



## Plan de Gestión de Datos

### INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

#### 1. – Datos del Proyecto

##### - Título del Proyecto (en castellano)

Valorización de batatas de descartes a productos de alto valor agregado 50620190100184LI

##### - Título del Proyecto (en inglés)

Valorization of sweet potatoes from discards to high added value products

##### - Descripción del Proyecto (en castellano) Resumen

El tratamiento y disposición final de residuos y/o descartes plantean problemas específicos para cada país, región, localidad. Es importante considerar los factores ecológicos y de conservación de cada recurso natural nativo al momento de evaluar los posibles métodos de tratamientos. Es prioritario que las estrategias elegidas permitan su reutilización o su revalorización, considerando criterios técnicos, económicos, sociales y medioambientales. En este sentido, el tratamiento de los residuos agroindustriales, en particular para nuestra región los derivados de la producción de frutas y verduras, es una demanda creciente por parte de productores y las comunidades aledañas a las plantaciones. Al respecto, distintos estudios han reportado que a partir de este tipo de descartes pueden elaborarse productos de mayor valor agregado. Analizando la situación de la Provincia de Santa Fe, se sabe que la actividad frutihortícola es la que produce mayor cantidad de desechos orgánicos, de la total agrícola. Se realizan aproximadamente 25 cultivos frutihortícolas diferentes, observándose una mayor diversificación en las zonas de Rosario, Santa Fe y La Costa. El Distrito del Norte santafesino no se caracteriza por conformar una zona homogénea y estabilizada en la producción hortícola, sino que se compone de productores en general dispersos, que trabajan en forma individual, junto con proveedores de insumos y técnicos no especializados y un sistema de comercialización informal y no organizado.

La producción de batatas en la República Argentina asciende a unas 150.000 tn/año, siendo las principales productoras la Región Pampeana (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos) con 43%, el Noreste Argentino (NA; Corrientes, Formosa, Chaco y Misiones) con 40% y el Noroeste Argentino (NOA; Santiago del Estero, Tucumán, Salta y Catamarca) con 15%, mientras Cuyo (Mendoza, San Juan y San



Luis) completa el 2% restante (Martí, 2010). La actividad ha registrado fuertes fluctuaciones, disminuyendo marcadamente la superficie plantada desde 20.000 hectáreas (en el año 1998) a 10.000 - 12.000 hectáreas (en 2019) lo que deja evidencia de pérdida de interés en un cultivo que genera pocos réditos económicos a los pequeños y medianos productores, logrando la desaparición o bien reconversión hacia el cultivo de otras hortalizas menos demandantes y/o de mayor valor comercial, como la papa, el zapallo, la lechuga, entre otras o bien hacia la soja.

Una de las producciones primarias más importante de la zona Norte costera, en los Departamentos San Javier y General Obligado, es el cultivo de la batata, que ocupa el 82% de la superficie hortícola de la región. Santa Fe es la quinta productora de batatas a nivel nacional, obteniendo volúmenes similares a los de Córdoba y Formosa, con rendimientos estándares de 35-40 tn/ha y una producción de 50.000 tn/año. La producción se concentra principalmente en las localidades de Romang, Los Laureles, Colonia Duran, Colonia Saguier, Malabrigo, Alejandra y Las Palmas, siendo una región postergada donde no existe prácticamente desarrollo industrial y se evidencia un constante problema de inmigración desde zonas productivas hacia los centros urbanos, debido a la falta de oportunidades laborales.

En el Distrito del centro-norte santafesino, la explotación comercial del cultivo de batata comprende la asociación de pequeños productores rurales que trabajan en un esquema asociativo con un lavadero. Los productores envían su producción al lavadero, donde la batata es lavada, clasificada, empaçada y comercializada.

El total producido se destina al mercado de productos frescos. Dentro de este esquema asociativo, la empresa de empaque suministra a los productores semillas y recursos necesarios para la siembra y cosecha, sin asegurar un precio mínimo de comercialización. El principal problema radica en que los productores cobran de acuerdo al volumen comercializado de sus cosechas y no sobre el total enviado al lavadero. Esto es así pues durante el proceso de clasificación se genera un importante volumen de descarte, alrededor del 35% del total cosechado, que corresponde a un producto que no cumple las especificaciones adecuadas en cuanto a tamaño y forma que impone el mercado consumidor. Otro factor que incrementa los descartes y precariza la mano de obra, es que los lavaderos no operan durante todo el año, pues el mercado de Argentina prioriza los productos de una determinada región durante cierta época, aun cuando la producción de batatas en dichas regiones se mantienen prácticamente durante todo el año. Esto genera que los productores no levanten la





cosecha y directamente preparen la tierra para la nueva siembra, generando cuantiosas pérdidas económicas. También contribuyen a un aumento del volumen de descarte factores climáticos y la presencia de plagas. En ciertas ocasiones, la venta de batatas está sujeta a vaivenes de precios que obligan a los productores a no levantar la cosecha, con los consiguientes perjuicios económicos, que en muchas oportunidades han significado el cierre de la explotación y la migración de los productores hacia los centros urbanos, aumentando la problemática social.

Este proyecto pretende contribuir al desarrollo de una tecnología que permita generar valor agregado a los residuos orgánicos provenientes de la actividad agrícola (descartes de batatas), mediante transformación a productos de alto valor agregado (edulcorantes y fibras dietarias), para emplear en alimentos funcionales y como insumos de diferentes industrias. Esto beneficiará directamente a los productores de la región litoral-centro de la República Argentina, brindando solución inmediata a un problema actual y creciente, valorizando íntegramente el proceso productivo de batatas, permitiendo la sustitución de importaciones y logrando una importante mejora medioambiental.

Específicamente se plantea: i) Procesar las batatas de descarte para extracción de féculas (almidones) y azúcares simples, y la obtención de fibras dietarias a partir del bagazo, con la metodología previamente desarrollada por el Grupo de Valorización de Descartes Agroindustriales (GVDA) para valorizar los descartes de zanahoria. ii) Analizar la calidad de las fibras obtenidas mediante ensayos analíticos simples, para su utilización como aditivo en la elaboración de alimentos funcionales. Estas formulaciones serán desarrolladas por grupos de investigación asociados al GVDA, que han utilizado exitosamente fibras purificadas de zanahoria en quesos, yogures y otros lácteos, y en alimentos cárnicos procesados, mejorando la calidad final del producto. iii) Estudiar la hidrólisis enzimática de las féculas, empleando complejos enzimáticos comerciales (amilasas y/o amiloglicosidasas) y preparados en laboratorio, para maximizar la generación de azúcares simples. iv) Optimizar las variables operativas empleadas en la hidrogenación de azúcares simples con catalizadores heterogéneos comerciales, comparando con las condiciones previamente evaluadas por el GVDA, permitiendo maximizar conversión, selectividad y estabilidad catalítica para producción de edulcorantes de gran valor agregado. v) Identificar calidad y cantidad de polialcoholes en el edulcorante, y determinar su poder calórico y endulzante, para mejorar las características nutricionales del producto final



y permitir su utilización como aditivo en la producción de alimentos funcionales y su aplicación en la industria alimenticia.

A largo plazo tenemos como objetivo realizar la puesta a punto de las operaciones de una planta piloto (ya construida para el procesamiento de descartes de zanahoria) para el procesamiento de las batatas de descarte, empleando la información obtenida a escala laboratorio, ajustando las variables de proceso que logren reproducir los resultados obtenidos.

#### **- Descripción del Proyecto (en inglés) Resumen**

The treatment and final disposal of waste and / or discards pose specific problems for each country, region, and locality. It is important to consider the ecological and conservation factors of each native natural resource when evaluating possible treatment methods. It is a priority that the chosen strategies allow their reuse or revaluation, considering technical, economic, social and environmental criteria. We consider the treatment of agro-industrial waste to be fundamentally important and, in particular, for our region, fruits and vegetables. In this regard, different studies have reported that higher value added products can be produced from this type of discards.

Sweet potato production in the Argentine Republic amounts to about 150,000 tn / year, with the main producers being the Pampean Region (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe and Entre Ríos) with 43%, the Argentine Northeast (NA; Corrientes, Formosa, Chaco and Misiones) with 40% and the Argentine Northwest (NOA; Santiago del Estero, Tucumán, Salta and Catamarca) with 15%, while Cuyo (Mendoza, San Juan and San Luis) completes the remaining 2%. The activity has registered strong fluctuations, markedly decreasing the planted area from 20,000 hectares (in 1998) to 10,000 - 12,000 hectares (in 2019), which leaves evidence of loss of interest in a crop that generates few financial returns to small and medium producers, leading to the disappearance or reconversion towards the cultivation of other less demanding vegetables and / or of greater commercial value, such as potatoes, pumpkin, lettuce, among others or either towards the soy.

Analyzing the situation of the Province of Santa Fe, it is known that the fruit and vegetable activity is the one that produces the greatest amount of organic waste, of the total agriculture sector. Approximately 25 different fruit and vegetable crops are grown, with greater diversification being observed in the areas of Rosario, Santa Fe and La Costa. The Northern district of Santa Fe is not characterized by conforming a homogeneous and stabilized zone in horticultural production, but is made up of generally dispersed producers, who work individually, together with input suppliers and non-specialized technicians, and an informal and unorganized marketing system. One of the most important primary productions in the North coastal zone, in the Departments of San Javier and General Obligado, is the cultivation of sweet potatoes, which occupies 82% of the horticultural area of the region. Santa Fe is the fifth producer of sweet potatoes nationwide, obtaining volumes similar to those of Córdoba and Formosa, with standard yields of 35-40 tn / ha and a production of 50,000 tn / year. Production is concentrated mainly in the localities of Romang, Los Laureles, Colonia Duran, Colonia Saguier, Malabrigo, Alejandra and Las Palmas, being a marginalized region where there is practically no industrial development and there is a constant problem of immigration from productive areas to the urban centers, due to the lack of job opportunities. In the north-central district of Santa Fe, the commercial exploitation of sweet potato cultivation includes the association of small rural producers who work in an associative scheme with a laundry. Producers send their production to the laundry, where the sweet potato is washed, sorted, packaged and marketed. The total produced goes to the fresh produce market. Within this associative scheme, the packaging company supplies producers with the seeds and resources necessary for sowing and harvesting, ensuring a minimum marketing price. The main problem is that producers charge according to the commercialized volume of their crops and not on the total sent to the laundry. This is so because during the classification process an important volume of waste is generated, around 35% of the total harvested, which corresponds to a product that does not meet the appropriate specifications in terms of size and shape imposed by the consumer market. Another factor that increases discards and makes labor more precarious is that the laundries do not operate throughout the year, as the Argentine market prioritizes products from a certain region during a certain period, even though the production of sweet potatoes in these regions is



maintained practically throughout the year. This generates that the producers do not lift the harvest and directly prepare the land for the new sowing, generating considerable economic losses. Climatic factors and the presence of pests also contribute to an increase in the volume of waste. On certain occasions, the sale of sweet potatoes is subject to price fluctuations that force producers not to harvest, with the consequent economic damages, which on many occasions have meant the closure of the farm and the migration of producers to the urban centers, increasing social problems.

This project proposes contribute to the development of a technology that allows generating added value to organic residues from agricultural activity (sweet potato discards), by transforming them into products with high added value (sweeteners and dietary fibers), to be used in functional foods and as inputs for different industries. This will directly benefit producers in the central-coastal region of the Argentine Republic, providing an immediate solution to a current and growing problem, fully enhancing the sweet potato production process, allowing import substitution and achieving a significant environmental improvement.

Specifically it is proposed: i) Process discarded sweet potatoes to extract starches and simple sugars, and obtain dietary fibers from bagasse, with the methodology previously developed by the Agroindustrial Discard Valorization Group (GVDA). ii) Analyze the quality of the fibers obtained through simple analytical tests, for its use as an additive in the production of functional foods. These formulations will be developed by research groups associated with the GVDA, which have successfully used purified carrot fibers in cheeses, yogurts and other dairy products, and in processed meat foods, improving the final quality of the product. iii) Study the enzymatic hydrolysis of the starches, using commercial enzymatic complexes (amylases and / or amyloglucosidases) to maximize the generation of simple sugars. iv) Optimize the operational variables used in the hydrogenation of simple sugars with commercial heterogeneous catalysts, comparing with the conditions previously evaluated by the GVDA, allowing to maximize the conversion, selectivity and catalytic stability for the production of high added value sweeteners. v) Identify quality and quantity of polyols in the sweetener, and determine its caloric and sweetening power, to improve the nutritional characteristics of the final product and allow its use as an additive in the production of functional foods and its application in the food industry.

The proposed long-term objectives will be the fine-tuning of the operations of a pilot plant (already built for the processing of carrot discards) for the processing of discarded sweet potatoes, using the information obtained at laboratory scale, adjusting the variables of process that can reproduce the results obtained.

**- Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en castellano)**

Valorización de descartes                      Fibras dietarias                      Edulcorante

**- Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en inglés)**

Valorization of discards                      Dietary fibers                      Sweetener

**2 – Datos del Director/ar del Proyecto**

**- Nombre y Apellido**

Debora Laura Manuale

**- Unidad Académica**

Facultad de Ingeniería Química – Universidad Nacional del Litoral

**- Teléfono oficial de contacto**

+ 54 9 342 4511-370 interno 6120/6014.

**-Teléfono móvil de contacto**

+54 9 342 6131972

**-E-mail del Director/a del Proyecto**

dmanuale@fiq.unl.edu.ar

**DATOS RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

**-Describe la toma de muestras / datos a realizar**

La ejecución de este proyecto nos permitirá realizar el tratamiento de descartes de batata, los que en la actualidad provocan graves problemas: pérdidas económicas de los productores y contaminación ambiental. En cuanto a lo primero, revertirá en su totalidad la situación en que se encuentran: **pérdida de interés en un cultivo que genera**



**pocos réditos económicos a los pequeños y medianos productores**, ocasionando zonas **postergadas** donde no existe prácticamente desarrollo industrial y que evidencian un constante problema de inmigración hacia los centros urbanos, debido a la falta de oportunidades laborales. Permitirá que tanto los lavaderos como los productores puedan trabajar en continuo durante todo el año, teniendo la posibilidad de utilizar las batatas que no sean llevadas al mercado, por motivos ya mencionados, para procesarlas en la planta y obtener productos de alto valor agregado. De la batata se pueden obtener féculas y fibras dietarias, que serían los productos directos del procesamiento primario de los descartes. La fécula se utiliza en la industria alimenticia, textil y del papel, y para la elaboración de una amplia gama de productos (medicamentos, etc.). Con respecto a las fibras dietarias se utilizan para la mejora del tránsito intestinal y reducir los contenidos de grasa en los productos, sin alterar su sabor o textura. A su vez mediante el procesamiento de la fécula (hidrólisis y posterior hidrogenación) se puede obtener edulcorantes, de bajo contenido calórico, producto de mayor valor agregado, apto para consumo de diabéticos. Estos productos, tanto fibras dietarias, como féculas y edulcorantes pueden ser utilizados en forma directa para la formulación de suplementos dietarios y alimentos funcionales, los que tienen un alto impacto en el mercado actual y que permiten obtener importantes réditos económicos.

Cabe destacar que este proyecto se basa en la **bioconversión de descartes**, siendo la **bioconversión** una herramienta tecnológica de vital importancia para sustitución de importaciones y **descartes** de batata de manera eficiente y sustentable desde el punto de vista medioambiental, permitiendo al sector primario recuperar la pérdida que le genera dicho descarte, con beneficio económico neto para toda la cadena de producción y comercialización de batatas, evitando además la causa de contaminación ambiental que en la actualidad genera.

Una cuestión no menor y de gran importancia, es que posibilitará la contribución al desarrollo de una tecnología nacional, permitiendo el reemplazo de manera eficiente a los productos importados, ocasionando la sustitución de importaciones de gran volumen de almidón que hoy realiza nuestro país, una herramienta económica fundamental que producirá ahorro neto de divisas, siendo necesario para su modelo económico.

El desarrollo de este proyecto además fomentará la radicación de pequeñas industrias de procesamiento de batatas de descarte en zonas postergadas de nuestro país, donde no existe adecuado desarrollo industrial, permitiendo generar puestos de trabajo. A futuro se pretende extender y adaptar la presente tecnología al resto del país, así como a otros procesos productivos regionales que poseen elevados volúmenes de descarte, como tomate, remolacha o papa, brindando además una inmediata solución a los problemas medioambientales.

En principio la solución inmediata propuesta por el GVDA, y para aplicación directa en la empresa VAL-MAR, será el desarrollo de una tecnología capaz de procesar las batatas de descartes generadas en el lavadero de la planta, para la producción de edulcorantes de bajo contenido calórico y fibras dietarias que puedan ser directamente utilizados para la formulación de suplementos dietarios y alimentos funcionales. Como resultado de este proyecto se espera obtener una tecnología que permitirá instalar plantas de procesamiento del tipo **multipropósito** con capacidad de procesar distintos descartes (batata, zanahoria, etc) lo que dará posibilidad de funcionar todo el año.

En resumen, este desarrollo tecnológico es un proceso de revalorización sustentable que permite convertir un residuo orgánico contaminante en productos industriales de alto valor agregado, en el mismo lugar donde se generan, logrando a su vez reducir el impacto ambiental y aumentar el beneficio económico.

**– Datos: ¿Existe alguna razón por la cual los datos declarados no deban ser puestos a disposición de la comunidad/ser de acceso público? (marque X)**

X	<b>NO</b>
	<b>SI. Elija una de las opciones:</b>
	a) Se encuentra en evaluación de protección por medio de patentes
	b) No se inició el proceso de evaluación de patentabilidad, pero podría ser protegible
	c) Existe un contrato con un tercero que impide la divulgación
	d) Otro. Justifique.



– **Período de Confidencialidad:** Es el período durante el cual los datos no deberían ser publicados, contado a partir del momento de la toma de los mismos. El período máximo para la no publicación es de 5 (CINCO) años posteriores a su obtención. Luego de este periodo, los datos estarán disponibles para la comunidad/serán de acceso público.

Si Ud. considera que este tiempo es insuficiente, y necesita prorrogar el período de confidencialidad, indique sus motivos y la cantidad de años adicionales que considera necesarios. Marque su opción con "X".

	<b>1 (UN) año</b>
	<b>2 (DOS) años</b>
	<b>3 (TRES) años</b>
	<b>4 (CUATRO) año</b>
X	<b>5 (CINCO) años</b>
	<b>Otro.</b>
	<b>Motivos:</b>



## **INSTRUCTIVO PARA COMPLETAR EL PLAN DE GESTIÓN (PGD)**

El PGD no es un documento definitivo, sino que se desarrollará a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

### **INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO**

#### **1 – Datos del Proyecto**

**Título del Proyecto (en castellano):** Deberá ingresar el título completo del proyecto (en castellano), indicando además el código asignado por la SCAyT.

**Título del Proyecto (en inglés):** Deberá ingresar el título completo del proyecto en inglés.

**Descripción del Proyecto (en castellano):** Deberá ingresar la descripción del Proyecto en castellano.

**Descripción del Proyecto (en inglés):** Deberá ingresar la descripción del Proyecto en inglés.

**Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en castellano):** Deberá ingresar tres palabras claves descriptivas del Proyecto, en castellano.

**Palabras Claves descriptivas del Proyecto (en inglés):** Deberá ingresar tres palabras claves descriptivas del Proyecto, en inglés.

#### **2- Datos del Director/a del Proyecto**

**Nombre y Apellido del Titular del Proyecto:** Nombre completo y apellido del Titular del Proyecto.

**Unidad Académica:** Nombre de la Unidad Académica a la que pertenece el/la directora/a del Proyecto.

**Teléfono oficial de contacto:** Número de teléfono de la oficina/laboratorio/Institución del Director/a del Proyecto, donde pueda ser contactado, incluyendo número de área/país (ej: Para Santa Fe: + 54 9 342 4999-9999).

**Teléfono móvil de contacto:** Número de teléfono móvil del director/ar del Proyecto, donde pueda ser contactado, incluyendo número de área/país.

**E-mail del Director/a del Proyecto:** Correo electrónico de contacto del Director/a del Proyecto.

### **DATOS RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

**Describe la toma de muestras/datos a realizar:** Información descriptiva sobre la toma de muestras que resultarán en datos/conjuntos de datos. La descripción deberá incluir



información de contexto (lugar de toma de los datos; instrumentos, etc.)

**Datos: ¿Existe alguna razón por la cual los datos declarados no deban ser puestos a disposición de la comunidad/ser de acceso público? Deberá marcar con una “X” la opción correcta.** En caso de responder afirmativamente, deberá justificar debidamente, comprendiendo que sólo en casos de extrema excepcionalidad esta restricción de acceso a los datos resulta practicable/aceptable.

**Período de Confidencialidad: Es el periodo durante el cual los datos no deberían ser publicados, contado a partir del momento de la toma de los mismos. El periodo máximo para la no publicación es de 5 (CINCO) años posteriores a su obtención. Luego de este periodo, los datos estarán disponibles para la comunidad/serán de acceso público.**

**Si Ud. considera que este tiempo es insuficiente, y necesita prorrogar el período de confidencialidad, indique sus motivos y la cantidad de años adicionales que considera necesarios.**

Deberá indicar los años que considera necesario prorrogar el período de confidencialidad y explicar los motivos.