



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



Cuba sostenible

OBJETIVOS
DE DESARROLLO
SOSTENIBLE



Programa de Actualización Tecnológica y Empresarial para el Sector de la Producción de Agroquímicos y Maquinaria Agrícola

MODERNIZACIÓN Y ACTUALIZACIÓN INDUSTRIALES EN CUBA

INFORME FINAL DEL PROYECTO

Programa de Actualización Tecnológica y Empresarial para el Sector de la Producción de Agroquímicos y Maquinaria Agrícola

Modernización y actualización industriales en Cuba

INFORME FINAL DEL PROYECTO



Viena, Austria
Enero de 2023



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



www.unido.org



© ONUDI 2023. Todos los derechos reservados. El presente documento no ha sido objeto de edición oficial por las Naciones Unidas. Las denominaciones empleadas en el mismo y la forma en que se presenta su información no conllevan opinión alguna de la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) en relación con la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites geográficos, su sistema económico o su grado de desarrollo. Denominaciones tales como “desarrollado”, “industrializado” o “en desarrollo” se ajustan a conveniencia estadística y no expresan necesariamente ningún juicio sobre la etapa alcanzada por países o zonas específicos en su proceso de desarrollo. La mención del nombre de empresas o de marcas comerciales no conlleva respaldo alguno de la ONUDI.

Derechos de autor © 2023 - Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
Imágenes © 2023 - www.unido.org, www.adobestock.com

ACRÓNIMOS

CEDEMA	Centro de Desarrollo de la Maquinaria Agrícola
CIIQ	Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas
CIPIMM	Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
EMPREQUIN	Empresa Química “Revolución de Octubre”
ET	Evaluación terminal
GEIQ	Grupo Empresarial de la Industria Química
GELMA	Grupo empresarial de logística del Ministerio de Agricultura
GESIME	Grupo empresarial de la industria sidero-mecánica
IAGRIC	Instituto de investigaciones de ingeniería agrícola
INICA	Instituto de investigaciones de la caña de azúcar
INIFAT	Instituto de investigaciones fundamentales en agricultura tropical
MES	Ministerio de educación superior
MINAG	Ministerio de Agricultura
MINCEX	Ministerio del comercio exterior y la inversión extranjera
MINDUS	Ministerio de Industrias
ONUUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

ÍNDICE

Acrónimos	4
I. Resumen ejecutivo	6
I.1 Mejora y modernización industriales	10
I.2 Aumento de capacidades	12
I.3 Logros en materia de promoción	12
I.4 Supervisión y evaluación	14
I.5 Gestión del proyecto	15
II. Visión general del proyecto	16
II.1 Antecedentes	18
II.2 Objetivo	26
II.3 Contexto del proyecto	27
II.4 Contrapartes	28
II.5 Beneficiarios del proyecto	28
II.6 Gestión y coordinación del proyecto	29
II.7 Reformulación de la teoría del cambio	31
III. Actividades del proyecto	32
III.1 Productos del proyecto	34
III.2 Fase inicial	36
III.3 Presentación de los beneficios de los conocimientos especializados en Cuba y de la experiencia internacional a los efectos de capacitación a escala nacional	38
III.4 Actividades de formación y talleres	39
III.5 Resultados de la modernización tecnológica y de la mejora industrial	40
III.6 Situación en cuanto a integración de aspectos de género	45
III.7 Marca	45
III.8 Transferencia de tecnología y equipos	47
III.9 Cooperación y sinergias con otros proyectos	48
III.10 Actividades de promoción	49
IV. Repercusión	50
Anexos	54
Figuras y cuadros	86

I

Resumen ejecutivo

En 2016, la ONUDI puso en marcha el proyecto “Programa de actualización tecnológica y empresarial para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola” (Modernización y actualización Industriales en Cuba), con un presupuesto previsto total estimado en 4 millones de dólares. El proyecto se llevó a cabo por un período de seis años sobre la base del Programa de modernización y actualización industriales (IUMP) de la ONUDI.



El proyecto de la ONUDI “Programa de actualización tecnológica y empresarial para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola” (Modernización y actualización industriales en Cuba), con un presupuesto total aproximado previsto de 4 millones de dólares, se llevó a cabo por un período de seis años sobre la base del Programa de modernización y actualización industriales (IUMP) de la ONUDI.

El proyecto, puesto en marcha en 2016, prestó apoyo a un conjunto de actividades de mejora tecnológica y modernización industrial que contribuyeron a perfeccionar la labor de investigación científica conducente a la elaboración de fórmulas innovadoras sobre producción de fertilizantes, así como aplicación y promoción comercial de fertilizantes ecológicos. En última instancia, el proyecto contribuyó a los esfuerzos del país para fomentar la seguridad alimentaria y la producción y venta de fertilizantes a escala local.

El enfoque IUMP consiste en acciones correctivas que abarcan tres niveles de intervención (niveles micro, meso y macro) con objeto de promover los sectores agroquímico y de producción de maquinaria agrícola en Cuba. El proyecto se inició por medio de un análisis exhaustivo de los sectores de producción de fertilizantes y de maquinaria agrícola en Cuba, que dio lugar a una estrategia sectorial que permitió priorizar los esfuerzos de desarrollo en el marco de plan de acción estratégico. Por otro lado, se llevaron a cabo un diagnóstico empresarial y una mejora industrial de empresas manufactureras piloto específicas para determinar sus deficiencias y oportunidades en materia de desarrollo. La segunda fase de implantación tuvo por objeto mejorar y modernizar el sector industrial de maquinaria agrícola, en particular con respecto a las actividades de mantenimiento, mejora tecnológica, renovación de las instalaciones de producción y servicios conexos. El tercer elemento, probablemente el más destacado, de la intervención del proyecto consistió en fortalecer las capacidades humanas y técnicas de instituciones homólogas nacionales y la reserva de conocimientos especializados disponibles a escala local mediante amplios programas de desarrollo de capacidades,

a fin de reproducir de forma sostenible, a más largo plazo, prácticas idóneas y facilitar la prestación ininterrumpida de servicios industriales, incluidos el diagnóstico empresarial y la modernización industrial, el análisis sectorial y la promoción comercial.

Por lo general, el programa IUMP Cuba contribuyó a fomentar el desarrollo industrial inclusivo y sostenible de Cuba mediante el aumento de la seguridad alimentaria a través de la mejora y modernización de los sectores industriales de producción de fertilizantes y de fabricación de maquinaria agrícola. Ello se logró mediante el aumento del rendimiento industrial y de la competitividad de las empresas piloto que desarrollan su actividad en los citados sectores industriales objeto de análisis, en centros industriales situados en La Habana y en la provincia de Camagüey.

Durante la fase inicial del proyecto, se hizo hincapié en el análisis, la participación de las partes interesadas y el desarrollo de una estrategia y un plan de trabajo a largo plazo, que sirvieran de hoja de ruta para la mejora y promoción innovadoras de los sistemas de producción y aplicación de fertilizantes líquidos en Cuba. Las aportaciones de las contrapartes locales, las partes interesadas y los grupos de interés a la labor del grupo asesor del proyecto constituyeron un aspecto importante para garantizar la titularidad nacional del proyecto, así como su pertinencia para las industrias locales. La fase inicial dio lugar a la finalización de la “Estrategia sectorial para la mejora tecnológica y empresarial de fertilizantes y maquinaria agrícola”, que ayudó a establecer el marco general del proyecto, mediante el establecimiento de las actividades de viabilidad, ingeniería y adquisición necesarias.

La segunda fase del proyecto comenzó con la realización de conferencias de alto nivel centradas en las estrategias y los planes de trabajo del proyecto, en las que se presentó a los asistentes los enfoques y las metodologías relativos al Programa de modernización y actualización Industriales en Cuba y a la “Estrategia sectorial para la modernización tecnológica y

empresarial de fertilizantes y maquinaria agrícola”¹, formulada específicamente para este proyecto. En el marco de esos eventos, se analizaron los principales retos que afrontan los sectores objeto de estudio y se pusieron de manifiesto las oportunidades que brinda el enfoque IUMP.

En la fase final, tras la implantación de un amplio programa de desarrollo de capacidad, uno de los tres componentes principales, en particular, la adquisición de maquinaria agrícola moderna, la reforma de talleres específicos en el sector de maquinaria agrícola y la impartición de actividades de formación continua, se llevaron a cabo diversas sesiones de capacitación en el puesto de trabajo y se organizó un viaje de formación para representantes de las contrapartes nacionales y los beneficiarios del proyecto, que recibieron orientación y asesoramiento de manera periódica.

A raíz de la modernización tecnológica de la planta de producción de nitrato de calcio de la empresa química “Revolución de Octubre” EMPREQUIN, ubicada en Nuevitás (Camagüey), y de la planta piloto para la producción de un fertilizante líquido ecológico en el Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas (CIQ) de La Habana y las anteriormente mencionadas actividades de creación de capacidad, el proyecto facilitó el registro de la marca de fertilizantes CBFERT/VITAPLIC Foliar. Por otro lado, se llevó a cabo la validación de la eficacia agronómica de los productos CBFERT/VITAPLIC Foliar, registrándose un aumento de rendimiento del 35% al 65%, según constataron varios institutos de investigación nacionales, lo que dio lugar a un gran aumento de la demanda de dichos productos. Posteriormente, se solicitó un sustancial aumento, con arreglo a un factor de 40, de la producción de CBFERT, que actualmente es viable durante una jornada laboral de 8 horas, habida cuenta de los amplios esfuerzos de modernización y del aumento de capacidad del proyecto.

Con objeto de satisfacer la necesidad de promocionar el citado fertilizante ecológico, científicamente ensayado y muy eficaz a nivel comercial a escalas nacional e internacional, el proyecto promovió la formulación de una estrategia de comercialización y el desarrollo de cadena de valor en relación con el nitrato cálcico y CBFERT. El producto CBFERT original estuvo sujeto a una patente internacional, así como a un cambio de marca, a saber, a “VITAPLIC Foliar”, la nueva marca presentada en varios

informes regionales o nacionales, conferencias y exposiciones que recibieron diversos galardones y un amplio reconocimiento nacional. La protección de la fórmula innovadora adoptada en las plantas modernizadas de producción de fertilizantes permitió fomentar ampliamente las ventas y la comercialización.

Al final del proyecto se puso en marcha una nueva planta de producción de nitrato cálcico en Nuevitás, en la provincia de Camagüey. La modernización tecnológica de la planta CBFERT de La Habana permitió que la producción prevista de fertilizante líquido CBFERT aumentara sustancialmente en 2021. No obstante, las expectativas no se cumplieron plenamente debido a la pandemia de COVID-19 y a sus repercusiones en el plano económico. Además, se desarrolló una propuesta de proyecto de I+D en coordinación con el Ministerio de Agricultura de Cuba con el objetivo de introducir prácticas de reciclaje que permitieran reutilizar los residuos sólidos de la producción de CBFERT para fines agrícolas.

Debido a su alta calidad, sus efectos favorables en el rendimiento de los cultivos y su amplio reconocimiento por la comunidad científica y agroindustrial, el Ministerio de la Agricultura (MINAG) de Cuba sigue fomentando el aumento de la producción de CBFERT para satisfacer la demanda cada vez mayor a escala nacional, prevista en más de 400 000 litros para 2022, que se espera satisfacer plenamente gracias a la labor llevada a cabo en el proyecto.

Según la evaluación del Ministerio de Comercio Exterior y de Inversión Extranjera de Cuba, el proyecto de cooperación internacional “Programa de actualización tecnológica y empresarial en el sector de producción de agroquímicos y maquinaria agrícola en Cuba” ha tenido “un gran impacto en el desarrollo agrícola y la soberanía alimentaria del país”.



1) Estrategia sectorial para la mejora tecnológica y empresarial de fertilizantes y maquinaria agrícola; abril de, 2017: https://www.unido.org/sites/default/files/2017-05/Cuba_report_v_2.3_EN-LS2_0.pdf

I.1 MEJORA Y MODERNIZACIÓN INDUSTRIALES



A raíz del considerable potencial asociado al aumento de la producción de fertilizante líquido determinado en el marco del proyecto, habida cuenta de la alta calidad del fertilizante líquido CBFERT/Vitaplic Foliar y sus efectos favorables en el rendimiento de los cultivos, el Ministerio de Agricultura (MINAG) solicitó aumentar con arreglo a un factor de 40 la producción local de CBFERT, a fin de satisfacer la demanda nacional. La decisión del MINAG de garantizar el suministro del fertilizante foliar sobre la base de la producción local de CBFERT mejorado, facilitó la producción local del producto agroquímico y propició un ahorro sustancial de divisas a nivel internacional para el país.



El Ministerio de la Agricultura (MINAG) otorgó gran prioridad al apoyo a la producción de fertilizantes de los beneficiarios del proyecto con objeto de cumplir los objetivos de producción alimentaria fijados por el Gobierno de Cuba. A tenor de los compromisos contractuales con el Grupo empresarial de logística del Ministerio de Agricultura (GELMA), se estimó que la producción de fertilizante líquido CBFERT alcanzaría los 259.000 litros, y en consecuencia, un considerable aumento del 2490% en 2021. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 y las consiguientes dificultades económicas en Cuba, limitaron la producción de CBFERT a 200.000 litros, lo que sigue constituyendo un aumento sin precedentes del 1900%. El proyecto propició un aumento con arreglo a un factor de 20 de la demanda y producción de CBFERT/VITAPLIC Foliar para 2021, y se mejoró la capacidad tecnológica y de producción con arreglo a un factor de 40.



Sobre la base de los criterios identificados sobre capacidad de producción y los procesos establecidos (producción de nitrato cálcico, nitrato de magnesio y CBFERT en dos plantas de Cuba), se determinaron los equipos y la maquinaria específicos y se formuló un plan de ingeniería para mejorar las plantas piloto de fertilizantes líquidos, de conformidad con prácticas idóneas internacionales y sus correspondientes procedimientos (equilibrio de masa, diagramas de flujo, planos de parcela y especificación de equipos).



Se modernizó y puso en marcha una planta de producción de nitrato de calcio, lo que aumentó el potencial de producción de fertilizantes líquidos en Cuba al garantizar la puesta a punto necesaria del proceso de producción del nitrato de calcio, hoy en día reconocido como un gran avance agroquímico por su pertinencia técnica y eficacia a fin de subsanar los principales problemas de seguridad alimentaria del país.



Si bien la producción foliar CBFERT/VITAPLIC ya estaba en marcha antes de la implantación del proyecto de la ONUDI, la intervención de la misma facilitó la mejora y automatización de los procesos pertinentes, y fomentó la calidad mediante una serie de medidas de capacitación en laboratorios que contribuyeron a mejorar las metodologías en uso y a facilitar su aplicación. Un factor esencial a tal efecto fue el proceso de certificación de los laboratorios de ensayo.



A largo plazo, del análisis de la demanda local se desprende que existe una demanda confirmada en los respectivos sectores de los fertilizantes líquidos propuestos, a saber, nitrato cálcico y CBFERT/VITAPLIC Foliar, al permitir una dosificación más precisa y un mejor acceso a las plantas (raíces y hojas) para evitar un exceso de fertilización. Ello es, asimismo, una de las razones por las que los fertilizantes líquidos suelen poseer una cuota de mercado sustancial.



I.2 AUMENTO DE CAPACIDADES



A lo largo del período de ejecución del proyecto se llevaron a cabo doce actividades de capacitación, en las que se impartió formación, en particular, a diversos expertos del sector industrial objeto de análisis, operadores de maquinaria y trabajadores de mantenimiento. Se organizó un viaje de formación a España con el objetivo de ampliar los conocimientos de una delegación de expertos cubanos, que tuvieron la ocasión de adquirir conocimientos sobre prácticas idóneas internacionales e intercambiar experiencias entre homólogos. Durante el período del proyecto se organizaron actos de formación, conferencias y viajes de formación destinados a los beneficiarios del proyecto a escala nacional.



Se impartió formación ininterrumpida sobre aplicación de prácticas idóneas internacionales centradas en procedimientos de gestión de proyectos para la realización de inversiones técnicas, así como la modernización tecnológica de las empresas beneficiarias.



Las actividades de capacitación se llevaron a cabo de diversas formas, en particular en el marco de talleres, cursos de formación, sesiones de capacitación en el puesto de trabajo y un viaje de formación en el que participaron representantes de contrapartes nacionales, en particular MINDUS, MINAG, CIIQ, GEIQ, EMPREQUIN, GESIME, CEDEMA y otras partes interesadas.



Se elaboró un programa de capacitación que se compartió con los asociados nacionales con objeto de que se ajustara a sus necesidades. La organización de las actividades de formación tuvo lugar de forma simultánea con la finalización de la adquisición e instalación de equipos en las respectivas instalaciones de producción e investigación. En particular, las actividades de capacitación se ampliaron y adaptaron continuamente en función de las solicitudes y orientaciones adicionales recibidas del equipo del proyecto, así como de otras instituciones interesadas.



Durante el viaje de formación de diez expertos nacionales cubanos del MINAG, CIIQ, GEIQ, EMPREQUIN, CEDEMA a España, realizado del 30 de septiembre al 13 de octubre de 2017, se mostraron prácticas idóneas y conocimientos especializados internacionales a los expertos nacionales, en el marco de actividades de capacitación especializada en la esfera de producción y aplicación de fertilizantes líquidos.

I.3 LOGROS EN MATERIA DE PROMOCIÓN



En el marco de la estrategia de comercialización, se formuló e implantó una campaña para promover y dar a conocer las ventajas de los fertilizantes producidos localmente. Posteriormente, se presentó un anuncio publicitario sobre CBFERT en la televisión nacional cubana y se emitió un episodio especial en un programa de televisión para informar de los resultados del proyecto de la ONUDI. Por otro lado, se filmó y emitió en la televisión nacional un vídeo para promover los beneficios de la aplicación de CBFERT.



Durante la III Convención y Exposición Internacional de la Industria cubana “CubaIndustria 2018”, el fertilizante foliar CBFERT fomentado en el proyecto recibió un Premio a la calidad por su rendimiento y contribución al desarrollo industrial sostenible en Cuba, así como por su pertinencia técnica y eficiencia agronómica al facilitar el cumplimiento de los objetivos de seguridad alimentaria del país. CBFERT y sus resultados prácticos se presentaron en el Foro Nacional GEIQ, en noviembre de 2019 en La Habana, ocasión en la que recibió el Primer Premio de la Comisión de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Los resultados prácticos del CBFERT se presentaron a la Delegación de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en La Habana, y obtuvieron el “Premio a la Innovación Tecnológica”.



El proyecto de la ONUDI se presentó en una serie de foros internacionales y conferencias a escalas internacional, regional y nacional, así como en diversas exposiciones y sesiones informativas, entre otros eventos promocionales. En particular, tuvo gran visibilidad en la serie de foros anuales internacionales “Brand Global Summit”, coorganizados en 2019-2021 por la ONUDI y el Instituto Europeo de Marcas (Austria). El proyecto en Cuba y su componente sobre marcas, a saber, la marca CBFERT/Vitaplic Foliar, se presentaron en tres ediciones anuales de dichos eventos como ejemplo de marca nacional destinada a fomentar la sostenibilidad que encarna una visión ecológica de futuro para fomentar la seguridad alimentaria, la generación de empleo y el desarrollo económico a través de la promoción de la producción industrial local.



Se mejoró sustancialmente la información presentada en redes sociales en relación con los avances y logros del proyecto a través de las cuentas oficiales de la ONUDI en Twitter, Facebook y LinkedIn, lo que contribuyó a lograr una gran difusión y visibilidad del proyecto.



Se realizaron varios comunicados de prensa en el sitio web principal de la ONUDI para presentar los principales éxitos y logros del proyecto, y se elaboraron varios artículos en los medios de comunicación nacionales.



I.4 SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN



Se estableció el comité de dirección del proyecto sobre la base de los coordinadores designados por las respectivas contrapartes. Se reunió cada dos años y desempeñó la función de mecanismo de coordinación y supervisión.



El equipo del proyecto también se reunió con los representantes de las Naciones Unidas en el país e informó sobre los objetivos del proyecto, así como sobre las actividades y los resultados previstos durante el proceso de ejecución del proyecto.



El proyecto estableció un mecanismo de gestión orientado a los resultados a fin de garantizar la identificación oportuna de posibles retos y prestar apoyo para afrontarlos. Se incluyeron indicadores de género en las herramientas de supervisión y evaluación desarrolladas en el marco del proyecto. Los resultados de dicho mecanismo se distribuyeron y debatieron durante las reuniones del comité de dirección.



Se llevó a cabo una evaluación final independiente del proyecto a fin de facilitar al Gobierno, las contrapartes, la ONUDI y otras partes interesadas, así como al país donante (Federación de Rusia) la verificación de las previsiones en cuanto a repercusión y sostenibilidad en materia de desarrollo, lo que permitió analizar la consecución de los objetivos del proyecto y sus resultados, y facilitó los productos finales y las actividades del mismo, así como los resultados y efectos basados en indicadores.



I.5 GESTIÓN DEL PROYECTO



El apoyo financiero proporcionado por el Gobierno de la Federación de Rusia hizo posible la ejecución del proyecto.



La ONUDI manifiesta su agradecimiento al Equipo nacional del proyecto, integrado por Bárbara Ivette Tortosa Ferrer, Asociada de proyectos de la ONUDI, e Hireily Santana González, Coordinadora nacional del proyecto, por su contribución al enfoque metodológico y a la ejecución del proyecto en zonas aisladas de Cuba. La gestión del proyecto corrió a cargo de Farrukh Alimdjánov, Funcionario de desarrollo industrial de la ONUDI en la División de Innovación y Digitalización.



La ONUDI manifiesta asimismo su agradecimiento por la colaboración y el apoyo de las numerosas partes interesadas y los operadores de Cuba que dedicaron tiempo y recursos en apoyo al proyecto. En particular, la ONUDI expresa su agradecimiento a los miembros del comité de dirección del proyecto, por su labor de orientación y asesoramiento en el mismo, incluidos los representantes de MINAG, MINDUS, CIIQ, CEDEMA, GEIQ, EMPREQUIN, MINCEX y la Federación de Rusia, país donante del proyecto, así como a otros organismos gubernamentales que participaron en las reuniones del proyecto. Su sólido y generoso apoyo contribuyó en gran medida a que el proyecto alcanzara sus resultados.










Visión general del proyecto

Con objeto de alcanzar sus objetivos, el proyecto de la ONUDI se dirigió a empresas del sector de producción de fertilizantes, así como a instituciones de apoyo industrial, para establecer prácticas idóneas que contribuyeron a aumentar la autosuficiencia de Cuba. La mejora de la seguridad alimentaria permite actualmente al país aprovechar mejor el valor añadido del turismo, al tiempo que constituye un motor de creación eficaz de empleo y de reducción de la pobreza.



	TÍTULO DEL PROYECTO	Programa de actualización tecnológica y empresarial para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola (Programa de modernización y actualización industriales en Cuba).
	ESFERA TEMÁTICA	EC12, Servicios empresariales, de inversión y tecnológicos
	DURACIÓN	4 años (prórroga de 2 años)
	LUGAR DEL PROYECTO	La Habana, provincia de Camagüey; otras regiones de Cuba
	DONANTE	Federación de Rusia
	PRESUPUESTO TOTAL	2.000.000 USD
	PRINCIPALES CONTRAPARTES	Ministerio de Industrias de Cuba (MINDUS)

II.1 ANTECEDENTES

En 1989, a raíz de la drástica reducción de la actividad comercial y los frecuentes cambios en las políticas económicas a escala nacional, el PIB del país disminuyó un 35 por ciento en el período comprendido entre 1989 y 1993. De 1999 a 2001, las reformas estructurales acometidas para fomentar una economía de servicios propiciaron una contribución cada vez mayor de las exportaciones de servicios, que representaban alrededor de dos terceras partes de las exportaciones totales en 2001 (el 10 por ciento en 1989). En el país se registraron avances en materia de reformas estructurales, en particular en relación con la actividad productiva de la economía no estatal. El estado seguía desempeñando un papel predominante en la economía, por lo que el sector privado tenía un margen de actividad limitado. Por otro lado, 3.700 cooperativas agrícolas y 147.000 agricultores privados seguían contando con apoyo estatal en el desarrollo de su actividad.

Cuba afrontó en 1991 diversos retos que dieron lugar a una prolongada crisis económica, así como a escasez de combustible y de los principales fertilizantes y pesticidas, lo que dificultó el suministro de alimentos en el país de forma eficaz. El desarrollo del sector agrícola ha sido insuficiente y el nivel de producción de alimentos a escala nacional no ha podido satisfacer, por lo general,

Cuba afrontó en 1991 diversos retos que dieron lugar a una prolongada crisis económica, así como a escasez de combustible y de los principales fertilizantes y pesticidas, lo que dificultó el suministro de alimentos en el país de forma eficaz.

las necesidades de consumo interno. En consecuencia, alrededor del 80 por ciento de la demanda de productos agrícolas se satisface mediante importaciones.

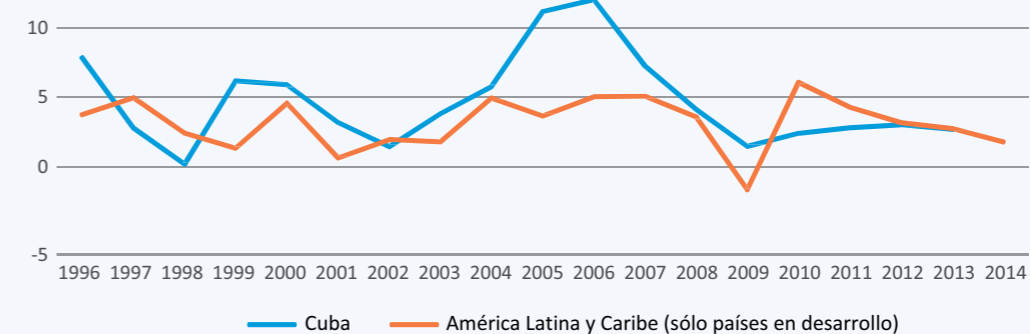
De 2007 a 2011, el sector agrícola de Cuba empleó a casi el 19 por ciento de la población activa. El sector agrícola de dicho país emplea actualmente a unos 40.000 trabajadores urbanos en una superficie de alrededor de 33.500 ha. Ésta incluye 145.000 pequeñas parcelas agrícolas, 385.000 huertos domésticos, 6.400 huertos de cultivo intensivo y 4.000 terrenos de cultivos organopónicos de alto rendimiento. Sin embargo, el nivel de producción agrícola ha sido insuficiente para satisfacer la demanda local, debido principalmente a una baja productividad, recursos deficientes, baja capitalización y tecnología obsoleta.

De los principales cultivos agrícolas producidos en Cuba, la caña de azúcar sigue siendo el producto dominante, al representar casi el 76 por ciento de los cultivos del país. La caña de azúcar ha sido históricamente un cultivo destinado a la exportación y ha proporcionado una parte importante de los ingresos del país. Pese al elevado volumen de producción de los cultivos azucareros, dicho nivel disminuyó en 2003, al tiempo que el cultivo de hortalizas y frutas ha venido aumentando ampliamente desde el decenio de 1990. Esos cambios obedecen principalmente a restricciones impuestas por las crisis, que repercutieron

adversamente en el rendimiento de las cosechas, así como a otros tipos de dificultades, en particular el envejecimiento de las plantaciones, el tratamiento inadecuado de los cultivos y la escasez de combustible, fertilizantes o pesticidas.

Por otro lado, el auge del sector turístico y el aumento de las previsiones en cuanto a afluencia de turistas, conjugado con el aumento de la demanda interna de productos agrícolas y alimentarios, hicieron que el país se viera obligado a afrontar los retos existentes y a fomentar el sector agroindustrial.

Figura 1: Aumento del PIB (valor porcentual anual)



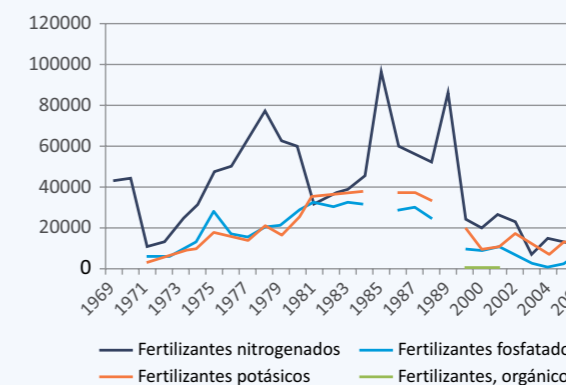
Fuente: Datos del Banco Mundial (2015).

II.1.1 Principales tendencias de producción y consumo de fertilizantes minerales en Cuba

Cuba producía en 1989 alrededor de 146.000 toneladas de fertilizantes a base de nitrógeno, 15.000 toneladas a base de fosfato y 161.000 toneladas a base de potasa, lo que le permitió satisfacer el 28 por ciento del consumo nacional de fertilizantes mediante producción local. De 1999 y 2001, Cuba dependía de la importación de todos los fertilizantes minerales. A raíz de la sustancial disminución

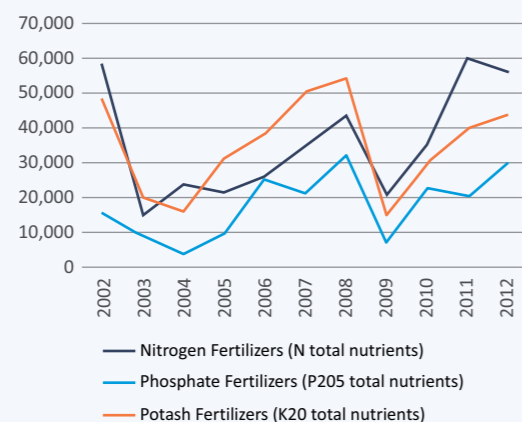
del 80 por ciento del empleo de fertilizantes minerales durante el decenio de 1990, el consumo ha venido aumentando desde entonces, y su nivel ha rebasado el de la limitada oferta de fertilizantes producidos e importados. La producción local de fertilizantes minerales sigue siendo baja.

Figura 2: Valor de las importaciones (1.000 USD) en el período 1969-2006



Fuente: FAO, 2015

Figura 3: Cantidad importada de nutrientes en el período 2002-2012 (toneladas de nutrientes)



Fuente: FAO, 2015

En la actualidad, existen tres grandes empresas públicas que producen fertilizantes y plaguicidas en Cuba, a saber, la empresa de fertilizantes Revolución de Octubre, en la provincia de Camagüey, la empresa de fertilizantes Rayonitro y Pesticidas Artemis. Dos de esas empresas se pusieron en marcha en el decenio de 1970, al tiempo que la empresa de fertilizantes Rayonitro se constituyó en 2013. Las empresas citadas emplean actualmente a alrededor de 777 personas.

Todas las empresas públicas productoras de fertilizantes anteriormente enumeradas son miembros asociados del Grupo Empresarial de la Industria Química de Cuba (GEIQ). Entre los objetivos de dicho Grupo figuran la promoción del desarrollo y la producción locales de fertilizantes y la reducción de los ingresos destinados a la adquisición de esos productos en otros países. La capacidad de producción de las principales empresas de fertilizantes y plaguicidas figuran en el cuadro siguiente.

Cuadro 1: Principales productores de fertilizantes y plaguicidas, incluida su capacidad de producción

Empresa	Principales productos	Capacidad de producción anual
Empresa de Fertilizantes Revolución de Octubre, Camagüey	Abono a base de nitrato amónico	120.000 toneladas
	Soluciones de nitrato cálcico	48.0000 litros
	Ácido nítrico	300 toneladas
Empresa de fertilizantes Rayonitro, Matanzas	Fertilizante mixto NPK granulado	150.000 toneladas
Pesticidas Artemis	Insecticidas y fungicidas en polvo seco	12.000 toneladas
	Concentrados de insecticida con elementos emulsionantes	1.400 litros
	Herbicidas concentrados hidrosolubles	3.600 litros
	Rodenticidas granulados	800 toneladas

Fuente: Respuestas que figuran en el cuestionario recibido durante la misión de formulación del Programa de país de la ONUDI para Cuba llevada a cabo del 29 de junio al 3 de julio de 2015.

La caña de azúcar constituye el principal producto del sector agrícola en Cuba, al representar en torno al 76% de la superficie cultivada y ser el principal cultivo al que se destinan la mayoría de fertilizantes. En el período de 1986 a 1990, para otras categorías de cultivos, en particular hortalizas y cereales, se usaron 856.416 toneladas de fertilizantes complejos, al tiempo que ese uso se había

reducido drásticamente a 50.843 toneladas en 1995, y a 15.000 toneladas en 2009. Esa sustancial disminución del suministro de fertilizantes obligó a Cuba a optimizar el uso de fertilizantes, y dio lugar a un aumento del empleo de productos orgánicos y organominerales, así como de biofertilizantes.

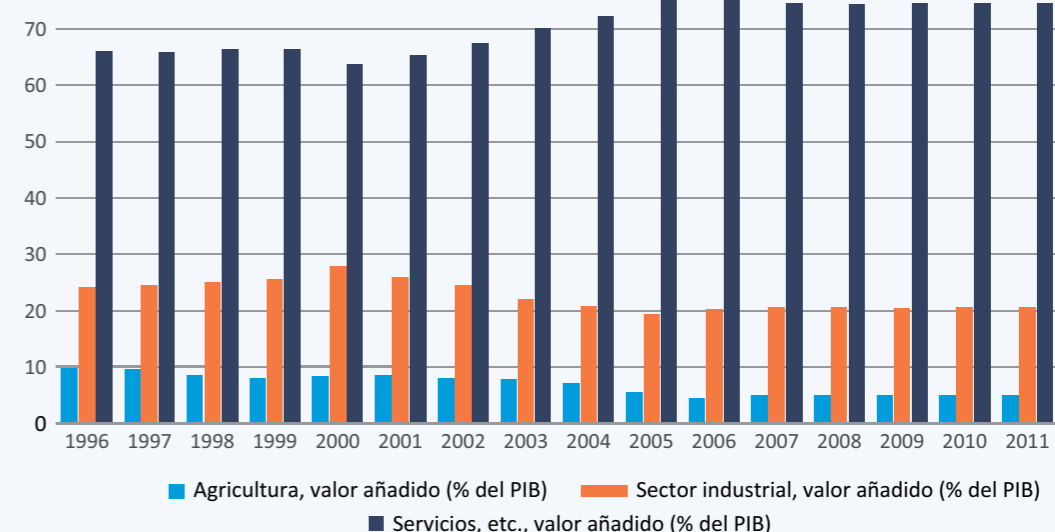
La transformación estructural de Cuba en 2011 redundó en un claro beneficio para la economía de dicho país, y contribuyó especialmente a fomentar el sector turístico, en el que se creó mucho empleo, con efectos favorables en otros sectores económicos. Uno de esos sectores es el agrícola, si bien los efectos en él no fueron plenamente favorables, principalmente debido a la limitada capacidad del país para garantizar la seguridad alimentaria en un contexto de demanda cada vez mayor.

Los principales productores locales de maquinaria agrícola del país son públicos y forman parte del Grupo empresarial

de la industria sidero mecánica (GESIME). El GESIME se constituyó en diciembre de 2012, adscrito al Ministerio de Industrias de Cuba, con objeto de contribuir al desarrollo del sector de metalurgia férrea y fabricación de maquinaria en el país y organizar y respaldar las actividades productivas y comerciales (incluidas las exportaciones) de las empresas de dicho sector.

El mayor productor de maquinaria agrícola del país (y de GESIME) es la empresa pública "Héroes del 26 de Julio", ubicada en Holguín, que emplea actualmente a alrededor de 500 personas.

Figura 4: Estructura del valor añadido de Cuba en valores porcentuales del PIB (1996-2011)



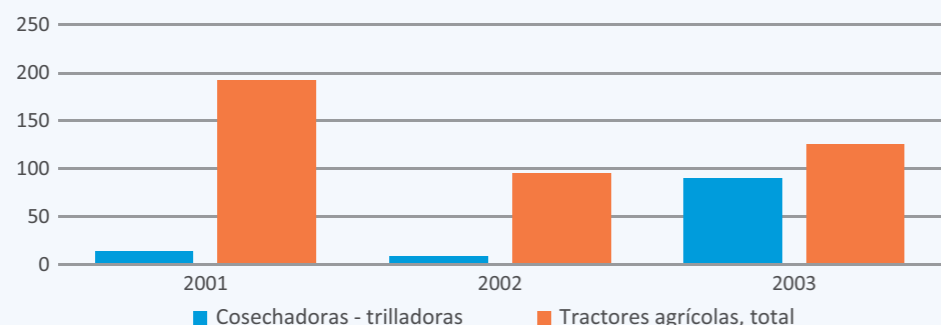
Fuente: FAO, 2015



La compleja situación del sector agrícola en Cuba, en particular en relación con la producción de fertilizantes y maquinaria agrícola, determina en gran medida su capacidad de autosuficiencia, un claro objetivo fijado a nivel gubernamental. El proyecto de la ONUDI “Programa

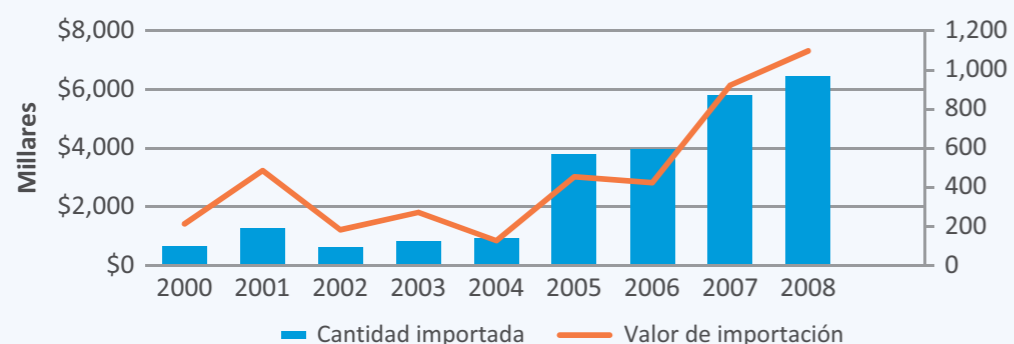
de actualización tecnológica y empresarial para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola (Modernización y actualización industriales en Cuba)” contribuye a alcanzar ese objetivo.

Figura 5: Importación de maquinaria agrícola (tractores y cosechadoras), 2001-2003



Fuente: FAO, 2015

Figura 6: Importación de tractores agrícolas, 2000-2008



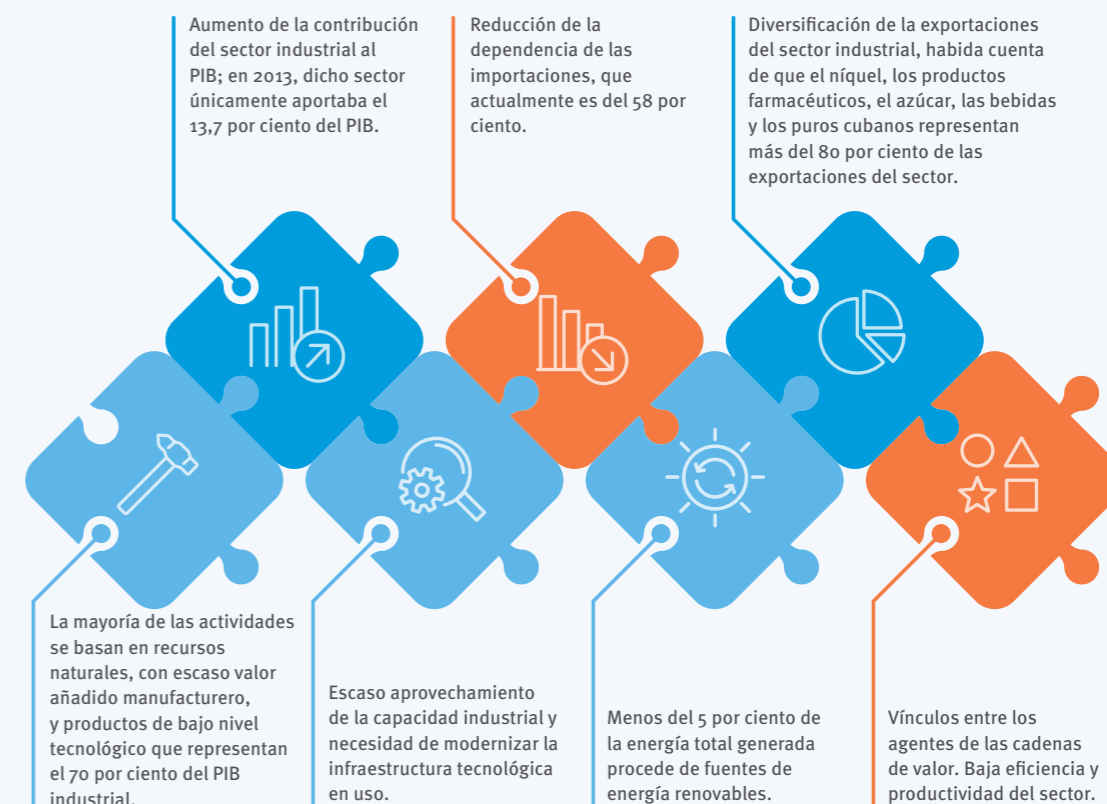
Fuente: FAO, 2015

Cuadro 2: Maquinaria agrícola producida por la empresa “Héroes del 26 de julio” en 2015

Material agrícola producido	Cantidad de producción en 2015
Tractores	115
Varios tipos de remolques	925
Aperos de tractor	165
Herramientas y sistemas	3.206

Fuente: Respuestas que figuran en el cuestionario recibido durante la misión de formulación del Programa de país de la ONUDI para Cuba llevada a cabo del 29 de junio al 3 de julio de 2015.

Figura 7: Principales retos puestos de manifiesto en relación con Cuba



Fuente: FAO, 2015

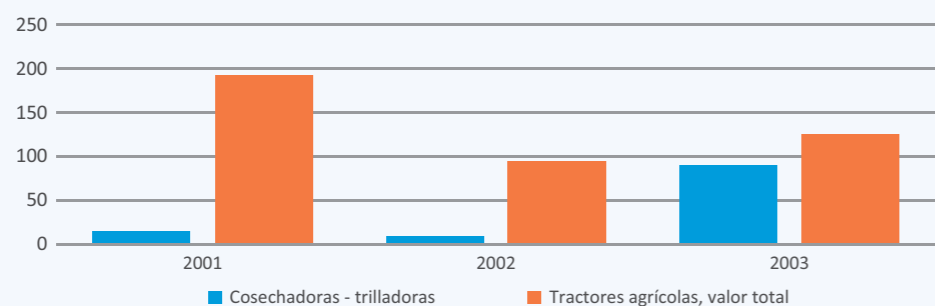
Con objeto de alcanzar sus objetivos, el proyecto de la ONUDI se orientó a empresas del sector de la producción de fertilizantes, así como a proveedores de equipos, en el marco de iniciativas piloto específicas encaminadas al establecimiento de prácticas idóneas susceptibles de fomentar la autosuficiencia de Cuba. La mejora de la seguridad alimentaria no sólo contribuye a aumentar el valor añadido del sector turístico en el país, sino

que, por lo general, impulsa la creación de empleo y promueve la erradicación de la pobreza. Se determinó que la innovación en el sector puede fomentarse mediante una revisión global del modelo agrícola imperante en función de la capacidad existente, así como por medio de la introducción de prácticas idóneas de producción y actividades de control de calidad, distribución y uso de fertilizantes disponibles a escalas nacional e internacional.

A continuación se enumeran los principales retos señalados por destacados productores de fertilizantes y pesticidas en Cuba:

- Demanda local de fertilizantes superior a limitada oferta de fertilizantes producidos o importados.
- Producción nacional de fertilizantes minerales aún baja, pese al aumento ininterrumpido de su consumo.
- Necesidad de optimizar el uso de fertilizantes y de ampliar su aplicación a raíz de la producción de cultivos distintos de la caña de azúcar (hortalizas y cereales).
- Daños en los equipos de producción y pérdida de bienes producidos a lo largo del proceso de producción como consecuencia de restricciones de capacidad de almacenamiento.
- Competencias y conocimientos insuficientes y disponibilidad limitada para la prestación eficaz de servicios de mantenimiento.
- Proporción del 30 al 60 por ciento de equipos en buen estado instalados en los centros de producción, y situación de obsolescencia de los demás equipos.

Figura 8: Importación de maquinaria agrícola (tractores y cosechadoras), 2001-2003



Fuente: ONUDI

Figura 9: Importación de tractores agrícolas, 2000-2008



Fuente: ONUDI

II.1.2 Prioridades gubernamentales en materia de desarrollo al formular el proyecto

Con objeto de impulsar una nueva etapa de desarrollo económico, el Gobierno de Cuba decidió modernizar el modelo económico del país. A continuación se enumeran sus principales aspectos:

- Las orientaciones sobre política económica y social aprobadas en 2011.
- Creación del Ministerio de Industrias (MINDUS) en 2012, con el objetivo de fomentar un desarrollo industrial sostenible e inclusivo.
- Establecimiento de un proceso de cambio para impulsar la economía o el desarrollo económico sobre la base de una mayor eficiencia y competitividad, garantizando los avances sociales, sin dejar a ninguna persona desprotegida.
- Aprobación de una nueva ley de inversión extranjera y creación de la Zona Especial de Desarrollo de Mariel.
- Adopción de un Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) en junio de 2013, suscrito por el Gobierno de Cuba (con 22 participantes) y el sistema de las Naciones Unidas (15 organismos), en virtud del cual la ONUDI puede contribuir a tres de los cuatro resultados acordados, en consonancia con el enfoque de desarrollo industrial inclusivo y sostenible (DIIS) de la ONUDI.

La política económica tuvo por objeto fomentar la generación de ingresos en sectores productivos de Cuba, aumentar la eficiencia y distribuir ingresos, creando la infraestructura necesaria para las actividades productivas. Por otro lado, el objetivo a largo plazo fue lograr una alta autosuficiencia alimentaria y energética, un aprovechamiento eficiente de la capacidad humana, elevar la competitividad en las producciones tradicionales, e impulsar el desarrollo de la producción de nuevos bienes y servicios de alto valor añadido. Todos estos aspectos están en consonancia con las prioridades temáticas de la ONUDI, a saber, reducción de la pobreza mediante actividades productivas, creación de capacidad comercial y el medio ambiente y la energía.

Habida cuenta de ello, las autoridades encargadas de los sectores económicos escogidos propusieron un conjunto de políticas para propiciar cambios. Se aprobaron nuevas

políticas sobre producción de alimentos, envases, energía, agua y reciclaje.

En consonancia con las transformaciones económicas e industriales anteriormente mencionadas, la ONUDI respalda los esfuerzos de Cuba en materia de promoción de inversiones y alianzas estratégicas para fortalecer su capacidad industrial y fomentar su competitividad en sectores industriales prioritarios mediante la formulación de un Marco Programático Nacional (MPN).

Una de las esferas prioritarias del Programa de País de la ONUDI para Cuba para el período 2016-2020, a tenor de los principales resultados acordados con el Gobierno de Cuba, fue aumentar el rendimiento industrial y la competitividad del sector alimentario de dicho país, a fin de mejorar el suministro y la seguridad alimentarios mediante la modernización tecnológica y empresarial de los sectores agroquímico y de producción de maquinaria agrícola.

Figura 10: Productos o resultados esperados en los que hizo hincapié el diseño del proyecto



Fuente: ONUDI

II.2 OBJETIVO

La ONUDI respaldó los esfuerzos de Cuba en la promoción de inversiones y alianzas estratégicas para fortalecer su capacidad industrial y fomentar la competitividad en sectores industriales prioritarios mediante la formulación de un Marco Programático de País, en consonancia con las transformaciones económicas e industriales decididas por el Gobierno y el MANUD suscrito para el período 2014-2018. El Marco Programático de País se centra en tres resultados principales acordados con las autoridades cubanas: a) mejora del entorno empresarial y la sostenibilidad; b) aumento de la competitividad industrial; y c) atracción de inversión extranjera. El Marco Programático Nacional de la ONUDI para el período 2016-2020 fue suscrito por el Director General de la ONUDI, Sr. Li Yong, y el Ministro de Industria de Cuba, Sr. Salvador Pardo Cruz, el 2 de diciembre de 2015 en Viena, Austria, en la 16th Sesión de la Conferencia General de la ONUDI. Una de las esferas prioritarias de dicho Marco, a tenor de los principales resultados acordados con el Gobierno de Cuba, fue el desarrollo de un Programa de modernización y actualización industriales (IUMP) específico para los sectores prioritarios agroquímico y de producción maquinaria agrícola.

Del 29 de junio al 3 de julio de 2015 tuvo lugar una Misión a Cuba del Programa de país de la ONUDI, que incluyó negociaciones con las principales partes interesadas de dicho país y posibles donantes participantes. En el marco de dicha misión, funcionarios de alto nivel del Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera, el Ministerio de Industrias (MINDUS) y representantes del Grupo empresarial de la industria sidero-mecánica de Cuba (GESIME) y el Grupo Empresarial de la Industria Química de Cuba (GEIQ), entre otras partes interesadas, aprobaron el concepto de proyecto relativo al Programa de actualización tecnológica y empresarial para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola (IUMP Cuba). En su nota verbal de 18 de abril de 2016 ante las Organizaciones Internacionales en Viena, la Federación de Rusia manifestó su disposición a asignar 2 millones de dólares (50% de los fondos inicialmente previstos) de la contribución voluntaria de la Federación de Rusia al Fondo de Desarrollo Industrial de la ONUDI (FDI) para el período 2016-2019.

El programa IUMP Cuba tuvo por objeto facilitar el desarrollo industrial inclusivo y sostenible y mejorar la seguridad alimentaria en Cuba mediante la mejora y modernización de los sectores de producción de fertilizantes y maquinaria agrícola. A tal efecto, se impulsó el aumento del rendimiento industrial y de la competitividad de empresas piloto de dichos sectores en centros industriales establecidos. El programa se llevó a

Una de las esferas prioritarias del Marco Programático Nacional de la ONUDI, a tenor de los principales resultados acordados con el Gobierno de Cuba, fue el desarrollo de un Programa de actualización tecnológica y empresarial (IUMP) para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola.

cabo en el marco de tres módulos principales: I) análisis sectorial y formulación de un plan de acción estratégico para el desarrollo de líneas de producto o subsectores industriales prioritarios en Cuba de fertilizantes y maquinaria agrícola; II) diagnóstico empresarial y mejora industrial de determinadas empresas manufactureras piloto con respecto a dichos subsectores o centros industriales prioritarios; III) fortalecimiento de la capacidad humana y técnica de instituciones del país homólogas para la prestación de servicios de diagnóstico empresarial, modernización industrial y análisis sectorial, entre otras prácticas idóneas.

II.3 CONTEXTO DEL PROYECTO

El proyecto se llevó a cabo en consonancia con el Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) aprobado en Cuba para el período 2014-2018. En particular, se convino en que la intervención del proyecto abordara dos esferas prioritarias, a saber, el desarrollo económico sostenible y el aumento de la seguridad alimentaria y nutricional, mediante una mayor disponibilidad de fertilizantes y un mejor suministro de maquinaria agrícola.

La propuesta y sus resultados se presentaron en varias reuniones a fin de integrar las consideraciones y contribuciones pertinentes, así como para identificar sinergias, en particular, de instituciones de la ONU en Cuba, principalmente la FAO, la Delegación de la Unión Europea en Cuba, el proyecto “AGROCADENAS” del PNUD y el Ministerio de la Agricultura (MINAG).

El elemento más importante fue el aprovechamiento de sinergias con respecto al proyecto AGROCADENA en relación con la demanda de fertilizantes para cultivos específicos y la información sobre actividades de diagnóstico formuladas en el proyecto.

Se convino en que la intervención del proyecto abordara dos esferas prioritarias, a saber, el desarrollo económico sostenible y el aumento de la seguridad alimentaria y nutricional mediante una mayor disponibilidad de fertilizantes y un mejor suministro de maquinaria agrícola.

Por otro lado, se debatieron los objetivos de los proyectos con dos contrapartes del país: el Ministerio de Industrias (MINDUS) y el Ministerio de Agricultura (MINAG), con el fin de fomentar la colaboración para mejorar los resultados de los proyectos y facilitar el apoyo al desarrollo industrial inclusivo y sostenible en Cuba. También se celebraron varias rondas de conversaciones con el CIQ en La Habana, en la planta de producción de fertilizantes “Revolución de Octubre” de Nuevitas.

Habida cuenta de las actividades llevadas a cabo en Camagüey, y la labor del CEDEMA en Holguín, se puso de manifiesto que el reconocimiento de los gobiernos locales de las provincias de Camagüey y Holguín revistió importancia para el desarrollo del proyecto en esas zonas.



II.4 CONTRAPARTES

La principal contraparte del proyecto fue el Ministerio de Industrias de Cuba (MINDUS). En la fase inicial del proyecto se constituyó un grupo asesor del mismo, integrado por representantes del MINDUS, el Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera, el Grupo empresarial de la industria sidero-mecánica de Cuba (GESIME) y el Grupo

Empresarial de la Industria Química de Cuba (GEIQ), así como diversas instituciones de desarrollo industrial y agrícola, entidades de apoyo y realización de actividades de investigación conexas, y grupos, centros o cooperativas industriales.

II.5 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

A continuación se enumeran los beneficiarios directos del proyecto:

- Empresas o centros industriales y cooperativas de los sectores de producción de fertilizantes y maquinaria agrícola.
- Instituciones de desarrollo de conocimientos técnicos o de prestación de apoyo empresarial, ministerios u otras instituciones.

Entre los beneficiarios indirectos del proyecto cabe destacar:

- Los consumidores finales, tanto la población local de Cuba como turistas, al gozar de un acceso más amplio y sostenible a productos de alta calidad, a fin de satisfacer la demanda o necesidades existentes.
- A medio plazo, la comunidad industrial y empresarial de Cuba, al beneficiarse cada vez más de servicios de apoyo empresarial establecidos.



II.6 GESTIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO

II.6.1 Financiación y presupuesto del proyecto

La Federación de Rusia manifestó su interés en cofinanciar el Programa de país de la ONUDI para Cuba. En particular, señaló su disposición a estudiar la cofinanciación del “Programa de actualización tecnológica y empresarial para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola” (Programa de modernización y actualización industriales en Cuba, o IUMP Cuba) con cargo al presupuesto de la contribución especial de la Federación de Rusia al Fondo de Desarrollo Industrial de la ONUDI, una vez recibido el documento del proyecto.

Inicialmente, se había previsto un presupuesto total de 4 millones de USD para la ejecución íntegra del proyecto. De conformidad con el compromiso de financiación de la Federación de Rusia, se recibieron 2.000.000 USD del donante. Ello planteó un reto a los efectos de gestión de los resultados, a raíz de la necesidad de reasignar recursos a la actividad fundamental determinada por el grupo de gestión para alcanzar los objetivos del proyecto, con la mitad de los recursos disponibles. Se atribuyeron 950.000 USD a expertos internacionales, de los cuales se consignaron aproximadamente 420.000 USD, a tenor de

las nuevas condiciones financieras. Ello constituyó el 44 por ciento de los 4 millones de USD previstos inicialmente, y el 24 por ciento de los recursos obtenidos. Ese gasto se aprobó en el marco del grupo de gestión del proyecto, con la participación de las principales partes interesadas.

Una gran parte del presupuesto estuvo destinado a la adquisición del equipamiento tecnológico, representando un 46 % del total asignado, un 8,3 % a los expertos nacionales, otro 3,3 % fue dirigido a la formación del personal y el resto para servicios contractuales y otros gastos necesarios para la implementación del proyecto.

El Programa de modernización y actualización industriales en Cuba se financió con cargo a una contribución para fines específicos de la Federación de Rusia al Fondo de Desarrollo Industrial de la ONUDI.



II.6.2 Dirección del proyecto

Las partes interesadas del proyecto aplicaron un enfoque de cooperación interinstitucional, en particular las asociaciones empresariales nacionales y las agencias de exportación e inversión, entre otras instituciones de apoyo a las empresas en Cuba, con el fin de fortalecer la capacidad del sector público de dicho país a tenor de las necesidades, cada vez mayores del mercado local, fomentar la inversión y facilitar el desarrollo de la capacidad técnica.

Ello permitió adaptar el proyecto a las estrategias de desarrollo del país, incluidas las Directrices sobre política económica y social aprobadas en 2011, y otros programas nacionales conexos, así como los compromisos de la ONUDI relativos al Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) para la República de Cuba 2014-2018 aprobados en junio de 2013.

La gestión técnica general y la coordinación de la ejecución del proyecto corrieron a cargo de un equipo de expertos y expertas del proyecto, integrado por un experto internacional o jefe de equipo, varios expertos internacionales y personal nacional dirigido por un coordinador técnico nacional del proyecto, bajo el asesoramiento técnico y la supervisión del director del proyecto de la ONUDI en la sede de la misma. El experto internacional dirigió el equipo de expertos del proyecto y colaboró estrechamente con el coordinador técnico nacional del proyecto y las principales partes interesadas nacionales, y coordinó su labor con la ONUDI y el grupo de trabajo del proyecto.

Se constituyó un grupo asesor de apoyo al equipo de ejecución del proyecto, integrado por el experto internacional o el jefe del equipo y el coordinador técnico nacional del proyecto, encargado de la coordinación y gestión generales del proyecto. El grupo asesor sirvió de plataforma para fomentar el diálogo de los sectores público y privado, a fin de facilitar la cooperación y promover la labor y la participación del sector privado en las actividades del país, en aras de un desarrollo industrial inclusivo y sostenible.

El grupo asesor estuvo integrado por representantes del Ministerio de Industria (MINDUS) y otras instituciones encargadas del desarrollo industrial y agrícola, así como diversas instituciones de apoyo e investigación, grupos, centros o cooperativas industriales, el donante y el organismo de ejecución del proyecto (ONUDI). Las reuniones del grupo asesor del proyecto tuvieron lugar al menos dos veces al año. Los representantes del donante participaron en las principales reuniones en calidad de observadores.

La gestión técnica general y la coordinación de la ejecución del proyecto corrieron a cargo de un equipo de expertos y expertas del proyecto, integrado por un experto internacional o jefe de equipo, varios expertos internacionales y personal nacional dirigido por un coordinador técnico nacional del proyecto, bajo el asesoramiento técnico y la supervisión del director del proyecto de la ONUDI en la sede de la misma.

Este formato de gobernanza permitió llevar a cabo una gestión eficaz del proyecto. Se revisaron cinco informes anuales (2016/2020) y un informe parcial en 2021. El taller de puesta en marcha del proyecto se celebró el 21 de junio de 2016 con la participación de más de 20 representantes locales de los sectores químico, metalmecánico y agrícola-territorial, así como la Embajada de la Federación de Rusia en representación del donante.

II.7 REFORMULACIÓN DE LA TEORÍA DEL CAMBIO

Sobre la base de la estructura y la lógica de intervención del proyecto, y de conformidad con las directrices de evaluación pertinentes, en el marco de la evaluación técnica se reformuló la teoría del cambio del proyecto (véase el gráfico que figura a continuación), a fin de determinar las vías causales y transformadoras del proyecto, incluidos los productos y componentes del mismo y sus posibles efectos a largo plazo. También se establecieron las condiciones para propiciar los cambios de comportamiento necesarios con miras a facilitar una repercusión eficaz a largo plazo. Esas condiciones constituyen factores impulsores u obstáculos, algunos de los cuales quedaron fuera de control del proyecto o

de sus empresas destinatarias, si bien incidieron en el rendimiento del proyecto. En cuanto a los resultados, cabe distinguir los cambios intermedios previstos para el final del proyecto de los que probablemente serán eficaces a largo plazo.

La Teoría del Cambio representa el vínculo causal entre: necesidades y objetivos, insumos, productos, resultados intermedios y efectos (previstos y no deseados); se facilita la definición de hipótesis por verificar, así como el establecimiento de indicadores para evaluar los objetivos del programa.

Figura 11: Lógica de la teoría del cambio relativa al proyecto





Actividades del proyecto

La puesta en marcha oficial del “Programa de actualización tecnológica y empresarial para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola” tuvo lugar el 21 de junio de 2016.

La intervención del proyecto se desarrolló sobre la base de los tres resultados siguientes:

- I. Análisis sectorial y elaboración de un plan de acción estratégico;
- II. Diagnóstico empresarial y actualización industrial;
- III. Fortalecimiento de las capacidades humanas y técnicas de instituciones y expertos nacionales homólogos.

III.1 PRODUCTOS DEL PROYECTO

III.1.1 Producto 1



- **Análisis sectorial y elaboración de un plan de acción estratégico para el desarrollo de líneas de producto y subsectores industriales prioritarios sobre fertilizantes y maquinaria agrícola en Cuba, a tenor de las necesidades clave de desarrollo alimentario y agrícola.**

- Identificación de líneas de productos y subsectores beneficiarios piloto clave en centros industriales de producción de fertilizantes y maquinaria agrícola sobre la base de las necesidades prioritarias de desarrollo alimentario y agrícola del país.
- Realización de un análisis exhaustivo de la producción y del suministro de los productos identificados para el sector agrícola (en los planos cuantitativo y cualitativo).
- Análisis de la distribución local, los servicios postventa y la red de mantenimiento (en los planos cuantitativo y cualitativo).
- Análisis de la demanda y la oferta a escala local, tanto las presentes como las futuras, a fin de satisfacer las necesidades alimentarias de Cuba (incluidas las tendencias de consumo generales, en los planos cuantitativo y cualitativo) a tenor del comportamiento de los clientes y consumidores en relación con los fertilizantes y la maquinaria agrícola.
- Análisis de la demanda y la oferta a escala local (incluidas las tendencias generales de consumo cuantitativas y cualitativas) de fertilizantes y productos de maquinaria agrícola para la agricultura. Estudio de la composición de fertilizantes y fórmulas o metodologías de aplicación basadas en cultivos y terrenos alimentarios locales, evitando un exceso de fertilización, con miras a la racionalización (o adopción, adaptación o personalización) de la producción de fertilizantes.
- Realización de una evaluación comparativa de líneas de productos o subsectores prioritarios de fertilizantes y maquinaria agrícola en el mercado local y comparación a escala internacional.
- Elaboración de estudios y análisis de deficiencias sobre los productos seleccionados pertinentes.
- Realización de una hoja de ruta para fomentar el desarrollo de los sectores industriales prioritarios de Cuba, e identificar dificultades, limitaciones y oportunidades (análisis DAFO) que determinan los niveles de productividad y suministro, y definición de las esferas de intervención adecuadas para mejorar el suministro alimentario.
- Identificación de oportunidades de asociación en el marco de acuerdos bilaterales o de amistad (en los planos comercial, financiero, tecnológico y de empresas conjuntas).

III.1.2 Producto 2



- **Diagnóstico empresarial y mejora industrial de empresas manufactureras piloto específicas relativas a las líneas de productos, los subsectores o los centros de producción prioritarios identificados en materia de fertilizantes y maquinaria agrícola mediante modernización tecnológica, optimización de los procesos empresariales y aumento del rendimiento y de la competitividad de las empresas.**
- Realización de un estudio de diagnóstico integral y prestación de asistencia en la formulación y ejecución de actividades de modernización industrial en las empresas beneficiarias seleccionadas que llevan a cabo su actividad en centros industriales específicos.
- Orientación a empresas beneficiarias específicas sobre aplicación de medidas integrales centradas en la productividad, la calidad y el rendimiento industrial de las empresas.
- Identificación y adquisición de un conjunto específico de tecnologías y equipos adecuados en empresas piloto a fin de aumentar su rendimiento productivo, de conformidad con las normas internacionales y los requisitos técnicos pertinentes.

III.1.3 Producto 3



- **Creación o fortalecimiento de la capacidad humana y técnica de instituciones del país homólogas para la prestación de servicios de diagnóstico empresarial y modernización industrial, análisis sectorial y fomento de la competitividad, entre otras prácticas idóneas y servicios conexos en los sectores de los fertilizantes y la maquinaria agrícola, entre otros sectores industriales prioritarios.**
- Realización de actividades de capacitación destinadas al personal de los ministerios pertinentes, instituciones de prestación de apoyo técnico, asociaciones sectoriales, expertos nacionales (expertos, formadores, ingenieros y técnicos) y centros consultores sobre la metodología, las técnicas, las herramientas y las prácticas idóneas de la ONUDI en las esferas de la modernización industrial, el análisis sectorial y la concienciación comercial.
- Prestación de servicios de orientación y asesoramiento a instituciones del país (para brindar apoyo técnico), asociaciones sectoriales y centros de formación profesional o especializada sobre la elaboración o revisión de procedimientos técnicos relacionados con la modernización industrial sostenible, en consonancia con prácticas idóneas internacionales; (ii) realización de las actividades de formación pertinentes, incluidas sesiones de formación para facilitar la actividad de los proveedores, el establecimiento de asociaciones empresariales y la promoción de inversiones a los efectos de modernización; y, por último, elaboración de documentos informativos sobre modernización.
- Promoción de la cooperación interinstitucional entre asociaciones empresariales del país, organismos de promoción de las exportaciones y la inversión y otras instituciones de apoyo empresarial en Cuba, con el fin de fortalecer la capacidad del sector público de dicho país a tenor de la demanda cada vez mayor del mercado local, fomentar la inversión y facilitar el desarrollo de capacidad técnica adicional.

III.2 FASE INICIAL

El 21 de junio de 2016 tuvo lugar en la sala de conferencias del hotel “Palco”, en el marco de la Convención Internacional CUBAINDUSTRIA 2016, la **presentación oficial del proyecto “Programa de actualización tecnológica y empresarial para el sector de la producción de agroquímicos y maquinaria agrícola (Modernización y actualización industriales en Cuba)”**. Tras el evento se llevaron a cabo las primeras consultas técnicas, que dieron lugar a la aprobación de los principales reglamentos técnicos y a la elaboración del plan de trabajo del proyecto, así como al nombramiento de candidatos para el cargo de Coordinador nacional y Director nacional del proyecto de la ONUDI.

El 30 de septiembre de 2016, tras la aprobación del documento del proyecto por los gobiernos locales de las provincias de Camagüey y Holguín, y el visto bueno del Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX), tuvo lugar la **Primera Reunión del grupo asesor del proyecto** en el Salón Floridita de la Oficina de las Naciones Unidas en La Habana. Entre los miembros de dicho Grupo asesor se encontraban representantes de las siguientes instituciones: Grupo empresarial de la industria sidero-mecánica y fabricación de maquinaria de Cuba (GESIME); Centro de ingeniería e investigaciones químicas (CIIQ), especializado en cuestiones de desarrollo; Grupo empresarial de la industria química de Cuba (GEIQ); Ministerio de Industrias de Cuba (MINDUS); Centro de desarrollo de la maquinaria agrícola (CEDEMA); y Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX). De conformidad con el Documento del proyecto de ONUDI,

se invitó a los representantes del donante a participar en la reunión del Grupo asesor en calidad de observadores. También se invitó a representantes del Ministerio de la Agricultura de Cuba (MINAG) y de la planta manufacturera de fertilizantes “Revolución de Octubre” de Nuevitas a asistir a las reuniones de dicho Grupo asesor en calidad de observadores.

El proyecto hizo hincapié en la realización de un análisis sectorial destinado a determinar y evaluar cuantitativamente los retos existentes en los sectores industriales objeto de análisis que debían afrontarse.

El plan de trabajo para los primeros seis meses de ejecución del proyecto hizo hincapié en el análisis sectorial, con el objetivo particular de arrojar luz sobre los retos existentes en los sectores industriales objeto de estudio que abordaría el proyecto de la ONUDI, y determinar dichos retos. El **análisis sectorial** incluía el estudio de la relación entre la producción de alimentos y la producción y utilización de fertilizantes, en particular con respecto al fomento de la capacidad de producción a escala local. Por otro lado, el estudio tuvo por objeto determinar la relación entre la producción de cultivos, la demanda de los mismos y la cantidad de fertilizantes necesaria, habida cuenta de los valores promedio específicos de consumo y rendimiento, y formular

propuestas sobre la hoja de ruta para la implementación de la inversión de la planta de fertilizantes líquidos ecológicos de nitrato cálcico y CBFERT prevista, incluida una evaluación general del producto. Para analizar la situación reinante y, en particular, establecer las prioridades de las medidas propuestas, se elaboró un proyecto de estudio final en el que se abordaba la relación mutua entre los principales aspectos del proyecto, a fin de formular propuestas de mejora específicas y establecer prioridades al respecto. El Equipo nacional de la ONUDI aportó las contribuciones necesarias para el análisis sectorial. A tal efecto, dicho Equipo mantuvo un contacto ininterrumpido con expertos de CIIQ, EMPREQUIN y MINAG. En la etapa siguiente, el plan de trabajo incluyó la celebración de debates para analizar las conclusiones extraídas con personal de la planta de fabricación de fertilizantes, EMPREQUIN en Nuevitas y el MINAG, con ocasión de la siguiente misión de la ONUDI en noviembre de 2016.

El proyecto se presentó en la Feria Internacional de la Industria Cubana FIHAV 2016, del 3 al 4 de noviembre de 2016 en La Habana (Cuba). La participación en el evento facilitó el establecimiento de asociaciones con los principales productores y proveedores de maquinaria agrícola. En particular, se celebraron reuniones clave con KhimPromProekt, de la Federación de Rusia, y la empresa SCHIESS GmbH, de Alemania.

Las primeras reuniones de trabajo, en consonancia con las tareas y obligaciones establecidas en la primera reunión del grupo asesor del proyecto el 30 de septiembre de 2016, tuvieron lugar del 21 al 25 de noviembre de 2016. Entre los miembros del grupo de trabajo se encontraban representantes de la planta de producción de fertilizantes Nuevitas, del MINDUS, del MINAG y del Equipo del proyecto de la ONUDI, que se reunieron para aprobar el proyecto de estudio de análisis sectorial, recabar la información

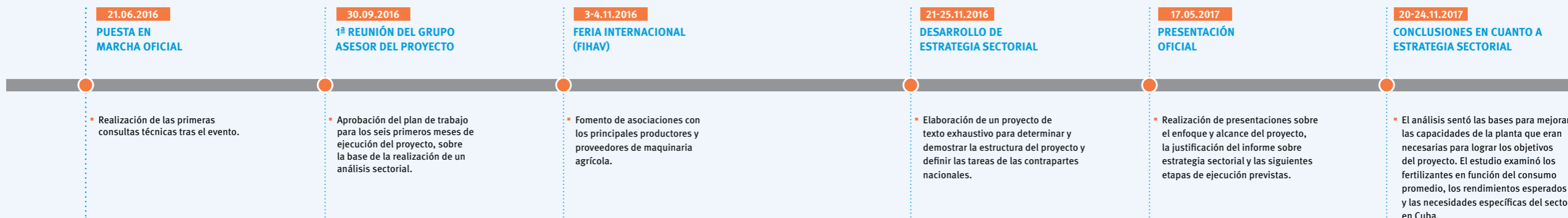
adicional necesaria de Nuevitas y del MINAG para la conclusión del informe. El punto de partida del debate para las reuniones de trabajo del 21 al 25 de noviembre de 2016 fue un proyecto de texto íntegro que determinó y demostró la estructura del proyecto, y que permitió determinar asimismo las tareas relativas a las contrapartes nacionales. Tras los primeros meses del proyecto, una vez concluida la fase inicial del mismo, se establecieron los siguientes hitos y planes de trabajo para llevar a cabo las etapas posteriores del proyecto.

La presentación oficial de la **Estrategia sectorial para la mejora tecnológica y empresarial de la producción de fertilizantes y maquinaria agrícola en Cuba** tuvo lugar en la sede del Grupo Empresarial de la Industria Química de Cuba (GEIQ) el 17 de mayo de 2017 y contó con la presencia de varios especialistas y funcionarios del GEIQ y del MINDUS. Las presentaciones incluyeron información previa del proyecto, las conclusiones que permitieron elaborar, presentar y distribuir el informe sobre estrategia sectorial, y las etapas posteriores de la ejecución del proyecto.

Las conclusiones en cuanto a estrategia sectorial se presentaron bajo el tema “Situación actual y tendencias de la producción y consumo de fertilizantes en Cuba” en el marco del Congreso Internacional de Ciencias Agrícolas” AGROCIENCIAS 2017”, celebrado del 20 al 24 de noviembre de 2017.

Se elaboró un proyecto de **Plan comercial de un año relativo a la planta de fertilizantes CBFERT desarrollada en Cuba**, con el fin de implantar las medidas necesarias para aumentar la cuota de mercado de CBFERT. Dicho plan comercial facilitó asimismo la asignación de los recursos necesarios para la producción y expansión de la empresa, así como el suministro de información a los empleados y las partes interesadas de la empresa sobre la situación en curso y la dirección estratégica.

Hitos de la Fase de Inicio del Proyecto



III.3 PRESENTACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LOS CONOCIMIENTOS ESPECIALIZADOS EN CUBA Y DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL A LOS EFECTOS DE CAPACITACIÓN A ESCALA NACIONAL

Las actividades de capacitación se llevaron a cabo por varias vías, en particular mediante talleres, cursos de formación, sesiones de capacitación en el puesto de trabajo, un viaje de formación profesional con la participación de representantes de las contrapartes nacionales, incluidos MINDUS, MINAG, CIIQ, GEIQ, EMPREQUIN, GESIME y CEDEMA, así como otras partes interesadas. Se elaboró un programa de capacitación que se compartió con los asociados del país a fin de garantizar que se ajustaba a sus necesidades. Las actividades de formación tuvieron lugar de forma simultánea a la conclusión de la adquisición e instalación de equipos en las respectivas instalaciones de producción y análisis.

En particular, las actividades de capacitación se ampliaron y adaptaron continuamente sobre la base de las solicitudes y orientaciones suplementarias recibidas del equipo del proyecto y de instituciones afiliadas. A lo largo y después del viaje de formación de expertos nacionales

de Cuba del MINAG, CIIQ, GEIQ, EMPREQUIN, CEDEMA a España, realizado del 30 de septiembre al 13 de octubre de 2017, dichos expertos recibieron formación sobre prácticas idóneas internacionales y adquirieron experiencia y conocimientos especializados sobre las tecnologías más avanzadas para la producción de fertilizantes líquidos y su aplicación. El país al que se realizó el citado viaje de formación se escogió habida cuenta de la existencia en el mismo de: (i) amplios conocimientos especializados y experiencia en materia de desarrollo, producción y aplicación de fertilizantes líquidos y sus correspondientes tecnologías, en particular en el marco de instituciones de investigación y producción; (ii) condiciones climáticas relativamente similares para el desarrollo de actividades agrícolas; (iii) una amplia experiencia en el desarrollo de cultivos en invernadero y asociaciones en vigor entre Cuba y España en esa esfera; (iv) un nivel elevado de aplicación de prácticas idóneas en el desarrollo agrícola en España, incluidos varios casos con resultados satisfactorios.

Con objeto de aprovechar todo lo posible el viaje, se seleccionaron varias empresas españolas que disponían de plantas de producción análogas a las plantas en las que Cuba había previsto invertir.

A raíz del viaje de formación, que puso de manifiesto el potencial de los sistemas de producción de fertilizantes líquidos a escala internacional, y habida cuenta de la elevada calidad del fertilizante líquido CBFERT impulsado en el marco del proyecto y de sus efectos favorables para el rendimiento de los cultivos, el Ministerio de Agricultura decidió incorporar el CBFERT a las estrategias de Cuba sobre fertilizantes.

El proyecto se orientó, en particular, a la capacitación a escala nacional en lo que respecta a la transferencia de prácticas idóneas en ingeniería y gestión contractual, incluidas las sofisticadas necesidades en materia de diseño de procesos, especificación de equipos y procedimientos adecuados de adquisición a fin de obtener los productos pertinentes. Expertos nacionales en representación de MINDUS, CIIQ, EMPREQUIN y GEIQ

El proyecto se orientó, en particular, a la capacitación a escala nacional en lo que respecta a la transferencia de prácticas idóneas en ingeniería y gestión contractual.

contribuyeron a la realización del plan de ingeniería encaminado a la modernización industrial de dos plantas piloto de producción de fertilizantes líquidos, incluido el desarrollo de diagramas de flujo, el equilibrio de masas, la planificación del presupuesto general y la distribución de los equipos necesarios entre el inversor nacional y la ONUDI.

Por otro lado, varios expertos nacionales calificados establecieron las especificaciones técnicas de la producción de fertilizantes y maquinaria agrícola. Se invitó a las contrapartes nacionales a definir otras esferas de interés e integrarlas en el modelo de capacitación propuesto.

III.4 ACTIVIDADES DE FORMACIÓN Y TALLERES

La realización de actividades de formación ininterrumpidas sobre la aplicación de prácticas idóneas internacionales centradas en los procedimientos de gestión de proyectos para inversiones técnicas propició en todo momento la sostenibilidad del proyecto a largo plazo. A raíz de dichas actividades de capacitación y formación se introdujeron medidas integrales para mejorar la producción de fertilizantes en la planta piloto de fertilizantes objeto de análisis.

Las actividades de asesoramiento empresarial y orientación tecnológica constituyeron elementos fundamentales del proyecto y factores clave de su éxito. Su realización de forma ininterrumpida permitieron superar problemas incipientes y facilitaron a los homólogos del país, así como a los beneficiarios pertinentes, la adquisición de conocimientos de expertos internacionales y especialistas del sector y afrontar los retos de la manera más adecuada.

A lo largo de todo el período de ejecución del proyecto se prestaron servicios de orientación y asesoramiento a las contrapartes del país y a los beneficiarios. MINDUS, MINCEX, MINAG, GEIQ y CEDEMA fueron los principales destinatarios de los servicios de asesoramiento. Las

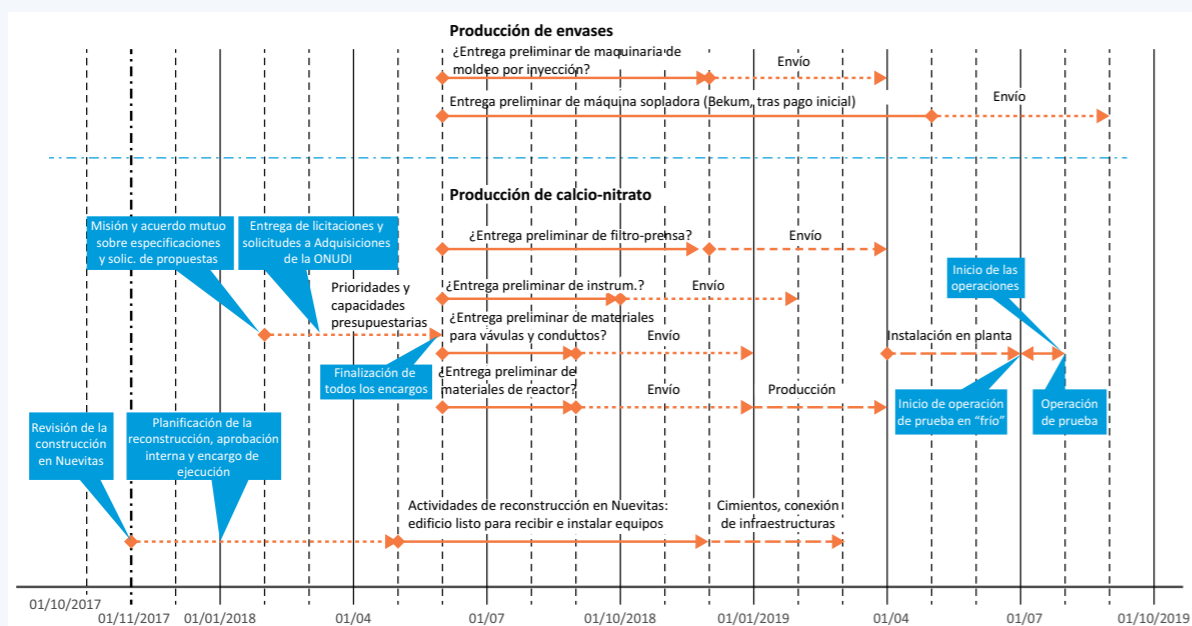
Las actividades de asesoramiento empresarial y orientación tecnológica constituyeron elementos fundamentales del proyecto y factores clave de su éxito.

actividades de orientación responden a las necesidades identificadas en el marco de la estrategia sectorial.

Los servicios de asesoramiento prestados a CIIQ y EMPREQUIN fueron más allá de la ejecución del proyecto, a fin de garantizar la sostenibilidad de los conocimientos y las competencias adquiridos, y brindar la posibilidad de aplicar y ensayar las competencias adquiridas durante la formulación de los planes de modernización de dos plantas de producción de fertilizantes en Cuba.

La capacidad del país y el acervo de conocimientos fomentados en el proyecto seguirán facilitando la puesta en servicio y el mantenimiento de forma íntegra de la planta de producción de nitrato de calcio, así como el inicio de la producción ininterrumpida y cada vez mayor del fertilizante líquido CBFERT-“VITAPLIC Foliar” para satisfacer la demanda interna y promover la exportación.

Figura 12: Programa de trabajo para la puesta en marcha de una nueva planta de producción de fertilizantes líquidos a base de nitrato de calcio*



* sobre la base de la planta existente de producción de fertilizantes sólidos “Empresa Química EMPREQUIN” ubicada en Nuevitas (Camagüey), en Cuba.

Fuente: ONUDI

III.5 RESULTADOS DE LA MODERNIZACIÓN TECNOLÓGICA Y DE LA MEJORA INDUSTRIAL

Los avances registrados en Cuba en materia de ingeniería agrícola constituyeron el punto de partida en el proyecto para introducir medidas suplementarias encaminadas a fortalecer los sectores objeto de análisis a largo plazo. El proyecto hizo hincapié en la modernización tecnológica de los sectores esenciales de la producción agrícola en Cuba, a saber, los fertilizantes y la maquinaria agrícola.

En particular, en la primera etapa se analizó el sector de los fertilizantes en Cuba, y se propuso que la intervención debería hacer hincapié en:

a) la rehabilitación y modernización de la mayor y más relevante planta de fertilizantes a base de nitrato de amonio en Nuevitás, a fin de disminuir sustancialmente las importaciones de otros productos con nitrógeno; y

b) la introducción en Cuba de una producción de fertilizantes líquidos basada en tecnología propia del país, destinada a promover una estrategia de nicho comercial. Dicha estrategia consistió en la introducción de un sistema

de fertilizante líquido, con nitrato de calcio y magnesio, y de CBFERT, una marca de fertilizantes cubana. Puesto que ambos fertilizantes son líquidos (de aplicación foliar), el programa de mejora se denominó “Introducción de un sistema de fertilizantes líquidos”. Ambas actividades, (a) y (b), constituyeron el punto de partida para asegurar el suministro de alimentos en Cuba y contribuyeron sustancialmente a la mejora de la balanza de pagos exterior del sector, así como a un ahorro de divisas.

El análisis también planteó la necesidad de diseñar la maquinaria agrícola adecuada para la distribución de fertilizantes líquidos a plantaciones de diversos lugares de cultivo, de ahí que la ONUDI, en coordinación con el grupo empresarial GESIME, conviniera que el Centro para el desarrollo de la maquinaria agrícola (CEDEMA) desarrollara un fertilizante para cultivos protegidos, a fin de usar los citados fertilizantes líquidos que produciría el sector industrial del país y, en consecuencia, reducir las importaciones.

posteriormente en el marco del proyecto como fertilizante nacional prioritario a fin de fomentar su producción a mayor escala a través de la nueva marca Vitaplic Foliar, a los efectos de promoción en los mercados local e internacional.

El análisis realizado en la planta de producción de CBFERT del CIQ puso de manifiesto que para aumentar la capacidad de producción eran necesarias las medidas siguientes:

- Mejorar el sistema de dosificación.
- Introducir un sistema de calefacción en el reactor.
- Utilizar bombas de membrana para trasvasar soluciones con sólidos en suspensión.
- Incorporar una nueva etapa de filtración.
- Integrar un sistema de llenado.

El proyecto facilitó el mantenimiento estructural de la producción de CBFERT-Vitaplic Foliar en la planta del CIQ, incluido el montaje de dos motorreductores en los reactores, el montaje de tres extractores para mejorar la ventilación, la instalación de dos bombas centrífugas, una unidad móvil de filtración y una dosificadora. También se montó un reactor de laboratorio de 20 litros para la obtención de aceites esenciales con miras a obtener nuevas fórmulas combinadas con CBFERT/Vitaplic Foliar para uso agrícola. Por otro lado, se facilitó la transferencia de equipos tecnológicos, incluido nuevo material de laboratorio. El fertilizante CBFERT fue inicialmente un producto elaborado en el CIQ, si bien la labor de la ONUDI contribuyó a ampliar su capacidad de producción y a automatizar sus correspondientes procesos. El control de calidad de la producción de fertilizantes líquidos se logró mediante la mejora y la homologación de los laboratorios.

medioambientales de CBFERT/Vitaplic Foliar son menores que los de otros fertilizantes, al incorporar espirulina y reducir el uso de productos químicos en el suelo.

Previa consulta con el Ministerio de Agricultura de Cuba (MINAG), se estableció una estrecha colaboración en el marco de la red de institutos de suelos y nutrición altamente calificados de todo el país. Se redoblaron los esfuerzos conjuntos del CIQ y el IAGRIC para validar la aplicación foliar CBFERT/Vitaplic en cultivos de soja y maíz con respecto a los valores de referencia en materia de eficacia de líderes mundiales en esa esfera. A raíz de ello, se constató un aumento sustancial de la cantidad de granos en las vainas de los cultivos de soja en relación con la muestra de control.

La aplicación de CBFERT/Vitaplic Foliar en el campo y en cultivos se aprobó a gran escala en la estación experimental “Indio Hatuey”, situada en la provincia de Matanzas. El innovador fertilizante se ensayó en cultivos de zanahoria, judías, pepino, lechuga, pimiento y tomate. Los resultados de las pruebas pusieron de manifiesto un mayor rendimiento, con valores que oscilaron entre el 35% y el 65% con respecto a los valores de las muestras de referencia.

El producto CBFERT/Vitaplic Foliar se ensayó asimismo en la “estación experimental arrocera” de Los Palacios, en la provincia de Pinar del Río, en la que se prevé integrarlo en el conjunto de productos tecnológicos de fertilización. Las primeras pruebas dieron comienzo en diciembre de 2020 y desde entonces los resultados arrojados han sido favorables.

Se proporcionó el producto CBFERT/Vitaplic Foliar al INICA (Instituto de investigaciones de la caña de azúcar) para evaluar sus efectos en los cultivos de caña de azúcar. Se elaboró un protocolo de ensayo específico para cada emplazamiento.

Por otro lado, se fomentaron diversas actividades de I+D relacionadas con la economía circular de forma conjunta

III.5.1 Modernización Tecnológica de la Planta foliar CBFERT-Vitaplic (CIQ, La Habana)

El Centro de Ingeniería e Investigación de la Industria Química (CIQ) fue uno de los beneficiarios del proyecto; además de la amplia gama de servicios científicos y de ingeniería que presta, produjo el fertilizante líquido CBFERT, conocido en todo el país e identificado

Figura 13: Modernización de la planta piloto CIQ de producción de fertilizante CBFERT



Fuente: ONUDI

Los resultados de las pruebas pusieron de manifiesto un mayor rendimiento, con valores que oscilaron entre el 35% y el 65% con respecto a los valores de las muestras de referencia.

El Instituto de investigación hortícola “Liliana Dimitrova” avaló las ventajas tecnológicas y sociales del CBFERT/Vitaplic Foliar, habida cuenta de su capacidad para satisfacer la demanda de fertilizantes de calidad para fertirrigación en lugares de cultivo, y elogió la aplicación de fórmulas de fácil aplicación al efectuar mezclas. Se demostró experimentalmente que CBFERT/Vitaplic Foliar, a través de su aplicación foliar, aporta nutrientes que se absorben y asimilan directamente con el aporte simultáneo de aminoácidos, vitaminas y minerales que optimizan los procesos metabólicos, fomentan el desarrollo vegetal, aumentan la resistencia de la planta frente a condiciones adversas, la fitotoxicidad, las plagas o enfermedades de índole diversa, y aumentan el rendimiento de los cultivos y la calidad del producto. Por otro lado, los efectos

con el CIPIMM (Centro de investigaciones para la industria minera metalúrgica) en relación con la producción de nuevos fertilizantes basados en residuos sólidos generados mediante fabricación foliar CBFERT/Vitaplic. El cumplimiento de los compromisos contractuales en cuanto a ventas de CBFERT/Vitaplic Foliar se convino con el Grupo de logística del Ministerio de Agricultura.

Habida cuenta de su elevada calidad y repercusión favorable en el rendimiento de los cultivos, el Ministerio de Agricultura (MINAG) solicitó aumentar la producción de CBFERT/Vitaplic Foliar para satisfacer la demanda del país. Según el MINAG, en 2018 dicha demanda fue de 10.000 litros, al tiempo que la demanda en 2019 fue de aproximadamente 200.000 litros. En 2020, según el MINAG, su valor alcanzó los 400.000 litros. Con el apoyo del proyecto de la ONUDI, en 2019 la oferta de CBFERT

satisfizo la demanda y se mejoraron las medidas de control de calidad. En 2021, la producción anual alcanzó los 119 260 litros (con arreglo a un aumento del 1093 por ciento), pese a las limitaciones y restricciones impuestas a raíz de la pandemia de COVID 19 y la compleja coyuntura económica.

Con el fin de alcanzar la producción prevista de 400.000 litros para satisfacer la demanda del país, las fuentes de materias primas para la producción de fertilizante líquido CBFERT/Vitaplic Foliar, actualmente suministradas principalmente por el Ministerio de Agricultura (MINAG) en función de la disponibilidad presupuestaria, deben diversificarse para aumentar la producción, a tenor de la elevada demanda del citado fertilizante líquido en el sector de producción de alimentos, a través de la nueva marca "VITAPLIC Foliar", fomentada en el marco del proyecto.

III.5.2 Modernización tecnológica de la planta de nitrato de calcio en EMPREQUIN (Nuevitas, provincia de Camagüey)

La empresa de pesticidas y fertilizantes "Revolución de Octubre" (EMPREQUIN), ubicada en el municipio de Nuevitas, se encontró asimismo entre los beneficiarios del proyecto; EMPREQUIN suministra principalmente

fertilizantes NPK a agricultores de todo el país, y en el marco del proyecto se modernizó una planta de nitrato de calcio para producir nitrato de calcio líquido de mejor calidad y se multiplicó la capacidad de producción.

El análisis de la planta de nitrato de calcio arrojó los siguientes resultados:

- La planta, de varios niveles, no permitía integrar todos los elementos del proceso de producción necesario.
- El laboratorio estaba en malas condiciones.
- El suministro de nitrato cálcico a los tanques de decantación se realizaba por gravedad, lo que aumentaba la duración del proceso.
- La clarificación del producto definitivo se retrasaba 24 horas debido al proceso de sedimentación.

Figura 14: Proceso de renovación de la planta de producción de nitrato de calcio de EMPREQUIN (Nuevitas)



Fuente: ONUDI

Habida cuenta de ello, se propuso la incorporación de un filtro prensa para mejorar la calidad del producto y sustituir los tanques de decantación.

Sobre la base de las conclusiones anteriores, relativas a la planta de nitrato de calcio de EMPREQUIM, el proyecto facilitó:

- La mejora de la tecnología de producción de nitrato de calcio, incluido el suministro de todos los equipos tecnológicos necesarios;
- La entrega de equipos de laboratorio para seguir mejorando la tecnología del nitrato de calcio.

Sobre la base de la estrategia sectorial y el correspondiente plan de mejora tecnológica, se realizó la siguiente transferencia de equipos y maquinarias de varios proveedores y países, a tenor de las necesidades agrícolas para uso en invernadero en Cuba:

- Un conjunto de equipos de laboratorio;
- Un conjunto de materiales de soldadura y metal para la construcción de un segundo reactor, así como dos agitadores con motorreductor;
- Cuatro bombas industriales centrífugas y un sistema de conductos y válvulas;

Los principales esfuerzos se destinaron a realizar las obras de acondicionamiento de emplazamientos existentes, en los que se puso en marcha la nueva planta de producción de nitrato de calcio.

- Un filtro prensa y materiales de acero para la base estructural del sistema de filtración.

Los principales esfuerzos se destinaron a realizar las obras de acondicionamiento de emplazamientos existentes, en los que se puso en marcha la nueva planta de producción de nitrato de calcio. Las contrapartes del país señalaron amplias limitaciones que dificultaron las obras de acondicionamiento de las instalaciones en Nuevitas, que fueron objeto de una reconstrucción parcial para albergar la nueva planta de producción de nitrato de calcio. En particular, se subrayó la necesidad de materiales de acero estructural fundamental en las instalaciones existentes (perfiles, láminas, útiles de soldadura, pernos de anclaje, fijaciones y pinturas). Puesto que los materiales mencionados sólo estaban disponibles en divisas específicas (a las que el país tenía un acceso insuficiente), los asociados de Cuba se dirigieron al equipo del proyecto

Figura 15: Diagrama de Gantt en el que figura el calendario de trabajo para la rehabilitación de la planta de nitrato de calcio, como contribución en especie de EMPREQUIN al proyecto



Fuente: Grupo Empresarial de la Industria Química (GEIQ)

a fin de solicitar apoyo para la adquisición de dicho acero estructural fundamental, con objeto de satisfacer la demanda de materiales de base, esenciales para la rehabilitación del antiguo edificio y la puesta en marcha de las operaciones de la planta.

La ONUDI accedió a esa solicitud, a condición de que los trabajos necesarios de reparación e instalación de infraestructuras los llevara a cabo la parte cubana. La formulación de las especificaciones sobre los materiales de acero necesarios se inició en el cuarto trimestre de 2019. El equipo llevó a cabo la selección de materiales, la confirmación de las especificaciones, la revisión de la

capacidad de entrega y la identificación de los proveedores adecuados. La ONUDI proporcionó los materiales de acero para facilitar los trabajos de reacondicionamiento que volvieron a acometerse en junio de 2020, pese a la situación de confinamiento.

EMPREQUIN formuló un nuevo calendario de trabajo para coordinar la inversión en la planta de producción de nitrato de calcio, como contribución en especie del país al proyecto. El calendario de trabajo global se representa en el diagrama de Gantt de la Figura 15, y el plan de trabajo para la ejecución de la inversión se ajustó al nuevo calendario de trabajo.

III.5.3 Mejora del sector de la maquinaria agrícola (Holguín)

En junio de 2019, el equipo técnico de ONUDI brindó asistencia al Centro de desarrollo de la maquinaria agrícola (CEDEMA) para elaborar el primer proyecto de documentación técnica sobre el potencial de la cadena de valor de fertilizantes líquidos y su establecimiento en Cuba. De manera análoga, el proyecto fortaleció la capacidad del equipo de coordinación de CEDEMA al facilitar, conjuntamente con el CIQ, la introducción de los equipos adquiridos para la mejora de la distribución y aplicación de la fórmula innovadora de eco-fertilizantes líquidos mediante la optimización de su rendimiento, tanto en el campo como en zonas de cultivo protegidas.

Ulteriormente, en noviembre de 2019, el equipo del proyecto visitó IAGRIC para contribuir a la evaluación de la eficiencia de pulverizadores y de su capacidad de innovación para mejorar la aplicación de fertilizantes. Con arreglo a la recomendación de IAGRIC, CEDEMA formuló una nueva propuesta técnica basada en los pulverizadores entregados y destinada a adaptar el diseño de los pulverizadores a las necesidades de uso a escala local. Se concluyó el proyecto de documento y se desarrolló un nuevo prototipo para la aplicación de fertilizantes en invernaderos situados en la región oriental del país.

Por otro lado, GESIME (Grupo Empresarial de la Industria Sidero-Mecánica) diseñó una fertilizadora con capacidad para suministrar mecánicamente de forma eficaz fertilizantes líquidos a cultivos protegidos, en consonancia con las actividades de modernización de las plantas de producción de fertilizantes para aumentar la calidad de esos productos, factor determinante en la producción agrícola.

Esos logros sentaron las bases para fomentar la modernización del sector de la maquinaria agrícola, habida cuenta de que el alcance del proyecto era limitado en términos de producción de maquinaria, debido a la financiación parcial (50%) recibida posteriormente a los efectos de implantación.

El objetivo principal del proyecto era mejorar el sector agroquímico, mientras sentaba las bases para una mayor modernización del sector de maquinaria agrícola, que se reforzará con la recepción de fondos adicionales.

Ello permitió fortalecer el sistema de fertilizantes líquidos en Cuba y aplicar varios planes de modernización industrial, incluida la mejora tecnológica de plantas piloto de fertilizantes líquidos y de maquinaria, lo que facilitó la adquisición de equipos de producción de fertilizantes en La Habana y Nuevitás, así como la modernización de maquinaria agrícola en Holguín. Se fortaleció la capacidad a escala local, y en consecuencia, los antiguos beneficiarios del proyecto en el país lograron satisfacer cerca del 90% de la demanda, incluida la futura, de fertilizantes líquidos del país sobre la base de conocimientos técnicos del país y la aplicación de prácticas idóneas internacionales y de las medidas de mejora tecnológica implantadas en el marco del proyecto de la ONUDI.

III.6 SITUACIÓN EN CUANTO A INTEGRACIÓN DE ASPECTOS DE GÉNERO

Las mujeres se beneficiaron de la mejora de las condiciones de trabajo. Durante el estudio realizado a tal efecto se comprobó que en los laboratorios trabajaban principalmente mujeres. En el marco de los esfuerzos encaminados a mejorar el trabajo en los laboratorios, las empleadas pudieron participar en diversos talleres y actividades de perfeccionamiento profesional.

Por lo general, en el proyecto se alentó a las mujeres a participar en cursos de formación y a aprovechar oportunidades de aprendizaje sobre diversos temas, así como a adquirir competencias prácticas a lo largo de todo el ciclo de producción y sus correspondientes procesos empresariales, incluidas las actividades de gestión. Pese a que los sectores industriales en Cuba son mixtos en términos de representación de género, las actividades del proyecto siempre fomentaron todo lo posible la participación de mujeres.

Se señaló asimismo que varios puestos directivos de alto nivel en diversas entidades empresariales y proyectos de investigación eran ocupados por mujeres, en el marco de instituciones asociadas con las que había colaborado la ONUDI, y que desempeñaron un papel esencial en el

éxito general del proyecto. Las mujeres también contaban con representación adecuada en varios puestos de las empresas entrevistadas.

El equipo de coordinación del proyecto también poseía una proporción adecuada de mujeres. Se designó directora nacional del proyecto a una joven directiva del Grupo empresarial, y para desempeñar el cargo de coordinador nacional del proyecto también se escogió a una mujer.

- La proporción de mujeres en la Junta directiva del proyecto era adecuada.
- El proyecto contribuyó a crear puestos de trabajo para mujeres, así como oportunidades de aprendizaje profesional que les permitieron mejorar sus competencias y fomentar su trayectoria profesional.
- El proyecto brindó a las familias la posibilidad de obtener ingresos más estables.

Estos resultados se ajustaron a directrices estratégicas en cuanto a género en la medida en que contribuyeron a mejorar la situación y el trabajo de las mujeres que participaron en el proyecto.

III.7 MARCA

El equipo del proyecto promovió la patente internacional y la modificación de la marca del producto CBFERT a VITAPLIC Foliar, a fin de facilitar los esfuerzos de Cuba en materia de ventas y comercialización a escala internacional. La ONUDI fomentó el desarrollo de la marca VITAPLIC Foliar y su identidad visual, utilizada actualmente como principal marca comercial con miras a aprovechar el potencial de exportación de ese fertilizante ecológico. Ambas marcas registradas pertenecen a los beneficiarios del proyecto.

Por lo general, las estrategias de marca contribuyen a la sostenibilidad a largo plazo de un proyecto, como han demostrado muchos proyectos anteriores relacionados con marcas. Éstas ofrecen reconocimiento y aumentan el margen de ventas, si bien requieren una gestión a nivel estratégico que abarca formulación

estratégica y despliegue de esfuerzos ininterrumpidos para comercializar un producto o un servicio a escala internacional. La visibilidad que se brindó a los beneficiarios del proyecto contribuyó a fomentar sus conocimientos sobre esos esfuerzos y a mantener su competitividad sin intervenciones constantes de la ONUDI.

Las marcas ofrecen reconocimiento y aumentan el margen de ventas, si bien requieren una gestión a nivel estratégico que abarca formulación estratégica y despliegue de esfuerzos ininterrumpidos para comercializar un producto o un servicio a escala internacional.

Figura 16: Proyecto de la ONUDI sobre renovación de la marca CBFERT/VITAPLIC Foliar



100%

AGROTECNOLOGÍA CUBANA

UN PRODUCTO DE LA FAMILIA CBFERT-VITAPLIC FOLIAR

Incrementa el rendimiento y la calidad de tu cosecha

Potenciador natural para el desarrollo integral de los cultivos

Reestructura el equilibrio del suelo

Mejora la absorción de nutrientes




Fuente: ONUDI

III.8 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y EQUIPOS

- Se llevó a cabo plenamente la instalación de los equipos de control de calidad y de laboratorio del CBFERT proporcionados por el proyecto.
- El proyecto también facilitó el mantenimiento estructural de la planta de producción de CBFERT/Vitaplic Foliar en el CIIQ, en particular las actividades siguientes:
 - » Montaje de dos motorreductores en los reactores; uno de los reactores ya está en funcionamiento con el nuevo motorreductor;
 - » Montaje de tres extractores para mejorar la ventilación;
 - » Instalación de dos bombas centrífugas, una unidad móvil de filtración y una dosificadora;
 - » Montaje de un reactor de laboratorio de 20 litros para la obtención de aceites esenciales con miras a obtener nuevas fórmulas combinadas con CBFERT para uso agrícola.
- Como contribución en especie, el CIIQ facilitó la rehabilitación infraestructural de la planta mediante las siguientes actividades:
 - » Sustitución de tejados y ventanas;
 - » Reparación de superficies llanas;
 - » Construcción de una piscina para almacenar residuos sólidos de la planta de producción.

En las plantas de producción de la Planta de Nitrato de Calcio EMPREQUIN en Nuevitas, se entregaron e instalaron los siguientes equipos y maquinarias para la producción y aplicación de fertilizantes líquidos:

Planta de producción

- 2 agitadores de engranajes y un motor para reactores
- 5 bombas centrífugas
- Filtro prensa con accesorios
- Unidades de aire comprimido y agua de servicio para la mejora de la infraestructura
- Juego completo de 64 válvulas
- Juego completo de tuberías
- Conjunto completo de equipamientos eléctricos para su instalación
- Hojas de acero inoxidable
- Barras inoxidables
- Consumibles de soldadura

Equipo de laboratorio

- Fotómetro de llama
- Compresor de aire, M851, 230V
- Regulador, propano, conjunto primario
- Instrumento para análisis de tamiz malla 100/200/230
- Medidor portátil impermeable de pH/ORP/ISE y temperatura
- Medidor de pH/ORP/ISE portátil impermeable profesional
- Espectrofotómetro UV-1900 UV VIS y accesorios

En el anexo A.XII figura una lista íntegra de los equipos tecnológicos suministrados a EMPREQUIN y CIIQ.

III.9 COOPERACIÓN Y SINERGIAS CON OTROS PROYECTOS

El proyecto estuvo en consonancia con el Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo (MANUD) aprobado en Cuba para el período 2014-2018 (prorrogado hasta 2019). En particular, se convino en que la intervención del proyecto hiciera hincapié en dos esferas prioritarias, a saber, desarrollo económico sostenible y seguridad alimentaria y nutricional, en relación con la disponibilidad de fertilizantes y el suministro de maquinaria agrícola. Asimismo, el proyecto se desarrolló a tenor del nuevo Marco de cooperación de las Naciones Unidas en Cuba para 2020-2024.

La propuesta del proyecto y sus resultados se presentaron en varias reuniones para integrar varios puntos de vista y contribuciones, e identificar sinergias con objeto de facilitar el desarrollo pormenorizado de las actividades del proyecto (Oficina de país de la ONU en Cuba, principalmente en el grupo interinstitucional “Seguridad alimentaria y nutricional”, y el Ministerio de Agricultura (MINAG).

Los aspectos más destacados del proyecto guardaron relación con la identificación de sinergias con respecto a las acciones llevadas a cabo por otros organismos de la ONU en Cuba, con el objeto de fomentar la producción de alimentos en dicho país. Por otro lado, las reuniones periódicas y fructíferas mantenidas con el Dr. Theodor Friedrich, representante de la FAO en Cuba, aportaron valiosas experiencias y conclusiones en lo concerniente a la colaboración con el sector agrícola en Cuba.

Los objetivos de los proyectos se debatieron con dos contrapartes nacionales, a saber, el Ministerio de Industrias (MINDUS) y Ministerio de Agricultura (MINAG), con el fin de colaborar para aumentar el rendimiento de los proyectos y fomentar el desarrollo industrial inclusivo y sostenible en Cuba. Por otro lado, se estableció una cooperación sostenible con el CIIQ, en La Habana, la planta de fabricación de fertilizantes “Revolución de Octubre”, EMPREQUIN, en Nuevitas (Camagüey) y CEDEMA, en Holguín. Según el MINAG, la producción de fertilizantes abarcada en el proyecto revistió suma importancia para cumplir los planes de producción de alimentos convenidos con el Gobierno de Cuba.

El proyecto desempeñó un papel primordial en el fortalecimiento de los vínculos y las asociaciones entre las principales partes del país en cuanto a producción de fertilizantes, maquinaria agrícola y alimentos a todos los niveles.

El proyecto desempeñó un papel primordial en el fortalecimiento de los vínculos y las asociaciones entre las principales partes del país en cuanto a producción de fertilizantes, maquinaria agrícola y alimentos a todos los niveles (en particular, se fomentó la integración ininterrumpida del MINAG y el IAGRI, y se llevaron a cabo diversas misiones del CIIQ y el GEIQ a Nuevitas, y de Nuevitas al CIIQ y al GEIQ). En consecuencia, cabe reseñar resultados favorables en lo concerniente a la continuidad de la cooperación interinstitucional, que debe proseguir con objeto de garantizar la sostenibilidad de la producción de fertilizantes líquidos CBFERT/“VITAPLIC Foliar” y facilitar su comercialización eficaz. Una vez finalizado el proyecto, se seguirán celebrando reuniones entre los principales asociados del proyecto a escala nacional con el fin de identificar las condiciones imperantes para la puesta en marcha y el desarrollo sostenibles de las cadenas de valor relativas a la producción de fertilizantes y maquinaria agrícola en las que participen todas las partes interesadas, y que redunden en beneficio de las mismas.

En la última fase de ejecución del proyecto se iniciaron las negociaciones sobre la colaboración con asociados de Venezuela en actividades de I+D, en particular en la esfera de la producción innovadora de fertilizantes y su potencial de exportación. Ello se promovió en el marco del proyecto de la ONUDI “Programa de modernización y actualización industriales para la República Bolivariana de Venezuela” (ID 190068). Dichas negociaciones están en curso con el fin de facilitar la transferencia de los conocimientos técnicos pertinentes y promover el fertilizante líquido CBFERT/“VITAPLIC Foliar” a escala regional.

III.10 ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN

La ceremonia de inauguración del Programa de país de la ONUDI para Cuba, incluida la ceremonia de firma de tres proyectos de la ONUDI, en particular el proyecto “Modernización tecnológica y empresarial centrada en los sectores agroquímico y de producción de maquinaria agrícola” (Programa de modernización y actualización industriales en Cuba, o IUMP Cuba) se celebró el 24 de junio de 2016 en La Habana, en el marco de la Exposición Industrial Internacional y Convención Internacional “CubaIndustria 2016”, en el Centro internacional de conferencias y exposiciones de La Habana “PABEXPO”, del 20 al 24 de junio de 2016.

En el marco de la estrategia de comercialización se formuló e implantó una campaña para promover y difundir las ventajas de los fertilizantes producidos a escala local. En particular, se puso en marcha un programa de televisión sobre CBFERT en la televisión nacional cubana y se preparó un episodio especial para promover los resultados del proyecto de la ONUDI. Por otro lado, se produjo y presentó en la televisión del país un vídeo temático con objeto de dar a conocer la eficacia de CBFERT. Del 26 al 27 de noviembre de 2019, en el programa de televisión internacional “Mesa Redonda” (categoría temática “La industria química en Cuba”) se presentaron las actividades del CIIQ, incluido un episodio sobre la planta piloto CBFERT modernizada en el proyecto de la ONUDI y sus logros en cuanto a funcionamiento.

El proyecto de la ONUDI se presentó en varios foros internacionales y en una serie de conferencias, exposiciones y sesiones informativas a escalas internacional, regional y nacional, y se elaboró una amplia variedad de documentos promocionales e informativos. El proyecto de la ONUDI se presentó y debatió en el marco de la II Convención y Exposición Internacional de la Industria Cubana “CubaIndustria 2018”, el III Congreso de la Industria Química (Sesión de debate sobre fertilizantes líquidos en Cuba), la V Convención Internacional sobre agro-desarrollo, el Simposio Científico-Técnico “La Industria Química para fomentar el desarrollo económico del país y un futuro sostenible”, el Foro sobre Ciencia y Técnica (en varias ediciones del mismo a escalas nacional y regional), el Foro Nacional GEIQy Cuba Forma 2019, entre otros eventos. Esas presentaciones constituyeron un elemento primordial de la campaña informativa del proyecto, que fue objeto de una atención cada vez mayor en los medios de comunicación a escalas local, nacional, regional e internacional.

En la sesión de clausura de “CubaIndustria 2018”, el fertilizante líquido CBFERT/Vitaplic Foliar recibió un premio a la calidad por su eficacia agronómica y contribución al desarrollo industrial sostenible en Cuba, así como por su pertinencia técnica y eficiencia agronómica para abordar los objetivos de seguridad alimentaria de dicho país. El proyecto fomentó la fertilización foliar y sus resultados sobre el terreno se pusieron de manifiesto en el marco del Foro Nacional GEIQ, que tuvo lugar en noviembre de 2019 en La Habana. CBFERT recibió el Primer Premio de la Comisión de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Los resultados obtenidos sobre el terreno se presentaron ulteriormente a la Delegación sobre Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente en La Habana para su posterior inclusión en la nominación “Innovación Tecnológica” en diciembre de 2019. A raíz de ello se concedió el citado premio por el desarrollo y la aplicación de CBFERT en el sector agrícola de Cuba en enero de 2020.

A escala internacional, el proyecto se presentó en la serie de eventos internacionales anuales “Brand Global Summit”, coorganizados en 2019-2021 por la ONUDI y el Instituto Europeo de Marcas (Austria). El proyecto en Cuba y su componente sobre marcas, a saber, la marca CBFERT/Vitaplic Foliar, se presentaron en tres ediciones anuales de dichos eventos como ejemplo de marca nacional destinada a fomentar la sostenibilidad que encarna una visión ecológica de futuro para fomentar la seguridad alimentaria, la generación de empleo y el desarrollo económico a través de la promoción de la producción industrial local.

Se formuló una estrategia para abordar las actividades de comercialización y la cadena de valor con el CIIQ, a fin de determinar un ciclo íntegro de producción y distribución de fertilizantes líquidos en Cuba. Por otro lado, se implantó un programa de capacitación en línea, en consonancia con la estrategia de comercialización y la cadena de valor del proyecto. A tal efecto, se organizaron tres talleres (para las regiones oriental, central y occidental de Cuba, respectivamente) con el fin de identificar deficiencias en cuanto a competencias y conocimientos de empresas, agricultores o cooperativas al aplicar prácticas eficientes sobre fertilizantes líquidos producidos en el marco del proyecto. Por otro lado, dicha estrategia permitió identificar lagunas de funcionamiento e ineficiencias en el sistema de transporte de fertilizantes y proponer la mejor forma de subsanarlas en la nueva cadena de valor de fertilizantes líquidos establecida.

IV

Repercusión

El proyecto de la ONUDI contribuyó a promover la producción de fertilizantes y maquinaria agrícola para mejorar la calidad de los productos e impulsar el sector agrícola en Cuba.

El proyecto de la ONUDI contribuyó a promover la producción de fertilizantes y maquinaria agrícola para mejorar la calidad de los productos e impulsar el sector agrícola en Cuba.

Según los resultados definitivos obtenidos en relación con el aumento de la producción de fertilizantes, se promovió la competitividad de los sectores industriales prioritarios de Cuba, y la intervención del proyecto contribuyó a fomentar el desarrollo de productos y servicios de mejor calidad y mayor valor añadido. Por otro lado, en el marco del proyecto se formuló una estrategia de marca, comercialización y cadena de valor a escala internacional para la producción de nitrato de calcio y fertilizantes

CBFERT/VITAPLIC Foliar, lo cual permitió aumentar la visibilidad de ese innovador producto local, fomentado en el proyecto, con el fin de ser exportado, en particular a economías en desarrollo de la región de América Latina y el Caribe. El suministro sostenible de alimentos en el mercado local contribuirá a la autosuficiencia alimentaria y a satisfacer las necesidades del sector turístico, que cada vez es más amplio. Teniendo esto en cuenta, el proyecto introdujo un conjunto de prácticas adecuadas que condujeron a una modernización industrial eficaz en los sectores agroquímico y de producción de maquinaria agrícola, las cuales pueden aplicarse en otros países en desarrollo que enfrentan desafíos similares, especialmente en la región de América Latina y el Caribe.



Impacto económico

Se han logrado mejoras en el equilibrio de exportación e importación de fertilizantes sólidos y equipos de producción. Los resultados económicos de la Planta CBFERT han incrementado en un 30% la remuneración de los trabajadores (mediante un sistema de pago basado en el desempeño). La producción de CBFERT se ha incrementado 40 veces. Existe un mayor potencial de eficiencia al contar con dos fábricas, una en el occidente y otra en el centro del país. El Centro de Desarrollo de Maquinaria Agrícola (CEDEMA) ha desarrollado un prototipo de fabricante de fertilizantes para cultivos protegidos, que utilizará los fertilizantes líquidos producidos por las industrias del país, lo cual se espera materializar en una etapa posterior. La evolución de los pedidos parece indicar que la calidad cumple con los requisitos del mercado y las expectativas de los clientes.



Impactos tecnológicos y sociales

El fertilizante CBFERT ya era un producto desarrollado por el CIQ, pero gracias a UNIDO se pudo ampliar su capacidad de producción y automatizar sus procesos. Se logra el control de calidad en la producción de fertilizantes líquidos mediante la mejora y certificación de los laboratorios. El Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova” respaldó las ventajas tecnológicas y sociales de CBFERT al satisfacer la demanda de fertilizantes de calidad para la fertirrigación en los invernaderos, así como el uso de fórmulas de fácil manejo al realizar las mezclas. EMPREQUIM tiene planeado aumentar el número de personas que trabajan en la planta y dar prioridad a la contratación de mujeres. Los residuos generados por la producción de CBFERT se reutilizan como fertilizante en el municipio donde se encuentra ubicado el CIQ, lo que tiene un impacto social para los productores agropecuarios.



Impactos científicos

Se ha comprobado experimentalmente que CBFERT, aplicado vía foliar, proporciona nutrientes que son absorbidos y asimilados directamente, junto con la aportación simultánea de aminoácidos, vitaminas y minerales que optimizan los procesos metabólicos. Actúa como estimulante del crecimiento vegetal, aumentando la resistencia de las plantas ante condiciones adversas, fitotoxicidad, plagas o enfermedades. Además, incrementa el rendimiento de los cultivos y mejora la calidad del producto, al tiempo que reduce el tiempo de cosecha, los costos de aplicación y las tasas de uso.

Al permitir una dosificación precisa y un mejor acceso a las plantas (tanto a través de las raíces como de las hojas), los fertilizantes líquidos evitan la sobrefertilización y tienen una mayor demanda en el mercado, lo que se traduce en mayores ingresos para la empresa. La decisión del Ministerio de Agricultura de garantizar el suministro de fertilizante foliar basado en la producción local mejorada de CBFERT permite la introducción de un nuevo producto y genera un ahorro significativo para el país. Se ha solicitado aumentar la producción de CBFERT en 40 veces para los años 2019 y 2020. El Centro de Desarrollo de Maquinaria Agrícola (CEDEMA) ha desarrollado un prototipo de fabricante de fertilizantes para cultivos protegidos, que utilizará fertilizantes líquidos producidos por las industrias del país.

El volumen de producción de CBFERT ha alcanzado los 200.000 litros entre enero y diciembre de 2020, como resultado de la implementación del proyecto de modernización y ampliación de la planta de La Habana realizado por la ONUDI. La producción anual puede superar los 400.000 litros en una jornada laboral de 8 horas. Alcanzar estos volúmenes de producción está relacionado con las limitaciones y restricciones derivadas de la pandemia de la COVID-19 y las medidas de embargo económico impuestas a Cuba.

El rendimiento ha aumentado entre un 35% y un 65% en comparación con las muestras de referencia en los cultivos de zanahorias, frijoles, pepinos, lechugas, pimientos y tomates, y el número de granos en las mazorcas de los cultivos de soja ha aumentado en comparación con la muestra de control. Estos resultados fueron probados y validados a gran escala en el campo de cultivo de la Estación Experimental “Indio Hatuey” en la provincia de Matanzas.



Anexos



A.I ENFOQUE METODOLÓGICO

Programa de modernización y actualización industriales

En los países en desarrollo y en las economías en transición, las pequeñas y medianas empresas (PYME) que desarrollan su labor en varios sectores industriales suelen carecer de capacidad de gestión y sus conocimientos sobre los procesos empresariales, así como los ciclos de trabajo y de producción, son insuficientes. Por otro lado, su rendimiento se ve mermado con frecuencia debido a la utilización de tecnologías deficientes y un acceso insuficiente a la financiación que precisan para ampliar su capacidad de producción. A determinadas PYME también les resulta muy complejo afrontar los retos de índole política o normativa que repercuten adversamente en su sector o menoscaban su rendimiento empresarial global. Ello genera obstáculos y dificultades que muchas PYME intentan superar para competir en mercados nacionales o internacionales. Afrontar esos retos de forma integral permitirá a las PYME desarrollar productos innovadores, rentables, seguros, fiables y de calidad, y en cantidad suficiente, al tiempo que preservan su valor añadido.

Por otro lado, en una coyuntura con mayor competencia a raíz del surgimiento de la pandemia, una cantidad de PYME cada vez mayor se vio obligada a recurrir a técnicas de producción intensiva e innovadora y a ampliar el alcance de sus exportaciones, así como a adoptar enfoques inteligentes de comercialización y creación de marcas, algo esencial para garantizar la continuidad empresarial en situaciones de crisis. Con objeto de prestar asistencia a las PYME de las economías en desarrollo o emergentes para hacer frente a esos retos, la ONUDI adopta una metodología de mitigación de crisis sobre la base de los principales factores subyacentes, con miras a fomentar el desarrollo industrial inclusivo y sostenible de los sectores industriales y las PYME.

El Programa de modernización y actualización industriales (IUMP) tiene por objeto contribuir al desarrollo económico y facilitar la integración regional de los países en desarrollo y las economías en transición mediante el fomento de

la capacitación industrial a escala local, a fin de generar valor añadido y promover la diversificación económica, las exportaciones y la creación de empleo. La ONUDI sostiene que el fomento de la competitividad y la innovación

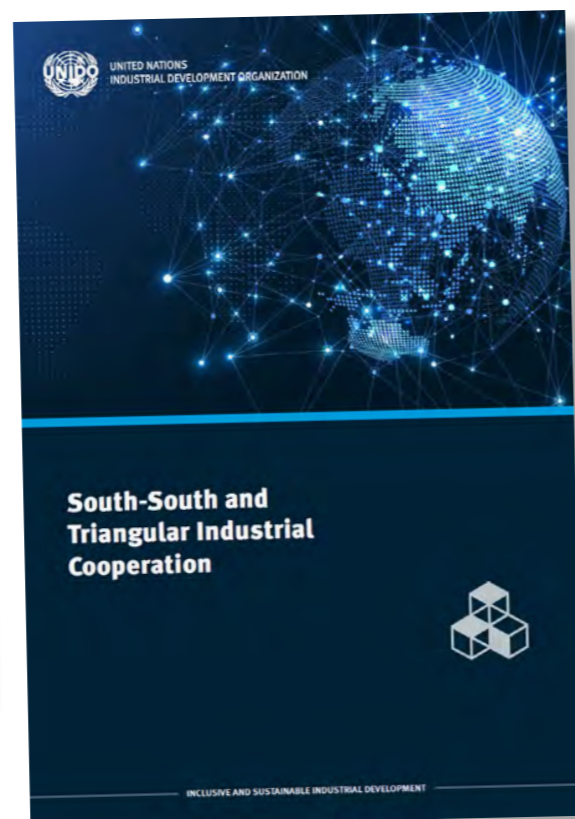
contribuye a crear un entorno propicio para todas las partes de la economía, con objeto de que éstas puedan beneficiarse de una situación de liberalización económica e impulsar el desarrollo y el crecimiento económicos.

Solución integrada para fomentar la competitividad industrial

El rendimiento y la competitividad de las PYME vienen dados en gran medida por diversos factores internos y externos. Los factores relacionados con el entorno empresarial, las políticas industriales y económicas y las instituciones de apoyo revisten tanta importancia como los factores internos que determinan el nivel de producción y el desarrollo de las PYME. El análisis de un factor específico, o de un conjunto de factores, de manera aislada y descoordinada no suele contribuir a fomentar la competitividad y el rendimiento comercial

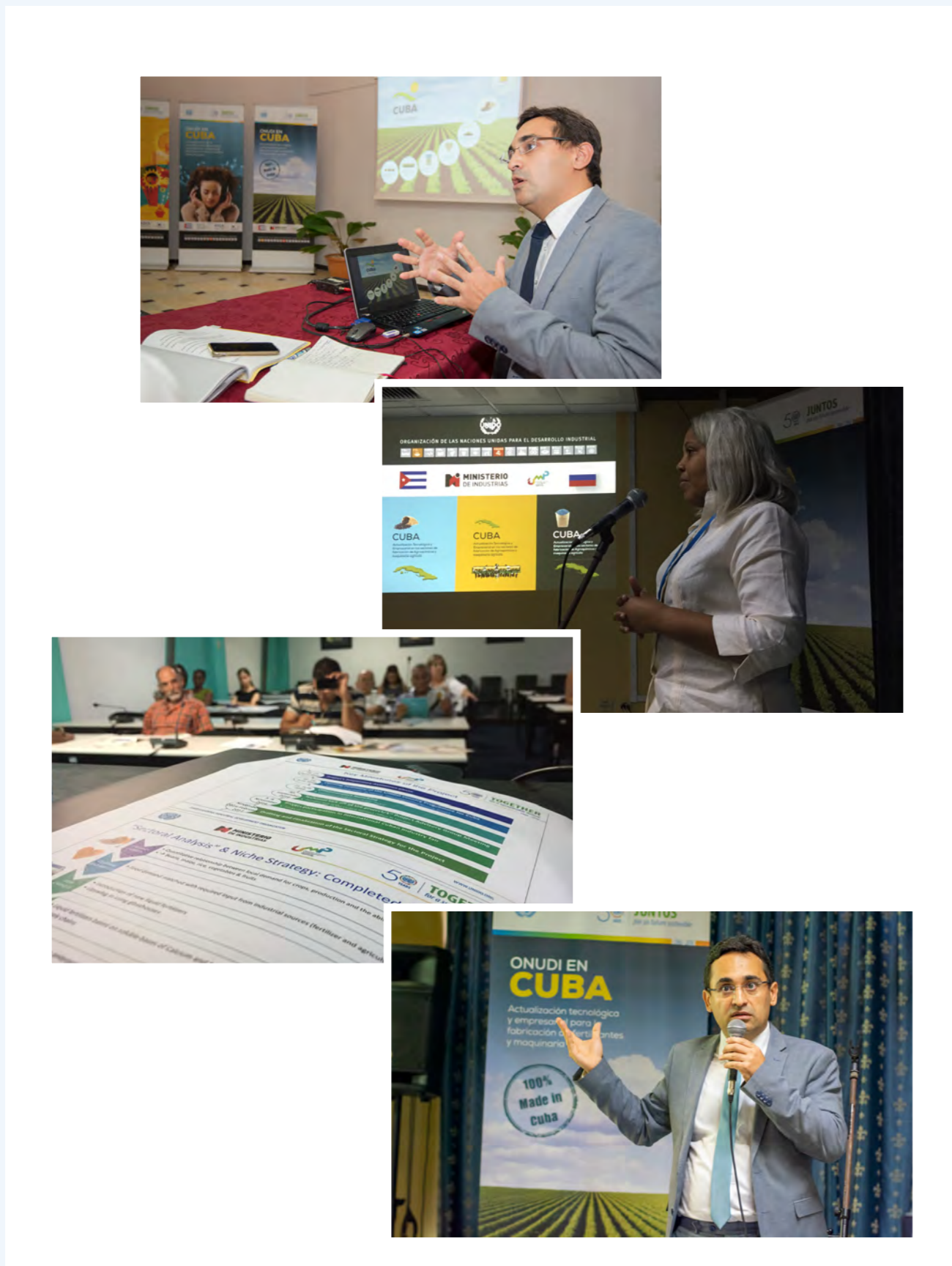
de las PYME. Habida cuenta de ello, la asistencia técnica integrada que brinda el IUMP abarca medidas correctivas a tres niveles con objeto de aumentar todo lo posible la competitividad industrial. La aplicación holística de un IUMP hace hincapié en el fomento de la competitividad y en la diversificación de los sectores productivos, así como en la mejora de los marcos normativos y del entorno empresarial y en el fortalecimiento de la capacidad institucional con respecto a la infraestructura de apoyo técnico y empresarial.





A.III PRINCIPALES HITOS Y EVENTOS DEL PROYECTO

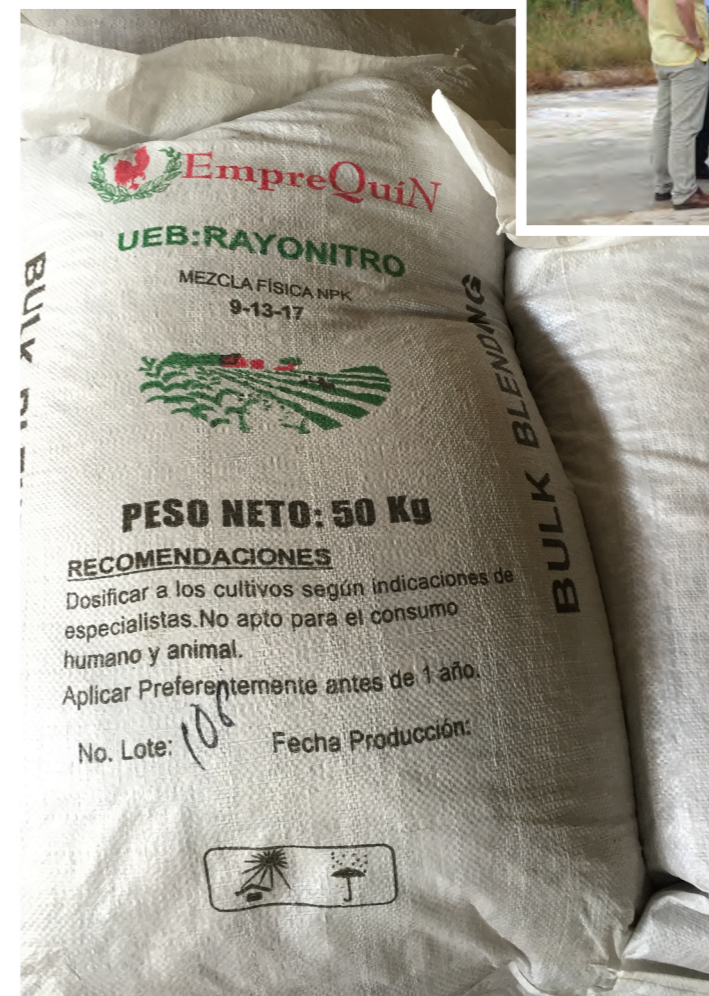




A.IV EMPRESAS DE MAQUINARIA Y CENTRO DE ESTUDIOS AGRÍCOLAS (GESIME AND CEDEMA) IN HOLGUIN

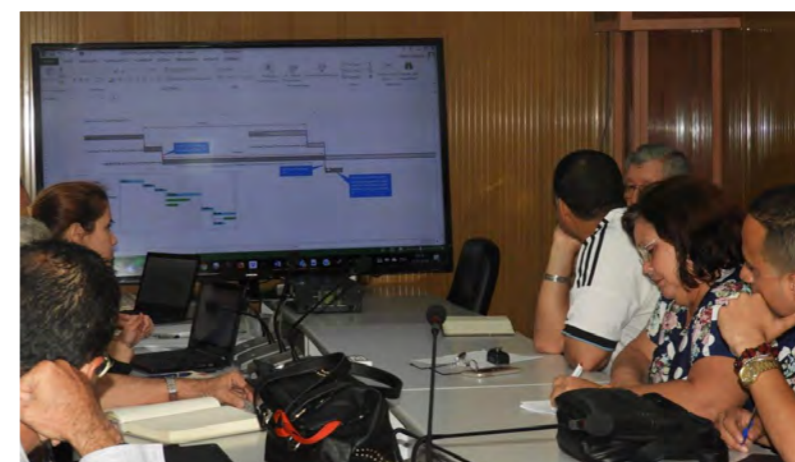


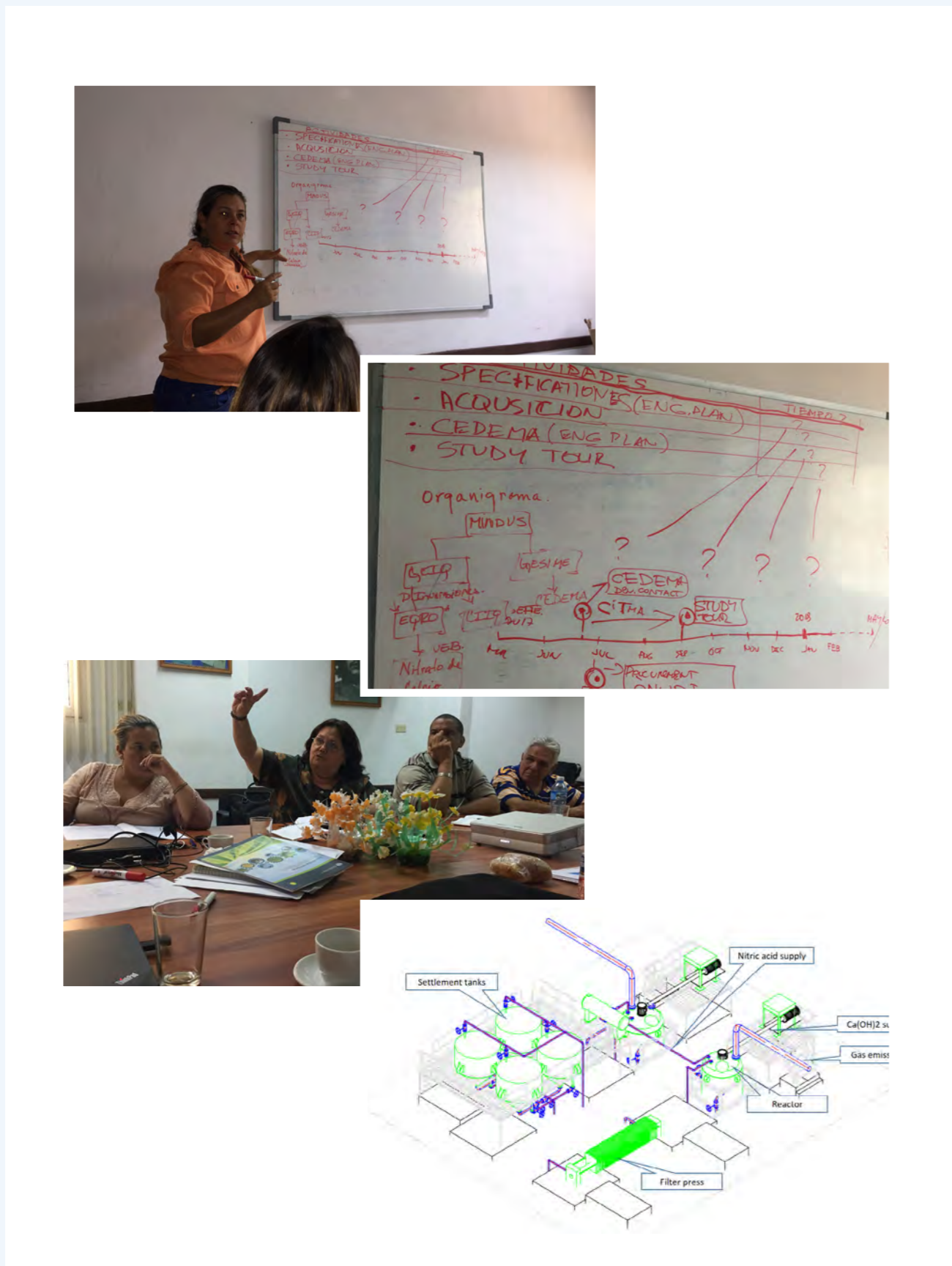
A.V MISIÓN A LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE NITRATO DE CALCIO DE EMPREQUIN EN NUEVITAS





A.VI PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y SESIONES DE FORMACIÓN



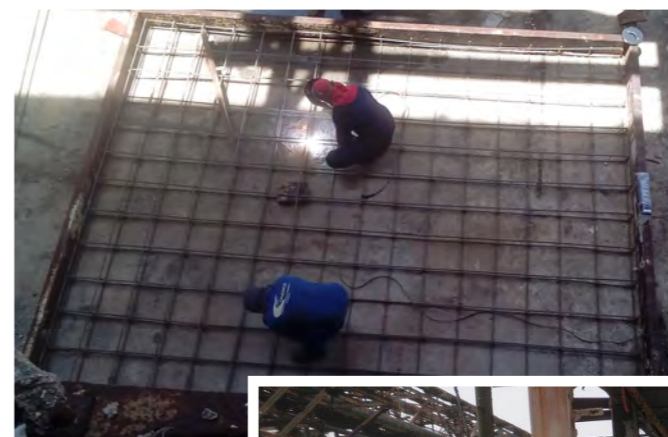


A.VII GIRA DE ESTUDIOS





A.VIII RENOVACIÓN DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE NITRATO DE CALCIO DE EMPREQUIN EN NUEVITAS





A.IX MEJORA DE PRODUCCIÓN Y LABORATORIO EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE NITRATO DE CALCIO DE EMPREQUIN EN NUEVITAS





A.X AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE CBFERT-VITAPLIC EN EL CENTRO DE ESTUDIOS QUÍMICOS Y DE INGENIERÍA





A.XI CONFINDUSTRIA Y ACTIVIDADES DE LA CEREMONIA DE ENTREGA DE PREMIOS



A.XII EQUIPOS SUMINISTRADOS A EMPREQUIN Y CIIQ

Tipo de cliente o tecnología	Equipo	Situación del suministro	
Planta de nitrato de calcio (EMPREQUIN, Nuevitas)			
1	Material de laboratorio	Fotómetro de llama	Entregado
2		Compresor de aire, M851, 230v	Entregado
3		Regulador, propano, montaje primario	Entregado
4		Medidor portátil impermeable pH/ORP/ISE y de temperatura	Entregado
5		Medidor pH/ORP/ISE profesional portátil impermeable	Entregado
6		Instrumento para análisis granulométrico de malla 100/200/230	Entregado
7		ESPECTROFOTÓMETRO UV-1900 UV VIS, incluidos sus accesorios	Entregado
8	Planta de producción	Láminas de acero inoxidable	Entregado
9		Barras inoxidable	Entregado
10		Útiles de soldadura	Entregado
11		Dos agitadores de engranaje y motor de reactor	Entregado
12		5 bombas centrífugas	Entregado
13		Láminas, perfiles y herramientas, entre otros dispositivos, para actividades de renovación; no incluido en el contrato	Entregado
14		Filtro prensa con accesorios	Entregado
15		Lote completo de conductos	Entregado
16		Lote completo de 64 válvulas	Entregado
17		Lote completo de material eléctrico para instalación	Entregado
18		Unidades de aire comprimido y de agua de servicio para la modernización de infraestructuras	Entregado

Tipo de cliente o tecnología	Equipo	Situación del suministro		
Planta CBFERT (CIIQ, La Habana)				
19	Material de laboratorio	4 álabes y 2 ventiladores	Entregado	
20		Tejidos de filtrado	Entregado	
21		Agitador mecánico con accesorios	Entregado	
22		Termómetro electrónico de contacto con lectura digital	Entregado	
23		Agitador magnético con accesorios	Entregado	
24		Conjunto de equipos de análisis de nitrógeno	Entregado	
25		Espectrofotómetros de rangos ultravioleta y visible con accesorios	Entregado	
26		Destilador de agua	Entregado	
27		Horno de mufla	Entregado	
28		Fotómetro de llama	Entregado	
29		Balanza técnica de precisión	Entregado	
30		Balanza analítica de precisión	Entregado	
31		Medidor de pH multiformato y accesorios	Entregado	
32		Reactor de laboratorio, 20 litros	Entregado	
33		Planta de producción	1 Unidad móvil de filtración	Entregado
34			Agitador con motorreductor	Entregado
35			Un dosificador semiautomático	Entregado
36	Dos bombas centrífugas		Entregado	
37	Una bomba de vacío		Entregado	
CEDEMA (Holguín), CIIQ y IAGRI				
38	Distribución de fertilizantes líquidos	Tres pulverizadores	Entregado	

A.XIII MATERIAL PROMOCIONAL




FIGURAS Y CUADROS


Figura 1	Aumento del PIB (valor porcentual anual)	19
Figura 2	Valor de las importaciones (1.000 USD) en el período 1969-2006	19
Figura 3	Cantidad importada de nutrientes en el período 2002-2012 (toneladas de nutrientes)	20
Figura 4	Estructura del valor añadido de Cuba en valores porcentuales del PIB (1996-2011)	21
Figura 5	Importación de maquinaria agrícola (tractores y cosechadoras), 2001-2003	22
Figure 6	Importación de tractores agrícolas, 2000-2008	22
Figura 7	Principales retos puestos de manifiesto en relación con Cuba	23
Figura 8	Importación de maquinaria agrícola (tractores y cosechadoras), 2001-2003	24
Figura 9	Importación de tractores agrícolas, 2000-2008	24
Figura 10	Productos o resultados esperados en los que hizo hincapié en diseño del proyecto	25
Figura 11	Lológica de la teoría del cambio relativa al proyecto	31
Figura 12	Programa de trabajo para la puesta en marcha de una nueva planta de producción de fertilizantes líquidos a base de nitrato de calcio	38
Figura 13	Modernización de la planta piloto CIQ de producción de fertilizante CBFERT	40
Figura 14	Proceso de renovación de la planta de producción de nitrato de calcio de EMPREQUIN (Nuevitas)	42
Figura 15	Diagrama de Gantt en el que figura el calendario de trabajo para la rehabilitación de la planta de nitrato de calcio, como contribución en especie de EMPREQUIN al proyecto	43
Figura 16	Proyecto de la ONUDI sobre renovación de la marca CBFERT/VITAPLIC Foliar	46
Figura 17	Modernización de la planta piloto de producción de nitrato de calcio en EMPREQUIN	60
Figura 18	Equipos de laboratorio en el CIQ	61
Figura 19	Instalaciones en Nuevitas	62
Figura 20	Eventos	63
Cuadro 1	Principales productores de fertilizantes y plaguicidas, incluida su capacidad de producción	20
Cuadro 2	Maquinaria agrícola producida por la empresa “Héroes del 26 de julio” en 2015	22



Este proyecto ha sido financiado
por la Federación de Rusia



 Centro Internacional de Viena
Wagramerstr. 5, P.O. Box 300
A-1400 Viena, Austria

 +43 1 26026-0

 www.unido.org

 unido@unido.org



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL