****

**ACUERDO REGIONAL DE COOPERACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEARES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

**Ciclo 2020-2021**

**Propuesta de Proyecto presentada por Brasil**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Región** | América Latina y el Caribe | | | | | |
| **Acuerdo regional/de cooperación** (si procede) | ARCAL | | **Nº de prioridad otorgado por el acuerdo regional/de cooperación** (para conceptos propuestos bajo los auspicios de los acuerdos regionales/de cooperación) | | | **3** |
|  |  | |  | | |  |
| **Título** | Utilización de las Técnica de Activación Neutrónica para caracterización elementar del material atmosférico particulado urbano | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Esfera de actividad** | Medio Ambiente, N/P M4 Alto grado de contaminación atmosférica por elementos traza. | | | | | |
| **Nombres y datos de contacto de las contrapartes del proyecto y las instituciones de contraparte (comenzando con la contraparte principal)** | Centro de Desarrollo de la Tecnología Nuclear – CDTN  Av. Presidente Antonio Carlos 6627  Campus da UFMG - Pampulha6CEP 31270-901  Belo Horizonte, MG – Brasil  Teléfono +55 31 3069 3132   * **Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) - BRASIL**   Alberto Avellar Barreto ([aab@cdtn.br](mailto:aab@cdtn.br))   * **Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) - BRASIL**   Wilson Aparecido Parejo Calvo ([wapcalvo@ipen.br](mailto:wapcalvo@ipen.br))   * **Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de** **Avanzada (AENTA)-** **CUBA**   Ramón Lorenzo Rodríguez Cardona ([ramon@aenta.cu](mailto:ramon@aenta.cu))   * **Universidad Tecnológica de Panamá - PANAMÁ**   Reinhardt Pinzon ([reinhardt.pinzon@utp.ac.pa](mailto:reinhardt.pinzon@utp.ac.pa))   * **Comisión Nacional de Energía Atómica**   Laura Dawidow Ski ([dawidows@cnea.gov.ar](mailto:dawidows@cnea.gov.ar)) | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Análisis de los problemas/deficiencias/necesidades regionales** | El problema de calidad del aire es una cuestión cada vez más destacada internacionalmente. Entre os contaminantes más frecuentemente citados esta o material atmosférico particulado. En la América latina, la mayoría das metrópolis presentan relatos de cuestiones de salute ligadas a mala calidad del aire. Investigaciones sobre las principiáis fuentes contribuidoras son fundamentales para definir la mejor estrategia para la solución o la desaceleración del problema.  En Brasil, Belo Horizonte es la capital de una metrópoli de la región de Minas Gerais. Está inserida en un área con un gran número de actividades industriales (minería, siderúrgica, entre otras industrias de transformación; industria da construcción civil, etc.), tiendo también la presencia de una enorme frota vehicular con vehículos de tipos e edades diversas.  En este escenario existe la preocupación de conocer cuales la contribución de las principales fuentes de emisión e cuales os principiáis e más peligrosos constituyentes del material atmosférico particulado. Sin embargo, no hay investimentos adecuados por parte dos organismos gubernamentales. Las acciones concentran se no monitoreo de la concentración del material particulado, que en la mayoría de las mediciones se presentan dentro de los limites reglamentares establecidos por una legislación anticuada. Algunos estudios se han realizados en las universidades e instituciones de investigación. Todavía no hay conclusiones bien establecidas necesitando se de mayores investigaciones.  Esta propuesta de proyecto es basada en investigaciones realizadas entre 2013 e 2016 en la región metropolitana de Belo Horizonte ejecutada por investigadores del grupo Centro de desarrollo da Tecnología Nuclear – CDTN. Se han monitoreado la capital, Belo Horizonte, e algunos municipios en que había reclamaciones a respecto de la calidad del aire. Pero no hubo suficiente cantidad de muestras que permitieran el uso de modelos receptores más elaborados. | | | | | |
| **¿Por qué debería ser un proyecto regional?** | La ventaja de investigar el problema de calidad del aire, particularmente en relación a los materiales particulados en un proyecto regional es la posibilidad de comparación de técnicas, resultados e soluciones implementadas en cada sub zona.  Otra posibilidad de investigación, en termos de estudio regional, es lo conocimiento de fuentes que actúan de manera global. Algunas fuentes que poseen gran escala de actuación, tal como las quemadas, pueden influenciar a composición del material particulado, de manera variada, a distancias continentales o globales. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Análisis de las asociaciones y partes interesadas** | Posibles contribuciones de las partes interesadas:   * monitoreo de material particulado en regiones urbanas; * Análisis del material particulado recogido; * Registro de las principales fuentes emisoras de material particulado; * Análisis del resultados de la composición elemental del material particulado; * Aplicación de técnicas de modelo receptor para encontrar los porcentajes de contribución de fuentes o grupo de fuentes que emiten material particulado en las regiones investigadas; | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Objetivo general (u objetivo de desarrollo)** | Identificar la contribución de fuentes emisoras locales o globales en el material particulado urbano a partir del uso de técnicas de monitoreo atmosférico, de la realización de análisis elementales del material recolectado y de la aplicación de modelos estadísticos y químicos conocidos como modelos receptores.  Este objetivo está alineado con el problema de calidad del aire en América Latina, particularmente en las grandes metrópolis donde hay una acumulación de fuentes emisoras de material particulado, sean naturales o artificiales.  Muchas organizaciones internacionales en el sector de salud presentan índices que destacan la necesidad de investigación para disminuir este problema. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Análisis de los objetivos** | * Uniformizar las técnicas de monitoreo de material particulado en los lugares elegidos para monitoreo, para facilitar la comparación de los resultados en cada región investigada; * Compartir los avances obtenidos en el uso de técnicas de análisis elemental de material particulado visando ampliar la calidad de los resultados obtenidos y evaluar cuáles son las ventajas y desventajas de cada técnica. * Mejorar los equipos disponibles para la realización de las técnicas de análisis elemental del material particulado. La mejora de los recursos técnicos proporcionará la amplificación de la capacidad de análisis y, consecuentemente, de la posibilidad de compartición de recursos. * Ofrecer entrenamientos para ampliar la capacidad de aplicación de las técnicas de análisis elemental de material particulado. En este sentido se pretende traer expertos que interactúan con los investigadores. * Divulgar el uso de técnicas estadísticas multivariadas y de modelos receptor convencionales utilizados en la evaluación de los resultados de la composición elemental del material particulado para identificar la contribución de las fuentes de emisión o grupo de fuentes. Con ello se espera verificar los mejores modelos y sus limitaciones. * Compartir los resultados obtenidos buscando comparar las características de cada área investigada y estudiar las posibles existencias de factores de emisión comunes entre las áreas. * Compartir las diversas soluciones para el problema de calidad del aire propuestas para cada área investigada, de esta forma se espera contribuir efectivamente a minimizar el problema de una forma general*.* | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Función de la tecnología nuclear y el OIEA** | La técnica analítica nuclear de la activación de neutrón se aplicará en este estudio para ser nominado para la determinación de la composición química del material particulado en el filtro de aire elemental que se debe a su capacidad de multielementary análisis, la baja ocurrencia de interferencia por diferentes combinaciones de tiempo de irradiación, decaimiento y cuenta, así como una selección de gama de la energía para espectrometría gamma; excelente sensibilidad para muchos elementos, siendo este uno de los motivos de su gran aplicabilidad, siendo muy selectivo, porque hay elementos difíciles de analizar por técnicas analíticas convencionales, pero que son relativamente fáciles para la activación de neutrón . Una ventaja especial de la técnica es que la muestra se irradia con ninguna preparación química previa como disolución ácida de la muestra. Esto representa una ventaja sobre otras técnicas analíticas que requieren tratamiento químico previo, porque no hay ninguna pérdida de los componentes de la muestra debido a reacciones químicas durante la preparación de productos química o en fases de tratamiento físico como la filtración. Además, no hay contaminación de reactivos químicos, ni cualquier otra modificación de la composición química del material.  En este estudio, se aplicará la técnica a través de qué método k0 ofrece la ventaja adicional de no los patrones de uso de los elementos de interés.  Belo Horizonte tiene un reactor de investigación TRIGA MARK I derechos de propiedad intelectual-R1 adecuados para la aplicación de la técnica y situado en el centro de Nuclear tecnología desarrollo nacional Comisión de Energía Nuclear, control/CNEN. El reactor nuclear presenta tres dispositivos de irradiación, pero los rayos están en la mesa de turno, especialmente adecuada para análisis de activación de neutrones debido a presentar no sólo un flujo de neutrón termal estable y con insignificante interferencia de epitérmicos y rápidos neutrones, sino también para ofrecer 40 posiciones para irradiación de muestras en la capa más baja y más de 40 en el nivel superior.  Hay varias fuentes de contaminación del aire en la región metropolitana de Belo Horizonte, RMBH, como minería, acerías, refinerías, planta (HVAC), depósitos industriales y vehiculares que la caracterización de las emisiones de contaminantes de aire diversificado. Se propuso trabajar en Masters de verificación nivel de fuentes de material particulado (Pm10) atmosférico en la región metropolitana de Belo Horizonte basado en muestras en varias ubicaciones. Los objetivos fueron determinar las concentraciones elementales en el MP recogido en muestreo automática mediante la aplicación de la técnica analítica nuclear del método de activación de neutrones, k0. Posteriormente se identificaron las principales fuentes de MP aplicando técnicas estadísticas multivariantes, identificación de fuentes tanto fijas como móviles, responsable de la contaminación en el área estudiada del aire  La continuación del proyecto de investigación, doctorado, la aplicación de la metodología de análisis de grandes muestras por el método de activación de neutrones, k0, filtros de aire, determinar el neutrón protección y auto gamma atenuación límite inferior de detección. El objetivo principal de este estudio contribuirá a la vigilancia de la calidad del aire en Belo Horizonte, evaluando la influencia de las fuentes de emisión de MP2.5, aplicación de estudios experimentales y simulación. Se monitorean partículas aerodinámicas de 2,5 μm (MP2.5), modelos posteriores será usados receptores (análisis multivariante) proporcionados por la Agencia de protección ambiental de Estados Unidos (U.S. EPA-Environmental Protection Agency) basados en datos obtenidos del análisis de los filtros muestreados en semiautomática monitoreo llevado a cabo por medio del equipo disponible en el CDTN  Finalmente, se utilizan modelos informáticos específicos a las diversas situaciones encontradas en Belo Horizonte. Se propone realizar un estudio en las áreas críticas de la utilización del modelo AERMOD.  Financiero las necesidades para la realización del proyecto es el material de referencia que se ha presupuestado en E $15.000)  MENEZES, MARIA ÂNGELA B. C.; SABINO, CLAUDIA V. S.; FRANCO, MILTON B.; KASTNER, GERALDO F.; MONTOYA, EDUARDO H. R. k0 - Instrumental Neutron Activation establishment at CDTN, Brazil: a successful story. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, v. 257, v.3, p. 627 – 632, 2003.  DE CORTE, F. The k0-standardization method; A move to the optimization of neutron activation analysis. 1986. 464p. Tese, Faculdade de Ciências, Universidade de Ghent, Ghent, (Bélgica), 1986.  MENEZES, M. Â. B. C.; JACIMOVIC, R. Optimised k0-instrumental neutron activation method using the TRIGA Mark I IPR-R1 reactor at CDTN/CNEN, Belo Horizonte, Brazil. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research A, v.564, p.707-715, 2006.  SMODIS, B., BUCAR, T., JACIMOVIC, R. Comparison of different approaches to estimate uncertainty budget in k0-INAA measurement. Journal of radioanalytical and nuclear chemistry, v. 300, p. 573-579, 2014.  Queiroz, Paula Guimarães Moura; JACOMINO, Vanusa Maria Feliciano ; MENEZES, M. A. B. C. Composição elementar do material particulado presente no aerossol atmosférico do município de Sete Lagoas, Minas Gerais. Química Nova, v. 30, p. 1233-1239, 2007 | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Duración del proyecto** | El proyecto se iniciará 2020 - 01 - 01 y tendrá duración de 2 años. | | | | | |
| **Requisitos de participación** | Los requisitos mínimos de contraparte de las Instituciones participantes son:   * Estar activa en investigación o aplicación de técnicas nucleares; * Designar un responsable por la ejecución del proyecto en la Institución de origen y por los contactos con las demás Instituciones participantes, así como con el OIEA; * Participar de las reuniones del proyecto; * Participar, o indicar los participantes de su Institución en eventuales seminarios, entrenamientos o cursos y demás actividades comunales del proyecto; * Preparar en su debido plazo los informes sobre el desarrollo del proyecto en su Institución;   Responsabilizar por el apoyo general a misiones de expertos en su país. | | | | | |
| **Estados Miembros participantes** | *Enumere los Estados Miembros que se espera que participen en este proyecto que cumplen los requisitos antes mencionados. Indique la función de cada Estado Miembro en el proyecto.*  País: Argentina  Función:  X Recurso (aporta conocimientos especializados)  X Destinatario (recibe conocimientos especializados)  País: Brasil  Función:  X Recurso (aporta conocimientos especializados)  X Destinatario (recibe conocimientos especializados)  País: Cuba  Función:  X Recurso (aporta conocimientos especializados)  X Destinatario (recibe conocimientos especializados)  País: Panamá  Función:  X Recurso (aporta conocimientos especializados)  X Destinatario (recibe conocimientos especializados) | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Financiación y presupuesto del proyecto** | *Proporcione una estimación de los costos totales del proyecto y de los fondos que se prevé recibir de cada parte interesada.* | | | | | |
|  | | | Euros | Observación | |
| *Participación de los gobiernos en los gastos* | | | 200.000 | (remítase al OIEA) | |
| *Instituciones de contraparte* | | |  |  | |
| *Otros asociados* | | |  | Indique cuáles | |
| *Fondo de Cooperación Técnica (FCT) del OIEA* | *Becas/visitas científicas/ cursos de capacitación/ talleres* | | 250.000 |  | |
| *Expertos* | | *100.000* |  | |
| *Equipo* | |  |  | |
|  | | |  |  | |
| *TOTAL* | | | *550.000* |  | |

**Regional Project Concept Template – version en inglés**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Region:** | Latin America and Caribe | | | | | |
| **Regional/Cooperative agreement** (if applicable) | ARCAL | | **Priority no. given by regional/cooperative agreement** (for concepts proposed under the auspices of regional cooperative agreements) | | | 3 |
|  |  | |  | | |  |
| **Title** | Use of the neutron activation technique for characterization of elementary particulate atmospheric urban | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Field of activity** | Environment – M4 | | | | | |
| **Names and contact details of project counterparts and counterpart institutions**  **(starting with the main counterpart)** | Center for Development of Nuclear Technology – CDTN  Av. Presidente Antonio Carlos 6627  Campus da UFMG - Pampulha6CEP 31270-901  Belo Horizonte, MG – Brasil  Teléfono +55 31 3069 3132   * **Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) - BRASIL**   Alberto Avellar Barreto ([aab@cdtn.br](mailto:aab@cdtn.br))   * **Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) - BRASIL**   Wilson Aparecido Parejo Calvo ([wapcalvo@ipen.br](mailto:wapcalvo@ipen.br))   * **Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de** **Avanzada (AENTA)-** **CUBA**   Ramón Lorenzo Rodríguez Cardona ([ramon@aenta.cu](mailto:ramon@aenta.cu))   * **Universidad Tecnológica de Panamá - PANAMÁ**   Reinhardt Pinzon ([reinhardt.pinzon@utp.ac.pa](mailto:reinhardt.pinzon@utp.ac.pa))   * **Comisión Nacional de Energia Atómica**   Laura Dawidow Ski ([dawidows@cnea.gov.ar](mailto:dawidows@cnea.gov.ar)) | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Analysis of regional Gap/problems/needs** | The problem of air quality is an increasingly prominent issue internationally. Between you contaminating most frequently cited this or particulate atmospheric. In Latin America, most das metropolis presents stories of salute issues linked to poor air quality. Researches on the main contributory sources are essential to define the best strategy to the solution or the deceleration of the problem.  In Brazil, Belo Horizonte is the capital of a metropolitan region of Minas Gerais. Is engaged in an area with a large number of industrial activities (mining, iron and steel, among other processing industries; industry gives civil construction, etc.), tend also the presence of a huge rub vehicles with vehicles of types and ages different.  In this scenario there is concern which meets the contribution of major emission sources and which are most dangerous constituents of atmospheric particulate material. However, there are no investments suitable for part two government bodies. Actions concentrate is not monitoring the concentration of particulate material, which in most of the measurements is presented inside of limits regularly established by outdated legislation. Some studies have been carried out at universities and research institutions. There is still no well-established need conclusions are of further investigation.  This project proposal is based on research carried out between 2013 and 2016 in the metropolitan region of Belo Horizonte by researchers of the Group Development Center Nuclear technology - CDTN gives. They have monitored the capital, Belo Horizonte, and some municipalities in which there were claims in respect of the quality of the air. But there were not a sufficient number of samples that would allow the use of more elaborate receivers’ models. | | | | | |
| **Why should it be a regional project?** | The advantage of investigating the problem of air quality, particularly in relation to particulate in a regional project materials is the possibility of comparison of techniques, results and solutions implemented in each sub area. Another possibility for research, in terms of regional study is the knowledge of sources that operate globally. Some sources that have large scale of performance, such as the burned, can influence composition of particulate material, so varied, continental or global distances*.* | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Stakeholder analysis and partnerships** | Possible contributions of interested parties:   * Monitoring of particulate matter in urban regions; * Analysis of the material collected; * Record of the main sources of particulate material; * Analysis of the results of the composition of particulate material elemental; | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Overall objective (or developmental objective)** | Identify the contribution of local or global sources in the urban particulate matter from the use of techniques of monitoring atmospheric, elemental analysis of collected material and the application of statistical models and chemicals known as receptor models.  This objective is aligned with the problem of air quality in Latin America, particularly in large cities where there is an accumulation of sources of particulate matter, are natural or artificial.  Many internationals organizations in the health sector have rates that highlight the need for research to reduce this problem. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Analysis of objectives** | * Standardize techniques of monitoring of particulate matter in the places chosen for monitoring, to facilitate the comparison of results in every region investigated; * Share the advances obtained in the use of elemental analysis techniques of particulate material aiming to expand the quality of the results obtained and to evaluate what are the advantages and disadvantages of each technique. * Improve the equipment available for the realization of particulate elemental analysis techniques. The improvement of the technical resources will provide the amplification of the capacity for analysis and, consequently, the possibility of sharing of resources. * Provide training to increase the capacity of application of particulate elemental analysis techniques. In this sense is intended to bring experts who interact with the researchers. * Report the use of multivariate statistical techniques and conventional receiver models used in the evaluation of the results of the elemental composition of particulate material to identify the contribution of the sources of emission or group of sources . This is expected to verify the best models and their limitations. * Share the results looking for compare the characteristics of each investigated area and study possible inventories of emission factors that are common between the areas. * Share the various solutions to the problem of air quality proposals for each investigated area, this form is expected to contribute effectively to minimize the problem in a general way. | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Role of nuclear technology and the IAEA** | Neutron activation nuclear analytical technique will be applied in this study to be nominated for the determination of the chemical composition of the particulate matter in the air filter elementary which is due to its ability to multielementary analysis, the low occurrence of interference by different combinations of time of irradiation, decay and account, as well as a selection of range of energy for gamma spectrometry; excellent sensitivity for many items, being one of the reasons for its wide applicability, being very selective, because there are difficult to analyze by conventional analytical techniques elements, but they are relatively easy for the activation of Neutron. A special advantage of the technique is that the sample radiates with no prior chemical preparation as acid dissolution of the sample. This represents an advantage over other analytical techniques that require chemical pretreatment, because there is no loss of the components of the sample due to chemical reactions during chemical products preparation or treatment phase’s physicist as filtration. In addition, there is no pollution of chemical reagents, or any other alteration of the chemical composition of the material.  In this study, the technique will be applied through what k0 method offers the additional advantage of not the patterns of use of the elements of interest.  Belo Horizonte has a research TRIGA MARK I reactor appropriate R1-intellectual property rights for the application of the technique and located in the Centre of Nuclear technology development National Energy Commission Nuclear, control/CNEN. Nuclear reactor presents three devices of irradiation, but the rays are on the turn table, especially suitable for neutron activation analysis due to present not only a stable thermal neutron flow and with negligible interference of epithermal and fast neutrons, but also to offer 40 positions for irradiation of samples in layer lower and more than 40 on the upper level.  There are many sources of air pollution in the metropolitan region of Belo Horizonte, national, such as mining, steelworks, refineries, (HVAC) plant, industrial and vehicular deposits that the characterization of diverse air pollutants emissions. Proposed work in checking sources of material level Masters atmospheric particles (Pm10) in the metropolitan region of Belo Horizonte based on samples in multiple locations. The objectives were to determine the elemental concentrations in the MP in automatic sampling through the application of the nuclear analytical technique of neutron activation method, k0. Subsequently identified the main sources of MP applying multivariate statistical techniques, identification of both fixed and mobile sources, responsible for the contamination in the studied area of the air  The continuation of the project research, PhD, the application of the methodology of analysis of large samples by the method of activation of neutrons, k0, air filters, determine the neutron protection and auto gamma attenuation lower limit of detection. The main objective of this study will contribute to the monitoring of the quality of the air in Belo Horizonte, evaluating the influence of sources of emission of MP2.5, experimental studies and simulation. Are monitored aerodynamic particles of 2.5 μm (MP2.5), later models will be used receivers (multivariate analysis) provided by the United States (U.S. EPA-Environmental Protection Agency) environmental protection agency based on data obtained from the analysis of sampled in semi-automatic filters monitoring carried out by means of the equipment available in the CDTN  Finally, specific computer models are used to different situations found in Belo Horizonte. It is Intends to carry out a study on the critical areas of the use of the AERMOD model.  Financial requirements for the implementation of the project is the reference material that is budgeted at E $15,000)  *MENEZES, MARIA ÂNGELA B. C.; SABINO, CLAUDIA V. S.; FRANCO, MILTON B.; KASTNER, GERALDO F.; MONTOYA, EDUARDO H. R. k0 - Instrumental Neutron Activation establishment at CDTN, Brazil: a successful story. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, v. 257, v.3, p. 627 – 632, 2003.*  *DE CORTE, F. The k0-standardization method; A move to the optimization of neutron activation analysis. 1986. 464p. Tese, Faculdade de Ciências, Universidade de Ghent, Ghent, (Bélgica), 1986.*  *MENEZES, M. Â. B. C.; JACIMOVIC, R. Optimised k0-instrumental neutron activation method using the TRIGA Mark I IPR-R1 reactor at CDTN/CNEN, Belo Horizonte, Brazil. Nuclear Instruments & Methods in Physics Research A, v.564, p.707-715, 2006.*  *SMODIS, B., BUCAR, T., JACIMOVIC, R. Comparison of different approaches to estimate uncertainty budget in k0-INAA measurement. Journal of radioanalytical and nuclear chemistry, v. 300, p. 573-579, 2014.*  *Queiroz, Paula Guimarães Moura; JACOMINO, Vanusa Maria Feliciano ; MENEZES, M. A. B. C. Composição elementar do material particulado presente no aerossol atmosférico do município de Sete Lagoas, Minas Gerais. Química Nova, v. 30, p. 1233-1239, 2007* | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Project duration** | The project will start 2020 - 01 - 01 and will have a duration of 2 years | | | | | |
| **Requirements for participation** | The minimum requirements of the counterpart of the participating institutions are:   * be active in research and application of nuclear techniques; * Designate a person responsible for the execution of the project at the home institution and contacts with the other participating institutions, as well as with the IAEA; * Participate in the meetings of the project; * Participate, or indicate the participants of your institution in any seminars, trainings or courses and other communal activities of the project; * In its due time prepare reports on the development of the project at your institution; * Responsible for the general support to missions of experts in his country | | | | | |
| **Participating Member States** | *List the Member States expected to participate in this project that meet the requirements established above. Indicate the role of each Member State in the project.*  Country: Argentina  Role:  X Resource (providing expertise)  X Target (receiving expertise)  Country: Brazil  Role:  X Resource (providing expertise)  X Target (receiving expertise)  Country: Cuba  Role:  X Resource (providing expertise)  X Target (receiving expertise)  Country: Panamá  Role:  X Resource (providing expertise)  X Target (receiving expertise) | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Funding and project budget** | *Provide an estimate of the total project costs and the funding expected from each stakeholder:* | | | | | |
|  | | | Euro | Comment | |
| *Government cost-sharing* | | | 200.000 | (to be sent to the IAEA) | |
| *Counterpart institution(s)* | | |  |  | |
| *Other partners* | | |  | Who?: | |
| *IAEA Technical Cooperation Fund (TCF):* | *Fellowships / Scientific visits / Training courses/ Workshops* | | 290.000 |  | |
| *Experts* | | *100.000* |  | |
| *Equipment* | |  |  | |
|  | | |  |  | |
| *TOTAL* | | | *590.000* |  | |