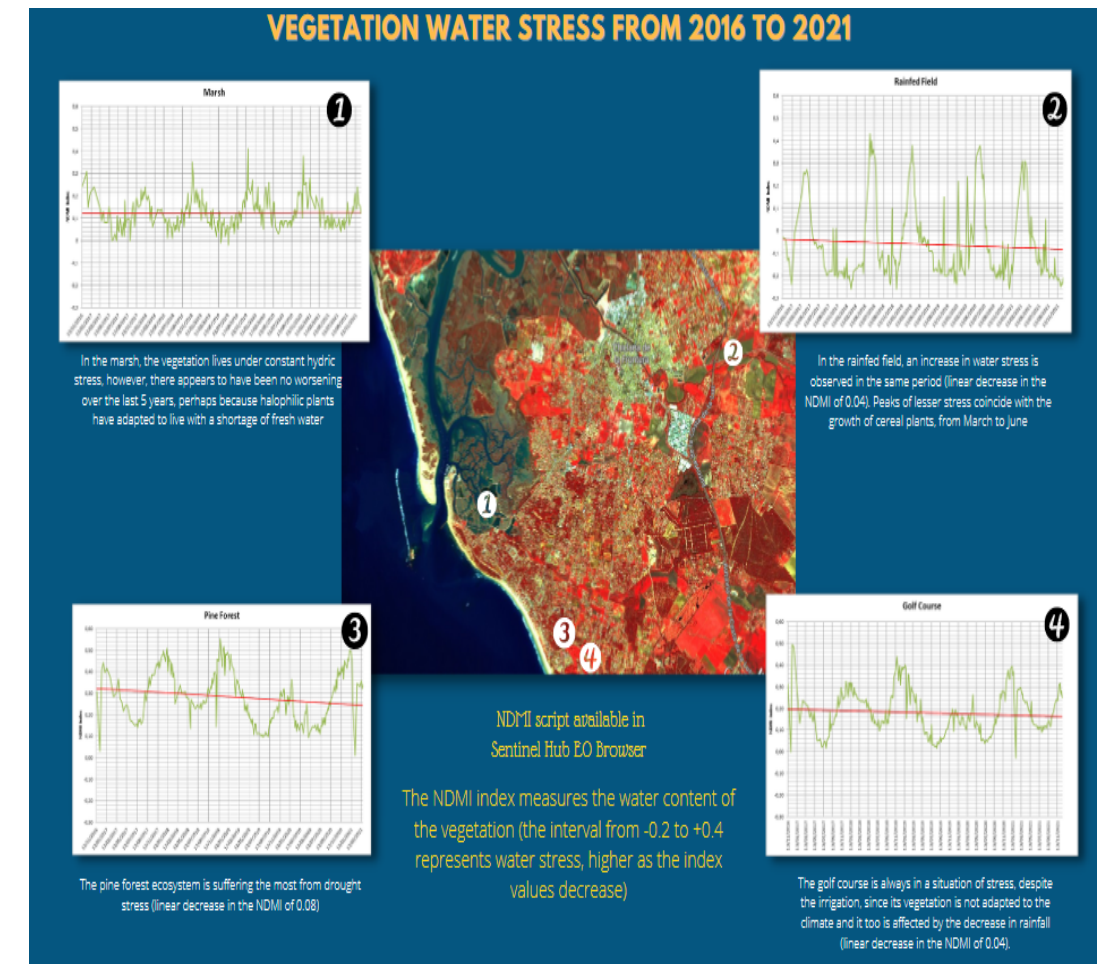
Ο δείκτης NDMI μετρά την περιεκτικότητα της βλάστησης σε νερό (το διάστημα από -0,2 έως +0,4 αντιπροσωπεύει την υδατική καταπόνηση, η οποία είναι υψηλότερη όσο μειώνονται οι τιμές του δείκτη).

Στο έλος, η βλάστηση ζει υπό συνεχή υδατική πίεση, ωστόσο, δεν φαίνεται να έχει επιδεινωθεί τα τελευταία 5 χρόνια, ίσως επειδή τα αλογόφυλα φυτά έχουν προσαρμοστεί για να ζουν με έλλειψη γλυκού νερού.

Στον αγρό που καλλιεργείται με βροχή, παρατηρείται αύξηση της υδατικής καταπόνησης κατά την ίδια περίοδο (γραμμική μείωση του NDMI κατά 0,04). Οι αιχμές της μικρότερης καταπόνησης συμπίπτουν με την ανάπτυξη των φυτών σιτηρών, από τον Μάρτιο έως τον Ιούνιο.

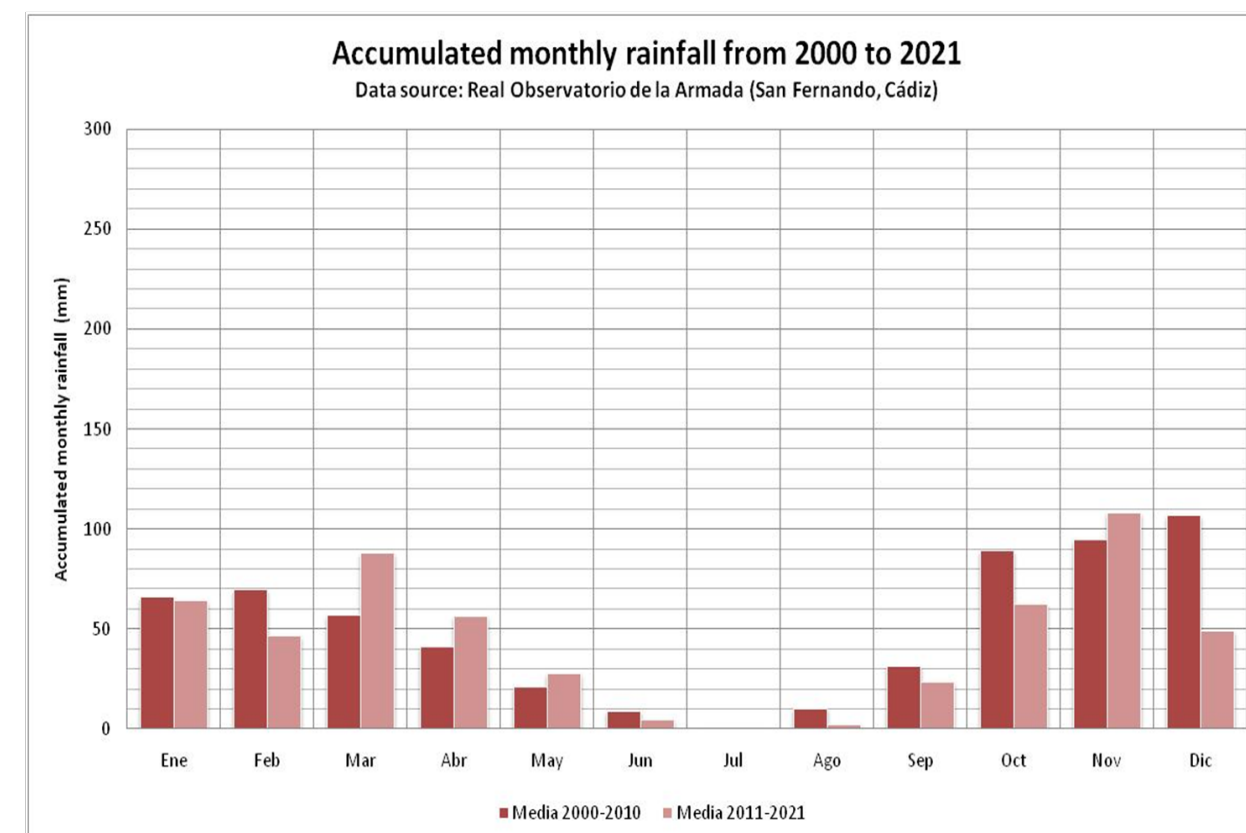
Το οικοσύστημα του πευκοδάσους υποφέρει περισσότερο από την ξηρασία (γραμμική μείωση του NDMI κατά 0,08).

Το γήπεδο γκολφ βρίσκεται πάντα σε κατάσταση πίεσης, παρά την άρδευση, καθώς η βλάστησή του δεν είναι προσαρμοσμένη στο



Σχήμα 2: Υδατική καταπόνηση της βλάστησης σε τέσσερα διαφορετικά οικοσυστήματα (γήπεδο γκολφ, πευκοδάσος, έλη, αγρός με βροχή)

ACTIONS TO HELP LESSEN TO THE PROBLEM



Σχήμα 3: Συσσωρευμένη μηνιαία βροχόπτωση περίοδος 2000-2021

Η έρευνά μας σχετικά με τον κίνδυνο ξηρασίας στο περιβάλλον μας μας οδήγησε στην οργάνωση μιας ομάδας "Ακτιβιστών για το κλίμα", στην οποία αναπτύσσουμε διάφορες δράσεις:

- Διάδοση των συμπερασμάτων της έρευνάς μας μαζί με μια σειρά podcast που έχουμε ετοιμάσει σχετικά με τη ρύπανση και τις διάφορες πτυχές της (ατμοσφαιρική, ακουστική, φωτεινή κ.λπ.):
 - * Δημοσίευση των αποτελεσμάτων του έργου μας στην ιστοσελίδα του ιδρύματός μας για την ενημέρωση ολόκληρης της εκπαιδευτικής κοινότητας, συμπεριλαμβανομένων των οικογενειών.
 - * Παρουσίαση της εργασίας μας στο "Chiclana Science Fair" (από τις 25 έως τις 27 Μαΐου 2022).
 - * Έκθεση των ευρημάτων μας στην "Εβδομάδα Επιστημών και Ανθρωπιστικών Επιστημών" του ιδρύματός μας (από 1 έως 6 Μαΐου 2022).
 - * Συμμετοχή σε ένα εργαστήριο που διοργανώθηκε από μια ομάδα οικολογικής κατανάλωσης στην Chiclana, "El Semillero".
 - * Επικοινωνία με το Βασιλικό Αστεροσκοπείο του Σαν Φερνάντο σχετικά με τα συμπεράσματά μας που προέκυψαν από τη χρήση των ιστορικών μετεωρολογικών αρχείων και με τα δημοτικά συμβούλια του Σαν Φερνάντο και της Σικλάνα, ώστε να δημοσιεύσουν τα συμπεράσματά μας στις ιστοσελίδες τους.

- Προετοιμασία ερευνών για ηλικιωμένους από την ύπαιθρο της Chiclana σχετικά με τις παρατηρήσεις και τις απόψεις τους για την κλιματική αλλαγή. Τα ευρήματα αυτά θα παρουσιαστούν σε ένα βίντεο που θα κυκλοφορήσει μαζί με τα podcasts και τα ευρήματα των ερευνητών για το κλίμα.