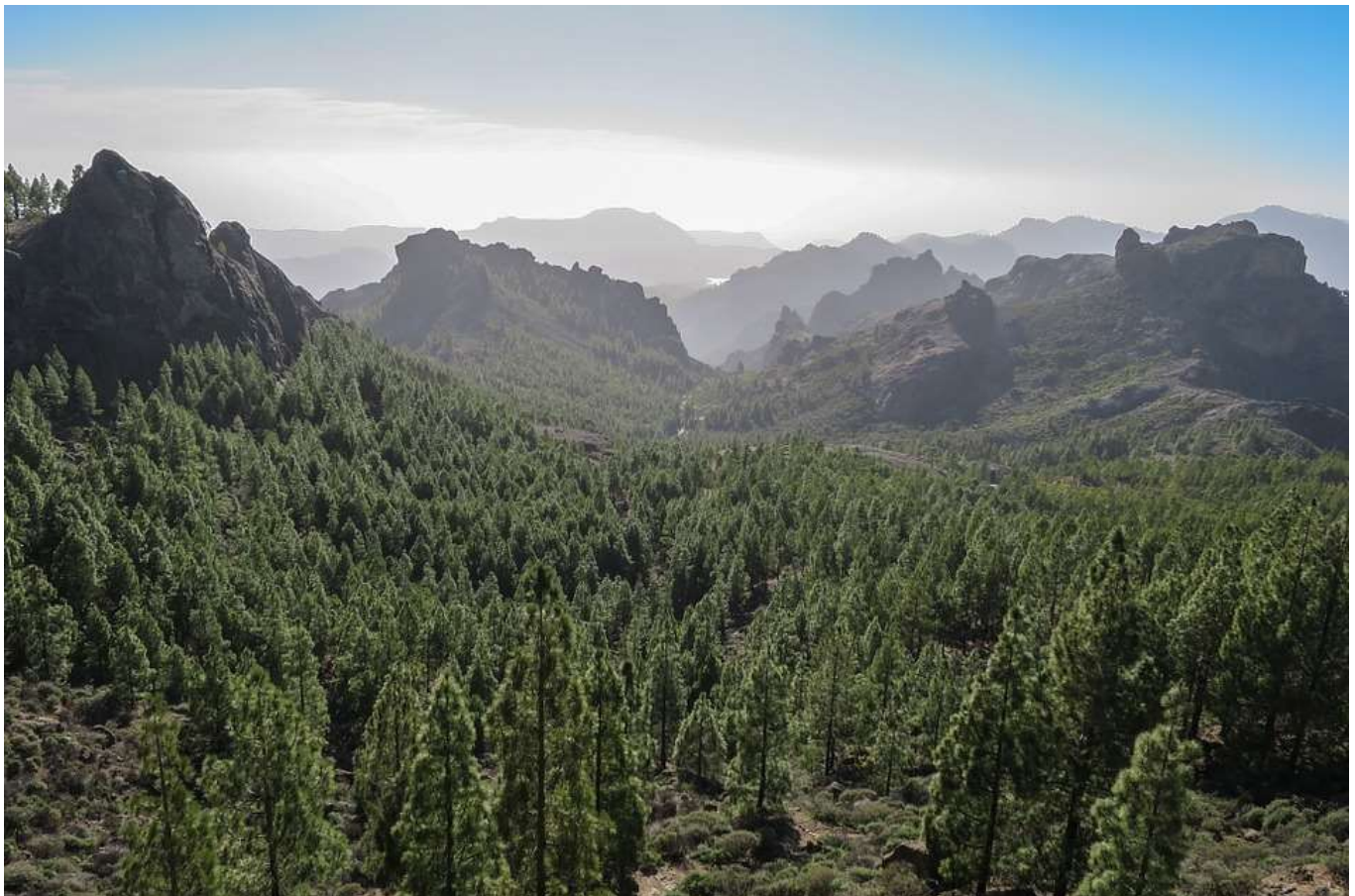


Red euroafricana de espacios naturales para promover la mejora del conocimiento, valorización y gestión de la biodiversidad y los ecosistemas

MAC2/4.6d/389

TREEMAC



Acción 2.1.2 Desarrollo de un estudio de línea base para el establecimiento de la metodología y el sistema de monitoreo para la conservación y gestión de los espacios naturales de la red TREEMAC.



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Estudio de Línea Base de Gran Canaria



Sergio Armas Robaina
(Coordinador)

+34 928 36 01 00

www.fundacionforesta.org



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



ÍNDICE DE CONTENIDOS

Diagnóstico del Territorio.....	1
Introducción	1
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
Contextualización del territorio. Gran Canaria.....	4
Zonas naturales protegidas de Gran Canaria	11
Zonas naturales protegidas a tratar.....	12
Características ecosistémicas de las zonas a tratar	13
Las Hoyas.....	13
Aspectos físicos	14
Clima	14
Geología y geomorfología	15
Hidrología.....	16
Aspectos biológicos.....	16
Vegetación	16
Fauna	19
Aspectos sociales	20
Mapa de actuación en Las Hoyas.....	22
Osorio – Pico el Rayo	22
Aspectos físicos	23
Clima	23
Geología y geomorfología	24
Hidrología.....	26
Aspectos biológicos	26
Vegetación.....	26
Fauna.....	27
Aspectos sociales	29
Mapa de actuación en Osorio- Pico el Rayo.....	30
Montaña Codeso	30



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



<i>Aspectos físicos</i>	31
Clima	31
Geología y geomorfología	32
Hidrología	32
<i>Aspectos biológicos</i>	33
Vegetación.....	33
Fauna.....	35
<i>Aspectos sociales</i>	36
<i>Mapa de actuación en Montaña Codeso</i>	38
Punto de partida	38
Antecedentes	39
Gestión medioambiental	41
Divulgación y sensibilización	44
Matriz DAFO del territorio	47
Metodologías para la conservación de la biodiversidad	48
Tipo de actuaciones	51
Reforestaciones en Las Hoyas, Osorio- Pico el Rayo.....	51
Reforestaciones en Montaña Codeso	53
Acondicionamiento de los viveros	55
Creación de vivero volante	57
Necesidades de evaluación y medición	58
Sistema de monitoreo	59
Captadores de niebla	59
Pluviómetros	62
Análisis edáfico	64
Monitorización de las repoblaciones	64
Metodología del proyecto TREEMAC.....	65
Indicadores a cumplir	72
Conclusiones	73
Consultas bibliográficas y de páginas web	74

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Gran Canaria. Elaboración propia en base a datos de Esri.....	4
Figura 2. Mapas climatológicos de Gran Canaria. Fuente AEMET.....	6
Figura 3. Vegetación característica de los diferentes pisos zonales.....	8
Figura 4. Trabajos de reforestación en Gran Canaria. Fuente: Archivo fotográfico J. Oshanahan. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.....	9
Figura 5. Pirámide de población de Gran Canaria, año 2020. Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC). Elaboración propia.....	10
Figura 6. Espacios Naturales Protegidos de Gran Canaria. Fuente: Cabildo de Gran Canaria.....	12
Figura 7. Localización de las zonas a tratar respecto a las zonas protegidas. Elaboración propia en base a datos de IDE Canarias.....	13
Figura 8. Imagen del sector de Las Hoyas justo después del incendio en 2019 y en el año 2021. Fuente: Google Earth.....	14
Figura 9. Bosque de laurisilva.....	18
Figura 10. Paloma rabiche (<i>Columba junoniae</i>). Fuente: planetacanario.com.....	20
Figura 11. Acciones de repoblación en terrenos colindantes a Las Hoyas.....	21
Figura 12. Mapa de actuación en Las Hoyas. Elaboración propia.....	22
Figura 13. Panorámica de Osorio y Pico el Rayo.....	23
Figura 14. Ladera de considerable pendiente en el Pico el Rayo.....	25
Figura 15. Laurel (<i>Laurus novocanariensis</i>) repoblado en la Finca de Osorio.....	27
Figura 16. Mirlo (<i>Turdus merula</i>).....	28
Figura 17. Actividades de educación ambiental en el vivero forestal de la Finca de Osorio.....	29
Figura 18. Mapa de actuación de Osorio- Pico el Rayo. Elaboración propia.....	30
Figura 19. Vista de Montaña Codeso.....	31
Figura 20. Ladera de considerable pendiente en Montaña Codeso.....	33



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Figura 21. Acebiño (<i>Ilex canariensis</i>)	35
Figura 22. Pinzón azul de Gran Canaria (<i>Fringilla polatzeki</i>). Fuente: lifepinzon.org	36
Figura 23. Mapa de actuación en Montaña Codeso. Elaboración propia.....	38
Figura 24. Trabajos de acondicionamiento en zonas quemadas por cuadrillas de Gesplan	42
Figura 25. Tratamientos orgánicos en el vivero de Tafira, propiedad del Cabildo de G. C.	44
Figura 26. Talleres de educación ambiental con escolares	46
Figura 27. Mapa de zona afectada por el fuego en el incendio del año 2019	49
Figura 28. Reforestación previa al proyecto TREEMAC en la Finca de Osorio	52
Figura 29. Tipo de plantación en Montaña Codeso.....	54
Figura 30. Fotos de los 4 viveros pertenecientes al Cabildo de G. C.	56
Figura 31. Captadores de niebla tipo RAA.....	60
Figura 32. Captador de niebla tipo mesa	61
Figura 33. Pluviómetro colocado al lado de captadores de niebla	63
Figura 34. Representantes de las entidades socias del TREEMAC en las jornadas de inauguración del proyecto.....	66

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Extensión actual (hectáreas) de las diferentes variantes de la laurisilva en Canarias y porcentaje respecto a su extensión original. Fuente: del Arco et al., 2010.....	18
Tabla 2: Matriz DAFO del territorio	47
Tabla 3. Cronograma de objetivos del proyecto TREEMAC	72



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Diagnóstico del Territorio

Introducción

El actual documento es el desarrollo de un estudio de línea base para el establecimiento de la metodología y el sistema de monitoreo a implantar en los territorios para la conservación de la biodiversidad en Espacios Naturales Protegidos. Asimismo, se analizará el establecimiento de infraestructuras o sistemas verdes, como sumideros naturales de dióxido de carbono, que actuarán como una herramienta sostenible contra el cambio climático. Además, se desarrollará un inventario de especies en los espacios a tratar, especialmente en los Parques Nacionales de los terceros países.

El proyecto TREEMAC nace de la necesidad de generar redes de cooperación entre diferentes territorios de la región macaronésica para promover la mejora del conocimiento, valorización y gestión de la biodiversidad y los ecosistemas. El proyecto TREEMAC "RED EUROAFRICANA DE ESPACIOS NATURALES PARA PROMOVER LA MEJORA DEL CONOCIMIENTO, VALORIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS" (MAC2/4.6D/389) forma parte del programa de cooperación MAC 2014-2020 cofinanciado al 85% mediante el fondo europeo de desarrollo regional (FEDER).

La Macaronesia es el conjunto de diferentes archipiélagos que se desarrollan en el océano Atlántico muy cercano al continente africano. De todos ellos, los archipiélagos de las Islas Canarias y Cabo Verde toman parte de este proyecto, así como países africanos cuya distribución geográfica es muy similar al de los archipiélagos participantes.

En este sentido, toda la región que abarca el proyecto TREEMAC destaca por la importante biodiversidad que alberga en cuanto a flora y fauna presente, muchas de ellas especies endémicas de la región macaronésica, e incluso, de ciertos archipiélagos o islas. Poner en valor esta biodiversidad es un reto que se lleva



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



afrentando desde hace décadas dada la importancia de los servicios ecosistémicos que los bosques y la biodiversidad en su conjunto generan.

Esta revalorización tiene que venir de la mano de dos acciones de igual importancia como son la mejora del conocimiento de estos espacios y su correcta gestión para poder seguir aumentando la mermada masa forestal que presentan muchos de estos territorios.

La recuperación de los ecosistemas a través de las acciones de reforestación son actividades de gran importancia, ante la actual situación de cambio climático que estamos atravesando. La relevancia de las formaciones boscosas no solamente radica en la importante captación de CO₂ que registran sino en la recuperación de acuíferos, la fijación de laderas para evitar desprendimientos, el mantenimiento de la biodiversidad, la creación de espacios de ocio y disfrute o la generación de recursos turísticos sostenibles y respetuosos.

El proyecto TREEMAC tiene 9 socios que se desarrollan en 6 territorios bien diferenciados. En la isla de Gran Canaria tienen la sede física y de actuación la Fundación Canaria para la Reforestación FORESTA, beneficiario principal, el Cabildo de Gran Canaria, órgano rector de la isla con la Consejería de Medio Ambiente al frente y la empresa pública Gesplan (Gestión y Planeamiento Territorial y Medioambiental S.A.), adscrita a la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias. En la isla de La Gomera se encuentra el socio del Cabildo de esta isla, mientras que en Tenerife está presente el Ayuntamiento de Adeje. Estas cuatro entidades figuran como los socios principales del proyecto TREEMAC, mientras que los socios de países africanos se distribuyen de la siguiente manera; en Cabo Verde se encuentran la Dirección Nacional del Medio Ambiente de Cabo Verde y el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Agrario de Cabo Verde (INIDA). En Senegal, se ubica la Dirección de los Parques Nacionales de Senegal, mientras que en Mauritania figura el Parque Nacional de Diawling.

En la isla de Gran Canaria las actuaciones se centrarán principalmente en tres zonas con ecosistemas particulares. Por un lado, las acciones irán encaminadas a la recuperación del pinar canario en el entorno de Montaña Codeso (Paisaje Protegido de la Cumbres). Por otro lado, se trabajará en la recuperación y estudio de los bosques de laurisilva en el entorno de Las Hoyas (Paisaje Protegido de las Cumbres) y la finca de Osorio – Pico del Rayo (Parque Rural de Doramas). Sin embargo, también se complementarán con acciones puntuales de restauración ambiental y educación ambiental localizadas en otros puntos de la isla, pudiendo pertenecer a otros ecosistemas diferentes pero que complementan a modo de corredor verde las acciones llevadas a cabo en este proyecto.

Objetivo general

Al igual que el objetivo general del proyecto TREEMAC, en la isla de Gran Canaria se persigue la contribución para la sensibilización de la población y la mejora del conocimiento público en materia de conservación y protección del medio ambiente, a través de la creación de infraestructuras verdes y de la mejora de la gestión forestal ecológica, económica y socialmente sostenible.

Objetivos específicos

- Creación de una red transnacional y desarrollo de una estrategia común para la conservación del medio ambiente, así como para la protección de los ecosistemas singulares del territorio de cooperación.
- Desarrollo de acciones de reforestación, monitorización y evaluación para el seguimiento de los ecosistemas terrestres a intervenir, con objeto de alcanzar un mejor estado de conservación aplicable al conjunto de la isla.
- Divulgación y sensibilización de la población a través de diferentes actividades, que permitan la implantación de medidas de protección y fortalecimiento de la biodiversidad, de infraestructuras ecológicas y de espacios verdes.

Contextualización del territorio. Gran Canaria

La isla de Gran Canaria es una de las 8 islas que conforman el archipiélago canario. Cuenta con una superficie de 1560,1 km² y una altitud de 1.956 metros sobre el nivel del mar que se alcanza en el Morro de la Agujereada/ Pico Pozo de las Nieves, siendo la tercera isla del archipiélago en extensión y altitud.



Figura 1. Mapa de Gran Canaria. Elaboración propia en base a datos de Esri.

Al igual que el resto de las Islas Canarias, tiene un origen volcánico que se remonta a unos 15 millones de años, donde ha pasado por una serie de episodios eruptivos intercalados con otros períodos erosivos, dando lugar al paisaje que observamos en la actualidad. La última erupción volcánica registrada data de unos 1.970 años atrás, concretamente en la Caldera y Pico de Bandama, al noreste de la isla (Hansen y Moreno, 2008).



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Como ya hemos apuntado, el relieve grancanario es el resultado de las interacciones en el espacio y el tiempo de los eventos eruptivos y de los procesos erosivos. Estas interacciones son la que conllevan a que en un mismo ámbito territorial podamos observar antiguas estructuras muy erosionadas con otras de reciente formación (Medio Ambiente en Canarias, 2011). Sin embargo, existe una marcada diferencia entre la mitad norte de la isla con materiales y estructuras más jóvenes, pendientes homogéneas, jerarquizada red de barrancos y desniveles no muy acusados, además de la influencia de una importante presión humana, en contraste con la mitad sur de la isla; un sector que no ha experimentado actividad volcánica desde hace más de 3,5 millones de años y que las grandes formas estructurales vienen condicionadas por el desgaste y la erosión de materiales (Medio Ambiente en Canarias, 2011).

El clima de Gran Canaria es el propio de la Macaronesia, un clima suave subtropical que viene determinado por una serie de factores; los vientos alisios, aire húmedo proveniente del mar sumado a la corriente fría de Canarias, otorgan estabilidad climática durante todo el año. La orografía de la isla, que favorece la condensación de los alisios en las zonas de exposición norte. Y no menos importante, la cercanía a la costa africana, que influye en los episodios de tiempo seco y polvo en suspensión provenientes del desierto sahariano.

Teniendo en cuenta estos condicionantes, podemos afirmar que el clima de la isla se caracteriza por presentar unas escasas precipitaciones e irregulares a lo largo del año. Las vertientes orientadas al norte son las que reciben mayor cantidad de lluvias, sobre todo las situadas a una altitud comprendida entre los 500-1.500 m. s. n. m. aproximadamente, debido precisamente al dominio de los vientos alisios. Éstas se concentran al final del otoño y en el invierno. Las zonas ubicadas tanto a mayor como a menor altitud de la citada, reciben un aporte mucho menor de lluvias. Por otro lado, la vertiente a sotavento se caracteriza por la sequedad y en

proporción, por mayor temperatura media anual, debido a que los alisios ya no tienen su influencia sobre este terreno.

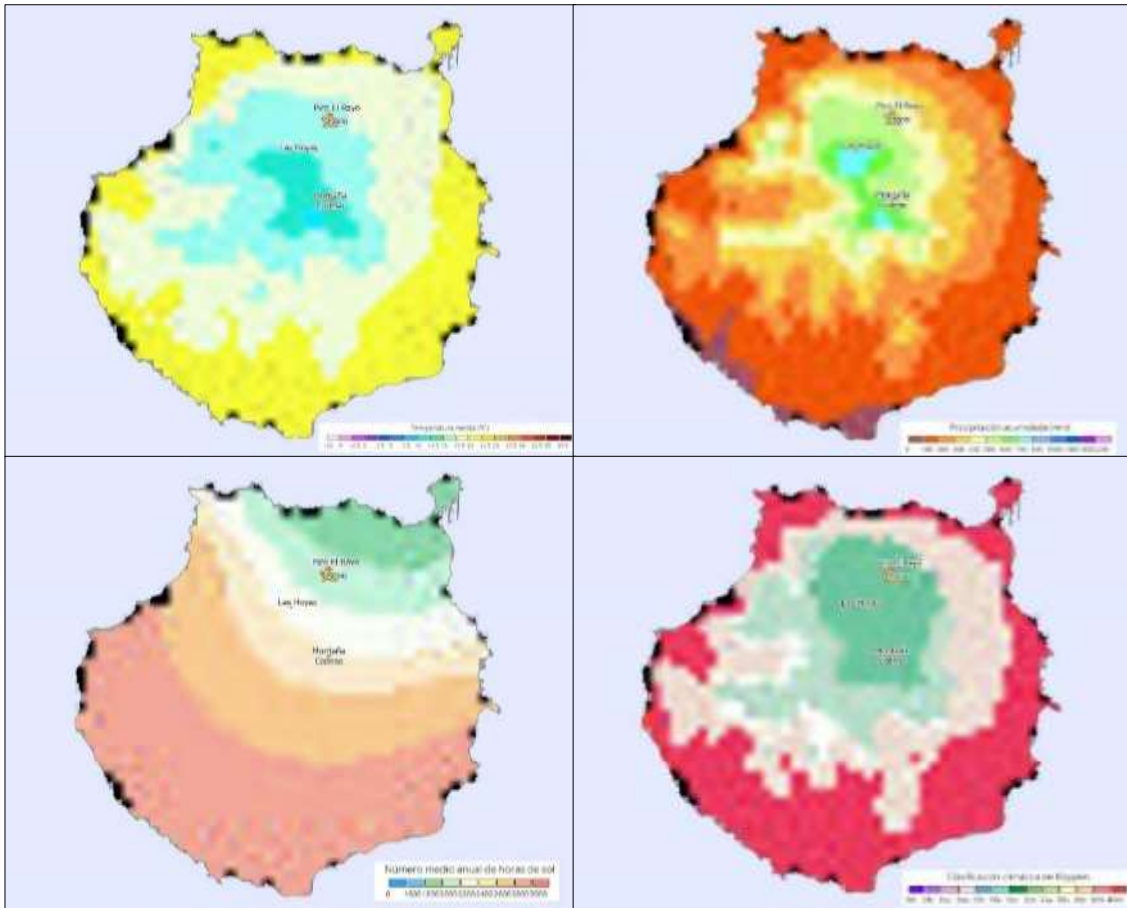


Figura 2. Mapas climatológicos de Gran Canaria. Fuente AEMET

Gran Canaria, de la misma forma que el resto del archipiélago canario, presenta una alta biodiversidad y gran cantidad de endemismos. Según se afirma en el artículo de El fenómeno de la especiación insular del Gobierno de Canarias (s.f.), algunas de estas especies desaparecieron de sus lugares de origen y tras la colonización de la isla se adaptaron y sobrevivieron. No obstante, la mayoría se han originado en la propia isla gracias al proceso de especiación insular, que consiste a grandes rasgos, en una primera etapa de arribo a la isla, otra posterior de adaptación, donde las especies ocupan un espacio y aprovechan los recursos disponibles hasta que

consolidan su supervivencia. Y una última etapa de evolución a las condiciones de insularidad.

A razón de este proceso evolutivo y los condicionantes de la isla, podemos aventurarnos a decir que la principal característica de los ecosistemas es su distribución en pisos altitudinales. Esta distribución viene propiciada por unos determinados rasgos del relieve, que provocan que en un corto espacio haya grandes variaciones de altura. Este factor, junto a las especiales características climatológicas, hace que la vegetación se presente, por un lado, en fachadas según su orientación a barlovento o sotavento y por el otro, en pisos de vegetación. De forma resumida y atendiendo a la descripción de ecosistemas terrestres zonales aportados por el Gobierno de Canarias, los clasificamos en los siguientes:

- Piso basal: Se ubica desde el nivel del mar hasta los 400 metros de altitud en el norte y hasta los 600 m aproximadamente en la zona sur. Dominan especies con afinidad a los ambientes secos y salinos, especializados al grado de aridez predominante en la zona baja de la isla. Posee una flora de condición xerófila con abundancia de endemismos. La fauna por su parte, es escasa en cuanto a vertebrados, destacando la avifauna esteparia. Los invertebrados, adquieren mayor relevancia, encontrándose algunos endemismos asociados a las comunidades vegetales existentes.
- Bosque termófilo: Se emplaza hasta los 500-700 metros sobre el nivel del mar en la cara norte de la isla y hasta 600 incluso los 1.000 metros en la parte meridional. Bosques con afinidad hacia las temperaturas altas. Formado por especies arbóreas que pueden dar lugar a agrupaciones o bosquetes y por una excepcional riqueza florística.
- Laurisilva: Hasta los 1.500 m, en presencia de humedad en el sector norte de la isla. Relictos de vegetación desaparecida en la era terciaria. Cuenta con una enorme diversidad biológica y endemismos. La laurisilva posee una gran

riqueza desde el punto de vista de la flora y la fauna. Alberga una gran diversidad de invertebrados con un índice de endemidad muy elevado.

- Pinar: Se desarrolla sobre los 1.400 m. s. n. m. en la fachada norte de la isla y baja hasta los 500 m.s.n.m. en la fachada sur. Bosques con poca diversidad biológica, con predominio de la especie *Pinus canariensis*. Desde el punto de vista de la fauna tampoco es muy rico, aunque destacan algunos endemismos en aves y numerosos invertebrados.

Desde el asentamiento de los primeros pobladores, el territorio de Gran Canaria se ha visto modificado en función de las necesidades de las personas que la han habitado. En un comienzo y con cierta armonía, los habitantes aprovecharon los recursos que aportaba la isla manteniendo en esencia los ecosistemas naturales que encontraron.



Figura 3. Vegetación característica de los diferentes pisos zonales

En el siglo XVI se produce la colonización por parte de la corona castellana y con ella, comienza una rápida desaparición de todas las masas forestales de la isla. Con el paso del tiempo, la situación en relación a los espacios naturales de la isla no mejora, dejando, entre otras consecuencias, la práctica desaparición de la Selva de Doramas (bosque de laurisilva). No es hasta mediados del s. XX, ante la alarma social, cuando se inician trabajos relevantes de reforestación por parte del Cabildo de Gran Canaria. Se plantan grandes zonas en la cumbre con el objetivo de reducir los problemas erosivos y de retención de agua que acuciaban a la isla.



Figura 4. Trabajos de reforestación en Gran Canaria. Fuente: Archivo fotográfico J. Oshanahan. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Ya en la actualidad, una economía basada en el turismo, ha generado un movimiento de población desde el interior de la isla hasta las áreas cercanas al litoral, con las consecuencias que ello conlleva; como la regeneración natural o el peligro que supone frente a los incendios forestales el abandono de las zonas rurales. Por el contrario, es en este tiempo, cuando se refleja con mayor peso la toma de conciencia sobre la conservación del medio natural y el uso sostenible del territorio por parte de la sociedad grancanaria.

Si analizamos el territorio de Gran Canaria desde un aspecto socioeconómico actual; según los datos aportados por el Instituto Canario de Estadística (ISTAC), nos encontramos como la población de la isla en 2020 era de 855.521 habitantes tratándose de la segunda isla más poblada de Canarias, aunque es la de mayor densidad de población (548,4 Hab/km²). La capital de la isla, Las Palmas de Gran Canaria, es la ciudad más poblada de Canarias con 381.223 habitantes, también es capital de la provincia oriental (Las Palmas) y de la Comunidad Autónoma de Canarias, conjuntamente con Santa Cruz de Tenerife.

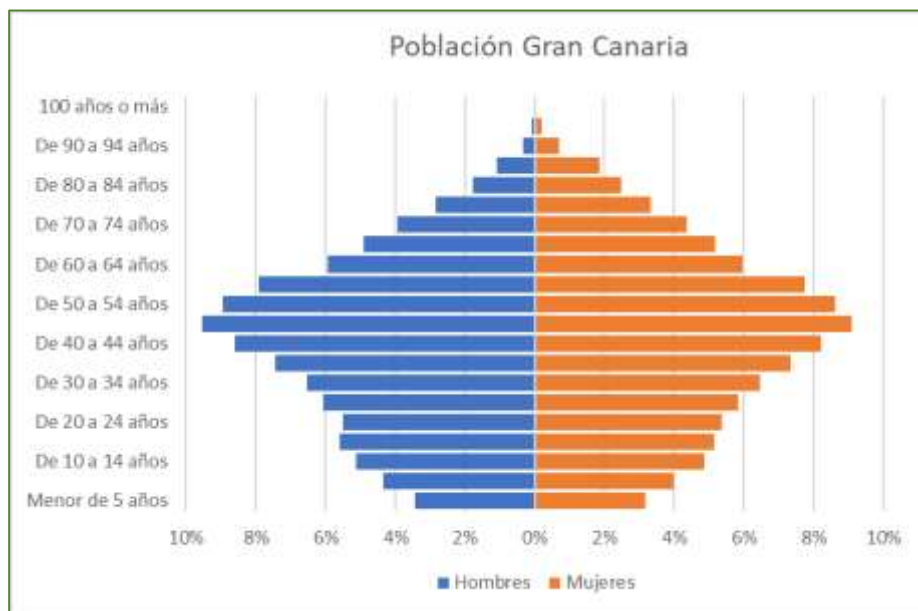


Figura 5. Pirámide de población de Gran Canaria, año 2020. Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC).
Elaboración propia.

En cuanto a la economía se refiere, según datos del ISTAC, el sector servicios es el más importante por volumen de actividad y empleo generado (312.621 personas, cerca de un 87% del total de trabajadores) y dentro de este sector, el turismo es la actividad de mayor relevancia. Lejos quedan los sectores de la construcción e industrial (5,89% y 4,94% del total de población empleada) y ya de forma anecdótica se sitúa el sector primario con sólo 7.816 personas empleadas de un total de 359.393. La tasa de desempleo en la isla se sitúa en torno al 20,8%, siendo un dato promedio en comparación al resto de las islas del archipiélago.

Zonas naturales protegidas de Gran Canaria

Frente la presión permanente que sufre el territorio, se ha hecho necesario contar con políticas de protección y restauración medioambiental que aseguren el porvenir de los ecosistemas de la isla. Es a partir de la Constitución Española de 1978, cuando se comienza a desarrollar una legislación enfocada en la recuperación del medio natural que se concretan en la legislación autonómica de Canarias (Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias). En ella se redactan las bases para la protección, conservación, restauración y mejora de los recursos naturales y procesos ecológicos esenciales del Archipiélago Canario. Se establece un régimen jurídico de los Espacios Naturales de Canarias mediante el cual, cerca del 42% del territorio insular se encuentra adscrito a alguna figura de protección ambiental.

Asimismo, Gran Canaria cuenta con espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, de directrices europeas. Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), establecida en virtud de la Directiva Aves (Directiva 79/409/CEE) y la Red de Zonas de Especial Conservación (ZEC), declarada conforme a la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE).

En la actualidad, la legislación en vigor que recoge la protección del territorio en Canarias es la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. No obstante, bajo los principios internacionales en materia de energía y clima derivados de las Convenciones de Las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se espera la aplicación de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética que regule concienzudamente la protección del medio ambiente y la promoción del desarrollo sostenible.

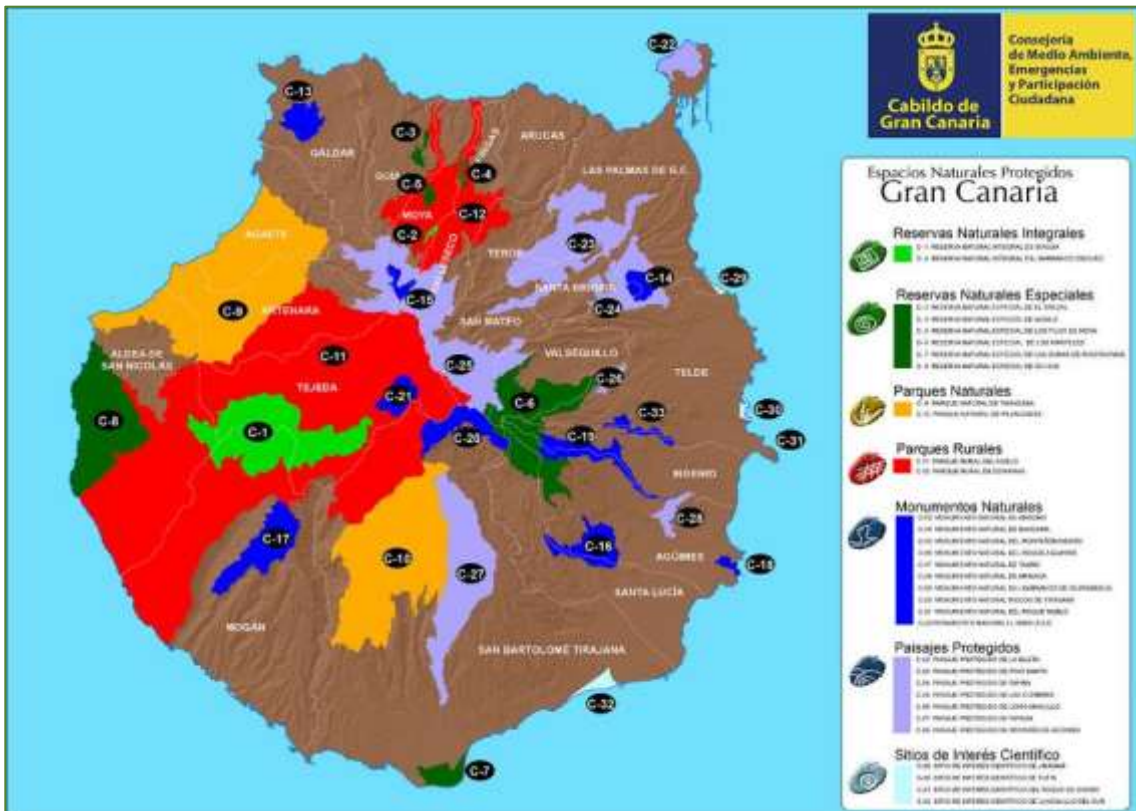


Figura 6. Espacios Naturales Protegidos de Gran Canaria. Fuente: Cabildo de Gran Canaria

Zonas naturales protegidas a tratar

Las zonas de actuación del proyecto TREEMAC en la isla de Gran Canaria presenta varias figuras de protección tanto de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Canarias como de la Red Natura 2000.

Con respecto a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Canarias son varias las figuras presentes en el proyecto:

- Paisaje protegido de las Cumbres
- Parque Rural de Doramas

Con respecto a la Red Natura 2000:

- Zona Especial de Conservación ES7010038 Barranco de la Virgen
- Zona Especial de Conservación ES7010004 Azuaje
- Zonas de Especial Protección para las Aves ES0000552 Norte de Gran Canaria

Todos estos espacios naturales protegidos disponen de una serie de problemas propios de sistemas insulares, como son la presencia de especies exóticas invasoras, los incendios forestales o la destrucción y fragmentación del espacio.

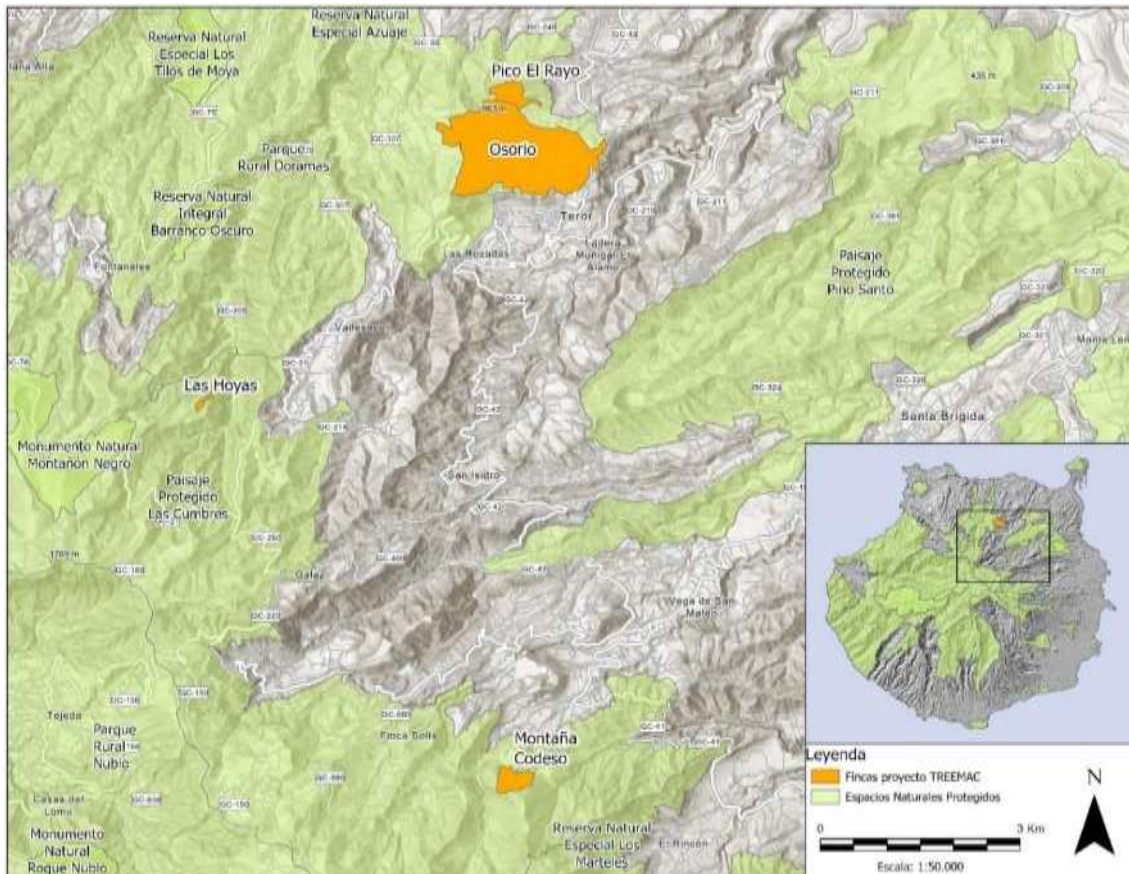


Figura 7. Localización de las zonas a tratar respecto a las zonas protegidas. Elaboración propia en base a datos de IDE Canarias

Características ecosistémicas de las zonas a tratar

Las Hoyas

El objeto de la restauración de la finca Las Hoyas viene condicionada por la importancia de recuperar este enclave tras los incendios producidos en el año 2019, donde se vio totalmente arrasada. El establecimiento de una cubierta verde mediante la repoblación de especies propias de la zona, se presenta necesaria para la correcta restauración ambiental y como medida de mitigación ante posibles futuros incendios forestales.



Figura 8. Imagen del sector de Las Hoyas justo después del incendio en 2019 y en el año 2021. Fuente: Google Earth

Las parcelas de Las Hoyas se encuentran ubicadas en el término municipal de Valleseco, a unos 1200 m. s. n. m. de promedio. Ocupa una superficie de 1,72 ha y son propiedad de la Heredad de Aguas de Arucas y Firgas. Se encuentran bajo la figura de protección del Paisaje Protegido de Las Cumbres y forma parte de la Red Natura 2000 a través de la ZEC de Azuaje y la ZEPA del Norte de Gran Canaria. Además, se engloba dentro un hábitat de interés comunitario de la región biogeográfica de la Macaronesia, particularmente a las comunidades de brezales macaronésicos endémicos.

Aspectos físicos

Clima

La zona se sitúa en la vertiente norte de la isla a una altitud que puede llegar a los 1.300 metros, por lo que se asocia a un ambiente de medianías altas.

Las medianías de Gran Canaria se caracterizan por presentar un clima templado y húmedo. En el norte de Gran Canaria, de la misma forma que ocurre en el resto de

las islas del archipiélago en cotas desde los 500 m a los 1.500 metros, las masas de aire de los alisios, que se conforman por una capa inferior húmeda y fresca y una capa superior de aire cálido y seco, se frenan contra el relieve de la isla. La diferencia entre las dos capas produce una inversión térmica; un fenómeno meteorológico que se produce cuando la temperatura del aire aumenta en lugar de disminuir a medida que aumenta en altitud. Esto hace que el aire húmedo se quede atrapado en la capa inferior de la atmósfera (rangos inferiores a 1.5000 metros de altitud), lo que da lugar a la formación de nubes bajas, reduciendo la temperatura ambiental, el grado de insolación en esta zona y aumentando la humedad y la probabilidad de precipitaciones. Lo que denominamos en Canarias la lluvia horizontal, es la condensación de los alisios húmedos en la cubierta vegetal, lo que supone un aporte extra de agua al suelo, siendo muy relevante para las condiciones ambientales en zonas como Las Hoyas.

Geología y geomorfología

Según el mapa geológico del año 2010 consultado y elaborado por GRAFCAN, la unidad geológica en la que se emplaza la finca Las Hoyas pertenece al ciclo volcánico Roque Nublo.

El Edificio plioceno Roque Nublo fue un estratovolcán de cerca de 3.500 m de altura, construido en el centro de la isla sobre los paleorelieves centrales del vulcanismo mioceno. Está compuesto por varias formaciones y unidades que comienzan su emisión hace 5-4,5 Ma con erupciones efusivas puntuales de pequeño volumen, posiblemente dispersas por toda la isla. Posteriormente, entre 4,4 y 3,4 Ma, se produce el gran paroxismo de este ciclo desde el centro de la isla. A partir de estos centros de emisión los materiales se emitieron radialmente, ocupando una amplia extensión por toda la superficie de la isla (Instituto Geográfico Nacional (IGN), s.f.).

Particularmente, la finca pertenece a la etapa de emisión prácticamente interrumpida de episodios explosivos (brechas) y efusivos (lavas), esto ha hecho que ambos materiales estén frecuentemente intercalados, formando parte de una

misma sucesión volcánica. Como resultado es una estructura de coladas y macizos sálicos.

El suelo que encontramos en las zonas a reforestar es un suelo con un uso agrícola dedicado a los cultivos donde la fracción de cabida cubierta de la superficie forestal es del 0% y también encontramos un suelo típico de matorral de leguminosas en ámbito alísico.

Hidrología

La finca se sitúa sobre la pequeña depresión que supone la cabecera de la Cañada de Las Helecheras, que, a su vez, tributa al barranco principal de la zona que es el de La Virgen o del Andén. Tiene orientación norte-noreste y dependiendo de las zonas de la parcela en la que nos encontremos podemos apreciar una pendiente más elevada en las laderas de la cañada o una pendiente más suave en las áreas más deprimidas. Tiene la capacidad de encauzar el agua en los episodios de lluvia en que el suelo no es capaz de filtrar. Con la pendiente presente, gracias a la restauración ambiental la escorrentía debiera ser poco acusada. Debemos recordar que, al encontrarse en zona en la que afecta el mar de nubes, podemos evaluar las características que tiene el terreno para la captación de la lluvia horizontal.

Aspectos biológicos

Vegetación

Los bosques de laurisilva son formaciones vegetales asociadas a climas templados. Estos bosques, caracterizados por una importante biodiversidad, datan de épocas prehistóricas (terciario) denominándose bosques relícticos, porque desaparecieron de Europa y África, adaptándose a los importantes cambios climáticos que el planeta Tierra ha sufrido en los últimos 60 millones de años.

La región de la Macaronesia, formada por los archipiélagos de Azores, Madeira, Islas Salvajes, Islas Canarias y Cabo Verde, fue el reducto de importantes bosques de

laurisilva que cubrían el entorno del Mar Mediterráneo tras las importantes glaciaciones ocurridas en el periodo Cuaternario. En estos archipiélagos, a excepción de las Islas Salvajes, la biodiversidad propia de los bosques de laurisilva ha ido especializándose y ha sufrido una importante evolución específica dando lugar, en muchas ocasiones, a endemismos de gran valor.

Los bosques de laurisilva en las Islas Canarias son pluriespecíficos, con una gran diversidad, así como una enorme variación en la composición y estructura de las comunidades estudiadas. Constituyen el tercer gran ecosistema zonal del archipiélago, tras el matorral costero y el pinar, con una superficie potencial de 86.624 hectáreas (el 11,7% del territorio de las islas) (Del Arco et al., 2010). Se desarrollan con unas condiciones climáticas donde no existe estrés hídrico ni térmico, es decir, donde la temperatura media ronda los 15 grados centígrados y las precipitaciones se encuentran cercanas a los 1000 mm/año (Fernández-Palacios et al., 2017). Estas condiciones son más frecuentes en las fachadas de barlovento de las islas más altas, puesto que la franja altitudinal óptima oscila entre los 600 y los 1500 metros de altitud aproximadamente.

Dada estas condiciones de altitud los bosques de laurisilva se desarrollan en las islas de El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife y Gran Canaria, de manera que no está presente en la isla de Lanzarote y lo está, pero de manera muy residual y degradada en la isla de Fuerteventura.

Gran Canaria es la isla que más ha sufrido la destrucción y pérdida de los bosques de laurisilva. La desaparición progresiva del monte verde desde la conquista lo llevó hasta su casi total desaparición al quedar sólo un 1% de sus 19.000 ha potenciales (Del Arco et al., 2010).

Tabla 1. Extensión actual (hectáreas) de las diferentes variantes de la laurisilva en Canarias y porcentaje respecto a su extensión original. Fuente: del Arco et al., 2010.

Comunidad	Fv	GC	Tf	LG	LP	EH	Área actual	Área potencial	%
Laurisilva seca	5	17	671	487	321	499	2000	33300	6
Laurisilva húmeda	-	145	860	2621	3074	3	6703	43200	15,5
Laurisilva fría	-	-	85	295	156	296	831	7500	11,1
Laurisilva de cresterías		-	363	110	-	-	473	500	94,6
Laurisilva higrófila		3	17	62	90	-	173	2100	8,2
Total laurisilva	5	165	1996	3575	3641	798	10180	87100	11,7

En los escritos antiguos se recoge como a la gran formación boscosa de laurisilva presente en Gran Canaria se le denominó bajo el concepto de “selva”, siendo toda la extensión original la famosa “Selva de Doramas”. Ningún otro reducto de laurisilva en el archipiélago acogió esta definición lo que nos hace imaginar el verdadero esplendor y extensión de esta masa boscosa.



Figura 9. Bosque de laurisilva

La presencia humana ha sido y es la gran afcción de este medio ya que, a través de las talas, quemas de bosques o la sustitución por terrenos para la agricultura ha reducido drásticamente la superficie del monteverde, generando además una fuerte fragmentación de este. La caza de especies como las palomas de la laurisilva las llevo a la extinción afectando gravemente a procesos ecológicos complejos ya que estas aves actúan como dispersoras de semillas de muchas especies propias de este ecosistema. La introducción de especies exóticas invasoras impide o ralentiza enormemente estos procesos de regeneración natural, bien porque tapiza profusamente el terreno acaparando la luz y los recursos del suelo, o bien porque produce sustancias alelopáticas, en ambos casos impidiendo el desarrollo de las plántulas de monteverde (Martín et al., 2020). Estas especies no ha hecho sino reducir el ritmo de crecimiento de estos bosques que ya desde hace años están siendo conservados y recuperados por diversas instituciones y colectivos.

Fauna

Al igual que en el resto del archipiélago, la fauna grancanaria se caracteriza por un reducido número de especies y un alto porcentaje de endemismos.

Respecto a la fauna, la variedad de plantas de los bosques de monteverde proporciona diferentes hábitats a un gran número de invertebrados, de entre los que destacan numerosas especies de insectos. En cuanto a los vertebrados, existen gran variedad de aves. Algunas aves son exclusivas de estos bosques, como las palomas de la laurisilva que se alimentan de los frutos de estos árboles. Es el caso de la paloma rabiche (*Columba junoniae*), perteneciente tanto a zonas del bosque termófilo como de laurisilva, *en la actualidad* se encuentra protegida y en proceso de recuperación en la isla de Gran Canaria.



Figura 10. Paloma rabiche (*Columba junoniae*). Fuente: planetacanario.com

Aspectos sociales

Las características topográficas de esta parte de la isla han dificultado el asentamiento de la población, permaneciendo muy poco habitada. Actualmente la economía sufre un proceso de terciarización y un progresivo abandono de las actividades agropecuarias tradicionales (Gobierno de Canarias, 2010a).

Las Hoyas representa ese cambio de tendencia de la actividad agrícola al sector servicios. Actualmente se trata de un terreno antes cultivado que, tras su abandono, se fue regenerando con matorral de sustitución. Se clasifica como Suelo Rústico de Protección Natural de Conservación y como ya adelantábamos, pertenece al término municipal de Valleseco.

El núcleo de población habitado más cercano a la finca es el barrio de Valsendero, al que se llega a través de pistas de tierra de titularidad privada. El acceso más cómodo es el realizado a través de la finca El Pinillo, que conecta con la carretera general GC-21.



Figura 11. Acciones de repoblación en terrenos colindantes a Las Hoyas

Mapa de actuación en Las Hoyas



Figura 12. Mapa de actuación en Las Hoyas. Elaboración propia

Osorio – Pico el Rayo

La finca de Osorio y el Pico el Rayo son enclaves estratégicos para la reforestación de la laurisilva en Gran Canaria. La recuperación de la Selva de Doramas, que prácticamente había desaparecido de la isla, comienza en los años 80 del siglo XX, siendo la finca de Osorio uno de los primeros lugares en abordar esa restauración.

Se encuentran dispuestas entre los municipios de Teror y Firgas y se consideran terrenos propios de las medianías del norte de Gran Canaria. Por extensión, ocupan 214,64 ha en total, siendo 201,08 ha pertenecientes al municipio de Teror y 13,56 ha al municipio de Firgas. Son propiedad del Cabildo de Gran Canaria y se encuentran bajo la figura de protección del Parque Rural de Doramas, además, forman parte de la Red Natura 2000 a través de la ZEC de Azuaje y la ZEPA del Norte de Gran Canaria. Por otro lado, ciertos sectores de la finca configuran hábitat de interés comunitario

de la región biogeográfica de la Macaronesia, particularmente de brezales macaronésicos endémicos y laurisilvas macaronésicas.



Figura 13. Panorámica de Osorio y Pico el Rayo

Aspectos físicos

Clima

Los rasgos climáticos de la zona vienen definidos por su ubicación en las medianías del norte de Gran Canaria, con orientación norte-nordeste y a una altitud promedio de 750 metros sobre el nivel del mar.

Es considerable la gran influencia que tienen los vientos alisios sobre este sector y con la formación de nubes estratocúmulos que representan el mar de nubes, garantizando una precipitación horizontal y, por tanto, una humedad ambiental que llega a ser hasta de un 80% en los puntos más elevados, además reduce la insolación y pérdidas de evaporación, sobre todo durante el verano (Canarias, G. d., 2010b) Por otro lado, no son despreciables los días afectados por el llamado “tiempo sur”,

trayendo consigo elevadas temperaturas y bajando en gran medida la humedad relativa del aire.

Como referencia para hacer el estudio de la climatología se toman los datos de Teror, la zona más cercana y con clima similar a la parcela del proyecto. Esta zona está dominada por el clima de estepa local y no tiene excesivas precipitaciones a lo largo del año (245 mm) y de acuerdo con Köppen y Geiger se clasifica como BSh. La temperatura anual media se encuentra en 18.3Cº.

El mes más seco es junio, con 6 mm mientras que el mes con más precipitaciones es diciembre con una media de 38 mm El mes más caluroso es agosto con un promedio de 21.8 Cº y el más frío con 15 Cº es febrero.

Geología y geomorfología

Haciendo referencia a la caracterización que realiza el IGN sobre las unidades geológicas que encontramos en la zona; éstas se sustentan sobre materiales pertenecientes al ciclo volcánico Post-Roque Nublo, con acumulaciones de lapilli, escorias y bombas, de color negro en fresco, y rojizo cuando son alteradas. También Coladas masivas y de hasta 2-3 m. de espesor individual. Ligera disyunción columnar. Rocas oscuras, porfídicas (olivínico-piroxénicas), con matriz afanítica o con tramos vesiculares. Espesor de conjunto variable según sectores: 15-20 m. o hasta 100-150 m.

El suelo de la zona reservado al proyecto TREEMAC está clasificado como Hapludalf en las zonas de menor pendiente; un suelo de color rojo-anaranjado fuerte, con capacidad de uso elevada y riesgo de erosionabilidad moderada. Al igual que la asociación Xeralf-ochrept-Litosol, son suelos de ligera salinidad que no ponen obstáculo a los cultivos poco sensibles y susceptibles de utilización agrícola intensiva (Gesplan, 2013).

Donde la pendiente aumenta, encontramos la asociación de suelos Udalf-Umbrept-Litosol. En conjunto, puede decirse que se trata de suelos en próximo equilibrio con

las condiciones ecológicas, únicamente alterado por el intenso uso antrópico. Su concentración en arcillas es muy elevada como resultado de un proceso de neoformación evidente, pues no aparece horizonte de eluviación que pudiera explicar una acumulación de arcillas por transporte exógeno. Son suelos de elevado uso agrícola y con riesgo de erosión moderada. También son susceptibles de otros usos aparte del agrícola, de espesor efectivo no inferior a 35 cm. y de salinidad ligera. (Gesplan, 2013).

La forma de relieve dominante es el Pico de Osorio, un antiguo cono volcánico de 967 metros de altitud. Las parcelas de trabajo se ubicarán en plataformas de suave a moderada pendiente y surcadas por pequeños barrancos orientadas al norte y este del edificio volcánico.



Figura 14. Ladera de considerable pendiente en el Pico el Rayo

Hidrología

La morfología de este entorno está constituida por las laderas del Pico de Osorio. En las zonas con mayor pendiente esta puede llegar a ser del 50%, repercutiendo en problemas de erosión y escorrentía cuando el suelo no se encuentra provisto de masa vegetal. Sin embargo, la mayor parte de los terrenos donde se considera llevar a cabo las acciones de reforestación, tiene una pendiente moderada e incluso presenta zonas llanas.

La cuenca hidrográfica a la que van a encauzar las aguas de escorrentía es la de Tenoya, que, debido a la pendiente, no se presiona a riesgos por inundación.

Dentro de las parcelas discurre una antigua acequia que en la actualidad está en desuso. Por otro lado, nos encontramos por el sector con la presencia de varios estanques para la captación de agua de lluvias que reflejan la capacidad agrícola que tuvo antaño la zona.

Aspectos biológicos

Vegetación

Al igual que en la finca de Las Hoyas, los terrenos de Osorio -Pico el Rayo pertenecen al piso de vegetación de la laurisilva. Como recordamos, éste viene condicionado por la condensación de la masa de aire del alisio ya que necesitan unas condiciones favorables de sombra y humedad para desarrollarse. Actualmente estas formaciones en Gran Canaria se encuentran únicamente y en escasa representación, en Osorio precisamente, Barranco de la Virgen y los Tilos de Moya.

Los bosques de laurisilva en las Islas Canarias se desarrollan con unas condiciones climáticas donde no existe estrés hídrico ni térmico, es decir, donde la temperatura media ronda los 15 grados centígrados y las precipitaciones se encuentran cercanas a los 1000 mm/año (Fernández-Palacios et al., 2017). Estas condiciones son más frecuentes en las fachadas de barlovento de las islas más altas, puesto que la franja

altitudinal óptima oscila entre los 600 y los 1500 metros de altitud aproximadamente.

Las comunidades presentes en las parcelas actualmente corresponden a retamar, escobonal o codesar por un lado, y comunidades de nitrófila frutescente por otro; como helechales, comunidades de vinagreras o inciensos. Todas reflejan un proceso natural de sustitución, sin embargo, también podemos encontrar comunidades de zarzas, o ejemplares de olmos, castaños y robles entre otras, que dan cuenta de la importancia agrícola que tuvo la zona en un pasado.



Figura 15. Laurel (*Laurus novocanariensis*) repoblado en la Finca de Osorio

Fauna

La fauna presente corresponde a la característica del monteverde, ambientes húmedos y con menor luz solar, aunque ésta, como el propio ecosistema ha sufrido una importante regresión.

Los invertebrados son el grupo más diverso y numeroso dentro de la zona de protección. Este grupo han experimentado procesos de diversificación y gran radiación adaptativa lo que se traduce en un alto índice de endemidad, de la

misma forma que ocurre en las otras islas del archipiélago. En cuanto a los anfibios y reptiles su número es más reducido, destacando las especies de perenquén (*Tarentola boettgeri*), el lagarto gigante de Gran Canaria (*Gallotia stehlini*) o la rana común (*Pelophylax perezii*).

Dentro de las aves podemos distinguir dependiendo de las áreas que habitan dos grupos bien diferenciados: un primer grupo adaptado a zonas forestales como el pinzón vulgar (*Fringilla canariensis*), petirrojo de Gran Canaria (*Erithacus marionae Dietzen*), mosquiteros (*Phylloscopus canariensis*) o mirlos (*Turdus merula*). Un segundo grupo compuesto por aves especializadas en hábitats de matorrales y zonas de cultivos como el cernícalo (*Falco tinnunculus*), canarios (*Serinus canarius*), o bisbita caminero (*Anthus berthelotii*).

En cuanto a los mamíferos presentes, encontramos que el grupo mejor representado es el de roedores, siendo alguno de los más numerosos de procedencia foránea como el ratón de campo (*Mus musculus*) y la rata (*Rattus rattus*). Especies consideradas exóticas invasoras que depredan sobre los nidos de las aves, al igual que los gatos asilvestrados (*Felix catus*), mostrándose como un problema para la protección de las especies endémicas y los planes de reintroducción de flora y fauna nativa.



Figura 16. Mirlo (*Turdus merula*)

Aspectos sociales

La finca de Osorio -Pico el Rayo, es propiedad del Cabildo de Gran Canaria que ha ido adquiriendo estos terrenos desde los años ochenta del siglo XX con el objetivo de crear un espacio donde desarrollar actividades de educación ambiental. Aún hoy, la finca tiene un uso agrícola y ganadero, pero ha ido ganando peso la recuperación forestal, sobre todo del monteverde.

Aunque existen especies foráneas que fueron introducidas ya desde el siglo XIX; como los castaños, olmos, alcornoques, para su aprovechamiento agroforestal, que se complementaban con grandes parcelas de cultivo de papas y cereales, también perduran especies de carácter más exótico como las araucarias o el ombú, que fueron plantadas para decorar los jardines de la finca. Lo cierto es que, la finca de Osorio se ha convertido en un referente en toda la isla en cuanto a desarrollo sostenible se refiere; dentro de sus márgenes encontramos un aserradero forestal dedicado al aprovechamiento de los recursos madereros derivados del tratamiento silvícola, un vivero forestal especializado en la reproducción de especies de laurisilva, un aula de naturaleza donde se llevan a cabo actividades de educación ambiental, además de ser la sede de proyectos de reintroducción de la Paloma Rabiche (*Columba junoniae*), con un centro de cría y un centro de visitantes.



Figura 17. Actividades de educación ambiental en el vivero forestal de la Finca de Osorio

Mapa de actuación en Osorio- Pico el Rayo



Figura 18. Mapa de actuación de Osorio- Pico el Rayo. Elaboración propia

Montaña Codeso

En los últimos años Gran Canaria ha comenzado a sufrir los efectos del cambio climático, por ejemplo; se registran con mayor frecuencia episodios de olas de calor, las lluvias no están siendo tan regulares como mostraban los datos de hace unos años, etc. Esto ha traído consecuencias de las que destacamos, la proliferación de los incendios forestales, de los cuales, algunos se han convertido en Grandes Incendios Forestales (GIF), con mayor poder de destrucción y de hectáreas quemadas. El último de ellos fue el acaecido en el verano del 2019 y donde se quemó gran parte de la cumbre norte de la isla. Bajo este contexto, los terrenos de Montaña Codeso no llegaron a arder en esa ocasión, pero suponen un peligro expuesto por contar con especies forestales altamente combustible (*Pinus radiata*). Intervenir sobre estas parcelas se propone como medida de prevención y control ante posibles nuevos incendios.

Montaña Codeso se ubica en el municipio de San Mateo entre el Barranco de La Lechucilla al oeste y al Barranquillo del Agua al este, sobre los 1.350 m. s. n. m. aproximadamente. La superficie a tratar consta de 8,2 ha y son propiedad del Cabildo de Gran Canaria. Se encuentra bajo la figura de protección del Paisaje Protegido de Las Cumbres y está regulada en la legislación canaria como área prioritaria de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies amenazadas de la avifauna de Canarias. Además, se engloba dentro un hábitat de interés comunitario de la región biogeográfica de la Macaronesia, particularmente a las comunidades de brezales macaronésicos endémicos.



Figura 19. Vista de Montaña Codeso

Aspectos físicos

Clima

La zona se sitúa en el macizo central - este de la isla, a una altura promedio de 1.350 metros sobre el nivel del mar, en la vertiente a barlovento de los vientos alisios. Tiene unas condiciones climáticas similares a las reinantes en las parcelas de Las

Hoyas, aunque al encontrarse más al interior y con una ligera orientación este, es condicionada por una mayor oscilación térmica, tanto entre épocas del año, como diferencias de temperatura entre el día y la noche. Las precipitaciones son ligeramente más escasas que la fachada totalmente expuesta al norte de la isla y padece la presencia más significativa de las masas de aire provenientes del sureste.

Cabe recordar que, las medianías de Gran Canaria se caracterizan por exhibir un clima similar al de tipo oceánico. Los estratocúmulos hacen su presencia aportando un adicional de humedad al ambiente. Las precipitaciones se rodean entre los 600 mm y 1.000 mm de media anual, siendo en rara ocasión en forma de nieve.

Geología y geomorfología

La formación de los suelos comienza en el ciclo volcánico Post-Roque Nublo. Se compone de un edificio con morfología cónica o tronco-cónica, con perfiles asimétricos, de unos 20 - 200 m de altura (GRAFCAN, s.f.). Constituidos por lapilli, escorias y bombas, de color negro o rojizo, dependiendo del grado de alteración meteórica. Los materiales piroclásticos, por tanto, se encuentran sueltos o débilmente cementados y se formaron cuando los fragmentos de magma caen y se depositan en las inmediaciones del centro eruptivo. A pesar de ello, se trata de un suelo con buenas capacidades para la retención de humedad y aireación. La zona a recuperar se ubica en las laderas noreste del edificio volcánico de Montaña Codeso, presentando una alta pendiente media (más del 50%).

Hidrología

La geoforma de la Montaña Codeso y la orientación de nuestra zona a restaurar, implica un régimen de lluvias propio de las medianías altas de Gran Canaria, con la presencia de mar de nubes en buena parte de días al año, pero con incursiones de tiempo más seco por el carácter interior de la zona. La pendiente también será un factor determinante a la hora de planificar los trabajos debido al considerable desnivel que presenta y que puede generar problemas de erosión si no se toman medidas en relación a ello.

A Montaña Codeso la circundan don barrancos; el Barranquillo del Agua hacia la vertiente sur, que tributará más adelante al Barranco de Las Goteras y el Barranquillo de La Lechucilla al norte, que es considerado uno de los primeros tramos del barranco Guinguada que desemboca en la capital de la isla. Por sus características geológicas, toda esta área ha podido ser explotada para el aprovechamiento de sus recursos hídricos. Sin ir más lejos, muchas galerías y pozos aún se mantienen activos alrededor de la zona de actuación. Cabe destacar la presa de Las Hoyas, emplazada en el fondo del barranco de La Lechucilla, muy próxima a las parcelas a tratar pero que apenas almacena agua en su interior.



Figura 20. Ladera de considerable pendiente en Montaña Codeso

Aspectos biológicos

Vegetación

El pinar es el piso bioclimático dominado por la especie arbórea de pino canario (*Pinus canariensis*) y, por ende, el resto de formaciones vegetales queda relegada a un segundo plano. Su presencia se extiende desde los 1.300 m. s. n. m. en la fachada

norte de las islas y sobre los 500-600 metros en las vertientes a barlovento, alcanzando hasta las cotas más altas de Gran Canaria. En la actualidad, el pinar canario es el piso de vegetación mejor representado gracias a las repoblaciones llevadas a cabo a mediados del siglo XX. Aunque, en muchos de los casos, se trata de bosques homogéneos poco maduros que necesitan de trabajos silvícolas de restauración para considerarlos en plenitud de desarrollo.

Esta formación tiene una gran adaptabilidad a condiciones adversas (suelos ácidos, muy erosionados o pedregosos, etc.) y crece en zonas con climas muy diferentes, pues soporta bien las altas y las bajas temperaturas (heladas incluidas), así como las precipitaciones escasas o abundantes (CSIC/FECYT, s.f.). Teniendo en cuenta estas diferencias, podemos clasificar los pinares dependiendo de las condiciones ambientales. En nuestra zona de actuación, el tipo de pinar potencial correspondería a un pinar húmedo o mixto con monteverde; se sitúa a modo de transición junto con las comunidades de fayal-brezal, mostrando un bosque bien desarrollado con una riqueza florística mayor que los pinares orientados al sur. A parte del pino, de la faya (*Morella faya*) y el brezo (*Erica arborea*), que forman un sotobosque bien compacto de varios metros de altura, podemos encontrar otras especies más propias de la laurisilva: como los acebiños (*Ilex canariensis*) o el madroño (*Arbutus canariensis*). La influencia de los vientos cargados de humedad queda patente por la abundancia de líquenes colgantes con aspecto de barbas pertenecientes a los géneros *Usnea*, *Romalina* y *Alectoria* (Delgado, 2000).



Figura 21. Acebiño (*Ilex canariensis*)

Fauna

Respecto a la fauna asociada al pinar, encontramos gran cantidad de endemismos si nos referimos a los invertebrados; de las 777 especies citadas en todo el Paisaje Protegido de Las Cumbres, 112 son únicas de Gran Canaria. Por su parte, de la fauna vertebrada se han catalogado 43 especies; 4 de ellas y una subespecie es endémica de Gran Canaria, 15 subespecies endémicas de Canarias, 3 especies y 4 subespecies endémicas de la región macaronésica y 19 de amplia distribución (Canarias G. d., 2010a). La avifauna dentro de este grupo es la que toma mayor relevancia debido a la variedad ecosistémica de la zona.

Singular importancia debemos darle al ave endémica pinzón azul de Gran Canaria (*Fringilla polatzeki*), debido a que hace varios años, gracias a los estudios y proyectos con financiación europea, se ha mejorado el estado de sus poblaciones por medio de la restauración ambiental y la creación de corredores ecológicos. Estos proyectos complementan los objetivos que persigue el proyecto TREEMAC.



Figura 22. Pinzón azul de Gran Canaria (*Fringilla polatzeki*). Fuente: lifepinzon.org

Aspectos sociales

Esta zona tuvo en el pasado una importante función agrícola y ganadera; las zonas con menor pendiente y aquellas laderas que pudieron ser abancaladas, fueron explotadas para la producción agraria de carácter local. Las áreas más expuestas y alejadas de los núcleos urbanos eran aprovechadas para el pastoreo de ganado que perdura hasta hoy en día, pero ya de forma casi testimonial. Desde otra perspectiva, no debemos obviar el papel que tuvo la extracción y el aprovechamiento de los recursos hídricos en la zona como motor económico vinculado a la minería y construcción. Todo ello, al igual que el resto de la isla, propició la deforestación de las masas forestales en el territorio.

Actualmente, Montaña Codeso se encuentra parcialmente reforestada gracias a las repoblaciones realizadas a mediados del siglo XX con pino insigne (*Pinus radiata*) principalmente. Supone una zona de paso para pastores y senderistas que utilizan los caminos de forma ocasional. La localidad más cercana a nuestras fincas de trabajo es la de Camaretas, por donde debemos acceder, primero por una vía para vehículos y luego a través de un sendero que nos llevará cerca de 20 minutos recorrerlo hasta nuestro punto de actuación.



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



En otro sentido, debemos destacar dos singularidades que resultan interesantes para complementar nuestra actuación en Montaña Codeso: una de ellas es que el ayuntamiento de San Mateo gestiona un albergue municipal que ofrece actividades en la naturaleza próximo a la zona y que puede aportar un valor añadido a nuestro trabajo. Y, por otro lado, colindante a nuestras parcelas propuestas, se llevan a cabo trabajos de reforestación dentro del proyecto Life Pinzón Azul para la recuperación de esta especie endémica de Gran Canaria.

Mapa de actuación en Montaña Codeso



Figura 23. Mapa de actuación en Montaña Codeso. Elaboración propia

Punto de partida

Como hemos señalado al comienzo de este documento, el proyecto TREEMAC surge de la necesidad de restaurar las masas forestales que tenemos en las Islas Canarias y en los países de los socios participantes, así como, de la necesidad de conservar la biodiversidad que estos espacios albergan. Todas estas masas forestales cumplen con una serie de funciones de grandísima importancia, que es lo que conocemos como servicios ecosistémicos. Estos servicios son los beneficios que nos proporcionan en este caso los bosques por el simple hecho de existir. En territorios insulares como el nuestro, adquiere por sí mismo, una importancia estratégica. Recarga de acuíferos, contrarresta la contaminación antrópica, fijación de suelo y terrenos, proporciona medios materiales y alimenticios, forman parte de la cultura y de la idiosincrasia canaria, la creación de espacios de ocio y disfrute, o la



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



generación de recursos turísticos sostenibles y respetuosos, además de ser el refugio de una biodiversidad única en el mundo.

Esta idea ha sido compartida durante mucho tiempo por las diferentes instituciones, entidades privadas y públicas y la población en general que se dedican activamente a la conservación y recuperación de los ecosistemas canarios. No obstante, las acciones sobre el terreno no representaban esa cohesión y se perdía una oportunidad de mejorar los resultados en pro de un objetivo común.

Con el proyecto TREEMAC se pretende mejorar el trabajo de cooperación, no sólo entre territorios, si no dentro de un mismo territorio, como es en este caso el de Gran Canaria, compartiendo experiencias y llevando un seguimiento técnico y con sostenibilidad en el tiempo.

Antecedentes

Los tres socios que forman parte para este proyecto en Gran Canaria poseen una amplia experiencia en materia de protección y conservación ambiental. Cada uno de ellos ha trabajado con anterioridad en proyectos ambientales, siendo en alguna ocasión de forma paralela. De forma escueta, exponemos la relevancia que cada uno de los socios puede aportar para TREEMAC:

La Fundación Foresta nace con el fin fundacional de recuperar, mantener y conservar las masas forestales de Canarias, siendo la única fundación de capital privado que realiza actividades propias de reforestación en el archipiélago. Trabaja mediante la reforestación de masas forestales históricamente deforestadas, frenando así el grave proceso de desertización y erosión que sufren las islas y favoreciendo la recuperación y mejora del excepcional patrimonio medio ambiental y cultural canario.

Desde 1998, la Fundación Canaria para la Reforestación desarrolla estrategias de trabajos enfocadas en la reforestación de suelos privados. Además, realiza labores de planificación, gestión y ejecución de proyectos forestales dirigidos a



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



tratamientos de limpieza de fincas, tratamientos de prevención de incendios, tratamientos para saneamiento de las masas y arboledas (podas, talas), restauración forestal de áreas degradadas, de tierras agrícolas abandonadas, restauración tras incendios forestales, control de especies invasoras, repoblación forestal, formación técnica especializada mediante planes de empleo, investigación de nuevas técnicas de trabajo.

Otro de los socios del proyecto es la Consejería de Medio Ambiente y Emergencias del Cabildo de Gran Canaria, que se encarga de gestionar la educación y concienciación ambiental, así como de las políticas de reforestación de la Isla de Gran Canaria.

Para ello, cuenta actualmente con 4 viveros forestales que producen una media de 400.000 plantas/año (desde pinar de cumbres, a laurisilva, termófilo o especies psamófilas y del cardonal-tabaiba de ámbitos áridos).

Dichos viveros surten de árboles a las diferentes repoblaciones que se hacen durante el año, vinculadas a la propia política forestal del Cabildo, como a proyectos de repoblación con apoyo de la UE (proyectos life), como el Life Green Link, Life Guguy, Life Rabiche o Life Pinzón.

Finalmente, Gestión y Planeamiento Territorial y Medioambiental S.A. (Gesplan) es una empresa pública adscrita a la Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias. Constituida en el año 1991, se especializa en actividades de gestión, urbanización, planeamiento y medioambiente.

Su actividad se centra en tres grandes ejes de trabajo: Medio Ambiente, Infraestructuras y Cambio Climático, Planificación Territorial y Transición Ecológica, Investigación y Desarrollo e Innovación del Territorio (I+D+I).

A lo largo de los últimos años, Gesplan se ha consolidado como un importante brazo ejecutor de políticas medioambientales y de planeamiento, principalmente, no solo



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



para el Gobierno de Canarias y las distintas consejerías que lo integran, sino también para las corporaciones locales de Canarias y otras entidades.

Dentro de la línea de trabajo marcada desde los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Agenda Urbana de la ONU, así como las Agendas Urbanas Europea y Española, apuestan por introducir una metodología de trabajo centrada en establecer un modelo urbanístico integrador que, además de contener la perspectiva inclusiva de igualdad de género, integre la sostenibilidad, la lucha contra el cambio climático y la mitigación de sus efectos, fomentando el bienestar y la salud pública, en el marco de la Agenda 2030.

Gestión medioambiental

Con el proyecto TREEMAC, se pretende alcanzar un ejemplo de gobernanza medioambiental en la isla, llevando a cabo un conjunto de acciones y medidas que contribuyan a la sensibilización de la población en materia de conservación y protección del medio ambiente, minimizando el impacto que las actividades humanas tienen sobre el mismo. Esto incluye la planificación y la implementación de estrategias ambientales, la disminución de la contaminación en nuestros procesos de trabajo, el uso de tecnologías más sostenibles, la educación ambiental y el fomento de la participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales dentro del proyecto.

Los terrenos que se han seleccionado para nuestro proyecto y que serán modelos de regeneración natural asistida, se ubican en Espacios Naturales Protegidos. En los casos de Las Hoyas y Montaña Codeso, se encuentran dentro de los límites del Paisaje Protegido de Las Cumbres, cuyo Plan Especial de Ordenación dicta la normativa vigente de este entorno desde septiembre del 2010. Por su lado, la finca de Osorio- Pico El Rayo, se rige bajo la legislación del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Rural de Doramas. Estos instrumentos de ordenación territorial y

medioambiental establecen las normas de gestión pertinentes a estos espacios, por tanto, todas las acciones llevadas en ellos se tutelarán bajo estas normas.

En el caso de las parcelas de Monte Codeso, adicionalmente, forma parte de los Montes Consorciados Particulares de la Cumbre de Gran Canaria, con su propio documento legal de gestión que debe cumplir con la normativa de aplicación a la zona de actuación, así como, con todos los requisitos de gestión forestal para lograr la certificación FSC (Forest Stewardship Council®). Asimismo, todas las actuaciones realizadas en el seno de este proyecto seguirán los mismos principios de gestión forestal para cumplir con los estándares internacionales.

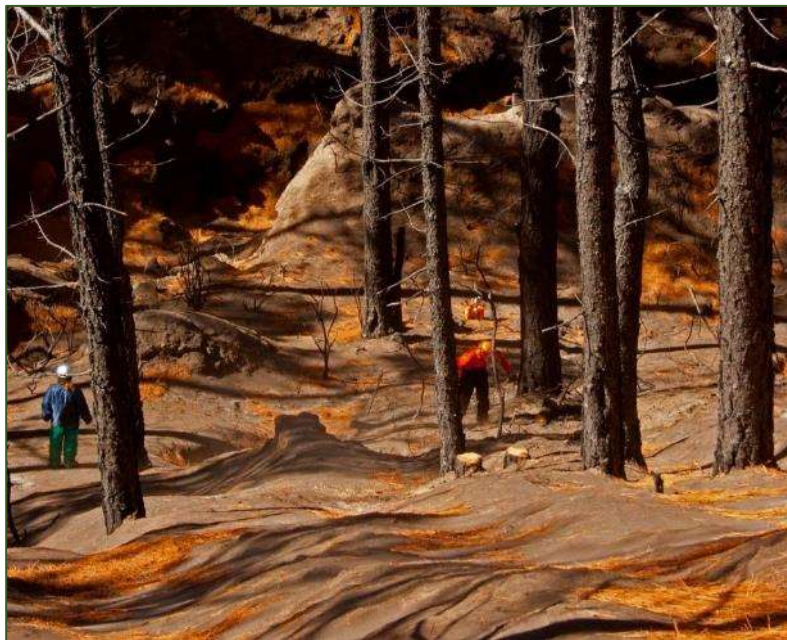


Figura 24. Trabajos de acondicionamiento en zonas quemadas por cuadrillas de Gesplan

En cuanto a la gestión de los viveros se refiere, la producción de planta de calidad es uno de los pilares fundamentales para que una reforestación sea exitosa. Todo esfuerzo que se haga para desarrollar una masa forestal con garantía es infructuoso si usamos material vegetal de reproducción que no cumpla con unos mínimos requisitos de calidad.

Debido a esta necesidad, y en cumplimiento con la normativa que exige la certificación FSC, los viveros propios del Cabildo de Gran Canaria ya siguen unos

requerimientos mínimos de calidad en la producción de plantas, con el valor añadido de que se encuentran inmersos en un proceso de reconversión a la agricultura ecológica. En el caso de que el suministro de plantas provenga de otros viveros o del propio vivero móvil que se proyecta, se debe establecer unas pautas para que estas infraestructuras produzcan de la mejor forma posible el material vegetal de reproducción y, continuando con la normativa exigible, se debe controlar los parámetros de:

- **Sustrato:** el sustrato y los abonos empleados en los viveros deben cumplir unos requisitos mínimos que serán exigibles para poder producir una planta de calidad. Para asegurar que estos mínimos se estén cumpliendo se realizarán análisis de los sustratos empleados puntualmente con el fin de conocer el estado en todo momento. En la medida de lo posible se usarán abonos orgánicos. Se reducirá lo máximo posible el aporte de abonos químicos en la producción de las plantas.
- **Agua:** el agua que se suministre a las plantas durante su estancia en los viveros deberá ser también analizada y la información debe ser registrada y almacenada. Si dicha agua no cumple con unos mínimos de calidad, por ejemplo, valores muy altos o bajos en acidez, deberá ser corregida antes de poder ser usada en la producción de las plantas. Una vez corregida se deberá realizar un análisis para corroborar la idoneidad para su uso.
- **Semillas:** Un aspecto primordial de la producción de planta de calidad para reforestaciones o del uso de semillas para sembrar de forma directa, es la procedencia y variabilidad genética de dicha semilla. La normativa exigida para la utilización de las semillas para proyectos de silvicultura dentro del estado español es el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción. La normativa española viene redactada a partir de directivas europeas por lo cual, se debe respetar lo que prescribe este Real Decreto ya que debe ser igual o más restrictivo que la normativa europea.



Figura 25. Tratamientos orgánicos en el vivero de Tafira, propiedad del Cabildo de G. C.

Divulgación y sensibilización

Conocer para conservar. Este lema tan extendido en el mundo de la conservación de la biodiversidad expone una de las mayores realidades a las que se enfrenta esta disciplina de las ciencias de la tierra. Hoy en día los territorios insulares se enfrentan a numerosas amenazas que ponen en riesgo su frágil equilibrio. Una ciudadanía formada puede ser la diferencia entre el deterioro de estos territorios o la conservación y generación de una economía y empleo verde.

Para ello, la educación ambiental se concibe como una vía para cambiar la visión de las personas sobre su relación con el medio en el que viven. Es necesaria que en esta nueva visión se incluyan los aspectos físicos del medio, pero también los sociales, económicos, afectivos, artísticos y cualquier otro que afecte a la vida de las distintas comunidades.

La educación ambiental se consolida como una herramienta para enfrentarnos a los problemas de deterioro de nuestro entorno. Hoy en día las grandes amenazas con las que se encuentran los bosques canarios son variadas, perturbaciones por

intrusión de especies invasoras, incendios forestales provocados, presión antrópica, urbanización desmesurada, pérdida de suelos, erosión hídrica y la presión de herbívoros.

Es necesario, por tanto, generar contenidos adaptados tanto a la educación formal como a la no formal, siendo totalmente diferentes los medios, herramientas, contenidos y lenguajes utilizados tanto en los dos modelos de educación como dentro de cada uno de ellos. La educación formal viene regida por uno currículos donde se exponen los contenidos que deben adquirir los alumnos según el nivel de enseñanza en el que se encuentre.

La educación ambiental, por tanto, debe adaptarse a las necesidades de los centros y llevar a cabo metodologías innovadoras que faciliten la labor del docente a la hora de poder mostrar los contenidos adecuados.

Aun cuando, la población más joven puede ser nuestro principal objetivo debido a su capacidad de atención, aprendizaje y porque es la base para lograr un futuro medioambientalmente sostenible, en el proyecto TREEMAC debemos alcanzar a la mayor parte de la sociedad en nuestro cometido. Por ello, se propone la celebración de charlas, mesas redondas que involucren a expertos en materias de conservación y protección ambiental con la ciudadanía, actividades sobre el terreno para que las personas experimenten con todos sus sentidos los beneficios que procuran los ecosistemas canarios y la problemática a la que se enfrentan, entre otras acciones de concienciación y divulgación ambiental.

Un apoyo fundamental en este proceso divulgativo lo otorgarán las nuevas tecnologías y el correcto uso de las redes sociales en internet. Queda constatado que son vías efectivas para llegar a un mayor número de participantes en una sociedad que vive en la era digital. Se fomentará la interacción sociedad-proyecto con herramientas digitales tales como: aplicaciones móviles para el reconocimiento de plantas, página web del proyecto, visor interactivo de los espacios naturales de la isla o la publicación de contenido audiovisual en las redes sociales.



Figura 26. Talleres de educación ambiental con escolares

Matriz DAFO del territorio

El análisis DAFO del territorio proporciona una visión general de las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades para el desarrollo del Proyecto TREEMAC en la isla de Gran Canaria.

Tabla 2: Matriz DAFO del territorio

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Terrenos muy alterados. • Técnica de agricultura ecológica aún en desarrollo. • Producción limitada de plantas. • Limitada capacidad económica. • Necesidad de mayor coordinación entre socios en un solo territorio. • Trabajos por proyectos; riesgo de discontinuidad temporal. • Resultados visibles a medio-largo plazo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecosistemas muy frágiles. • Plagas y enfermedades. • Efectos adversos del cambio climático: aumento de temperaturas, menor cantidad de lluvia, etc. • Riesgo de incendios forestales. • Presencia de especies exóticas invasoras. • Poca efectividad de las políticas de protección ambiental.
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Equipo multidisciplinario de trabajo. • Concienciación ambiental. • Buena cooperación entre socios de un solo territorio. • Experiencia y vigencia de trabajos de educación ambiental, viveros y reforestaciones. • Sinergia con proyectos complementarios en el territorio. • Metodología de trabajo sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés de la población a participar en este tipo de proyectos. • Existencia de fondos europeos. • Normativas vigentes de protección y conservación ambiental. • Implicación de autoridades en temáticas ambientales. • Gran riqueza de flora y fauna en el territorio. • Turismo como principal sector económico.

Metodologías para la conservación de la biodiversidad

En agosto de 2019 se produjo en la cumbre de la isla de Gran Canaria un gran incendio forestal que afectó a más de 10.000 hectáreas de frágil y valioso patrimonio natural canario. En ese incendio, el 84% del territorio afectado comprendía algún espacio natural protegido, hecho que no es de extrañar dado el alto porcentaje de territorio protegido que dispone la isla de Gran Canaria.

De los 5 espacios protegidos afectados por este incendio, 2 de ellos se encuentran en zona de actuación del proyecto TREEMAC y uno prácticamente delimita con la finca de Las Hoyas. El propósito de las acciones de reforestación de este proyecto se justifica, en gran medida, como remedio efectivo para paliar los efectos negativos generados por este incendio. Según la información aportada en un informe preliminar por la empresa pública GRAFCAN y publicadas en el periódico Canarias7 y El País (2019), las hectáreas quemadas fueron:

- Monumento Natural del Montañón Negro: 100% (189,78 hectáreas) del espacio afectado.
- Paisaje protegido de las Cumbres: 45,71% (1.953,63 hectáreas) del espacio afectado.
- Parque Rural de Doramas: 1,1% (44 hectáreas) del espacio afectado.

La irrupción de un gran incendio forestal de esta categoría pone de relieve el delicado patrimonio que tenemos y las consecuencias de este como son la pérdida de biodiversidad tanto en riqueza como en densidades poblacionales, la afección a poblaciones de especies en algún grado de amenaza (algunas únicas o las últimas de su especie), la pérdida de biomasa y de los ecosistemas ligados al suelo o la fragmentación de hábitats que son de vital importancia para favorecer el movimiento de especies entre distintas zonas.

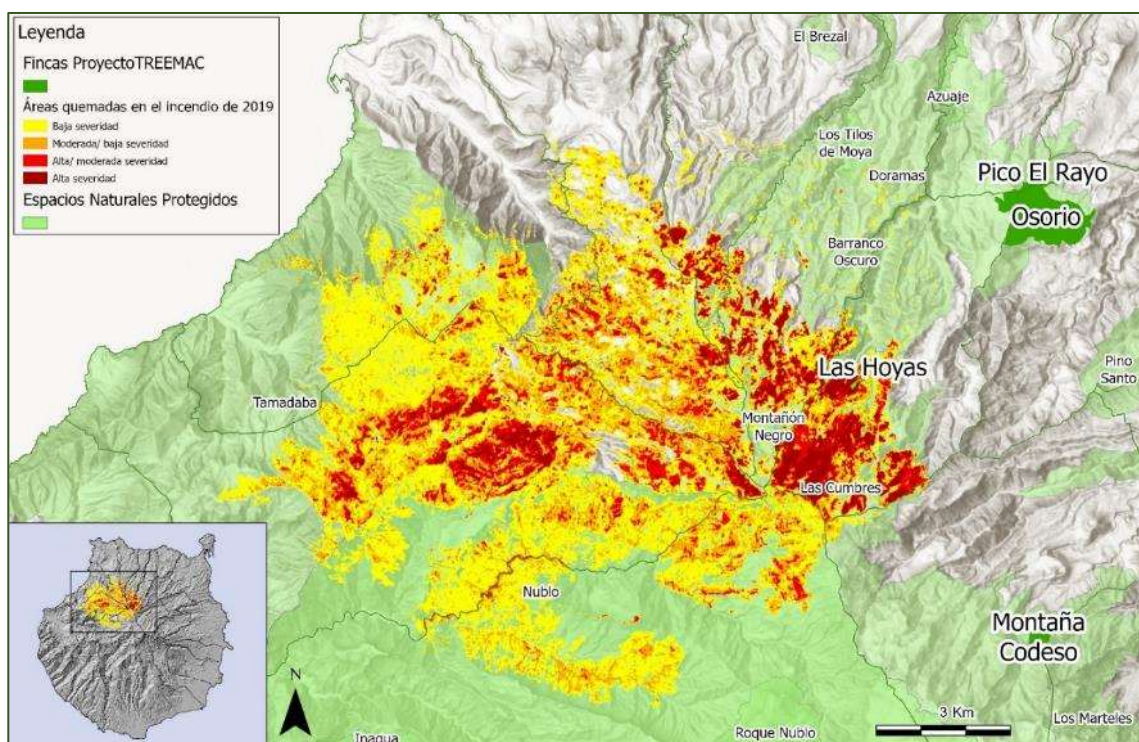


Figura 27. Mapa de zona afectada por el fuego en el incendio del año 2019

Además de las graves consecuencias del propio fuego, puede darse la situación de la irrupción de otros factores que agravan los efectos propios del incendio. Uno de ellos es la aparición de especies exóticas invasoras como la caña (*Arundo donax*) o el rabo de gato (*Pennisetum setaceum*) ambas pirófitas. Estas especies oportunistas son capaces de aprovechar las zonas degradadas por los incendios para establecerse y germinar con relativa rapidez ante la falta de competencia de las especies nativas propias del lugar.

Las sequías prolongadas en los últimos años es una de las problemáticas actuales que ponen en grave riesgo el éxito de las reforestaciones generando un importante estrés hídrico en las especies utilizadas. La presión por sobrepastoreo en determinadas zonas no permite generar manchas de vegetación que sirvan como corredores entre grandes zonas repobladas por lo que la convivencia con los usos ganaderos es uno de los condicionantes de estos espacios. A esta amenaza se le sumaría los usos recreativos no controlados (ciclismo de montaña, motos de Trail, etc.) que generan una importante erosión en el terreno, así como molestias para la fauna presente.

El éxito o el fracaso cuando se realiza una reforestación viene determinada por muchos factores, tanto bióticos como abióticos, algunos son previsibles y otros totalmente aleatorios que no se podrán prever y evitar. Pero hay otros que realizando un estudio minucioso podrán aportar información valiosa para mejorar el establecimiento de la masa a implantar. Un factor clave para el éxito es la elección de la planta. El estudio de los suelos, el agua o la meteorología son datos básicos a la hora de establecer qué especies debemos implantar. Incluso se puede recabar información si no se tiene, de una especie en concreto, para incluirla o desecharla en futuras repoblaciones. El cambio climático está desestabilizando muchos ecosistemas y desplazando a muchas especies de su ecosistema original. Este tipo de estudios nos puede aportar información valiosa sobre la resiliencia o no de las especies a los cambios que se están sufriendo y así poder afrontar siguientes reforestaciones con mayor probabilidad de éxito.

En definitiva, los terrenos elegidos para el proyecto TREEMAC atiende a la demanda de generar espacios verdes que ayuden a contrarrestar los efectos de los incendios, la conservación del medio natural canario y la adaptación del territorio al cambio climático. Terrenos que, además, son viables para la reforestación, la instalación de instrumentos de medición para su correcto monitoreo y no menos importante, la involucración y sensibilización ambiental de la comunidad. Las reforestaciones realizadas por equipos profesionales serán gestionadas por Gesplan en su mayor

medida, apoyadas en todo momento por cuadrillas de voluntarios y profesionales organizadas por el resto de socios grancanarios.

Tipo de actuaciones

Reforestaciones en Las Hoyas, Osorio- Pico el Rayo

Las actuaciones propuestas consisten en trabajos de reforestación de superficies degradadas en fincas de las medianías del norte de la isla de Gran Canaria para seguir aumentando la mermada masa forestal de monteverde que presenta este territorio. El objetivo final es crear espacios con flora autóctona capaz de mitigar los efectos adversos de los incendios forestales, aumentar los ecosistemas de laurisilva para fomentar la mejora del hábitat de especies faunísticas que actualmente se encuentran en estado de reintroducción, como la paloma rabiche (*Columba junoniae*) o paloma turqué (*Columba bollii*), y ayudar a recargar el acuífero de la isla. Todo ello con el aliciente de hacerlo de la forma más sostenible y autosuficiente posible.

En primera instancia, se procederá al desbroce del terreno cuando se requiera, eliminando el material arbustivo de forma selectiva y las formaciones herbáceas que obstaculice el acceso y la superficie donde se quiere realizar la repoblación.

La plantación se prevé mediante ahoyado de 40cmx40cm x40cm con especies propias del piso bioclimático de monteverde, plantas que serán aportadas desde los viveros del Cabildo de Gran Canaria y otros viveros privados. El marco de plantación dependerá del estado en que se encuentre la zona de actuación, si hay que restaurar toda la parcela o reponer marras de trabajos anteriores. El proceso incluye el ahoyado en sí, la plantación, tapado y colocación manual de un tutor por cada planta. El tutor consistirá en una varilla de bambú con un extremo pintado de color rojo que se colocará junto a la planta de modo que sea perfectamente visible por el personal que vaya a desbrozar después. Quedando la planta localizada para evitar dañarla en los trabajos posteriores a la plantación, como el desbroce y para facilitar la labor de los riegos de mantenimiento.



Figura 28. Reforestación previa al proyecto TREEMAC en la Finca de Osorio

Se realizará el riego de asiento a cada planta que consistirá en el primer riego justo inmediatamente después de su plantación. El riego incluye un aporte de 30 l/planta mediante manguera. Se deberá optimizar al máximo el agua de riego cuantificándose minuciosamente los litros que se aportan a cada planta. Se procurará que el agua de riego provenga de la obtenida por los captadores de niebla existentes en la zona a repoblar y de los nuevos que se instalen.

Se realizará el riego de mantenimiento en las repoblaciones realizadas en las épocas más secas o cuando por las condiciones meteorológicas así se requiera. El riego incluye un aporte de 30 l/planta mediante manguera. Se deberá optimizar al máximo el agua de riego y como en el primer riego de asiento, se procurará que el agua provenga de la obtenida por los captadores de niebla existentes en la zona a repoblar y de los nuevos que se instalen.

Cuando sea la estación adecuada se llevará a cabo la reposición de aquellas plantas que no hayan prosperado en sus primeras etapas tras la plantación.

De forma paralela, se estudiará la instalación de captadores de niebla que se sumarán a los ya existentes en la zona para fomentar la recogida de agua que nos ayudará a regar las reforestaciones en un futuro.

Reforestaciones en Montaña Codeso

La finalidad de la repoblación en Montaña Codeso es la de continuar con la transformación de la masa de pino insigne (*Pinus radiata*), siendo ésta una especie alóctona y pirófito, por vegetación propia de este piso de vegetación, como medida de mitigación ante los incendios forestales y herramienta de regeneración natural asistida.

Se pretende la apertura de la masa de pino insigne y su sustitución, aprovechando el servicio que ofrece la cubierta del pinar alóctono. Por ello, se debe incidir en la descarga de espesura, mediante la apertura de pequeños claros de 240 m² aproximadamente, en los espacios que aún no se dé esa condición.

El problema principal que presenta este monte es su aislamiento. La pista más cercana (Hoya del Gamonal) se encuentra a 2 kilómetros del monte, lo que dificulta sobremanera los trabajos, sobre todo aquellos de mantenimiento y riegos. Debido a ello se propone la siguiente estrategia:

Plantación temprana aprovechando los meses de mayor probabilidad de precipitación y menor cantidad de luz solar, invierno.

Dado que no se podrá regar la actuación principal consistirá en un ahoyado somero, de tal forma que el cepellón quede cubierto por al menos 10 cm de tierra.

Para evitar la desecación del suelo, el diámetro del agujero debe ser mínimo, pudiéndose hacer con la parte plana de un pico o con una pala estrecha.

La tierra alrededor del cepellón deberá compactarse bien, para evitar la evaporación.

Asimismo, y dado que se planta bajo cubierta parcial de pino, se puede aprovechar la pinocha para aplicar un acolchado de acículas alrededor del tallo de cada planta.

Se deberá plantar sobre todo en los huecos entre pinos, nunca bajo cubierta directa, al necesitar bastante luz el pino canario. En futuras actuaciones se irá liberando la plantación por cortas o anillado de los pies de los pinos insigne.

Dado que no se podrá regar, es fundamental aprovechar el tempero que pueda presentarse desde las primeras lluvias de la época invernal o al final del otoño.

Por tanto, el proceso de plantación será el siguiente:

- Apertura de hoyo con el máximo de profundidad y el mínimo de anchura
- Plantación profunda del cepellón, dejando el cuello de la raíz bien tapado (5-10 cm) por debajo del nivel del suelo.
- Compactación del suelo en el entorno del tallo para evitar evaporación.
- Cubrición del entorno del tallo con pinocha, a modo de acolchado.

No se hará poceta de riego, por no estar previsto riego. No se aplicarán protectores individuales en el momento de la plantación, para acelerar el proceso de implantación de cepellones en la tierra. Los posibles ataques de roedores/conejos suelen ocurrir sobre todo en la época seca.



Figura 29. Tipo de plantación en Montaña Codeso

Acondicionamiento de los viveros

Los viveros pertenecientes al Cabildo de Gran Canaria llevan durante años innovando para adaptar la producción de plantas a las nuevas exigencias de desarrollo sostenible. Los cambios son lentos porque exigen de investigación, inversión en infraestructuras y en capacitación de personal especializado, pero paso a paso se va consiguiendo transformar la forma de producción de plantas a un modelo sostenible y orgánico.

En el año 2014, el Consejo de Administración Forestal certifica los montes gestionados por el Cabildo de Gran Canaria como sostenibles. Ello implica que todo el proceso desde la recolección de semillas, el cultivo y la final reforestación comprenda los principios de sostenibilidad que marcan los objetivos de la Agenda 2030. El marco ideológico de la agricultura orgánica se encuadra dentro de este proceso y es el objetivo final para todos los viveros de la isla, hecho que respalda nuestra actuación dentro del proyecto TREEMAC.

Los viveros que serán objeto de acondicionamiento son los siguientes:

- Vivero forestal de Tafira: ubicado en el barrio de Tafira Baja, en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria; en él se crían especies de todos los pisos bioclimáticos que encontramos en la fachada norte de la isla, aparte de especies agroforestales. Es el vivero que más ha avanzado en la reconversión en el modelo orgánico. Produce un promedio de 80.000 plantas al año.
- Vivero forestal de Osorio: se emplaza dentro de la misma finca de Osorio donde desarrollaremos las actuaciones de reforestación. Se especializa en la producción de laurisilva con una media de 30.000 plantas al año.
- Vivero forestal de Tirajana: se ubica en el municipio de San Bartolomé de Tirajana, en el sur de la isla. Produce una media de 15.000 plantas entre pinar y algunas especies del bosque termófilo de ambiente sur.

- Vivero forestal Huerto de los Romeros: en el término municipal de Artenara, produce cerca de 20.000 plantas por año de especies de pino canario de norte y árboles agroforestales.



Figura 30. Fotos de los 4 viveros pertenecientes al Cabildo de G. C.

Las actuaciones de mejora y acondicionamiento en estos viveros pretenden solucionar problemas que, mediante estudios técnicos a realizar, pondrán de manifiesto las necesidades en cada uno de ellos. Los objetivos conjuntos que persiguen estas mejoras son:

- Objetivos ambientales: mediante la instalación de sistemas de riego racionalizado y programado se persigue un mejor aprovechamiento en la aplicación del agua de riego, reduciendo las pérdidas por falta de uniformidad. Se mejora además la captación de agua de lluvia y la recuperación de aguas de drenaje del riego mediante sistemas de recogida

de las superficies de los umbráculos y mediante la construcción de un sistema de KeyLine en el caso del vivero de Tirajana.

- La adaptación a un sistema de fertiirrigación, así como del control de pH aportará nutrientes y enmiendas diferentes a cada grupo de vegetación adaptado a sus necesidades y con una mayor eficiencia y ahorro de fertilizantes. Ampliación de campos fotovoltaicos para reforzar el autoconsumo de energías renovables en los viveros.
- Objetivos de eficiencia y productividad: La ausencia de sistema de riego en algunas zonas, así como la ausencia de automatismos obliga a la realización del riego manual, ocupando un importante número de horas de trabajo del personal jardinero de los viveros, en detrimento de otras labores, por lo que la instalación de estos sistemas permitirá un ahorro de mano de obra.
- Operatividad y funcionamiento: La instalación de automatismos y de sistemas de control y supervisión remoto del riego mediante software y aplicaciones instaladas en aparatos móviles, permite evitar la obligación de contar con la presencia de operarios en las instalaciones con el objetivo de asegurar el funcionamiento del sistema de riego en periodos críticos de stress hídrico para las plantas. Se estima la construcción de nuevas mesas de cultivo para aumentar la capacidad de producción de plantas.
- Salud laboral: adquisición o construcción de nuevas mesas de vivero para facilitar los trabajos de los operarios y reducir los problemas físicos generados por los mismos.

Creación de vivero volante

La ubicación de los viveros es un aspecto importante a tener en cuenta para la producción de plantas de calidad. Permitiendo ubicar los viveros lo más próximos posible a la zona de repoblación o que la zona presente condiciones similares en cuanto a características bioclimáticas y de altitud adecuada a la especie que se proponga producir, permitirá un coste menor de mantenimiento y mayor éxito con

los ejemplares plantados. El objetivo principal es permitir que las plantas realicen el acondicionamiento con unas características afines a sus requerimientos.

Los viveros volantes, son viveros pequeños que se establecen en el mismo lugar a realizar la plantación, por una temporada. Se trata de una infraestructura de pequeña envergadura para la creación de las instalaciones de un vivero volante.

Para el proyecto TREEMAC se contempla la creación de un vivero volante con una capacidad mínima para 2.000 plantas. Para ello serán necesarios la adquisición de 4 módulos con capacidad para 500 plantas cada uno. Este vivero estará formado por módulos que conforman cada uno una unidad mínima independiente con capacidad de al menos 500 plantas. Con lo que un módulo constituye por sí mismo un vivero móvil con su sistema de riego y su umbráculo, pudiéndose ampliar su capacidad añadiendo más módulos hasta obtener la capacidad de plantas necesarias.

Necesidades de evaluación y medición

Para llevar a cabo un correcto seguimiento, se requerirá de la adquisición de una serie de aparatos de medición que nos permitirán monitorear los trabajos desde sus inicios hasta la finalización del proyecto. De igual forma, se pretende dar continuidad en el tiempo a estas acciones para poder observar más fehacientemente la evolución de las reforestaciones y de la creación de estructuras verdes dentro del proyecto TREEMAC.

Bajo este contexto, las necesidades presentes en el territorio exigen como mínimo la instalación de pluviómetros y captadores de niebla que nos aportarán datos pluviométricos relevantes que, según nuestras hipótesis, pueden revelar resultados muy interesantes a la hora de proceder en acciones futuras. Las obras de instalación y la adquisición de equipos de medición serán gestionas por la empresa Gesplan.

Sistema de monitoreo

Captadores de niebla

El agua en las Islas Canarias es un recurso valioso y limitado. La ubicación geográfica del archipiélago obliga a una autonomía total con respecto al abastecimiento de agua para los diferentes sectores (abasto, agricultura, forestal, ...).

El mantenimiento de las reforestaciones es uno de los pasos cuya importancia es vital en los primeros años de vida de los ejemplares plantados. Esto implica una eleva inversión en medios y logística para garantizar el riego.

Ser capaces de garantizar el riego de estas reforestaciones es uno de los grandes retos a los que nos enfrentamos en el proyecto y para ello es necesario de disponer de nuevas metodologías que sean autónomas y cada vez más sostenibles.

En este sentido se pretende hacer uso de captadores de niebla. La captación de agua de las nieblas dinámicas es una técnica estudiada desde hace más de 50 años en muchos lugares del mundo y se realiza mediante la colocación sobre una estructura de sustento de unas mallas especiales que retienen las minúsculas gotitas de agua que forman las nieblas, obteniendo agua de alta calidad sin necesidades energéticas, sin generación de residuos y sin afectar al medio ambiente en ningún aspecto (Nieblagua, s.f). Según los datos que se van obteniendo de los captadores ya instalados cerca de nuestra zona de actuación, se ha conseguido captar 4,5 litros/m²/día (datos proporcionados por proyecto Life Nieblas).

Cuando se diseña una repoblación, el lugar donde se va a ubicar es siempre un factor limitante ya que se debe realizar en las proximidades donde exista una carretera o pista forestal en buenas condiciones donde pueda acceder una cuba de agua. La posibilidad de instalar captadores de niebla hace que se puedan desarrollar repoblaciones en zonas apartadas de pistas forestales ya que la instalación de estas infraestructuras es bastante sencilla y aseguraría el aporte de agua necesario para la implantación de la masa forestal. La instalación de estos mecanismos minimizaría

el tránsito de vehículos por zonas de gran sensibilidad ecológica en fase de recuperación con ínfimos impactos para este entorno y un proceso de autoalimentación.

Con la puesta en marcha de un acuerdo con empresas especializadas en este sector, se instalarán, por un lado, Recogedores de Aguas Atmosféricas (RAA), un captador que permite la recolección del agua de bruma mediante la interposición, perpendicular a la dirección del viento, de una estructura tridimensional prefabricada con recubrimiento de malla tipo raschel que provoca la precipitación de las minúsculas gotitas de agua presentes en la niebla.



Figura 31. Captadores de niebla tipo RAA

Otro modelo a instalar serán los captadores tipo mesa. Se trata de un nuevo formato que se encuentra en experimentación. Consiste en una estructura metálica compuesta por una mesa sobre la que se encuentra instalada la bandeja de recogida de agua con el desagüe. Los elementos de captación en este nuevo sistema lo componen unas estructuras metálicas a modo de peines colgados horizontalmente y superpuestos unos con otros a distinto nivel sobre la bandeja

recolectora. Su tamaño respecto al captador convencional es mucho más reducido (unos 1,70 m lado más alto) y según los datos registrados su rendimiento viene siendo mayor.



Figura 32. Captador de niebla tipo mesa

Tanto la parcela del Pico El Rayo como la parcela de Las Hoyas, se sitúan en gran parte en laderas orientadas al norte. Esto supone que estén de forma continuada afectadas por el mar de nubes, siendo en las zonas de crestería los lugares idóneos para la instalación de los captadores porque se produce el desbordamiento del mar de nubes (mayor circulación de la masa de aire húmeda). Junto a ellos, se instalarán pluviómetros para poder tener un registro como mínimo de la pluviometría del lugar.

La obtención de datos pluviométricos en las inmediaciones de los captadores de niebla se ve muy interesante para poder obtener datos fiables sobre la capacidad de estas infraestructuras en la obtención de agua. Una vez evaluados los datos y características de las zonas donde se instalen, se podrá extrapolar a otras zonas de

características similares donde el acceso al agua sea complicado o donde hubiera de transportar el agua mediante medios mecánicos. El uso de estos instrumentos no sólo abarata mucho el riego de las repoblaciones, sino que tiene un impacto ecológico positivo al no tener que movilizar camiones para el transporte de agua.

Se deberá llevar un registro de la cantidad de agua acumulada por los captadores de niebla. Se medirá el incremento de agua que exista en los depósitos de agua que se instalen y si se estima que los depósitos no puedan acumular más precipitación se deberán vaciar para poder seguir teniendo datos de la captación de agua en todas las condiciones meteorológicas durante el estudio que se va a realizar. Estos registros deberán ser manuales y se realizarán con periodicidad. Quedarán registrados y almacenados para poder ser consultados cuando sea necesario para realizar un estudio comparativo con los datos de pluviometría real de la zona.

Pluviómetros

Uno de los graves problemas que sufren los territorios insulares de la Macaronesia es la escasez de agua prolongada que lleva acentuándose en los últimos años. Las sequías cada vez son más extensas e intensas y ponen en riesgo los suministros hídricos para los diferentes sectores de la isla. La recuperación de las masas forestales aumenta la capacidad de captación de la lluvia horizontal permitiendo que la recarga de acuíferos sea mayor.

Se pretende evaluar la capacidad de captación de lluvia horizontal generada por diferentes masas arbóreas a través de la instalación de pluviómetros en varias zonas de actuación. Para ello es necesario tener en cuenta al menos dos variables:

- **Morfología de los árboles:** la estructura de los árboles presentes, así como la morfología de las hojas que la componen son factores fundamentales a la hora de medir la captación de agua que estos generan.
- **Densidad de vegetación:** los bosques despejados con calveros entre los árboles, que permiten la circulación, ofrecen los valores más altos de agua captada (Santana, 1987).

Se instalarán diversos pluviómetros modelo Hellmann bajo dosel arbóreo lo más maduro posible y fuera de dosel estudiando la cantidad de agua recogida por superficie de captación. Se pretende de esta forma, evaluar la diferencia en la captación de agua entre un suelo bajo cubierta vegetal y fuera de ella, manteniendo la hipótesis de que la vegetación es capaz de retener mayor cantidad de líquido gracias a la lluvia horizontal.

Además de pluviómetros para medir tanto la lluvia vertical como horizontal, en la medida de lo posible se tomarán medidas de temperatura, viento y humedad. Los parámetros a estudiar son:

- Precipitación normal (PN): Es aquella cantidad de agua que cae en campo abierto o sobre la copa de los árboles, sufriendo en este último caso una redistribución debido a la estructura de la bóveda forestal. Utilizaremos las estaciones de la red AEMET.
- Precipitación neta (Pn): es un parámetro compuesto por otros dos factores, la precipitación penetrante (Pp, que atraviesa la bóveda forestal hasta el suelo) y el escurrido cortical (el agua que escurre por la superficie de ramas y troncos hasta el suelo).



Figura 33. Pluviómetro colocado al lado de captadores de niebla

Análisis edáfico

Se realizará uno o varios análisis/estudios de suelo según sea la superficie en la que se pretenda realizar la acción. Si existen diferentes tipos de suelo en la parcela a repoblar, se realizarán tantos análisis como suelos existan. En estas analíticas se estudiarán los siguientes parámetros:

- Físicos: textura, densidad aparente, porosidad, permeabilidad, grado de compactación, capacidad de retención de agua, profundidad del suelo.
- Químicos: pH, conductividad eléctrica, humedad, materia orgánica, carbonatos, nitrógeno total, fósforo, potasio, calcio, magnesio, sodio, boro y cloruros.

Los resultados de estos análisis y estudios quedarán registrados y almacenados de tal forma que puedan ser revisados cada vez que se necesiten o se requieran.

Monitorización de las repoblaciones

Para realizar una correcta monitorización de las repoblaciones realizadas durante este programa, se deberá hacer seguimiento de variables que serán registradas en un inventario forestal que se desarrolla de la siguiente manera:

- Información específica: especie, altura total, diámetro a 5cm del suelo (3 dedos aprox.), superficie foliar (superficie de la hoja en angiospermas), vigor (en la plantación y en cada registro), presencia de plagas o enfermedades, clorosis (presencia o ausencia), ramoneo si existe.
- Información general: localización de la parcela mediante coordenadas geográficas, delimitación cartográfica, fecha de la realización del inventario, año de plantación, marco de plantación, marras en porcentaje total y por especie, riegos (cantidad, frecuencia y asiento), tipo de protector usado, número de sabias de la planta cuando se plantó, espiralización o no del sistema radical (en la fecha de

plantación), tipo de suelo (arcilla, limo, arena), materia orgánica en el horizonte A, profundidad del suelo, insolación, altura a nivel del mar, exposición (solana, umbría), inclinación del suelo, precipitaciones en los años desde que se plantó.

Gracias a esta recogida de datos de las variables a estudiar y a su posterior evaluación, obtendremos una herramienta muy valiosa para poder optimizar los mecanismos de conservación de los espacios, siendo estos mecanismos más eficaces y económicamente más sustentables.

Metodología del proyecto TREEMAC

Como ya hemos apuntado, el objetivo general por el que se ideó el proyecto TREEMAC es la sensibilización y mejora del conocimiento por parte de la sociedad en temas de preservación y protección ambiental, por medio de la creación de infraestructuras verdes y de la mejora de la gestión forestal ecológica, económica y socialmente sostenible.

Para lograr nuestro fin, debemos seguir una metodología de trabajo que nos ayude a abarcar todos los ámbitos del proyecto y poder organizar las diferentes acciones a llevar a cabo. No será suficiente que sólo uno de los territorios, en este caso Gran Canaria, alcance los objetivos en solitario, puesto que no es el propósito del TREEMAC. Por este motivo, uno de los ejes fundamentales es la cooperación entre socios y, por ende, esta metodología que desarrollamos fomenta el buen hacer del trabajo en equipo y la colaboración entre territorios. Las acciones propuestas son las que a continuación se detallan:

- Actividad 1: Preparación del proyecto

Gracias a la preparación conjunta, las reuniones realizadas y a los trabajos previos entre socios, se ha podido crear una red transnacional y una estrategia común viable para la conservación y protección de los ecosistemas singulares en cada uno de los territorios en cooperación. La Fundación Foresta, como jefe de filas, se encargará

de que se continúe con esta dinámica de trabajo, coordinando todas las acciones para poder alcanzar resultados de forma exitosa.

- Actividad 2.1.1: Creación de una red de cooperación euroafricana para la puesta en común y el intercambio de buenas prácticas en materia de protección y conservación de la biodiversidad.

Se celebrarán 5 misiones de cooperación para el fomento del intercambio de experiencias, seguimiento del proyecto y resolución conjunta de retos y problemáticas relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente. Estos encuentros servirán también para buscar formas innovadoras de contribuir hacia la sensibilización y mejora del conocimiento público del importante patrimonio natural que conforman los territorios de la red de cooperación



Figura 34. Representantes de las entidades socias del TREEMAC en las jornadas de inauguración del proyecto

TREEMAC. Durante estas misiones, tanto los socios del proyecto como la población en general podrán asistir a mesas participativas de trabajo, charlas de distintas temáticas relacionadas con la conservación de la biodiversidad, la reforestación, mecanismos de control de especies invasoras, la lucha contra el cambio climático..., entre otras temáticas.

- Actividad 2.1.2: Desarrollo de un estudio de línea base para el establecimiento de la metodología y el sistema de monitoreo para la conservación y gestión de los espacios naturales de la Red TREEMAC.

Por medio de este documento se establece la hoja de ruta para implantar nuestras acciones y el sistema de monitoreo que fomenten la conservación de la biodiversidad de los espacios protegidos, a través de la agroforestería y la regeneración natural asistida. También se analizará el establecimiento de infraestructuras o sistemas verdes, como sumidero natural de carbono que actuará como herramienta sostenible contra el cambio climático. A modo de anexo, se desarrollará un inventario de especies en los espacios a tratar.

- Actividad 2.1.3: Fomento de la participación, implicación e integración de los principales agentes locales en la mejora de la conservación y gestión de los espacios naturales.

Se crearán 6 comisiones de Seguimiento Local, una en cada territorio socio, formadas por agentes del medio natural, propietarios forestales, y profesionales en gestión sostenible del medio ambiente, para el seguimiento del estudio de línea base (el actual documento) así como para la planificación de la implantación en el territorio de las acciones y medidas recogidas en dicho estudio. En ellas, se buscarán soluciones conjuntas a los problemas planteados involucrando también a asociaciones de voluntariado, empresas locales, estudiantes, investigadores, etc. a través de mesas de participación.

- Actividad 2.2.1: Acondicionamiento y producción de plantas en viveros forestales y desarrollo de acciones de reforestación para la regeneración y recuperación de zonas degradadas.

Impulso de acciones de reforestación a través del acondicionamiento y mejora de los 4 viveros existentes en la isla, que sirvan para producir especies necesarias para las repoblaciones forestales siguiendo un principio de agricultura orgánica. Se realizará el acondicionamiento del terreno según las necesidades del vivero, implantación de un sistema de regadío energéticamente eficiente, dotación de

medios materiales y humanos para la recolección y conservación de semillas, así como la plantación y crecimiento de las especies.

En otra vía de actuación, se realizarán acciones de restauración (limpieza de fincas, adecuación de las mismas, eliminación de especies, exóticas invasoras, riego...) por medio de operarios especializados y de voluntarios que actuarán en las zonas de mejor acceso.

Además de las zonas de actuación descritas en este documento (Las Hoyas, Montaña Codeso, Finca de Osorio-Pico El Rayo), se podrán incluir otros espacios a restaurar o donde se fomente la regeneración natural asistida dentro de la isla. Estos terrenos serán evaluados exhaustivamente para determinar el tipo de trabajo que debieran corresponder para su correcta restauración ambiental y conservación: limpieza de las parcelas, reforestación, medidas correctoras del suelo, erradicación de especies exóticas invasoras, reposición de marras, etc. Tras un estudio preliminar, se recogen las parcelas de San José del Álamo y Monte Calasio como terrenos donde se pueden ejecutar estas acciones, debido a que presentan una oportunidad de extender las acciones del proyecto TREEMAC hacia otros ecosistemas (bosque termófilo).

- Actividad 2.2.3: Establecimiento de un sistema de monitorización y evaluación continua para la optimización de los mecanismos de conservación de los espacios naturales.

La reforestación y creación de infraestructuras verdes consiste en un trabajo de evaluación ex-ante de las especies de árboles más apropiadas para la zona y su capacidad de sumidero.

Una vez implantadas las medidas de reforestación, se realizará una evaluación ex-post con objeto de evaluar la reacción de las especies utilizadas según las condiciones cambiantes del medio, así como llevar un sistema de monitorización continua. Para ello, en el caso de Gran Canaria, se requerirá de la adquisición de una

serie de aparatos de medición, tales como pluviómetros y captadores de niebla para poder llevar un seguimiento de los datos pluviométricos.

Al mismo tiempo, se plantea la posibilidad de generar una *geodatabase* con los resultados que se vayan recopilando, para ir plasmándolos en un visor de acciones online que reflejen toda esa información georreferenciada. Se incluirán las parcelas trabajadas, se contabilizarán los árboles plantados, especies, fecha de actuación y se complementará con la información gratuita proporcionada por las infraestructuras de datos especiales de las diferentes instituciones públicas.

- Actividad 2.3.1: Impartición de charlas y talleres de educación ambiental a estudiantes escolares.

Se impartirán charlas y talleres formativos en educación ambiental, conservación de la biodiversidad, gestión forestal sostenible y mitigación del cambio climático, con objeto de contribuir hacia el conocimiento público a adquirir mayor sensibilidad y conciencia del medio ambiente, de los problemas conexos y de las posibles medidas a adoptar que impulse a participar individual y activamente en su protección y conservación. Estará destinado principalmente a escolares de primaria y secundaria.

Como método innovador de enseñanza, se va a poner en marcha un aplicación descargable y gratuita de identificación de las principales especies de la flora, tanto arbórea como arbustiva de Gran Canaria.

Esta guía recoge información de, al menos, las 20 especies más representativas de nuestro territorio. Estas especies pueden ser endémicas, nativas e incluso invasoras.

Hoy en día las aplicaciones móviles cada vez tienen mayor importancia porque es un elemento que disponemos en todo momento. Esta aplicación permitirá reconocer especies a través de fotografías hechas al instante por los propios usuarios. Posteriormente mediante una fototeca previamente confeccionada la aplicación reconoce en un 75% de acierto la especie que el usuario ha fotografiado.

Una vez identificada, mediante sugerencia, se le aporta al usuario información sobre su hábitat y características principales

Como complemento a esta aplicación, se creará una página de realidad virtual en 360° donde los usuarios podrán navegar por distintos espacios naturales de la isla de Gran Canaria, aprendiendo de forma interactiva los elementos característicos de estos ecosistemas, como, por ejemplo: las especies de flora y fauna más representativa, información de la geología y geomorfología, historia y usos tradicionales del territorio, etc. Esta aplicación podrá ser usada con gafas de realidad virtual, siendo una estrategia atractiva para que los escolares se interesen con mayor profundidad en los ecosistemas canarios y adicionalmente, involucrar a su círculo familiar.

- Actividad 2.3.2: Programas transnacionales de intercambio y voluntariado para el fomento de la participación activa de la población a través de intervenciones sostenibles.

Se desarrollará un programa de intercambio de voluntarios entre las regiones participantes del proyecto, donde 5 participantes de cada uno de los territorios acudirán a Gran Canaria para realizar actividades de apoyo y formación sobre la conservación y protección de los espacios naturales y su biodiversidad. La duración del voluntariado será de una semana.

Asimismo, se realizará un mínimo de una acción de voluntariado local por año en cada territorio, donde los participantes podrán colaborar en la plantación de árboles, riegos forestales o limpieza de parcelas. La ejecución de estos voluntariados se realizará mediante la celebración de grandes eventos que aglutinen a gran cantidad de interesados, o a través de la organización de jornadas con pequeños grupos en terreno.

- Actividad 2.3.3: Sensibilización y concienciación de la importancia de proteger y conservar los bosques a través de la celebración del “world forest day”.

Esta acción se ha de celebrar cada 21 de marzo en conmemoración al Día Internacional de los Bosques. En caso de no poder coincidir con esa fecha, se acordará otro día con igual relevancia a nivel internacional. Esta actividad pretende concienciar, sensibilizar, difundir y divulgar el conocimiento de la importancia y la necesidad de proteger y conservar el medio ambiente. Durante el evento, se ofrecerán actividades en la naturaleza y se difundirá en redes sociales, con el fin de dar a conocer el Proyecto TREEMAC, contribuyendo a la divulgación, concienciación y sensibilización de la población en la conservación y preservación del medio ambiente.

- Actividad 10: Gestión y coordinación del proyecto.

Para llevar a cabo las tareas de gestión, se contará con la ayuda de una asistencia técnica de proyectos. Para las tareas de coordinación, se creará un Comité de Seguimiento, con representantes de todos los socios como miembros de voz y voto. Este Comité realizará dos reuniones anuales para planificar y coordinar la ejecución de las acciones, así como para realizar un seguimiento del avance del proyecto y para poner en común los logros alcanzados y debatir sobre posibles soluciones a los retos encontrados. El Comité de Seguimiento también será el órgano responsable de la coordinación y de la toma de decisiones acerca del proyecto.

- Actividad 11: Comunicación.

Se fomentará la campaña digital de comunicación para reducir el consumo de papel. Las herramientas utilizadas para difundir las acciones que se llevarán a cabo durante el proyecto serán las siguientes:

- Se creará una imagen y un logo del proyecto.
- Memoria digital de resultados alcanzados.
- Redes sociales: Facebook, Instagram, Youtube.
- Merchandising ecológico que se repartirá durante los eventos realizados como el world forest day, voluntariados, Misiones, etc.
- Página web del proyecto TREEMAC.
- Publicaciones y notas de prensa en medios de comunicación.

Indicadores a cumplir

Tabla 3. Cronograma de objetivos del proyecto TREEMAC

Actividad	Resultados esperados	año 2019				año 2020				año 2021				año 2022				año 2023					
		1º trim.	2º trim.	3º trim.	4º trim.	1º trim.	2º trim.	3º trim.	4º trim.	1º trim.	2º trim.	3º trim.	4º trim.	1º trim.	2º trim.	3º trim.	4º trim.	1º trim.	2º trim.	3º trim.	4º trim.		
Act. 2.1.1	2 Misiones en Gran Canaria																						
	2 Ruedas de prensa por misión																						
Act. 2.1.2	Estudio línea base																						
	Inventario de especies																						
Act. 2.1.3	Creación Comisión seguimiento local (10 agentes locales)																						
	2 Reuniones anuales de Comisión seguimiento local																						
	2 Jornadas anuales de participación ciudadana (20 asistentes)																						
Act. 2.2.1	Acondicionamiento de 4 viveros																						
	Creación de vivero móvil																						
	Plantación 25 especies en viveros																						
	50 hectáreas restauradas																						
	20.000 árboles plantados																						
	200.000 kg CO ₂ fijados*																						
Act. 2.2.3	520.000 litros de agua infiltrados**																						
	Adquisición e instalación de equipos de medición																						
	Estudio ex-ante																						
	Estudio ex-post																						
Act. 2.3.1	Publicación de resultados																						
	3.000 Alumnos participantes																						
Act. 2.3.2	Mínimo 4 acciones de voluntariado																						
	1 hectárea restaurada																						
	1.100 árboles plantados***																						
	11.000 kilos de CO ₂ fijados																						
	28.600 litros de agua fijados																						
	600 voluntarios																						
	Mínimo 4 memorias de voluntariado																						
	600 Inscripciones recibidas																						
	1 Publicación estadística de resultados de voluntariados de la red																						
	Act. 2.3.3	3 Ediciones de world forest day																					

*Cálculo de 10 kilos al año por árbol

** Cálculo de 26 litros al año por árbol

***Suma de árboles plantados entre acciones de voluntariado, educación ambiental y celebraciones del world forest day.

Plazos establecidos desde el comienzo del proyecto.

Plazos reprogramados tras la incorporación de Gesplan.

Conclusiones

Proteger y mejorar la conservación de los espacios naturales y su biodiversidad es el objetivo que busca el proyecto TREEMAC, financiado al 85% por los fondos FEDER de la Unión Europea. Gracias a este estudio base, hemos podido desarrollar la metodología y el sistema de monitoreo a implantar en Gran Canaria para impulsar esa conservación de la biodiversidad en espacios protegidos, a través de la agroforestería y, sobre todo, potenciando la regeneración natural asistida. Por otro lado, se ha analizado el establecimiento de infraestructuras o sistemas verdes como sumidero natural de carbono que actuarán como herramienta sostenible contra el cambio climático y dando sostenibilidad a nuestro proyecto.

El estudio ha profundizado en la contextualización del territorio haciendo hincapié en las zonas naturales a tratar y, repasando los antecedentes más relevantes, hemos podido realizar una matriz DAFO que nos ha ayudado a diagnosticar con mayor rigurosidad nuestro territorio. Ello ha posibilitado determinar el tipo de actuaciones a desarrollar, la infraestructura a implantar y los indicadores a cumplir en el espacio de tiempo programado por la metodología del proyecto TREEMAC.

Por otro lado, este documento se ha diseñado con esta estructura para facilitar la información relevante del territorio de Gran Canaria. Esperamos con ello, que se beneficien de forma directa, todos los socios de la red TREEMAC, y de forma indirecta; los visitantes y las poblaciones locales donde se pretenden realizar las actuaciones, al representar una mejora del estado del hábitat de los espacios naturales que visitan o habitan. Los estudiantes, investigadores y profesionales que podrán desarrollar investigaciones y estudios en los espacios mejorados y continuar en la línea de optimizar los mecanismos de protección y conservación de los hábitats. Y, por último, las empresas y profesionales del sector medioambiental, ecoturístico, cultural y educativo, que podrán ofrecer productos y servicios asociados a dichos espacios conservados y valorizados.

Consultas bibliográficas y de páginas web

Aboal, J. R., et al. (2013). Interceptación de lluvia y niebla en bosques de laurisilva y pinar de las Islas Canarias. Interceptación de la lluvia por la vegetación en España. Instituto Euromediterráneo del Agua, Murcia, España, 47-78.

Agencia Estatal de Meteorología (s.f.). Valores climatológicos normales. <https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/valoresclimatologicos#tab2>.

Alberto-Barroso, V., et al. (2020). Gran Canaria. Las huellas del tiempo: Actas XV Semana Científica Telesforo Bravo. Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias.

Braojos, J. J. y García, E. (octubre de 2009). Aproximación al cálculo de la lluvia horizontal y a su incidencia en la recarga del sistema acuífero de Tenerife. [presentación de paper]. I Jornadas de la Ingeniería del Agua, Madrid, España.

Cartografía de Canarias, S. A. (s.f.). Sistema de Información Territorial de Canarias- IDECanarias, visor web. <https://visor.grafcan.es/visorweb/>.

Centro Superior de Investigaciones Científicas/ Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (s.f.). Arbolapp canarias. <https://www.arbolappcanarias.es/>

Cigala, A. N., Pascual, M. S., & Pérez, R. S. A. (2001). La vegetación del paisaje protegido de Las Cumbres (Gran Canaria, Islas Canarias): el matorral de leguminosas (Telino-Adenocarpion, Andryalo-Ericetalia, Pruno-Lauretea). *Vieraea: Folia Scientiarum Biologiarum Canariensium*, (29), 59-70.

Consejo Insular de Aguas de Gran Canaria (2019). Plan Hidrológico de Gran Canaria. Ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021[archivo pdf]. <http://www.aguasgrancanaria.com>



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Del Arco, M. J. (Ed.). (2006). Mapa de Vegetación de Canarias. GRAFCAN. Santa Cruz de Tenerife. 550 pp. + 7 mapas + CD

Delgado, G., Naranjo, J. J. (2000). El Pinar Canario, Fauna y Conservación. Consejería de Política territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.

Fernández Palacios, J.M. et al. (Ed.). (2008). Los Bosques Termófilos de Canarias. Proyecto LIFE04/NAT/ES/000064. Excmo. Cabildo Insular de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife. 192 pp. + Glosario y Referencias.

Fernández-Palacios, J. M., et al. (2017). La Laurisilva: Canarias, Madeira y Azores. Santa Cruz de Tenerife: Macaronesia Editorial.

Flora de las Islas Canarias (s.f.). <https://floracanaria.com/index.html>

Forest Stewardship Council FSC (s.f.). <https://es.fsc.org/es-es> (s.f.).

Fundación Foresta (s.f.). <https://fundacionforesta.org/foresta>

Gestión y Planeamiento Territorial y Medioambiental, S.A. (2013). Plan General de Ordenación Supletorio de Teror. Aprobación Definitiva, mayo 2013.

Gestión y Planeamiento Territorial y Medioambiental, S.A. (s.f.). <https://www.gesplan.es/presentacion>

Gobierno de Canarias (21 de octubre de 2022). Cuadro de Indicadores Económicos Insulares. Gran Canaria. [archivo pdf]. https://www.gobiernodecanarias.org/economia/politica_economica/Coyuntura_Economica_Canaria

Gobierno de Canarias (s.f.). Banco del Inventario Natural de Canarias. <https://www.biodiversidadcanarias.es/>

Gobierno de Canarias. (s.f.). El fenómeno de la especiación insular.
<https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/materias/biodiversidad/biodiversidad-canaria/ecosistemas-terrestres-azonales/el-fenomeno-de-la-especiacion-insular/>

Gobierno de Canarias. (s.f.). Portal de Medio Ambiente:
<https://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/>

Gobierno de Canarias. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Dirección General de Ordenación del Territorio (2010a). Documento Informativo del Plan Especial del Paisaje Protegido de Las Cumbres [archivo pdf]. https://ordenacion-espacios-protegidos.idegrancanaria.es/config/C-25_CUMBRES.xml

Gobierno de Canarias. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial. Dirección General de Ordenación del Territorio (2010b). Documento Informativo del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Rural de Doramas (aprobación inicial) [archivo pdf]. https://ordenacion-espacios-protegidos.idegrancanaria.es/config/C-12_DORAMAS.xml

Gobierno de España. Ministerio para la Transición Ecológica (mayo de 2019). Guía para la estimación de absorciones de dióxido de carbono. [archivo pdf]. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guiapa_tcm30-479094.pdf

Hansen, A. y Moreno, C. (2008) El Gran Volcán. La Caldera y el Pico de Bandama. Ediciones Consejería de Medio Ambiente y Aguas del Cabildo de Gran Canaria, Gran Canaria. 310 pp.

Hernández, P. (2002). Gran Enciclopedia Virtual de Canarias.
<http://www.gevic.net/index.php>



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Instituto Canario de Estadística (ISTAC) (s.f.).

<http://www.gobiernodecanarias.org/istac/>.

Instituto Canario de Estadística (s.f.). Explotación Estadística del Padrón Municipal.

<http://www.gobiernodecanarias.org/istac/estadisticas/demografia/poblacion/cifraspadronales/E30260A.html>

Instituto Geográfico Nacional. Centro Nacional de Información Geográfica (s.f.).

Descripción Geológica de Gran Canaria.
https://www.ign.es/web/resources/sismologia/tproximos/sismotectonica/pag_sismotectonicas/can_grancanaria.html

Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias. Boletín Oficial del Estado, 8 de septiembre de 2017.

<https://www.boe.es/eli/es-cn/l/2017/07/13/4/con>

Life Nieblas. LIFE19 CCM/ES/001199 (2021) Action A1: Protocol to improve environmental quality and resistance to climate change through reforestation on deserted areas. [archivo pdf]. <https://lifenieblas.com/es/documentos>

Life Nieblas. LIFE19 CCM/ES/001199 (2021). Action: A2. Environmental, social and economic indicators selection: Monitoring and evaluation protocol. [archivo pdf]. <https://lifenieblas.com/es/documentos>

Martín, A. et al. (2020). Reintroducción de la paloma Rabiche en Gran Canaria: Life Rabiche. Cabildo de Gran Canaria.

Medio Ambiente en Canarias (2011). Geografía de Gran Canaria.
<https://medioambienteencanarias.wordpress.com/2011/08/27/geografia-de-gran-canaria/>

Nieblagua S. L. (s.f). ¿Quiénes somos?: <http://www.nieblagua.com/index.html>



MAC 2014-2020
Cooperación Territorial

Interreg
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Santamarta Cerezal, J. C., Naranjo Borges, J., et al. (2013). Ingeniería forestal y ambiental en medios insulares. Colegio de Ingenieros de Montes.

Santana, L. M. (1987). Las precipitaciones de niebla en la provincia de Santa Cruz de Tenerife. Agro-Cabildo, Cabildo de Tenerife. 41 p.