Ministerio de Turismo

Unidad Coordinadora del Programa
Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial de Santo Domingo
Préstamo BID No. 3879/OC-DR

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/82... Ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

AVISO DE EXPRESIÓN DE INTERÉS PARA SERVICIOS DE CONSULTORIA
FC-PIDTUCC-2021-005

EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DEL CONJUNTO MONUMENTAL DEL CONVENTO DE SAN FRANCISCO Y LAS RUINAS DEL HOSPITAL SAN NICOLAS DE BARI
Actividades 1.1.2.11

(Fecha límite presentación de interés 21 de junio de 2021)

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Gobierno de República Dominicana suscribieron, en fecha 30 de abril de 2019, el contrato de préstamo No. 3879/OC-DR, para la ejecución del "Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial de Santo Domingo" (DR-L1084) como préstamo de inversión por un monto de noventa millones de dólares (USD90 millones). El contrato de préstamo fue aprobado en el Congreso Nacional de la República Dominicana, en fecha 26 de junio de 2019 por el Senado, y en fecha 27 de noviembre de 2019 por la Cámara de Diputados; fue promulgado en fecha 29 de noviembre de 2019 y publicado en la Gaceta Oficial No. 10961 de fecha 2 de diciembre de 2019.

El Ministerio de Turismo (MITUR), actuando por intermedio de la Unidad Coordinadora del Programa (UCP) y en coordinación con el ADN y el MINC, es el Organismo Ejecutor del Programa, el cual tiene como objetivo principal la revitalización de la Ciudad Colonial de Santo Domingo (CCSD) en sus aspectos urbanos, económicos y de turismo cultural, a través de la ejecución de los cuatro componentes siguientes: 1. Consolidación de la oferta de turismo cultural; 2. Mejora de las condiciones de habitabilidad de los residentes de la CCSD; 3. Desarrollo de las economías locales de la CCSD; y 4. Fortalecimiento de la Gestión Turística, Cultural y Urbana. Conforme se establece en el contrato de préstamo y el Reglamento Operativo del Programa (ROP), **se requiere los servicios de una firma consultora para la Evaluación de la vulnerabilidad estructural del conjunto monumental del Monasterio de San Francisco y las Ruinas del Hospital San Nicolas de Bari.**

Los servicios objeto de esta contratación comprenden: i) Realizar un levantamiento e inspección visual de las estructuras; ii) Elaborar modelos computacionales de las estructuras; iii) Instrumentar las estructuras con acelerómetros y medir vibraciones operacionales; iv) Estimar las propiedades dinámicas de la estructura en base a las vibraciones medidas; v) Calibrar modelos computacionales utilizando las propiedades dinámicas estimadas. **Mayores detalles se indican en los términos de referencia.**

El Ministerio de Turismo, a través de la Unidad Coordinadora del Programa, invita a firmas consultoras elegibles a expresar su interés en prestar los servicios solicitados. Las firmas interesadas deben proporcionar información que indique que están cualificados para prestar los servicios y que cumplen con el perfil siguiente: i) Tener su sede y operaciones en un país miembro del BID; ii) Título universitario en Ingeniería Civil, con doctorado o maestría, especialidad en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sísmica y/o especializaciones afines; iii) Experiencia en la realización de diseños estructurales, supervisión, evaluación y/o levantamiento estructural y ejecución de reforzamiento de estructuras.

Ministerio de Turismo

Unidad Coordinadora del Programa
Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial de Santo Domingo
Préstamo BID No. 3879/OC-DR

El equipo clave, dedicado por la empresa a la realización de la obra, estará integrado por al menos de los siguientes profesionales: Un profesional acreditado en salud ocupacional, Un especialista técnico en instalaciones electromecánicas de sus equipos, Una cuadrilla de operarios para las labores de instalaciones previas a la medición y luego para la remoción de todas las instalaciones; en los términos de referencia se definen los perfiles de dicho personal.

La Firma Consultora será seleccionada conforme al procedimiento indicados en las **Políticas para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2350-15)**, en base al método de Selección Basado en la Calificación de los Consultores (SCC); y podrán participar en ella todos los licitantes de países de origen elegibles, según se especifica en dichas políticas.

Las Firmas Consultoras interesadas pueden obtener más información en la dirección indicada al final de esta publicación (utilizando la referencia FC-PIDTUCC-2021-005), durante horas hábiles 8:00 a.m. hasta las 3:00 p.m., hora local de la ciudad de Santo Domingo o vía electrónica a la dirección adquisiciones_ucp@mitur.gob.do.

Las expresiones de interés deberán ser recibidas en las direcciones electrónica o físicas indicadas a continuaciones, a más tardar el día **21 de junio de 2021**, hasta las 4:00 p.m.

Atención
Unidad de Adquisiciones del Programa
Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial de Santo Domingo
e-mail: adquisiciones_ucp@mitur.gob.do

Ministerio de Turismo
Av. Luperón esquina Cayetano Germosén
3er. piso, Sector Mirador Sur
Santo Domingo, Distrito Nacional
República Dominicana
Teléfono: (809) 221-4660 Ext. 2085 / 2088 / 2090 / 2087

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

Ministerio de Turismo

Programa Integral De Desarrollo Turístico y Urbano Ciudad Colonial de Santo Domingo
Préstamo BID No. 3879/OC-DR

TERMINOS DE REFERENCIA PARA

Evaluación de la Vulnerabilidad Estructural del Conjunto Monumental del Monasterio de San Francisco y las Ruinas del Hospital Nicolas de Bari. Actividad 1.1.2.11

Modalidad de Contratación:
Selección Basada en la Calificación de los Consultores (SCC)
Normas BID GN-2350-15

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

1ro. junio de 2021

TERMINOS DE REFERENCIA

Evaluación de la Vulnerabilidad Estructural del Conjunto Monumental del Monasterio de San Francisco y las Ruinas del Hospital Nicolas de Bari. Actividad 1.1.2.11

TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA.
   a. Objetivo General
   b. Objetivos Específicos
3. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA.
4. ACTIVIDADES A REALIZAR.
   a. Metodología
   b. Planificación
   c. Labor de Campo (obtención de data)
   d. Análisis e Interpretación de los registros.
   e. Elaboración de Planos.
5. PRODUCTOS ESPERADOS Y ENTREGABLES
   5.1 Informes:
   5.2 Formato para Presentación de Informes.
6. SUPERVISION Y COORDINACION
7. DURACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA
8. COSTO DE LOS SERVICIOS Y FORMA DE PAGO
9. CONDICIONES ESPECIALES
10. RECURSOS Y FACILIDADES A SER PROVISTOS POR LA ENTIDAD CONTRATANTE
11. PERFIL DEL CONSULTOR

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turistico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel . 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

Evaluación de la Vulnerabilidad Estructural del Conjunto Monumental del Monasterio de San Francisco y las Ruinas del Hospital Nicolas de Bari.
Actividad 1.1.2.11

TERMINOS DE REFERENCIA

1. ANTECEDENTES.

El Estado Dominicano y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) suscribieron el contrato de préstamo No. 2587/OC-DR, mediante el cual se financiaron los proyectos que conformaron el Programa de Fomento al Turismo- Ciudad Colonial de Santo Domingo (PFTCCSD), ejecutado por el Ministerio de Turismo durante el periodo 2012 – 2019, con el objetivo de contribuir con la diversificación y sostenibilidad de la industria turística del país y elevar su competitividad en la Región, abriendo nuevos nichos de mercado complementarios a los de "sol y playa" e impulsando un turismo basado en la riqueza e importancia del patrimonio histórico-cultural y la inclusión social.

A través del Programa Fomento al Turismo Ciudad Colonial se logró el embellecimiento de los espacios públicos del área de trazado Ovandino, mediante la intervención de la infraestructura vial, privilegiando al peatón y haciéndola accesible; la eliminación del ruido visual y mejora de la calidad de los servicios de redes, con el soterrado del cableado aéreo; la rehabilitación de la iluminación en calles y parques, y la restauración de fachadas históricas. También se amplió la oferta cultural con la restauración del museo Fortaleza Santo Domingo y la implementación y apertura del Museo de las Atarazanas Reales. Así mismo, la creación del Centro Comunitario de Ciudad Colonial para la inserción social de los residentes a las actividades turísticas; los proyectos de Calidad Turística y el Observatorio Turístico, cuyas implementaciones han mejorado la calidad de los establecimientos que brindan servicios turísticos y la sistematización de informaciones para la inteligencia de negocios, respectivamente. A estos importantes logros se suma la sinergia generada por el Programa, en cuyo periodo de ejecución se registraron cuantiosas inversiones del sector privado y creativas apuestas de emprendedores, con más de 520 nuevos negocios en el periodo 2012-2017.

En vista del éxito alcanzado por el PFTCCSD, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Gobierno de República Dominicana (GdRD) suscribieron en fecha 30 de abril de 2019 el contrato de préstamo No. 3879/OC-DR para la ejecución del "Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial de Santo Domingo" (DR-L1084), en adelante El Programa, como préstamo de inversión por un monto de USD90 millones. El préstamo fue aprobado por el Directorio del Banco el 14 de diciembre de 2016. El contrato de préstamo fue aprobado por el Congreso Nacional de la República Dominicana, en fecha 26 de junio de 2019 por el Senado y en fecha 27 de noviembre de 2019 por la Cámara de Diputados; mientras que la ley que lo constituye fue promulgada por el Excelentísimo Señor presidente de la República en fecha 29 de noviembre de 2019 y publicado en la Gaceta Oficial No. 10961 de fecha 2 de diciembre de 2019.

Nueva vez el Ministerio de Turismo (MITUR) es el Organismo Ejecutor del Programa, actuando por intermedio de la Unidad Coordinadora del Programa (UCP) y en coordinación con el Ayuntamiento

del Distrito Nacional (ADN) y con el Ministerio de Cultura (MINC). En esta segunda fase, el Programa tiene como objetivo principal la revitalización de la Ciudad Colonial de Santo Domingo (CCSD) en sus aspectos urbanos, económicos y de turismo cultural, a través de: (i) la recuperación de espacios públicos y monumentos históricos; (ii) el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad para los residentes; (iii) el desarrollo de las economías locales; y (iv) el fortalecimiento de la gestión de la CCSD. El Programa beneficiará a: (i) los residentes de la CCSD; (ii) los comerciantes de la zona, especialmente a las medianas y pequeñas empresas (MyPE); y (iii) los turistas locales y extranjeros.

Para alcanzar el objetivo indicado en el párrafo anterior, el Programa comprende los cuatro componentes siguientes:

I. Consolidación de la oferta de turismo cultural;

II. Mejora de las condiciones de habitabilidad de los residentes de la CCSD;

III. Desarrollo de las economías locales de la CCSD; y

IV. Fortalecimiento de la Gestión Turística, Cultural y Urbana.

En ese contexto surge la necesidad de elaborar estudios técnicos-científicos que sustenten las intervenciones en ruinas y remanentes de estructuras históricas de la ciudad Colonial. El presente documento define los requerimientos técnicos para la selección de los servicios a adquirir para el conocimiento de las condiciones y posibilidades estructurales de las partes remanentes del Convento de San Francisco y el Hospital Nicolás de Bari, mediante las mediciones de las características de vibración en ambas edificaciones (actividad 1.1.2.11), y a partir de dichas mediciones calibrar los modelos estructurales correspondientes (actividad 1.1.2.13) que a su vez servirán al análisis para diseño.

2. OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA

a. Objetivo General:

Evaluar la vulnerabilidad estructural de las edificaciones históricas Ruinas del Monasterio San Francisco y las Ruinas del Hospital San Nicolás de Bari (diagnosis estructural) y estimar los posibles daños causados por vibraciones fuertes y terremotos (prognosis estructural), objeto de intervención por parte del Programa, de la conformación de sus estructuras como muros, cimientos o vestigios arqueológicos, para proteger el patrimonio construido, y por otra parte reducir al mínimo la incertidumbre en la ejecución de las obras de renovación del espacio público, con el aumento de la seguridad general y la eficiencia presupuestal de dichas intervenciones.

b. Objetivos Específicos:

1. Realizar un levantamiento e inspección visual de las estructuras.
2. Elaborar modelos computacionales de las estructuras.

3. Instrumentar las estructuras con acelerómetros y medir vibraciones operacionales.
4. Estimar las propiedades dinámicas de la estructura en base a las vibraciones medidas.
5. Calibrar modelos computacionales utilizando las propiedades dinámicas estimadas.

3. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA.

La presente consultoría tiene su objeto de trabajo en las estructuras históricas de las Ruinas del Monasterio San Francisco y las Ruinas del Hospital San Nicolás de Bari del Centro Histórico de la ciudad de Santo Domingo, denominado Ciudad Colonial.

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel.: 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

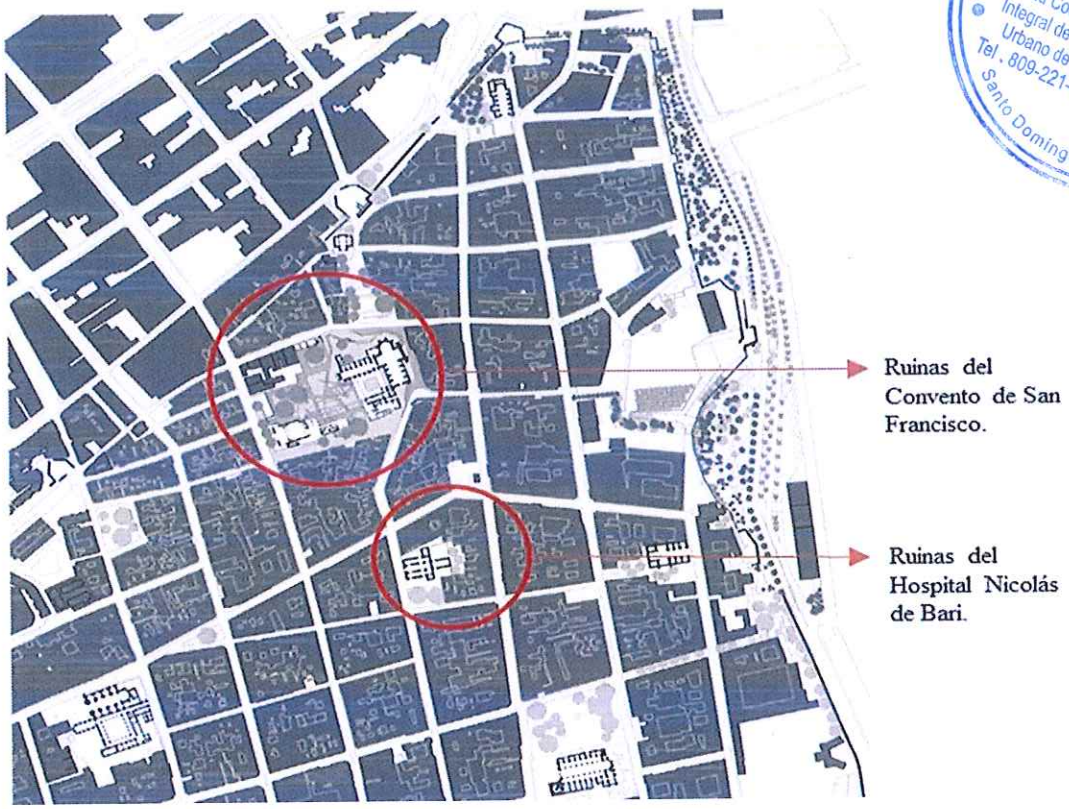


Ilustración 1 Ubicación de las ruinas del Convento de San Francisco y el Hospital Nicolás de Bari.

Las actividades que inciden a los fines de la presente consultoría son:

- **Ruinas del Monasterio de San Francisco.**

Las ruinas del Monasterio de San Francisco son un conjunto de remanentes de las diferentes partes de la obra del antiguo monasterio que forman parte de la declaratoria de Patrimonio de la Humanidad de la Ciudad Colonial de Santo Domingo.

Los elementos constructivos predominantes en ambas edificaciones son mampostería y tapia del siglo XVI y posteriores. Existen diferentes tipos de mampostería, algunos compuestos de roca coralina con

morteros de cal y arena con alguna arcilla, rocas coralinas de bloques grandes unidos con mortero a la cal (cal y canto), mampostería de ladrillo cocido, unidos por mortero.

Los elementos de las diferentes partes de la obra para evaluar los periodos naturales de vibración con sus direcciones principales y las formas modales son los siguientes:

- Iglesia Principal:
  - Por lo menos dos mediciones en las paredes del ábside con contrafuertes con restos superiores de la antigua bóveda o cúpula que sostuvo.
  - Por lo menos dos mediciones en paredes laterales que separan a la iglesia de la capilla de la Tercera Orden.
  - Por lo menos una medición en la estructura de fachada principal que sostenía, hasta 1931, la espadaña de entrada.
  - Por lo menos una medición en cada uno de los tres contrafuertes en el lado este de la nave y una medición a nivel de los remanentes de las bóvedas de capilla. Considerar contrafuertes del lado oeste de la nave que hacían labores estructurales similares a los del lado este, tienen un estado de conservación más deteriorado.
- Capilla de la Tercera Orden compuesta por los siguientes elementos:
  - Por lo menos dos medidas al conjunto de ábside con contrafuertes (Paredes y bóvedas). Bóveda de nervadura del presbiterio en aceptable grado de conservación.
  - Por lo menos tres medidas, una a cada una de las cupulas abovedadas. En aceptable grado de conservación.
  - Por lo menos dos medidas a la sacristía posterior, recinto cuadrado en aceptable grado de conservación.

- Sala Capitular
  - Por lo menos una medida a cada una de las cuatro paredes sala capitular o Biblioteca (recinto conventual): este elemento consta de varias paredes y dos recintos. Contiene una fachada que está ubicada de forma perpendicular a la fachada principal.

El consultor podrá realizar medidas adicionales a las indicadas, si lo considerara necesario.

- **Ruinas del Hospital San Nicolás de Bari**

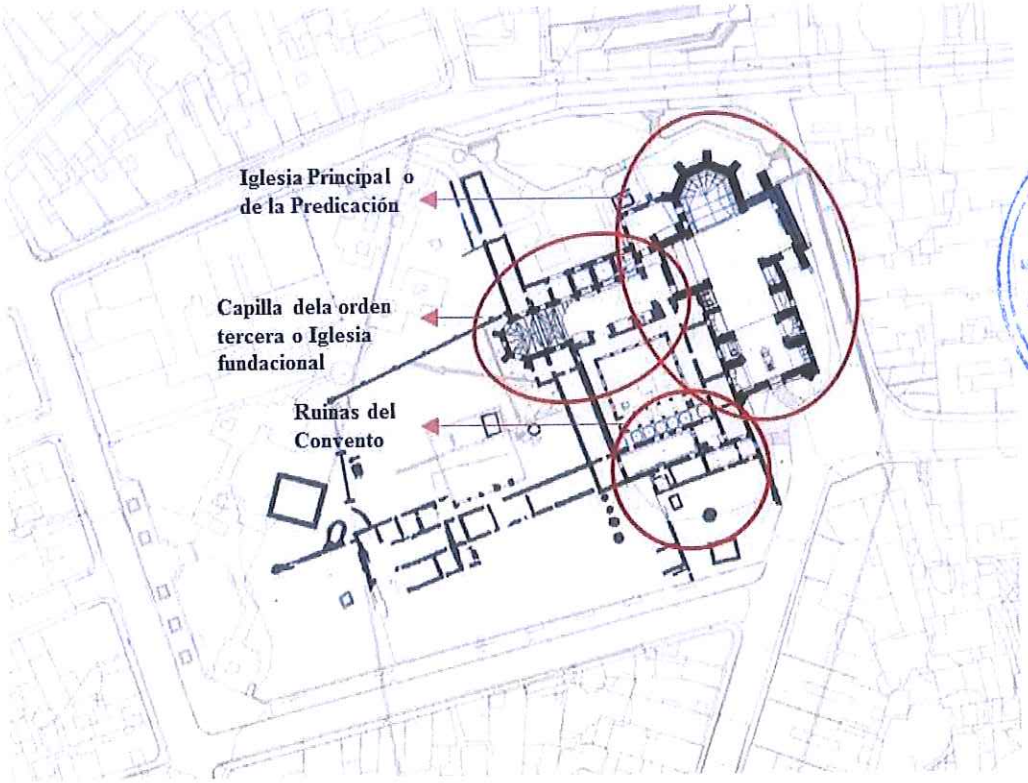
Las ruinas del Hospital San Nicolás de Bari son un conjunto de remanentes de las diferentes partes de la obra que forman parte de la declaratoria de Patrimonio de la Humanidad de la Ciudad Colonial de Santo Domingo.

Las diferentes partes de la obra que serán evaluadas, cuyo plano de planta se muestra en la ilustración 3, son:

- Patio Principal:
  - Por lo menos dos mediciones en pared posterior

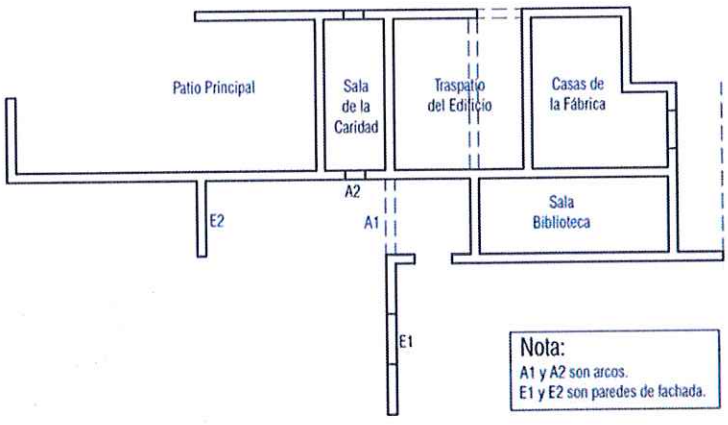
MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

- Sala de la Caridad:
  - Por lo menos dos mediciones en cada una de las paredes longitudinales
- Traspatio del edificio:
  - Por lo menos dos mediciones en pared posterior
- Casas de la fábrica:
  - Por lo menos dos mediciones en tres de sus paredes



MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turistico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

Ilustración 2 Partes de las Ruinas del convento de San Francisco cubiertas directamente por los servicios.



PLANTA ARQUITECTÓNICA
Hospital San Nicolás de Bari
ESCALA Sin Escala

Ilustración 3. Planta arquitectónica de las Ruinas del Hospital de San Nicolás de

4. ACTIVIDADES A REALIZAR

A. Metodología:

El estudio de vulnerabilidad estructural que se propone se realizara en las siguientes 5 etapas:

A.1 Levantamiento estructural e inspección de campo.
A.2 Elaboración de modelos computacionales de la estructura.
A.3 Instrumentación y recolección de mediciones de la respuesta dinámica.
A.4 Análisis de datos medidos y calibración de modelo computacionales.
A.5 Estimación de la condición estructural y predicción del desempeño.

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

A.1 Levantamiento estructural e inspección de campo

Los objetivos del levantamiento estructural son:

A.1.1 Realizar un levantamiento para definir un modelo geométrico con los principales elementos de las estructuras y sus dimensiones.

A.1.2 Inspeccionar de manera visual la condición de la estructura y su entorno, identificando daños evidentes y la condición de los alrededores.

A.1.2.1 Personal requerido del equipo técnico:

Para las labores en el sitio de las obras el consultor debe contar con al menos:

- Una cuadrilla de operarios para las labores de instalaciones previas a la medición y luego para la remoción de todas las instalaciones.
- Un profesional acreditado en salud ocupacional.
- Un especialista técnico en instalaciones electrónicas de sus equipos.
- Un ingeniero especialista en dinámica de estructuras y en medición de vibraciones.
- El oferente debe presentar en su oferta los currículums vitae de los profesionales especialistas que participarán en las mediciones.

Para los análisis numéricos y determinación de las características dinámicas el consultor debe contar con ingeniería especialista en dinámica de estructuras y en medición de vibraciones. Este especialista puede ser el mismo que realice las mediciones en sitio.

A.2 Elaboración de modelos computacionales de la estructura

La principal herramienta en la evaluación de la condición estructural es el uso de modelos computacionales. Los modelos computacionales utilizados en ingeniería estructural son modelos de elementos finitos los cuales son utilizados para estimar y predecir el comportamiento de la estructura. Ubicuo en el uso de modelos matemáticos es la incertidumbre en la selección de los parámetros de dichos modelos. Los parámetros más importantes que definen la capacidad de predicción de un modelo de elementos finitos son

masa, rigidez y amortiguamiento, los cuales dependen de los materiales, configuración/geometría, conexiones de elementos estructurales y condiciones de apoyo.

La principal limitante de los modelos computacionales es la sensibilidad de la estimación de la respuesta en la selección de los parámetros del modelo. La incertidumbre en la selección de dichos parámetros debido a simplificaciones del modelo y la variabilidad natural de las propiedades mecánicas de los materiales limita de manera importante la precisión de los modelos computacionales, y aunque son herramientas válidas durante el proceso de diseño complementadas con la experiencia del ingeniero estructural, ofrecen limitantes considerables al momento de evaluar una estructura existente.

Para reducir la incertidumbre en la estimación y predicción del comportamiento y desempeño de estructuras civiles en los últimos años se ha desarrollado el monitoreo estructural o monitoreo de la salud estructural. El monitoreo estructural consiste en complementar el modelo computacional con información extraída de la estructura real de interés de manera que el modelo sea una mejor representación de esta. Con este fin se utilizan mediciones de la respuesta dinámica medida utilizando sensores, las cuales son fusionadas con los modelos computacionales usando métodos probabilísticos y estadísticos, resultando en un análisis más preciso y detallado.

A.3 Instrumentación y recolección de mediciones de vibraciones

La instrumentación seleccionada para este proyecto consiste en acelerómetros inalámbricos triaxiales que miden la aceleración en tres direcciones ortogonales. Los acelerómetros son colocados en distintas ubicaciones estratégicas de manera que se extraiga la mayor cantidad de información de la estructura. Los acelerómetros miden de manera sincrónica las vibraciones a frecuencias de medición entre 8Hz y 1024Hz. Las mediciones son transmitidas de manera inalámbrica a un dispositivo que registra las mediciones en un archivo de texto para su procesamiento en un computador. El consultor hará un plan que muestre la ubicación de los equipos de medición en las áreas de estudio, así como el número de registros de mediciones a obtener.

Las medidas de vibración se harán utilizando las vibraciones ambientales causadas por viento, transito, etc. En ningún caso podrán utilizarse métodos destructivos o que pongan en peligro la estabilidad de las ruinas.

Deben registrarse la vibración en tres direcciones ortogonales horizontales y los registros deben incluir aceleración, velocidad y desplazamiento. No se medirán vibraciones verticales.

El Consultor deberá presentar las especificaciones y características de los equipos que usará, con la seguridad de que el mismo sea efectivo y capaz en la obtención de los datos que cumpla con el objetivo de esta consultoría, la descripción como mínimo debe incluir:

- Tipo y modelo del equipo
- Rango de frecuencias de medida y precisión
- Fecha de calibración y su vigencia

Para medir las vibraciones se utilizarán 15-20 acelerómetros triaxiales inalámbricos que miden la respuesta en tres direcciones ortogonales. Debido al tipo y potencial fragilidad de las estructuras no se propone utilizar vibraciones forzadas, únicamente vibraciones ambientales. Se acordará el procedimiento de fijación de los sensores entre ambas partes.

El plan de medición se acordará entre ambas partes. Esto incluye tanto las ubicaciones donde se colocarán los sensores, así como el número de registros de mediciones a obtener.

Los sensores que se proponen a utilizar son sensores inalámbricos de la marca LORD MicroStrain (fabricados en los Estados Unidos), con un rango de medición de 2g y un rango de frecuencia de 0-500Hz. Dichos sensores se utilizarán para medir de manera sincrónica las vibraciones de las estructuras.

Debido al tipo y potencial fragilidad de las estructuras no se propone utilizar vibraciones forzadas, únicamente vibraciones ambientales. Se acordará el procedimiento de fijación de los sensores entre ambas partes.
En el marco de esta propuesta de TDR se propone adquirir un sistema de monitoreo estructural con sensores inalámbricos removibles, de manera que los instrumentos no queden fijos de manera permanente.

A.4 Análisis de datos medidos y calibración de modelos computacionales

Las mediciones de la respuesta dinámica no pueden ser utilizadas de manera directa en la evaluación de la condición estructural. La información de la estructura contenida en las mediciones debe ser extraída usando algoritmos computacionales avanzados que permiten estimar las propiedades dinámicas de la estructura a partir de las mediciones. Estos algoritmos permiten estimar las frecuencias de vibración, los modos de vibración y las razones de amortiguamiento usando métodos probabilísticos y estadísticos en un proceso conocido como identificación de sistemas (*system identification* en inglés).

En este proyecto se estimarán las propiedades dinámicas de las estructuras utilizando los siguientes métodos de identificación de sistemas:

- Frequency Domain Decomposition (FDD)
- Natural Excitation Technique (NExT-ERA)
- Stochastic Subspace Identification (SSI)

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

Los métodos estiman las propiedades dinámicas de la estructura en base a mediciones operacionales causadas por el ambiente, sin la necesidad de medir las excitaciones (*output-*

only identification). En este contexto las excitaciones son modeladas como procesos estocásticos estacionarios.

Los métodos de identificación de sistemas y otros métodos afines permiten combinar la información extraída de las mediciones con los modelos computacionales, de manera que los mismos se puedan calibrar para que el modelo se acerque lo mejor posible a la realidad. El procedimiento consiste en la combinación de modelos computacionales y mediciones de la respuesta estructural para estimar índices de daños y desempeño que se correlacionan a la condición y la salud estructural de la estructura analizada.

A.5 Estimación de la condición estructural y predicción del desempeño

Los modelos computacionales calibrados en base a las mediciones de un sistema estructural poseen un nivel de fidelidad superior con la estructura real. La capacidad de predicción del comportamiento y desempeño estructural del modelo calibrado supera de manera significativa al modelo original basado en parámetros "promedios" de la estructura. Los modelos calibrados usando el monitoreo estructural son utilizados en la última etapa para analizar la condición de la estructura y predecir los potenciales daños causados por futuras explosiones o terremotos.

Con este fin se realizarán los siguientes análisis usando el modelo calibrado:

- Análisis historia-tiempo lineal y no-lineal para cargas de impacto
- Análisis historia-tiempo lineal y no-lineal usando registros de terremotos históricos

Se utilizarán modelos de daños para miembros estructurales y conexiones para estimar los posibles daños y determinar los miembros y conexiones que pudieran requerir reforzamientos.

B. Planificación:

1. Elaborar un plan de investigación de campo en el que se explique el método que se proponga desarrollar el consultor, incluyendo cronograma, equipos y software, así como personal participante. El orden de los trabajos deberá guardar relación con el orden del plan de ejecución de la Instalación sensores y Modelación estructural de las ruinas del monasterio de San Francisco y Hospital San Nicolas de Bari. (Esta información será suplida por el Programa).
2. Elaborar el plan de aplicación del protocolo Estrategia BID COVID-19 (suministrado por el Programa) en las actividades de campo de la consultoría.

C. Labor de Campo (obtención de data):

1. Ejecutar el plan del protocolo Estrategia BID COVID-19. Sumando las medidas específicas de protección para el personal contempladas en el plan a las medidas tradicionales de protección e identificación de los técnicos y trabajadores.

2. Realizar labor detallada en la metodología, usando los equipos de sensores, software, así como tecnologías y equipos complementarios que contribuyan a la mayor precisión en el estudio de vulnerabilidad estructural avanzado en el cual se incluyan las características y propiedades reales de las mismas, en consonancia con el avance tecnológico alcanzado en la materia, y la conducción en la cantidad requerida de técnicos, operadores y auxiliares de campo de comprobada experiencia.

3. Mantener informadas a las autoridades según la metodología detallada en el punto 4.1 de este documento, de manera que las autoridades puedan cumplir su papel regulatorio y brinden apoyo a la labor de los técnicos y operarios durante el proceso de labor.

D. Análisis e Interpretación de los registros:

1. Los análisis se harán a partir de los detalles y procedimientos requeridos descriptos en el punto No. 4 Sobre Actividades para Realizar, referente a sus numerales: A.2 (Elaboración de modelos computacionales de la estructura) , A.3 (Instrumentación y recolección de mediciones de vibraciones) y A.4 (Análisis de datos medidos y calibración de modelos computacionales) presentado en este documento.

2. Elaborar conclusiones precisas, técnicamente soportadas, transferibles al equipo de ejecución de futuras obras civiles, para la orientación de su trabajo, con el aumento de economía y tiempo, y la salvaguarda de los recursos culturales.

E. Elaboración de planos.

1. Las mediciones serán expresadas en forma de planos, esto incluye tanto las ubicaciones donde se colocarán los sensores, así como el número de registros de mediciones a obtener.
2. Los planos serán acompañados por documentos escritos que servirán como manual para quienes intervengan el área de estudio, y como memoria de la investigación.

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

5. PRODUCTOS ESPERADOS Y ENTREGABLES.

5.1 Informes:

PRODUCTO	ESPECIFICACIONES
1.Informe preliminar	Una vez concluida la campaña de medidas de vibración – para la que se reserva un tiempo de continuo 3 meses (noventa días calendarios. Esto no excluye que el consultor realice todas las mediciones puntuales que a su criterio requiera a lo largo de la consultoría) a partir de la firma del contrato- el consultor rendirá un informe preliminar donde indique: • La metodología empleada.

PRODUCTO	ESPECIFICACIONES
	• Los puntos donde realizó las medidas. • El éxito o no de la obtención de datos. • Las modificaciones realizadas en la campaña con respecto al plan original aprobado. • Los gráficos de las medidas obtenidas, con su correspondiente respaldo digital. • La descripción y precisión del equipo utilizado. • El plan posterior para el procesamiento numérico de los datos y los resultados esperados.
2.Informe Final	Será entregado y revisado por el programa, un informe final detallado – en un tiempo de 320 días calendarios a partir de la firma del contrato- el cual incluirá: • Descripción general del trabajo, alcance y limitaciones • Descripción de los equipos utilizados • Mapa indicando ubicación de los sensores • Gráficos de las mediciones obtenidas • Archivos de datos con los registros de las mediciones • Resultados del procesamiento de las mediciones (filtrado, ajustes a la línea base, etc.) • Resultados de la estimación de las propiedades dinámicas usando métodos de identificación de sistemas (Frequency Domain Decomposition, Natural Excitation Technique & Eigen-Realization Algorithm, y Stochastic Subspace Identification). La estimación se realizará usando el programa Matlab con códigos hechos "in-house" por el equipo técnico. Se normalizarán las formas modales y se reportarán los resultados de manera uniforme • Modelos computacionales calibrados • Resultados y conclusiones
3.Socialización: Presentación Magistral	Concluidos los estudios, la entidad consultora expondrá sus experiencias y conclusiones en el marco de los planes y mecanismos de comunicación social del Programa. En la jornada de socialización deberían ser cubiertos al menos los siguientes tópicos: • Objetivo, alcance y limitaciones del trabajo. • Metodología de medición empleada. • Descripción de equipos. • Ubicación de los equipos de medición. • Registros obtenidos. • Metodología de análisis numérico. • Resultados obtenidos. • Metodología de análisis numérico

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa
Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

5.2 Formato para Presentación de Informes.

i. Informes Escritos: Microsoft Word formato 8 1/2" x 11". De requerirse la inclusión de documentación adicional en formatos de mayor dimensión, se escogerán aquellos que doblados adquieran la dimensión establecida.
ii. Informes Digitales: Adobe PDF o el programa en el cual fue creado.
iii. Información Gráfica: en formatos modificables de AutoCad o Vector Works.
iv. Todo informe, o plano deberá ser presentado en tres (3) copias impresas en 8 ½"x11", planos 11"x17"; y una (1) copia en medio digital.

6. SUPERVISION Y COORDINACION:

El consultor será supervisado directamente por el Organismo Ejecutor del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial de Santo Domingo (PIDTUCCSD), a través de la Unidad Coordinadora del Programa (UCP) quien aprobará los informes y producto final de la consultoría.

Serán realizadas reuniones programadas entre el consultor y el coordinador del Componente correspondiente del Programa para revisar los avances del desarrollo de la consultoría. Si para el desarrollo de la consultoría, el consultor tuviera que interactuar con representantes de instituciones públicas y sectoriales vinculadas a la Ciudad Colonial, dicha interacción se producirá en el marco de las reuniones programadas por la UCP, o reuniones adicionales si fuera necesario -temas de iniciativa del consultor, en un lugar distinto a la sede del Programa-pero siempre bajo coordinación y con la presencia de la UCP.

Las reuniones o talleres de socialización de los productos de la consultoría, en instancias del Programa distintas a la UCP o ante especialistas, serán organizados por la UCP.

7. DURACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA

El tiempo reservado para la realización de la presente consultoría es de 320 días calendarios (aproximadamente 11 meses) a partir de la fecha de formalización del contrato. Este periodo se distribuirá de la manera siguiente.

- 90 días calendarios en la instalación y mediciones sensores convento de san Francisco y Hospital San Nicolas de Bari. Estas mediciones serán la base para el inicio de la modelación estructural, además el consultor se valdrá de estos aparatos instalados para verificaciones u observaciones puntuales adicionales que requiera para cumplir con el punto 6.12, y el Informe Final (ver 5.1).
- 230 días calendarios en la Modelación estructural de las Ruinas del Monasterio San Francisco y del Hospital San Nicolas de Bari.

8. COSTO DE LOS SERVICIOS Y FORMA DE PAGO:

La forma de pago fijada para los alcances descritos es la siguiente:

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-221-4660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

Condiciones (ver punto 5 Productos y Entregables)	**Porcentaje**
Recepción conforme del Informe Preliminar. Estimados en noventa (90) días calendarios tras firma del contrato.	35%
Recepción conforme del Informe Final En un tiempo estimado de trescientos veinte (320) días calendarios a partir de la firma del contrato	40%
Conclusión jornada de socialización. Estimada en quince (15) días calendarios a partir de la aprobación del acuerdo final.	25%

9. CONDICIONES ESPECIALES:

9.1 Derechos de Propiedad

Todos los informes, diseños, presentaciones, investigaciones, datos, impresiones y trabajos que produzca el Consultor para realización de los trabajos recogidos en los presentes términos de referencia serán propiedad del MITUR, organismo ejecutor del Programa de Fomento al Turismo-Ciudad Colonial de Santo Domingo. Así como todos los borradores y materiales obtenidos durante los servicios deberán ser entregados a la Unidad Coordinadora del Programa (UCP) al concluir la misma. El Consultor no podrá publicar o hacer otro uso de tales materiales sin la aprobación previa por escrito del MITUR.

El Consultor no podrá utilizar ni proporcionar a terceros textos, dibujos, audiovisuales, locuciones, fotografías, imágenes o cualquier otro elemento de los trabajos contratados, ni podrá publicar total o parcialmente el contenido de los mismos sin la autorización previa por escrito de la UCP. En todo caso, el consultor será responsable de los daños y perjuicios que deriven del incumplimiento de estas obligaciones. Dicho incumplimiento será considerado como falta grave y podrá conllevar a la rescisión del contrato u otras acciones legales.

El proyecto definitivo será propiedad del Ministerio de Turismo, el Consultor no podrá replicarlo parcial ni totalmente, salvo autorización expresa por escrito del MITUR.

9.2 Confidencialidad

Durante la vigencia de este Contrato y dentro de los dos (2) años siguientes a su término, el Consultor no podrán revelar ninguna información confidencial o de propiedad del Contratante relacionada con los servicios, este Contrato o las actividades u operaciones del Contratante sin el consentimiento previo por escrito de este último.

9.3 Participación en otras Actividades

El Consultor se compromete, durante la realización de los servicios y durante un periodo que exceda en doce (12) meses a la terminación de estos, a participar en representación del Programa, y a solicitud de éste, en las actividades de carácter público y privado en las cuales se requiera la

disertación sobre aspectos de carácter técnico relacionados con los servicios contratados, incluyendo la participación en charlas, conferencias, debates, actividades académicas, así como declaraciones de prensa radial, escrita y televisiva.

10. RECURSOS Y FACILIDADES PARA PROVEER POR LA ENTIDAD CONTRATANTE:

Para la realización de esta consultoría, la Unidad Coordinadora de Proyectos (UCP) proveerá al consultor de la documentación y los servicios siguientes:

- Modelos de formatos típicos para presentación de correspondencias, informes, facturas y otros.
- Información proveniente de instituciones de servicio público sobre sus instalaciones en la Ciudad Colonial; CAASD, EDEESTE.
- Estará disponible para la celebración de reuniones de seguimiento de la consultoría, y para que el consultor pueda reunirse con otras instituciones bajo coordinación de la UCP, el salón de reuniones de la sede del contratante en el Edificio Saviñón (calle el Conde, esquina José Reyes, Ciudad Colonial).
- Permisos y no objeciones de las autoridades del sector público (Dirección Nacional de Patrimonio Monumental, Municipalidad, entre otras).

11. PERFIL DE LA EMPRESA Y PERSONAL TÉCNICO

La firma será una empresa especializada en el área de la Ingeniería Estructural, dotada de los equipos tecnológicos y el software de reciente actualización, con experiencia acredita en trabajos similares al objeto de estudio. Estará constituida por profesionales de las áreas de Ingeniería Civil, Ingeniería Estructural (especialización en diseño) así como otros técnicos auxiliares. Cubrirá los siguientes requisitos:

- Elegibilidad: Procedente de un país miembro del BID (Ver GN-2350-15, Cláusula 1.13).
- Experiencia:
  - más de diez (10) años en la realización de diseños estructurales, supervisión, evaluación y/o levantamiento estructural y ejecución de reforzamiento de estructuras.
  - Listar los proyectos realizados en los últimos años relacionados exclusivamente al cálculo, evaluación y/o levantamiento estructural y construcción de reforzamiento indicando el nombre del proyecto, alcance de los trabajos y el año en que fueron realizados. Incluir cara de constancia de los trabajos realizados.
  - al menos cinco (5) proyectos de medición de vibraciones mediante el uso de sensores
  - al menos cinco (5) proyectos de modelado estructural de edificaciones
  - más de cinco (5) obras patrimoniales analizados dinámicamente

I. Perfil del Personal de la empresa:

Para las labores en el sitio de las obras el consultor o empresa debe contar con al menos, el siguiente personal clave:

MINISTERIO DE TURISMO
Unidad Coordinadora del Programa Integral de Desarrollo Turístico y Urbano de la Ciudad Colonial
Tel. 809-685-7660/62, ext. 2087
Santo Domingo, Rep. Dom.

- Ingeniero especialista en dinámica de estructuras y en medición de vibraciones
  - Elegibilidad: Ciudadano de un país miembro del BID
  - Nivel académico: Título universitario en Ingeniería Civil, con doctorado o maestría, especialidad en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sísmica y/o especializaciones afines.
  - Experiencia. Más de 10 años en:
    - calculo, supervisión estructural, evaluación y/o ejecución de reforzamiento de estructuras en al menos 5 proyectos de edificaciones.
    - calculo, supervisión estructural, o levantamiento estructural en al menos 3 proyectos de edificaciones.
    - al menos cinco (5) estudios de vulnerabilidad en edificaciones
    - al menos cinco (5) proyectos de modelado estructural de edificaciones

- Ingeniero especialista en dinámica de estructuras y en medición de vibraciones (responsable del análisis numérico)
  - Elegibilidad: Ciudadano de un país miembro del BID
  - Nivel académico: Título universitario en Ingeniería Civil, con doctorado o maestría, especialidad en Ingeniería Estructural, Ingeniería Sísmica y/o especializaciones afines.
  - Experiencia. Más de 10 años en:
    - calculo, supervisión estructural, evaluación y/o ejecución de reforzamiento de estructuras en al menos 5 proyectos de edificaciones.
    - calculo, supervisión estructural, o levantamiento estructural en al menos 3 proyectos de edificaciones.
    - al menos cinco (5) estudios de vulnerabilidad en edificaciones
    - al menos cinco (5) proyectos de modelado estructural de edificaciones.

El personal clave de la empresa contará con los técnicos y el personal de apoyo que presentamos a continuación:

- Un profesional acreditado en salud ocupacional
- Un especialista técnico en instalaciones electromecánicas de sus equipos.
- Una cuadrilla de operarios para las labores de instalaciones previas a la medición y luego para la remoción de todas las instalaciones.

El oferente debe presentar en su oferta los currículums vitae de los profesionales especialistas que participarán en las mediciones.

Para los análisis numéricos y determinación de las características dinámicas el contratista debe contar con ingeniería especialista en dinámica de estructuras y en medición de vibraciones.