

# “FABRICACIÓN DE PAPEL A PARTIR DE ESPECIES INVASORAS”

## PROCEDER

PROGRAMA CANARIO DE ECODISEÑO PARA EL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE  
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA  
proceder@ull.es

ALFONSO RUIZ - ALFREDO RIVERO - POMPEYO REINA (DEPARTAMENTO DE DIBUJO DISEÑO Y ESTÉTICA, ULL)  
VICTORIA EUGENIA MARTÍN OSORIO (DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL, ULL)  
LUÍS ENRIQUE RODRÍGUEZ GÓMEZ (DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA, ULL)  
CARMEN ARÉVALO (DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA, ULL)

### HIPÓTESIS DE TRABAJO

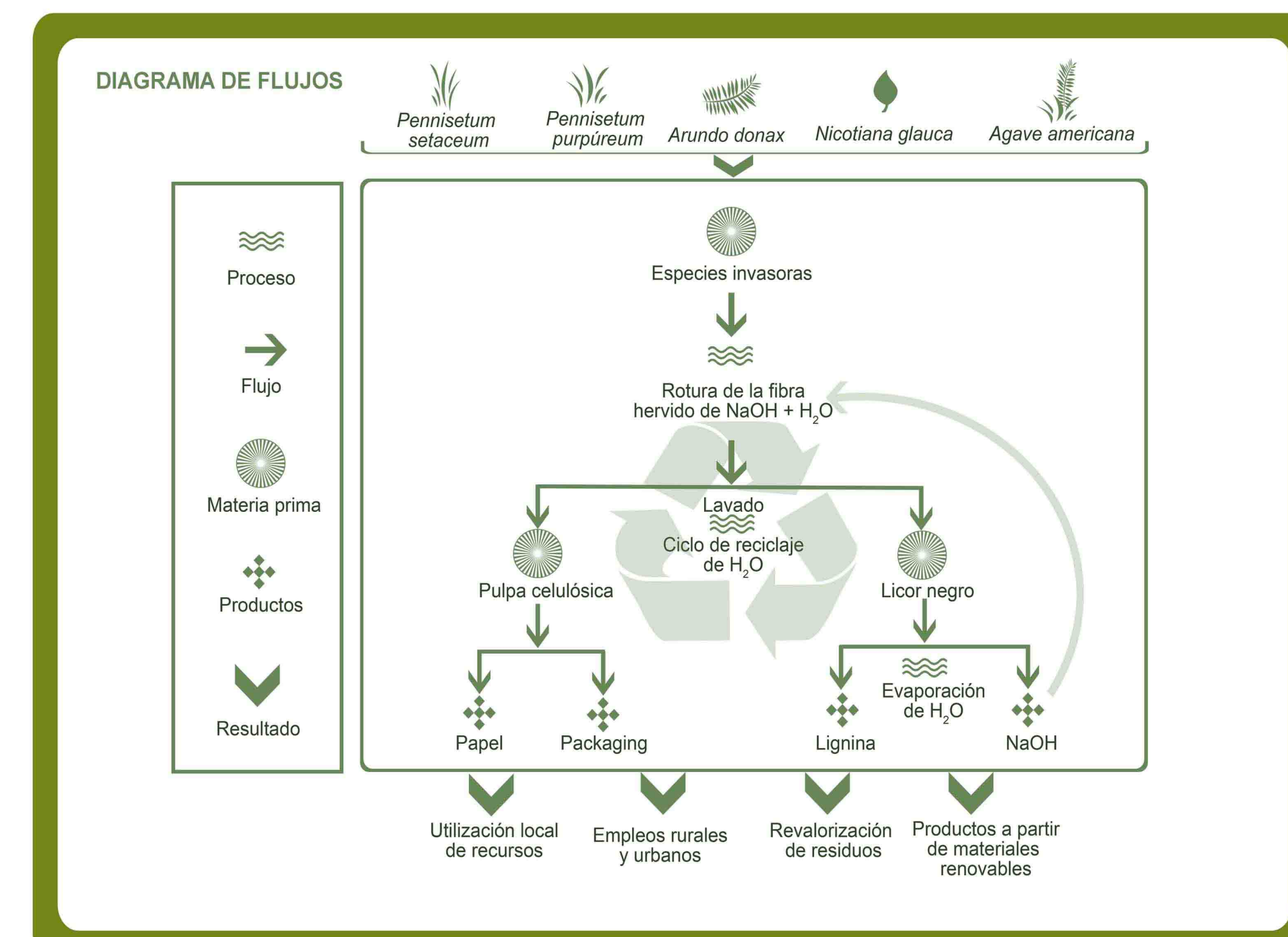
Las especies exóticas invasoras son la segunda causa de amenaza y extinción de especies, precedida tan solo por la pérdida de hábitat. Son muchas las especies vegetales invasoras que actualmente se distribuyen en Canarias, proliferando de manera alarmante por todas las islas. Los daños estimados de las especies invasoras en todo el mundo asciende a más de 1,4 billones de dólares por año - un 5% de la economía global - con impactos a través de una amplia gama de sectores como la agricultura, silvicultura, la acuicultura, el transporte, el comercio, la generación de energía y la recreación (Pimentel et al. 2001). En Canarias cada año llegan al vertedero más de 20.000 toneladas de flora exótica, siendo un 90% de *Pennisetum setaceum*.

Este proyecto se basa en la hipótesis de que se puede obtener pulpa celulósica y por lo tanto papel y cartón de prácticamente cualquier especie vegetal. Ante la escasa eficacia de los esfuerzos por erradicar estas especies, parece lógico convertirla en un recurso y utilizarla como materia prima que pueda originar una industria a escala local que utilice los residuos de estas especies invasoras para elaborar embalajes.

Teniendo en cuenta que todo el papel y cartón que actualmente se emplea para elaborar cajas y otros recipientes tiene que venir a Canarias desde fuera de las Islas, contar con material de origen local reduciría la huella de carbono de cualquier nuevo envoltorio que pudiera fabricarse.

El objetivo de este proyecto es crear la primera de futuras pequeñas unidades de producción a escala local de papel y cartón altamente sostenibles. Es por ello que este proyecto se plantea como un trabajo interdisciplinar entre diseñadores, biólogos, químicos e ingenieros, que garantizarán que estas unidades funcionen con energías renovables, creando un ciclo cerrado de reciclaje de aguas con absoluto control de los residuos del proceso, garantizando que no causen efectos nocivos en el medio ambiente.

El sistema propuesto es replicable y exportable a otros entornos que presenten una problemática similar con especies vegetales invasoras, siendo algunas de las que se han estudiado un gran problema medioambiental en zonas de todo el mundo como la Macaronesia, Hawaii, México y Florida.



### PENNISETUM SETACEUM

#### MATERIA PRIMA

#### PRODUCTO

NOMBRE COMÚN: "RABO DE GATO"



Descripción: El *Pennisetum setaceum* es una de las especies invasoras más agresivas en las islas Canarias. Proceder comenzó a investigar su revalorización convirtiéndola en papel en 2010, desde entonces, otras especies se han ido incorporando al proceso.

Presenta un papel de un tono amarillento de tacto rugoso y flexible que puede adoptar diferentes grosores. La mayor parte de los prototipos realizados en estos años se ha llevado a cabo a partir de pulpa celulósica de esta especie.

### PENNISETUM PURPUREUM

#### MATERIA PRIMA

#### PRODUCTO

NOMBRE COMÚN: "HIERBA DE ELEFANTE"



Descripción: El *Pennisetum purpureum* es otra de las tres variedades de *pennisetum* que existe en Canarias. Aunque no ha tenido un comportamiento invasivo en el archipiélago, sí lo ha presentado en otras comunidades autónomas por lo que ha sido incluido en el proceso de fabricación de papel.

Presenta un papel suave al tacto y con un moteado anaranjado. Es mucho más rico en celulosa que el material obtenido con la variedad de *setaceum* y por lo tanto, da una mayor calidad al producto final.

### ARUNDO DONAX

#### MATERIA PRIMA

#### PRODUCTO

NOMBRE COMÚN: "CAÑA DE ROCA"



Descripción: Esta especie fue incluida recientemente en el catálogo de invasoras, pues hasta 2006 estaba categorizada como invasora probable (IP). Crece abundantemente en los barrancos de las islas, convirtiéndose en un riesgo para la propagación de incendios.

El papel obtenido con ella es de color anaranjado y tacto aterciopelado, rico en celulosa y otras fibras que lo convierten en una materia prima excelente para este fin.

### AGAVE AMERICANA

#### MATERIA PRIMA

#### PRODUCTO

NOMBRE COMÚN: "PITA"



Descripción: Cristóbal Colón la confundió con el *aloe* en el Caribe y más tarde fue llamada *aloe americano* por Rudolf Jakob Camerarius. Desde entonces ha sido introducida en muchas regiones de Europa, África, la India y Australia, siendo declarada en España como especie exótica invasora desde 2011.

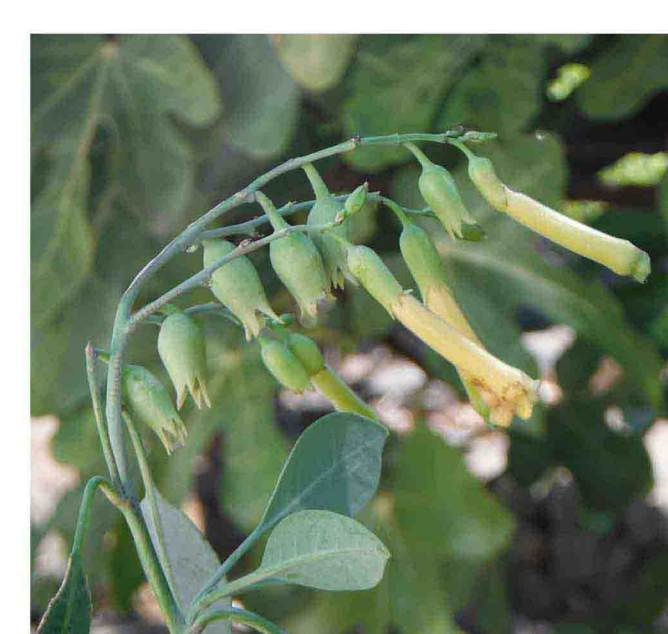
A pesar de que sus fibras se usan en la confección de cuerdas y el espigón floral para fabricar escaleras, los resultados en papel obtenidos de esta especie solo podrían ser utilizados como material aislante, ya que las muestras son leñosas y asperas, de color oscuro, similar al aglomerado que se usa en la fabricación de tableros.

### NICOTIANA GLAUCA

#### MATERIA PRIMA

#### PRODUCTO

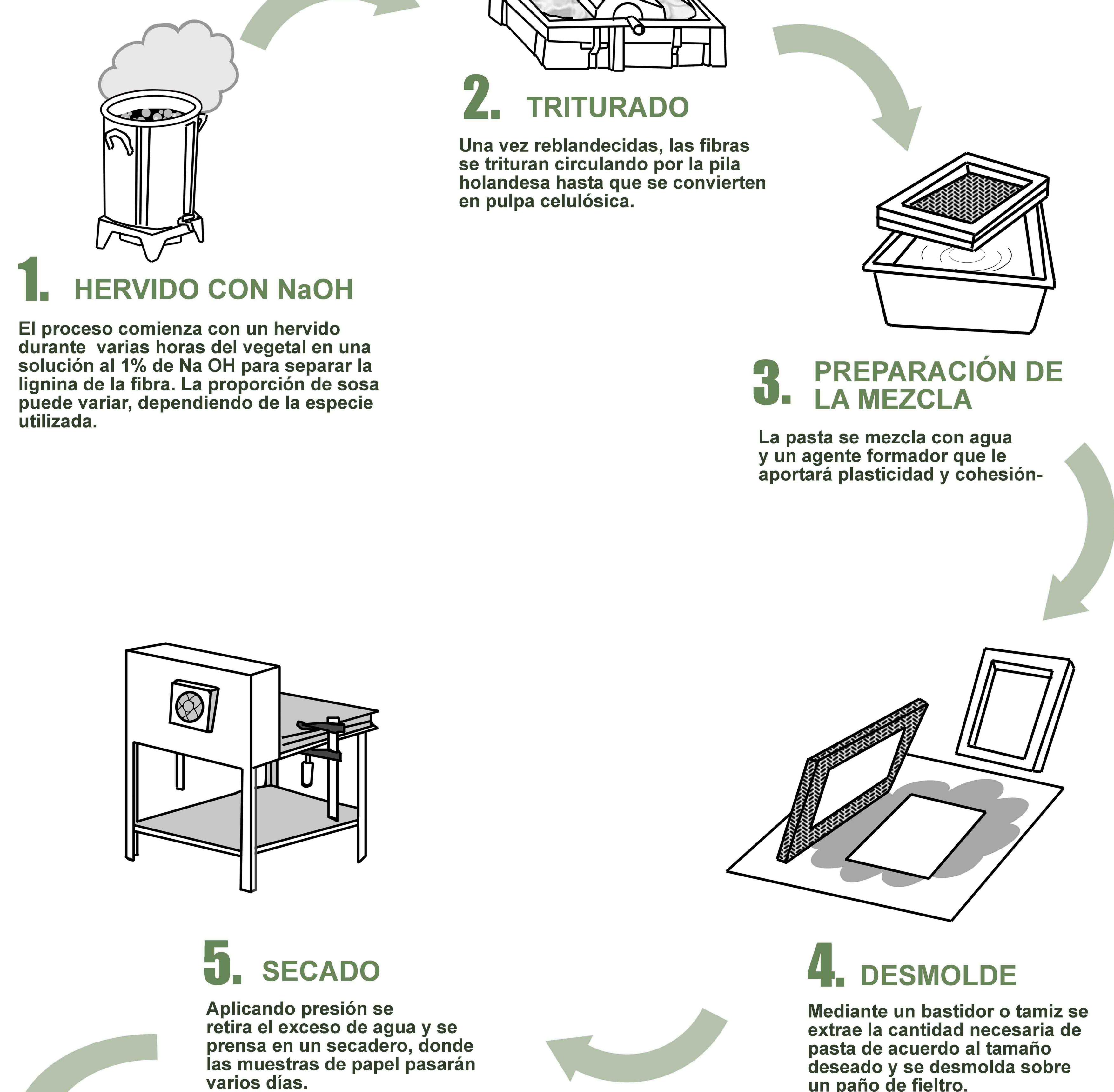
NOMBRE COMÚN: "TABACO MORO"



Descripción: El "tabaco moro" se ha convertido en un problema también en muchas partes de la región mediterránea, especialmente en España, donde ha ocasionado muchos problemas en Toledo, Alicante y Murcia. Se ha naturalizado también en toda América.

La especie no contiene grandes cantidades de nicotina pero sí de abasina, un alcaloide relacionado por lo que se está investigando como posible cura de la adicción a la nicotina. El papel obtenido es quebradizo y rígido, precisándose altas concentraciones de NaOH para separar la lignina. Además, para su fabricación se ha de descartar una cantidad importante de biomasa de las hojas y el tallo, generando así un residuo en el proceso.

### PROCESO



### NO SOLO PAPEL

La pulpa celulósica obtenida de especies invasoras mediante este proceso puede usarse para elaborar una infinidad de objetos.



### CONCLUSIONES

Desarrollando productos fabricados a partir de los residuos de especies invasoras locales obtendremos las siguientes acciones de mejora:

**Revalorizar un residuo.** Usar este residuo como materia prima no solo contribuiría a basar una empresa en la explotación de un recurso prácticamente gratuito, sino que se liberarían al vertedero de las 18.000 bolsas de 120 l. de volumen que se vierten anualmente.

**Fomentar una industria local sostenible.** La materia prima se encuentra en el mismo lugar de fabricación. Con esto eliminamos una importante parte de la huella de carbono del producto y se fomenta el empleo local.

**Sustituir packaging importado.** Desarrollando un material tan versátil como el papel y el cartón podemos atender la demanda local de envases y packaging, evitando así la importación de estos elementos.

**Obtener un producto compostable al final de su vida útil.** La materia prima del nuevo producto es celulosa natural, compostable y reciclable, libre de tóxicos que puede destinarse al compostaje en lugar de acabar ocupando espacio en el vertedero.

**La contribución del Diseño a la erradicación y/o control de una especie invasora.** El diseñador se responsabiliza de las consecuencias de su objeto diseñado durante todo el proceso, valorando todos los aspectos de su ciclo de vida.

**Fomento de nuevos empleos.** No solo se generarían los puestos de trabajo directos derivados de esta industria papelera, sino que se podrían recuperar profesiones en desuso, como la figura del "pinochero", que recogía pinocha en los montes para venderla a los distribuidores del mercado platanero que la usaban como embalaje.

**Generar otros productos basados en la celulosa.** Con la pasta obtenida en este proceso se abre un campo muy amplio de aplicación, no solo en packaging, ya que se podría diseñar una amplia gama de productos basados en estos materiales como puede ser el panelado aislante.