



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

**PROYECTO 106656**  
**“Apoyo a la Inclusión Social y Cultura de Paz y Resiliencia de Niños, Niñas Adolescentes y Jóvenes a través de la Educación Musical”**  
**Fase III**

**Informe de Asesoría Técnica Especializada para el fortalecimiento de capacidades tecnológicas de Fundamusal. Solución Integral IT**

---

**FERNANDO VILLALOBOS**

ICT SPECIALIST/ICT REGIONAL COORDINATOR PNUD RBLAC

---

Date: Del 18 al 22 de junio de 2018

|            |   |
|------------|---|
| Objetivos: | Evaluación de las capacidades basados en los requerimientos del Proyecto.   |
|            | Desarrollo de un documento de caso de negocios con recomendaciones de TI, costos -beneficios y plan de adquisiciones. |
|            | Recomendaciones para el desarrollo del Data Center y mejores prácticas para hardware, software y rediseño de redes    |
|            | Asesorar a la Dirección del Proyecto sobre potenciales ICT UNDP-LTA.  |
|            | Informe al Equipo de Gestión del Proyecto sobre los resultados de la misión.  |

# InnovamosJuntos por la música: PNUD Venezuela promueve el fortalecimiento tecnológico de FundaMusical Bolívar, casa de El Sistema

<https://storiespnudvenezuela.exposure.co/innovamosjuntos-por-la-musica>

La Fundación Musical Simón Bolívar (FundaMusical), casa del Sistema Nacional de Orquestas y Coros Juveniles e Infantiles de Venezuela, mejor conocido como El Sistema, ha crecido exponencialmente durante los últimos 15 años. A la fecha más de 1 millón de niñas, niños, adolescentes y jóvenes venezolanos, han sido beneficiados, y gracias a la formación en valores humanos y la educación musical, han roto la brecha de la pobreza para alcanzar una inclusión social sostenible.

Este crecimiento ha generado nuevas demandas a lo interno de FundaMusical Bolívar, tanto en el ámbito académico, administrativo y en el incremento progresivo del inventario de instrumentos musicales, así como en el uso de tecnologías de nueva generación que permitan cubrir la demanda de data que se procesa como parte de su gestión administrativa y académica (manejo de nómina, registro de estudiantes y profesores, número de núcleos, contratación de servicios, control de salas, soporte audiovisual, clases virtuales gestión comunicacional, entre otros).

En respuesta a esta necesidad, el PNUD en Venezuela bajo la cooperación establecida con FundaMusical Bolívar desde hace más de 15 años ininterrumpidos, ha procurado la visita Fernando Villalobos, *ICT Specialist* del Centro Regional del PNUD para América Latina y el Caribe. Nuestro experto regional en el área de tecnología e innovación, brindó asesoría técnica

especializada a la Gerencia de Tecnología de la Fundación para el fortalecimiento de capacidades en cuanto a una solución integral que adecúe las plataformas tecnológicas del Centro Nacional de Acción Social por la Música y la sede administrativa de la Fundación (Parque Central), a las demandas actuales de servicio.

El objetivo de la visita fue la estimación de la capacidad instalada y los requerimientos técnicos de la Fundación; el desarrollo de documentos de casos de negocios adaptados a los requerimientos tecnológicos de la Fundación, incluyendo análisis de costo-beneficios; y ofrecer recomendaciones para el desarrollo e implementación, bajo criterios de sostenibilidad y escalabilidad en el tiempo, de los proyectos data center (*hardware*: telefonía, WI-FI y equipos de red y *software*: sistemas-almacenamiento), proyecto Aula Virtual, sistema de inventario y sistema de tickera que requiere la institución.

Esta iniciativa se corresponde con el objetivo del PNUD de contribuir al proceso de consolidación estratégica de la Fundación a través de la profesionalización y dotaciones de equipos para el mejoramiento de las condiciones de vida de niños, niñas y adolescentes en condición de pobreza.

De esta manera, PNUD busca dar continuidad al proceso de fortalecimiento de El Sistema, y contribuye con el desarrollo de las bases tecnológicas requeridas para cubrir los servicios de información y telecomunicaciones que garanticen la meta prevista de incorporación anual de 100.000 niñas, niños y adolescentes a El Sistema de Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela. Así, el PNUD apoya de forma transversal e integral la estructura y modelo pedagógico de FundaMusical Bolívar.

El mandato del PNUD de estar “Al servicio de las personas y las naciones” se proyecta en toda su expresión a través de la cooperación establecida con FundaMusical Bolívar-El Sistema, pues a través de la *Adquisición de insumos* (equipos administrativos y tecnológicos) e *instrumentos musicales*, así como de la *Procura de personal especializado* (docentes de renombre mundial y expertos en diversas disciplinas técnicas) y de *herramientas de carácter formativo* (bibliografía y plataformas digitales), se logra que cada uno de sus integrantes: miles de niñas, niños, adolescentes y jóvenes puedan desarrollarse en el modelo pedagógico basado en valores humanos creado por el Maestro José Antonio Abreu. Se trata del rostro humano de la gestión administrativa a favor de la causa de El Sistema.

\*\*\*

*Esta experiencia venezolana ha causado un gran impacto cultural y social, apoyando a disminuir los niveles de pobreza, analfabetismo, marginalidad y exclusión en la población infantil y juvenil.*

*Este modelo pedagógico ha contribuido a la implementación de políticas públicas tendientes a la reducción de la pobreza, promoción de la igualdad, inclusión social y desarrollo sostenible.*

©

**PROYECTO 106656- Apoyo a la Inclusión Social y Cultura de Paz y Resiliencia de Niños, Niñas Adolescentes y Jóvenes a través de la Educación Musical, Fase III**



Al servicio de las personas y las naciones

**MISIÓN IT PROYECTO FUNDAMUSICAL**

FERNANDO VILLALOBOS

ICT SPECIALIST/ICT REGIONAL COORDINATOR PNUD PBLAC

Date: Del 18 al 22 de junio de 2018

**Objetivos:**

|   |
|---|
| Evaluación de las capacidades basados en los requerimientos del Proyecto.   |
| Desarrollo de un documento de caso de negocios con recomendaciones de TI, costos -beneficios y plan de adquisiciones. |
| Recomendaciones para el desarrollo del Data Center y mejores prácticas para hardware, software y rediseño de redes.   |
| Asesorar a la Dirección del Proyecto sobre potenciales ICT UNDP-LTA.  |
| Informe al Equipo de Gestión del Proyecto sobre los resultados de la misión.  |

| INICIO                      | FIN         | DESCRIPCIÓN   | PARTICIPANTES  | LOCACIÓN   |
|-----------------------------|-------------|---|--|--|
| <b>LUNES 18/06/2018</b>     |             |   |  |  |
| 9:00:00 AM                  | 10:00:00 AM | Presentación General del Proyecto.  | María Alejandra Cruz<br>Fernando Villalobos<br>Gustavo Perdomo<br>Dimas Rodriguez  | PNUD   |
| 11:00:00 AM                 | 12:00:00 PM | Briefing de Seguridad   | Fernando Villalobos<br>Pedro Di Maggio   |  |
| 2:30:00 PM                  | 5:00:00 PM  | Revisión de Requerimientos ICT del Proyecto en base a la Especificaciones Técnicas recibidas:<br>1.- Proyecto Data Center (Hardware-Telefonía, WIFI y Equipos de Red y Software: Sistemas-Almacenamiento)<br>2.- Proyecto Aula Virtual<br>3.- Sistema de Inventario<br>4.- Sistema de Tickera | Fernando Villalobos<br>Gustavo Perdomo<br>Dimas Rodriguez<br>María Alejandra Cruz  | PNUD   |
| <b>Martes 19/06/2018</b>    |             |   |  |  |
| 9:00:00 AM                  | 12:00:00 AM | 1.- Reunión Directiva Fundamusical<br>2.- Reuniones Representantes Unidades Técnicas de Fundamusical: Revisión conjunta de especificaciones técnicas; revisión de capacidades tecnológicas disponibles y eventuales proceso migratorios de data   | Eduardo Méndez<br>Lorena Lugo<br>Unidades Técnicas Fundamusical<br>Gustavo Perdomo<br>María Alejandra Cruz<br>Fernando Villalobos<br>Dimas Rodriguez | Fundamusical   |
| 2:30:00 PM                  | 5:00:00 PM  | 3.- Presentación Proyecto Núcleo Virtual (requerimientos IT, escalabilidad y sostenibilidad en tiempo)<br>4.- Presentación Proyecto Sistema de Inventarios (requerimientos IT, escalabilidad y sostenibilidad en el tiempo)   | Lorena Lugo<br>Unidades Técnicas Fundamusical<br>Gustavo Perdomo<br>María Alejandra Cruz<br>Fernando Villalobos<br>Dimas Rodriguez                   | Fundamusical   |
| <b>Miércoles 20/06/2018</b> |             |   |  |  |
| 9:00:00 AM                  | 11:00:00 AM | 1.- Visita Guiada Instalaciones Centro de Acción Social por la Música (Vieja y Nueva Etapa)   | Lorena Lugo<br>Unidades Técnicas Fundamusical<br>María Alejandra Cruz<br>Gustavo Perdomo<br>Dimas Rodriguez  | Fundamusical,<br>Centro de Acción Social por la Música |
| 2:00:00 PM                  | 5:00:00 PM  | 1.- Desarrollo de Propuesta de IT Brief Case costos -beneficios.  | Fernando Villalobos<br>Dimas Rivas   | PNUD   |
| <b>Jueves 21/06/2018</b>    |             |   |  |  |
| 9:00:00 AM                  | 11:00:00 AM | 1.- Desarrollo de Propuesta de IT Brief Case costos -beneficios.  | Fernando Villalobos<br>Dimas Rivas   | PNUD   |
| 2:00:00 PM                  | 5:00:00 PM  | 1.- Desarrollo de Propuesta Plan de Adquisiciones   | Gustavo Perdomo<br>Dimas Rivas<br>Moraima Ruiz<br>María Alejandra Cruz   | PNUD   |
| <b>Viernes 22/06/2018</b>   |             |   |  |  |
| 9:00:00 AM                  | 11:00:00 AM | 1.- Presentación de Propuesta y Recomendaciones para el desarrollo del Data Center y mejores prácticas para hardware, software y rediseño de redes  | Fernando Villalobos<br>Gustavo Perdomo<br>Dimas Rivas<br>María Alejandra Cruz<br>Lorena Lugo<br>Equipo Técnico Fundamusical<br>Marima Ruiz           | PNUD   |
| <b>BTOR</b>                 |             |   |  |  |
|                             |             | 1.- Informe al Equipo de Gestión del Proyecto sobre los resultados de la misión.  | Fernando Villalobos  | RBLAC, PNUD  |

# #INNOVAMOS JUNTOS POR LA MÚSICA:

*PNUD Venezuela promueve el fortalecimiento tecnológico de Funda Musical Bolívar,*

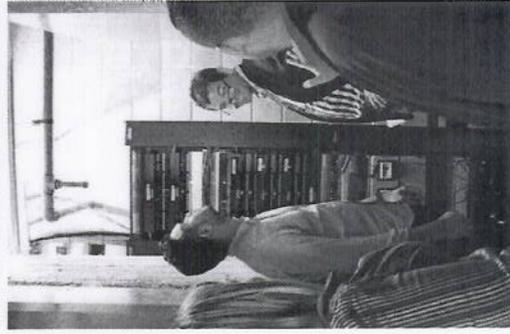
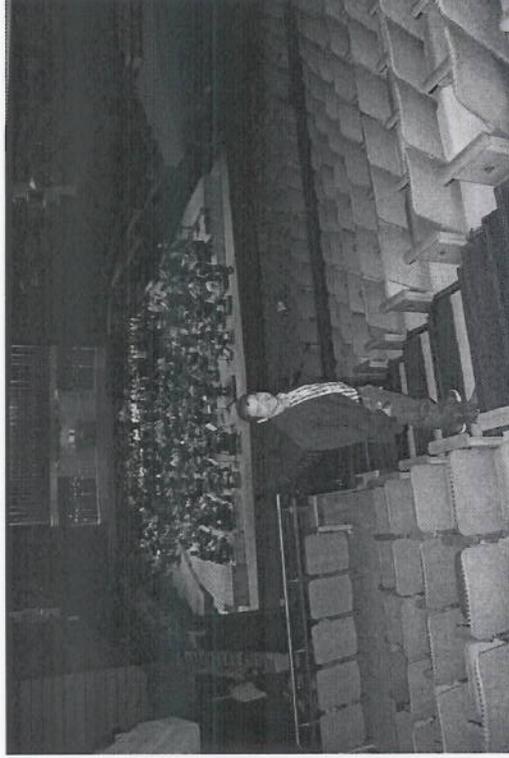
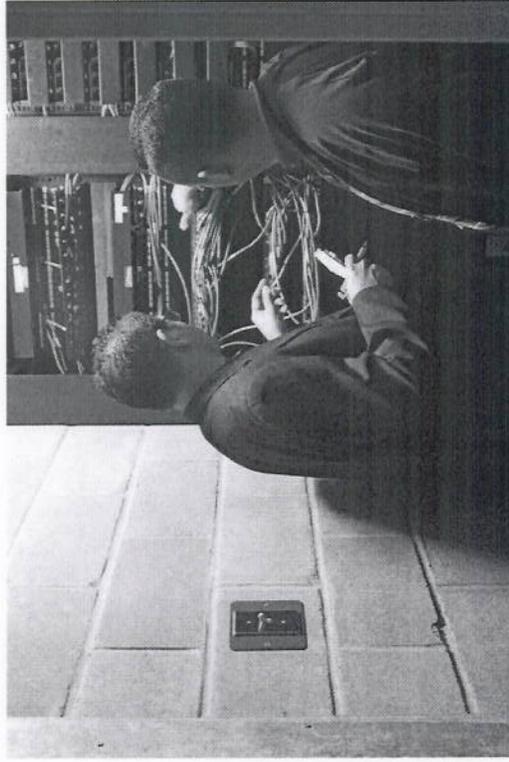
*casa de El Sistema*



By PNUD VENEZUELA

JULY 23<sup>RD</sup>, 2016

La Fundación Musical Simón Bolívar (FundamMusical), casa del Sistema Nacional de Orquestas y Coros Juveniles e Infantiles de Venezuela, mejor conocido como El Sistema, ha crecido exponencialmente durante los últimos 15 años. A la fecha más de 1 millón de niñas, niños, adolescentes y jóvenes venezolanos, han sido beneficiados, y gracias a la formación en valores humanos y la educación musical, han roto la brecha de la pobreza para alcanzar una inclusión social sostenible.

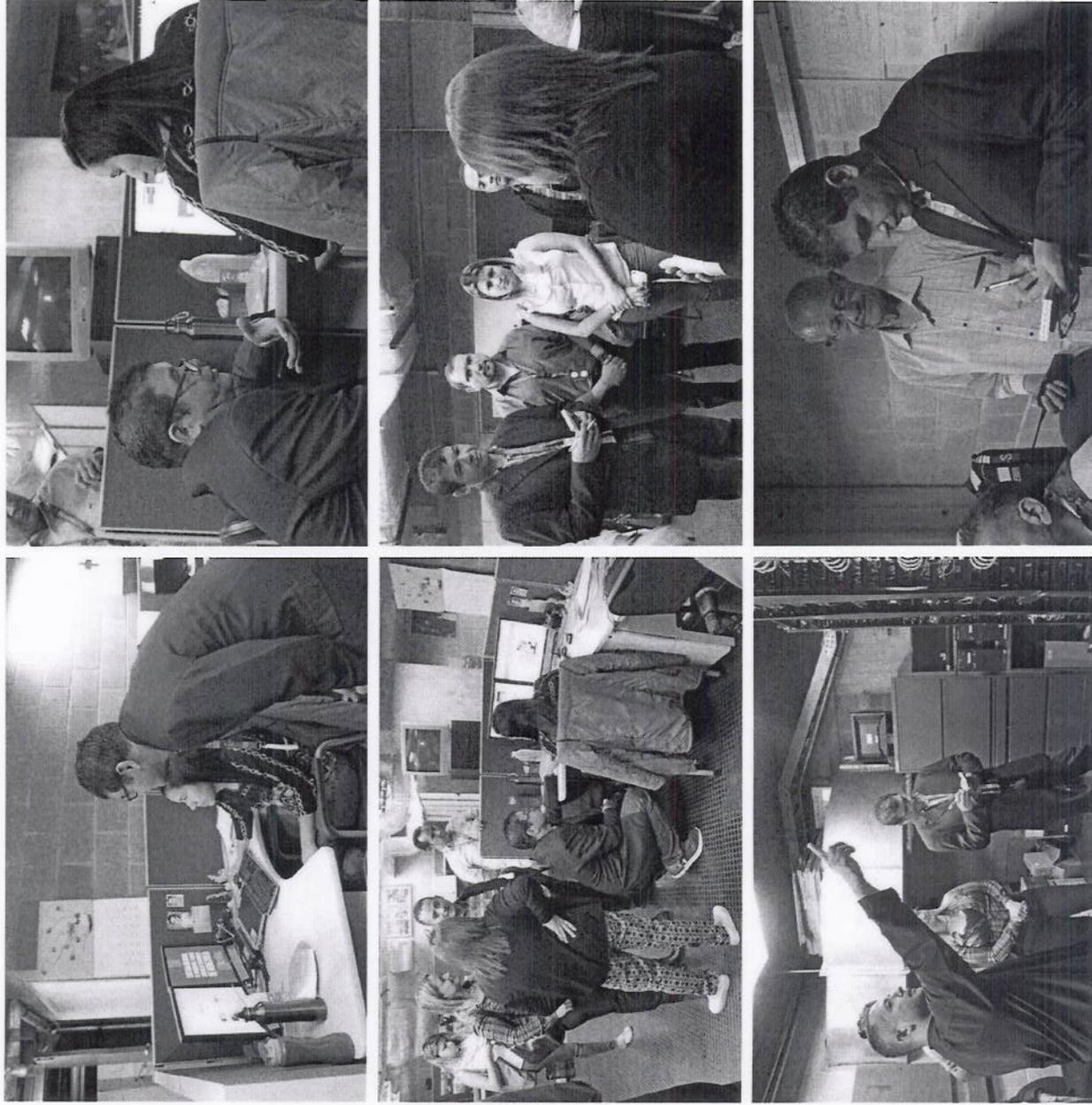


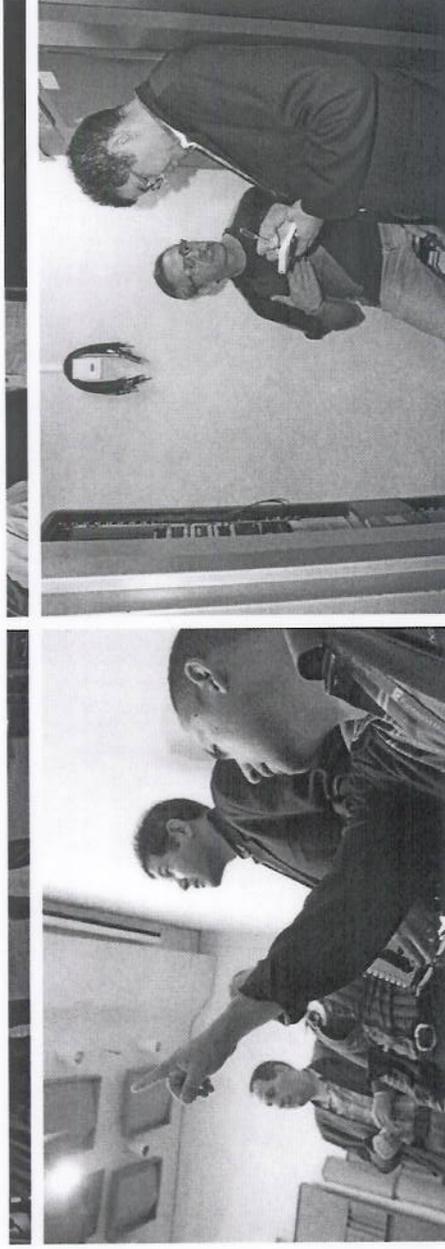
Este crecimiento ha generado nuevas demandas a lo interno de FundaMusical Bolívar, tanto en el ámbito académico, administrativo y en el incremento progresivo del inventario de instrumentos musicales, así como en el uso de tecnologías de nueva generación que permitan cubrir la demanda de data que se procesa como parte de su gestión administrativa y académica (manejo de nómina, registro de estudiantes y profesores, número de núcleos, contratación de servicios, control de salas, soporte audiovisual, clases virtuales gestión comunicacional, entre otros).



**En respuesta a esta necesidad, el PNUD en Venezuela bajo la cooperación establecida con FundaMusical Bolívar desde hace más de 15 años ininterrumpidos, ha procurado la visita Fernando Villalobos, ICT Specialist del Centro Regional del PNUD para América Latina y el Caribe. Nuestro experto regional en el área de tecnología e innovación, brindó asesoría técnica especializada a la Gerencia de Tecnología de la Fundación para el fortalecimiento de**

capacidades en cuanto a una solución integral que adecúe las plataformas tecnológicas del Centro Nacional de Acción Social por la Música y la sede administrativa de la Fundación (Parque Central), a las demandas actuales de servicio.

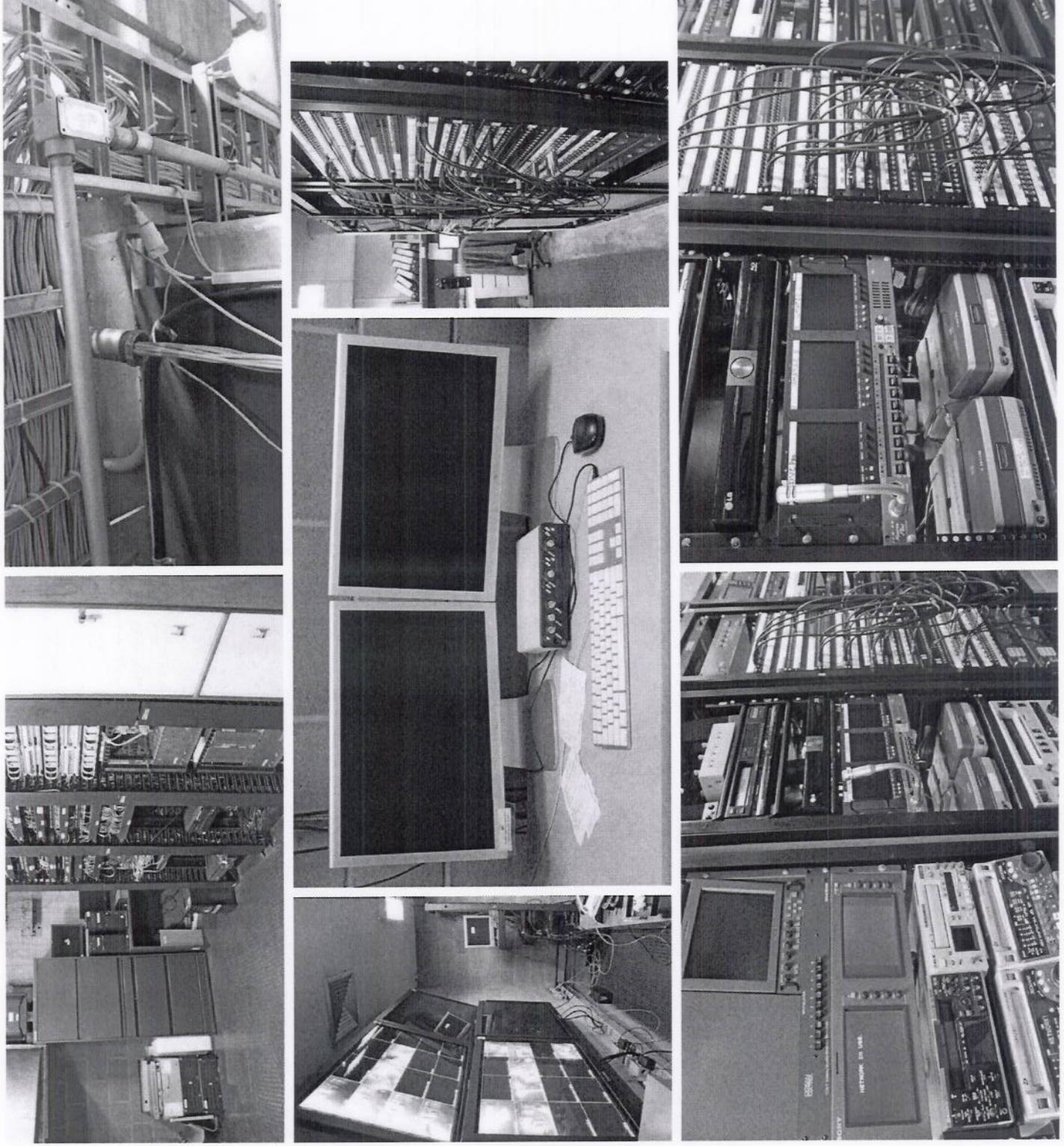




*Esta experiencia venezolana ha causado un gran impacto cultural y social, apoyando a disminuir los niveles de pobreza, analfabetismo, marginalidad y exclusión en la población infantil y juvenil*

El objetivo de la visita fue la estimación de la capacidad instalada y los requerimientos técnicos de la Fundación; el desarrollo de documentos de casos de negocios adaptados a los requerimientos tecnológicos de la Fundación, incluyendo análisis de costo- beneficios; y ofrecer recomendaciones para el desarrollo e implementación, bajo criterios de sostenibilidad y escalabilidad en el tiempo, de los proyectos data center (*hardware*: telefonía, WI-FI y equipos de red y software: sistemas-almacenamiento), proyecto Aula Virtual, sistema de inventario y sistema de tickera que requiere la institución.

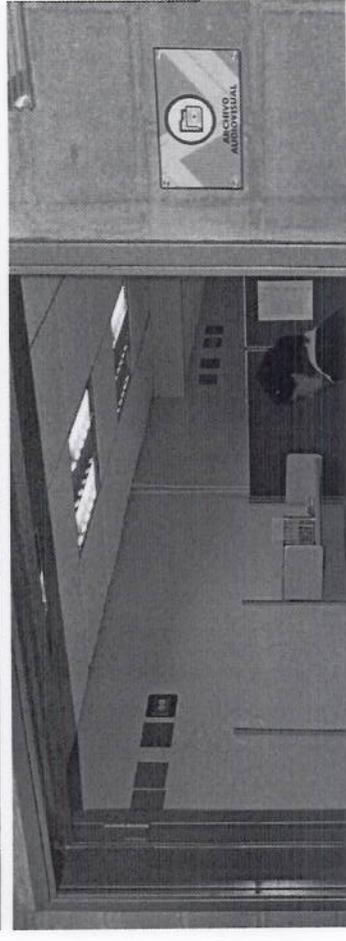
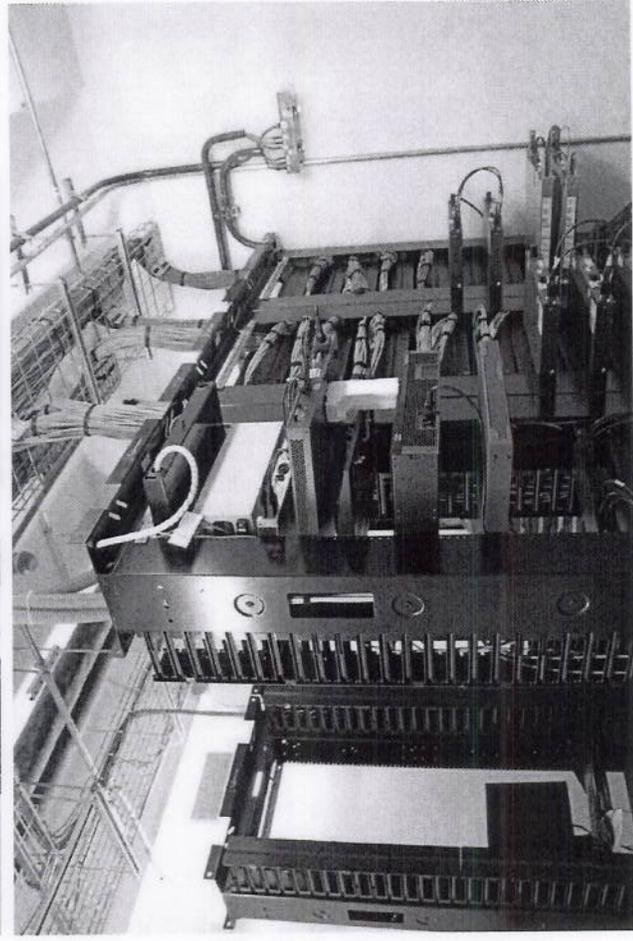
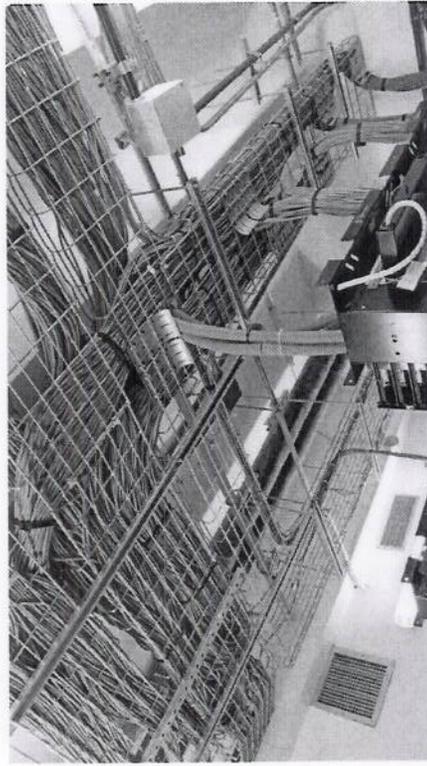






Esta iniciativa se corresponde con el objetivo del PNUD de contribuir al proceso de consolidación estratégica de la Fundación a través de la profesionalización y dotaciones de equipos para el mejoramiento de las condiciones de vida de niños, niñas y adolescentes en condición de pobreza.



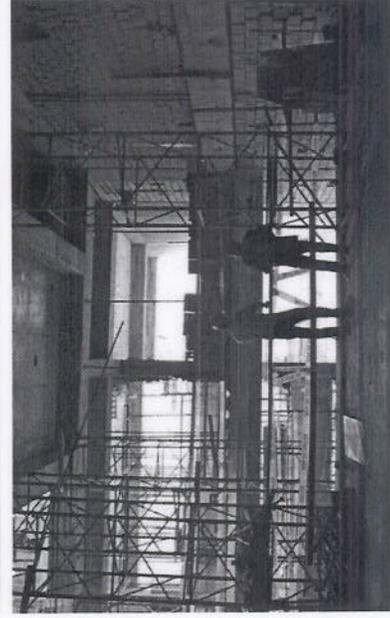
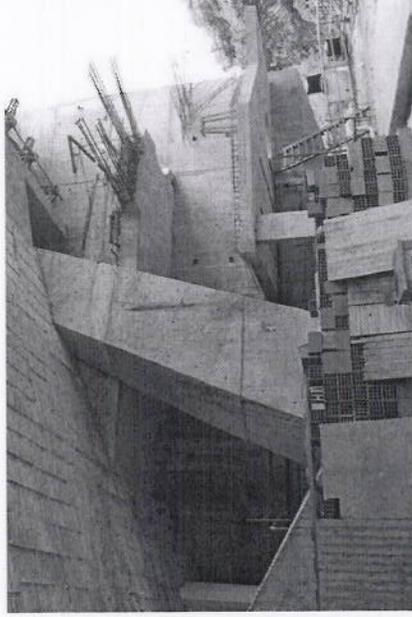


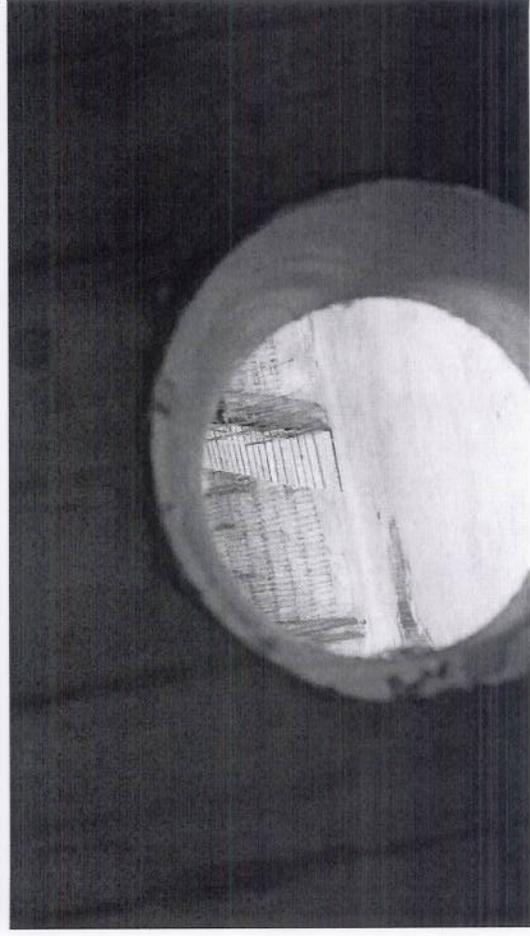
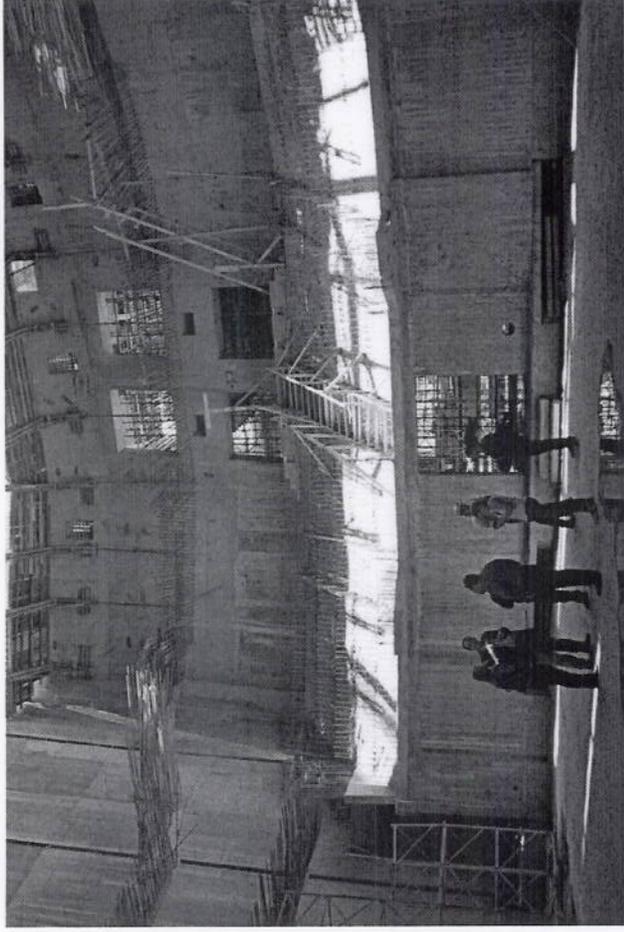
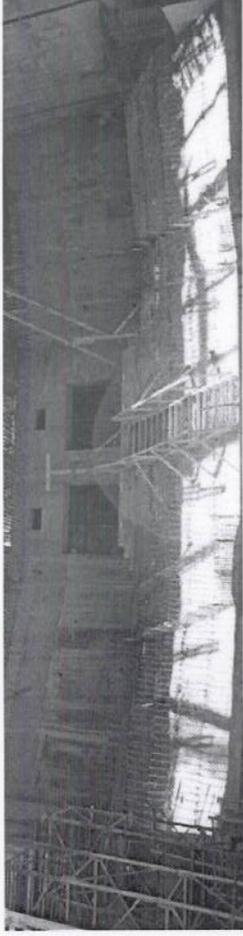


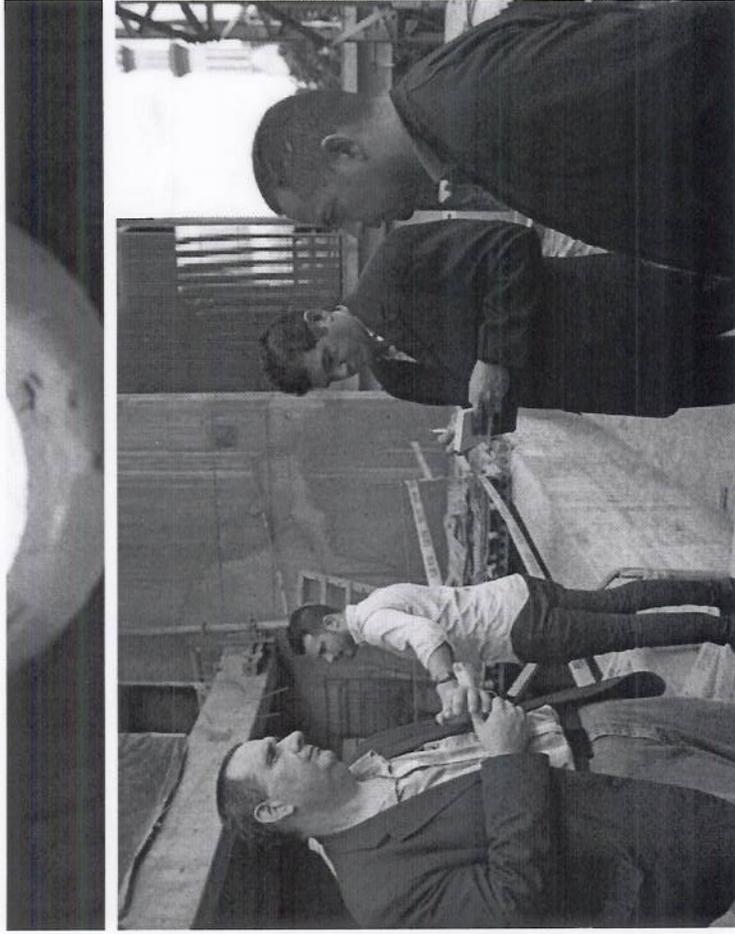
---

*Este modelo pedagógico ha contribuido a la implementación de políticas públicas tendientes a la reducción de la pobreza, promoción de la igualdad, inclusión social y desarrollo sostenible*

De esta manera, PNUD busca dar continuidad al proceso de fortalecimiento de El Sistema, y contribuye con el desarrollo de las bases tecnológicas requeridas para cubrir los servicios de información y telecomunicaciones que garanticen la meta prevista de incorporación anual de 100.000 niñas, niños y adolescentes a El Sistema de Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela. Así, el PNUD apoya de forma transversal e integral la estructura y modelo pedagógico de FundaMusical Bolívar.

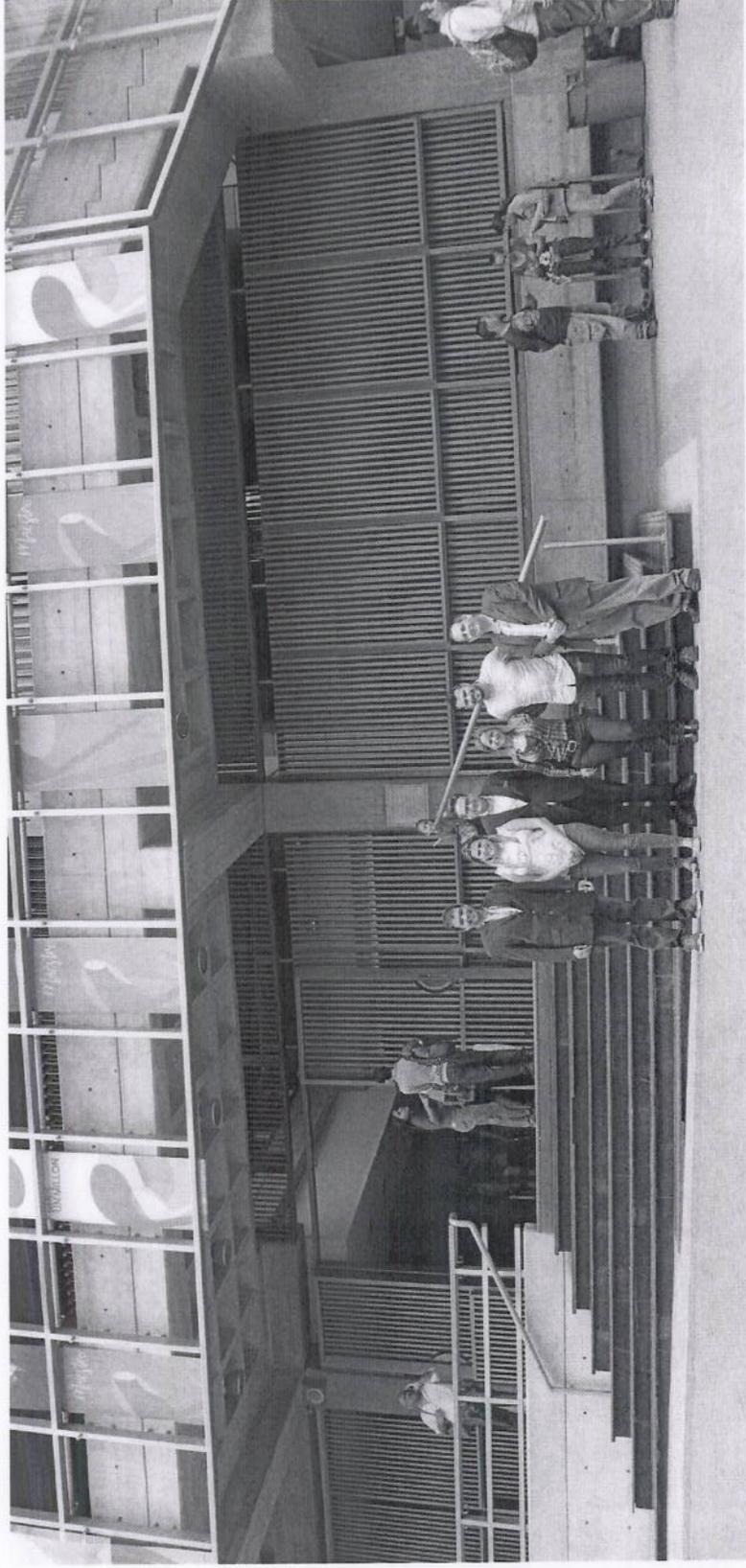




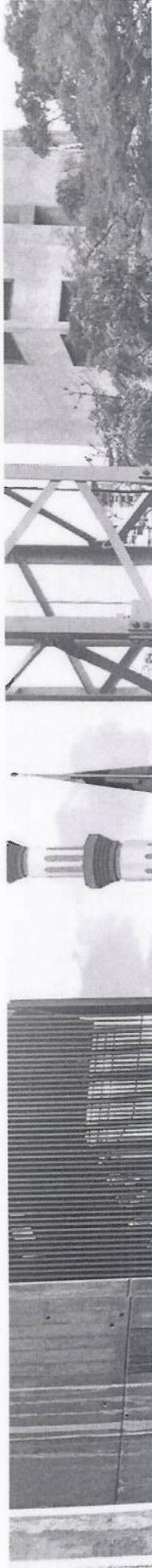


La cooperación establecida entre la FundaMusical Bolívar y el PNUD en Venezuela posee más de 15 años ininterrumpidos. Esta se lleva a cabo por medio de la firma de diferentes proyectos que buscan contribuir al fortalecimiento de capacidades y de gestión de El Sistema, con el objeto de apoyar el proceso de consolidación estratégica de la fundación a través de la profesionalización y dotación de instrumentos y equipos para el mejoramiento de las condiciones de vida de niños, niñas y adolescentes en condición de pobreza





El mandato del PNUD de estar “Al servicio de las personas y las naciones” se proyecta en toda su expresión a través de la cooperación establecida con FundaMusical Bolívar- El Sistema, pues a través de la Adquisición de insumos (equipos administrativos y tecnológicos) e instrumentos musicales, así como de la Procura de personal especializado (docentes de renombre mundial y expertos en diversas disciplinas técnicas) y de herramientas de carácter formativo (bibliografía y plataformas digitales), se logra que cada uno de sus integrantes: miles de niñas, niños, adolescentes y jóvenes puedan desarrollarse integralmente en el modelo pedagógico basado en valores humanos creado por el Maestro José Antonio Abreu. *Se trata del rostro humano de la gestión administrativa a favor de la causa de El Sistema.*





**Footnotes:** Fotos: Silvia Orozco Pabón / © PNUD Venezuela

© 2018 PNUD Venezuela

# A BEAUTIFUL WEBSITE FOR YOUR PHOTO STORIES.

## Alejandra Cruz

---

**From:** Alejandra Cruz  
**Sent:** Wednesday, July 11, 2018 12:05 PM  
**To:** Rosicler Gomez; Moraima Ruiz; Gustavo Perdomo; Dimas Rivas  
**Subject:** BTOR F. Villalobos Misión Tecnología  
**Attachments:** 106656\_BusinessCase.docx; 106656\_Evaluacion y Recomendaciones.docx;  
BTOR\_MisionVenJun2018.docx

Buenos Días,

Reciban mis saludos. En el marco de la Misión de Fernando Villalobos por concepto de Asesoría Técnica especializada para el fortalecimiento de la plataforma tecnológica de Fundamusical, encuentren adjunto los BTORs y anexos recibidos.

Agradezco sus comentarios previos a compartirlos con la contraparte,

Muy Atentamente,



**María Alejandra Cruz**  
**Oficial de Programa**  
**PNUD Venezuela**

Av. Fco. De Miranda, Torre Hp, piso 6, oficina 6-A  
Los Palos Grandes, Caracas, Venezuela  
Teléfono: (58) 212 208 4444/ 208 4313  
Fax: (58) 212 263 8179

Twitter: @PNUD\_Venezuela  
Facebook: PNUD Venezuela  
Flickr: PNUD Venezuela  
Web: [www.ve.undp.org](http://www.ve.undp.org)

*Al servicio  
de las personas  
y las naciones*



Empowered lives.  
Resilient nations.

**Back to Office Report**  
Submitted by Fernando Villalobos  
Title: RBLAC Coordinador Regional ICT – ICT  
Specialist  
Date submitted 29-Jun-2018

1. Practice area: PROYECTO 106656- Apoyo a la Inclusión Social y Cultura de Paz y Resiliencia de Niños, Niñas Adolescentes y Jóvenes a través de la Educación Musical, Fase III

2. Mission period (incl. of travel days) 17-Jun-2018 to 22-Jun-2018

3. Type of mission : Asesoría técnica y soporte

4. Clients  
FUNDAMUSICAL

5. Purpose of mission  
Asistencia Técnica Especializada para el Fortalecimiento de Capacidades para la Adecuación de la Plataforma Tecnológica de Fundamusical (Torre Administrativa Parque Central y Centro de Acción Social por la Música)

6. Documents, materials, resources

7. Mission members  
Fernando Villalobos

8. Costs

**9.a. Brief summary of the mission**

El día lunes nos reunimos con el equipo de trabajo del programa en PNUD para coordinar los temas de la reunión con FUNDAMUSICAL para el martes. La situación general es que hay una serie de requerimientos de diferentes áreas operativas relacionados con tecnología. También coordinamos la agenda de la semana.

El día martes nos reunimos durante la mañana con el equipo operativo de FUNDAMUSICAL y en específico con los encargados de cada una de las áreas, Dirección de Bienes, Dirección de tecnología, Aula Virtual y Dirección Ejecutiva, que están solicitando adquisición de equipos o aplicaciones de informática. La Dirección de Bienes sustentó su requerimiento de desarrollo de una aplicación para manejo de inventario de bienes, la Dirección de tecnología presentó su caso de requerimientos de actualizar la infraestructura en el edificio del CNAPM y de interconexión con las oficinas operativas en la Torre de Parque Central, el programa de Aula Virtual presentó su requerimiento de crear un ambiente virtual en línea para que los estudiantes tengan acceso al contenido multimedia, y la Dirección Ejecutiva presentó el requerimiento de reemplazar el actual sistema de emisión de entradas para eventos por uno que permita la automatización del proceso, acceso a adquirir las entradas a través de Internet y capturar información estadística que permita medir la asistencia a los eventos.

El día miércoles se hizo una visita a todo el edificio del CNAPM donde pudimos reunirnos con las áreas de Comunicaciones Corporativas y Audiovisuales, quienes también presentaron sus requerimientos de tecnología. Por la tarde nos reunimos con el área de adquisiciones de PNUD para establecer el plan de adquisiciones coordinado para todas estas solicitudes separadas. Se hizo las recomendaciones sobre que procesos de adquisiciones avanzar y cuáles debían de ser re planteados con la nueva información obtenida durante las visitas.

El día viernes tuvimos una reunión con el equipo de FUNDAMUSICAL donde se presentaron los resultados de la misión, las situaciones identificadas como críticas a resolver, las recomendaciones generales para el área de tecnología y las recomendaciones específicas para los proyectos de cada una de las direcciones. Se determinó dos proyectos prioritarios : el sistema de manejo de bienes que debe ser implementado en el menor tiempo posible para reducir los casos de siniestros y la interconexión entre las oficinas principales para eliminar los problemas de acceso a los sistemas administrativos que tiene el personal y que dificulta su trabajo eficiente.

**9.b Results achieved (key outputs)**

Evaluación de las capacidades de tecnología de FUNDAMUSICAL completo con un reporte de recomendaciones escrito. Anexo 1

Documento de caso de negocios para las mejoras tecnológicas redactado. Anexo 2

Reunión con adquisiciones de PNUD y oficial de proyecto resulto en plan de adquisiciones finalizado para todas las compras de tecnologías requeridas por FUNDAMUSICAL.

Acciones a seguir, ordenadas por prioridad y calendarizadas, para completar las implementación de los sistemas de tecnología en FUNDAMUSICAL.

10. Key counterparts

Alejandra Cruz – Oficial de proyectos PNUD Venezuela

Lorena Lugo – Direccion de proyecto FUNDAMUSICAL

Rene – Director Ejecutivo FUNDAMUSICAL

Jose Omar – Direccion de tecnologia FUNDAMUSICAL

11. Follow up action matrix

| Action to be taken  | By whom  | Expected completion date |
|---|--|--------------------------|
| Proceso de contratacion de desarrolladores de aplicacion de control de bienes | Tecnologia, Direccion de Bienes y adquisiciones PNUD | Agosto 2018              |
| Interconexion de oficinas operativas con el CNAPM                             | Tecnologia, adquisiciones PNUD                       | Agosto 2018              |
| Implementacion de centro de datos en edificio FUNDAMUSICAL                    | Tecnologia, adquisiciones PNUD                       | Septiembre 2018          |
| Contratacion de servicios de Internet con nuevos proveedores para el CNAPM    | Tecnologia, adquisiciones PNUD                       | Septiembre 2018          |
|   |  |                          |
|   |  |                          |
|   |  |                          |
|   |  |                          |
|   |  |                          |
|   |  |                          |
|   |  |                          |
|   |  |                          |

12. Distribution list

# Caso de estudio para el proyecto de modernización tecnológica de FUNDAMUSICAL

## Situación actual

FUNDAMUSICAL tiene la necesidad de contar con una infraestructura tecnológica que apoye el desarrollo de aplicaciones que automaticen los procesos administrativos, de comunicación y promoción, y de producción de contenidos para acceso interno y externo.

Las oficinas de FUNDAMUSICAL están separadas geográficamente en dos sitios: el edificio del Centro Nacional de Acción Social para la Música (CNASPM) y las oficinas operativas en cuatro pisos de las Torres del Centro Simón Bolívar. Ambos espacios de oficina cuentan con una infraestructura de red independiente y se conectan entre si a través de la red pública de Internet. Los equipos de red y servidores están localizados en cuartos dedicados en cada una de las oficinas, es decir que cada edificio cuenta con un espacio de data center.

En el CNASPM hay en el centro de datos, servidores para los sistemas locales de reserva de salas, boletería y un servidor de dominio, todos físicos. Los equipos de red para todo el edificio están distribuidos en tres cuartos de comunicaciones. Los equipos son marca CISCO pero ya fuera de vida útil y con velocidades de hasta 100Mbps con una red en el núcleo de 1Gbps mediante fibra óptica. La seguridad es a través de un firewall en modo de préstamo ya que el propio se dañó hace tiempo. El cableado es todo categoría 6 y en buenas condiciones. La telefonía esta basada en una central telefónica Siemens de vieja data, fuera de vida útil y sin soporte. La marca, inclusive, no existe ya en el mercado. La central es de tipo hibrido, lo que permite que utilice teléfonos VoIP, digitales y análogos a la vez. La instalación existente de la telefonía, que es la original, separa los servicios de los de la red de datos, requiriendo sus propios switches para los teléfonos VoIP. Se reciben servicios telefónicos con un circuito digital E1 de 30 canales y algunas líneas análogas adicionales. El CNASPM cuenta con tres conexiones a Internet, la principal de 20Mbps a través de fibra óptica, que no es de buena calidad ya que fluctúa la velocidad, el secundario de 6Mbps mediante cobre y un tercer servicio de tipo casa en ADSL de 4Mbps/512kbps. Además de utilizar el Internet para navegación en la web, se requiere acceder a los servicios operativos localizados en el centro de datos de las Torres Simón Bolívar, lo que se hace a través de la internet pública.

En las oficinas operativas en la Simón Bolívar hay un centro de datos con servidores para el sistema de gestión administrativa actual, SIGA, y anterior, ACUTEM, carpetas compartidas, controlador de dominio, con un total de 14 servidores entre virtualizados y físicos. Estas aplicaciones administrativas son todas basadas en Web y son accesibles desde la Internet pública. La infraestructura de red y equipos tiene 3 años, de cuando se establecieron estas oficinas, todos CISCO con un firewall y un enrutador. El cableado Cat6 esta en buenas condiciones. La planta telefónica es Asterisk y todas las extensiones VoIP. Se manejan dos servicios de telefonía digitales E1 para 60 canales y unas líneas análogas. Las oficinas cuentan con Internet a través de una conexión primaria de 20Mbps por fibra óptica, con una buena calidad, una conexión secundaria de 6Mbps y una tercera de tipo casa en ADSL de 4Mbps/512k.

## Análisis del problema

Los usuarios en el CNASPM reportan problemas con el acceso a las aplicaciones operativas localizadas en las oficinas en la Torre Simón Bolívar y a la Internet en general. La calidad de los servicios de Internet en el CNASPM con el proveedor actual no es buena por lo que el ancho de banda contratado no es normalmente el recibido. Esta situación, junto al requerimiento de las áreas de comunicaciones organizacionales y de producción de audiovisuales, que manejan grandes transferencias de información, y de que no hay un dispositivo de gestión del uso de ancho de banda crea la dificultad en el acceso. Como las oficinas se interconectan a través de la internet, una falta de ancho de banda resulta en la dificultad en acceder a las aplicaciones administrativas actuales o cualquier aplicación futura que se instale.

La fuente del problema se haya específicamente en que las oficinas utilizan la red publica de Internet para interconectarse. Al utilizar un canal público, las oficinas dependen de la calidad y disponibilidad de Internet, en ambos lugares, para transmitir la información de sus redes internas. Es necesario interconectar las oficinas geográficamente separadas mediante una conexión privada que se utilice solamente para el trafico de datos interno a FUNDAMUSICAL.

Con las oficinas interconectadas con una red privada, el ancho de banda a Internet se utilizará solamente para la navegación a Internet y el problema de acceso se podrá solucionar contratando proveedores de servicios con una conexión mas estable y de mejor calidad.

De seguido a la interconexión de las oficinas, es recomendable actualizar los equipos en su infraestructura de red por equipos de nueva generación que permitan una administración adecuada del uso de la red, mejoren la seguridad informática de la red local y el acceso a Internet, restablecer y aumentar los servicios prestados, un uso eficiente de los recursos y tengan una vida útil a futuro.

La división de los equipos de telefonía y de red de datos duplica la cantidad de equipos necesarios y debe ser eliminada para maximizar la utilidad de los nuevos equipos. No existe una razón real para dividir estos dos servicios en redes independientes ya que el estándar de la industria actualmente llama a tener un equipo único que provea ambos servicios. Sera posible adquirir equipos adicionales de respaldo para cuando haya fallas de los equipos operativos y evitar que partes de la red queden sin funcionamiento mientras se espera la adquisición o reparación de equipos. La adquisición de estos equipos tendrá menor costo que comprar equipos nuevos para datos y telefonía por separado.

La existencia de centros de datos separados significa una complejidad para la gestión de estos por parte del área de ICT y una duplicidad de algunos servicios y de recursos como refrigeración. Si bien la distribución en sitios diferentes es positiva en cuanto a la resiliencia de los servicios, en este caso los servicios no se cubren unos a otros como sitios alternativos y la implementación de dicha infraestructura es poco factible con las aplicaciones existentes ya que no fueron creadas para este tipo de infraestructura. Con la interconexión de las oficinas en una sola red LAN y la mejora en los servicios de red, la localización del centro de datos se puede establecer en el sitio que ofrezca la mejor alternativa para ICT. Esta decisión es importante en este momento y a la luz de una posible mudanza de las oficinas administrativas en los próximos dos años.

## Posibles soluciones

Entre las soluciones que hay para establecer una conexión entre las dos localidades, el CNASPM y las Torres Simón Bolívar, están las siguientes:

1. Utilizar un enlace inalámbrico con radios en banda no licenciada. Esto es factible porque hay una línea de vista directa y una distancia de menos de 2km entre el edificio de CNASPM y las Torres Simón Bolívar. La implementación de esta solución tiene un alto retorno de inversión porque el costo de los equipos es muy bajo, su adquisición de corto tiempo y ofrece los beneficios que es un sistema que no depende de servicios externos y permite una mejor utilización y disponibilidad de los servicios. Es necesario realizar un estudio de factibilidad para confirmar que la transmisión de microondas a través del panel de vidrio de la Torre Simón Bolívar no tiene gran atenuación y/o reflexión de las ondas, y que se establece un enlace firme y con la capacidad de tráfico requerida.
2. Contratar un enlace privado de fibra óptica con un proveedor local. Esto dependerá de la disponibilidad de servicio que tenga un mismo proveedor para las dos locaciones donde están las oficinas. Esta solución tiene un alto costo de implementación y operación, y es un gasto en un servicio recurrente. El riesgo de depender de un proveedor externo y de fallas en sus equipos no se ve reducido con respecto a la situación actual.
3. Establecer una red virtual privada (VPN) con un ancho de banda dedicado, utilizando la Internet como canal de comunicación. Como requerimiento fundamental para esta solución es necesario mejorar la conectividad general a Internet, al menos en el edificio de CNASPM. Esta opción es la más rápida de implementar, pero no mitiga el riesgo de depender de un proveedor externo que hasta el momento no ha brindado un servicio de calidad. Además, se utilizaría parte del ancho de banda de Internet para la conectividad entre las redes locales, lo que reduce el ancho de banda para acceder a la Internet, un recurso muy solicitado.

De estas tres opciones la primera es la más recomendable por su rapidez de implementación y alto valor de retorno de inversión. Para confirmar la opción se hace recomendable una prueba piloto mediante la contratación de un proveedor que instale equipos temporales para confirmar la teoría.

La renovación de los equipos de red y telefonía, y la consolidación de los servidores en un único centro de datos es un proceso de integración a ser contratado a través de una contratación bajo LTA con un proveedor internacional. Este proveedor, especialista en integrar sistemas informáticos, estará en la capacidad de proveer una solución que cumpla con todos los requerimientos establecidos por ICT. Esta solución debe incluir un componente de capacitación y transferencia de conocimiento hacia los miembros del equipo de tecnología para que exista la capacidad de operar y soportar las plataformas instaladas.

Es fundamental que desde el área de ICT se asigne a una contraparte que dé seguimiento continuo a la implementación de las soluciones propuestas y confirme que las mismas cumplen con los términos definidos.

## Descripción del proyecto

El proyecto esta compuesto de dos partes individuales pero relacionadas. Es importante que el enlace en las oficinas en una sola red LAN este activo para que los beneficios de un único centro de datos integrado y renovada infraestructura de red sean visibles para toda la oficina.

Existe el riesgo que la recomendación de un enlace de radios no sea posible. SE ha recomendado la contratación de un piloto para comprobar la funcionalidad de esta propuesta. De no ser factible el enlace tendrá que seleccionarse una de las otras dos opciones de solución al problema con la consecuente reducción de los beneficios y aumento en costos.

#### Plan de adquisiciones

Actividad: Establecimiento de un enlace privado entre ambas oficinas mediante enlace de radios.

Tiempo: 60 días

Costo: 5,000USD

Método de adquisición: micro compra directa a nivel local o internacional.

Actividad: Adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de equipos de red y servidores en un centro de datos unificado.

Tiempo: 90 días

Costo: 100,000USD

Método de adquisición: LTA de integradores de sistemas.

#### Análisis costo – beneficio

La implementación de un enlace directo privado mediante tecnología de radio en banda no regulada tiene un costo de menos de 5,000USD dado la distancia entre los dos sitios. Siendo una distancia corta es posible utilizar radios de microondas de bajo poder y alta capacidad de tráfico. Los beneficios por lograrse son los siguientes:

1. La interconexión en una sola LAN de todas las redes de las oficinas hace que el acceso a los sistemas y servicios de tecnología sea mediante tráfico local que no depende de Internet y su ancho de banda, lo que resulta en un acceso libre de problemas para el personal de ambas oficinas.
2. Las conexiones a Internet en ambas oficinas se respaldan la una a la otra por la interconexión de las oficinas. Esto permite que, si hay una falla de servicio de Internet en una de las oficinas, el acceso continuo a través del servicio de Internet en la otra oficina.

3. La ubicación física del centro de datos único se hace trivial ya que donde se coloque será accesible por toda la red.
4. Las llamadas entre las oficinas son de tipo interno a la central, es decir entre extensiones, y no llamadas externas que acarrear un costo monetario. Se ahorra la compra de una nueva central telefónica para el edificio del CNASPM ya que se puede trasladar una de las dos centrales existentes en la Torre Simón Bolívar hacia el CNASPM y hacerla un respaldo en caliente a la central operativa.
5. Las líneas telefónicas se hacen resilientes también ya que si hay falta de servicio en una oficina, las llamadas pueden salir por la otra oficina que aún mantiene servicio.

La modernización de la plataforma de red local y la integración en un único centro de datos de los servidores tiene un costo estimado de 100,000USD con los siguientes beneficios:

1. Equipos de red con capacidad de administración via web que simplifiquen el trabajo de mantenimiento y supervisión de la red.
2. Reducir la cantidad de equipos de red instalados al integrar los servicios de red de datos y telefonía en equipos únicos y no duplicados. Posibilidad de tener equipos de repuesto en inventario para responder a fallas fortuitas y restaurar los servicios en tiempo corto.
3. Simplificar la infraestructura de servidores y maximización del uso de recursos a través de la virtualización de servidores. Esto reduce el consumo de energía eléctrica y los requerimientos de enfriamiento en el centro de datos.
4. Mejora de la protección de red con la instalación de mejores dispositivos de seguridad como firewall de próxima generación.
5. Aumento y restauración de la cobertura de red inalámbrica perdida.
6. Ahorro al no requerirse una nueva central telefónica en el edificio de CNASPM y activar la central telefónica de respaldo.
7. Todo el personal utiliza extensiones telefónicas dentro de una misma central telefónica con tecnología VoIP, eliminando la antigua central telefónica sin costo.

## Recomendaciones

Empoderar al área de tecnología para que tome el liderazgo en el desarrollo de los requerimientos técnicos para la adquisición de equipos, con la asistencia de PNUD, y que participe de forma activa en los procesos de implementación de las soluciones.

Que el personal de ICT realice un inventario detallado de servidores y aplicaciones existentes para poder dimensionar adecuadamente las capacidades del centro de datos.

Analizar y crear un plan de migración de los servidores existentes a una versión virtualizada. Debe incluirse los requerimientos y la posible asistencia de especialista en virtualización.

Incluir en el plan de adquisiciones la capacitación del personal de ICT en el funcionamiento y mantenimiento de todos los equipos instalados.

Crear una agenda de actividades para la implementación de los diferentes sistemas y darle seguimiento continuo.

Crear toda la documentación de los nuevos sistemas y su configuración.

## Evaluación de condiciones y capacidades tecnológicas de FUNDAMUSICAL

1. Se observa que la infraestructura tecnológica en la sede del CNASPM tiene serias deficiencias, especialmente en la conectividad a Internet. También se observa una adecuada protección eléctrica de los equipos.
2. La falta de una conexión fija entre las dos oficinas y el uso de internet como medio de conexión presenta una dificultad para que todo el personal tenga acceso a los sistemas administrativos.
3. Hay una oferta pobre de servicios de Internet en la sede del CNASPM que desmejora el trabajo de las áreas operativas localizadas en este edificio. Los servicios contratados actualmente no son lo suficiente para cubrir la necesidad de conectividad de las áreas de comunicaciones organizacionales y aula virtual.
4. El área de tecnología no es vista como referente por las demás áreas. Las áreas prefieren buscar soluciones tecnológicas sin incluir a tecnología. El motivo de esta situación parece ser la falta de recursos que tiene tecnología para proveer soluciones.
5. El personal de tecnología cuenta con capacidad y conocimiento adecuados, pero es necesario ordenar su estructura y retener al personal de ICT para apoyar a una nómina de 600 de toda la institución.
6. El estado de los equipos de computadora demuestra una necesidad de renovar los equipos para que el personal pueda trabajar correctamente.
7. La situación de saturación del sistema de gestión administrativa, SIGA, debe ser resuelto en el mediano plazo ya que tiene un impacto directo en la administración de la organización.
8. El manejo de los bienes, en especial de instrumentos musicales, no está automatizado en la actualidad. Las anteriores aplicaciones desarrolladas han dejado de funcionar por falta de soporte de los desarrolladores o por antigüedad.

## Recomendaciones Generales

1. Empoderar a tecnología y hacerle el área de referencia. Todas las áreas operativas deben de tramitar sus solicitudes a través de tecnología, la cual deberá analizar si puede cubrir la solicitud con los sistemas existentes o debe de ampliar los mismos.
2. Desarrollar estándares operativos dentro del área de tecnología que permitan simplificar el trabajo de soporte.
3. Desde el área de tecnología hacer un proyecto de evaluación y renovación de los equipos de cómputo del personal.
4. Todas las áreas deberán hacer su solicitud de equipos a través de tecnología. Para los equipos de uso general como computadores, aplicaciones, periféricos y accesorios, el área de tecnología tendrá una lista de estándares revisados y aprobados. Para equipos especializados, el área deberá proveer las especificaciones técnicas de manera que tecnología pueda adquirir el equipo específico.

## Aplicación para el control de bienes

El desarrollo de una aplicación para el control de bienes tiene una alta prioridad para FUNDAMUSICAL para tener una mejor gestión de la gran cantidad de instrumentos existentes y disminuir los siniestros.

Los términos de referencia hechos están muy bien y se puede proceder con el proceso de adquisición basado en ellos con cambios menores. Es recomendable:

1. Ampliar los términos de referencia para incluir el desarrollo de aplicaciones para teléfonos inteligentes.
2. Asignar un administrador de proyecto de dentro de FUNDAMUSICAL que mantenga un seguimiento al desarrollo de la aplicación.

## Aplicación para boletería

El desarrollo de una aplicación para ordenar y gestionar la asistencia a los eventos de FUNDAMUSICAL es un requerimiento que permitirá tener mejor información sobre el impacto que se tiene a nivel de la población.

La idea original es hacer un desarrollo desde cero, pero esto requiere de mayor cantidad de tiempo y habiendo ya productos de código abierto disponible es una opción menos eficiente. Se recomienda:

1. Contratar una empresa que asista a FUNDAMUSICAL con el análisis de factibilidad de implementar el sistema utilizando alguno de los productos en código abierto existentes en el mercado. Para esta tarea asignar un tiempo máximo de 30 días para tener un producto seleccionado.
2. Hacer un proceso de contratación directo con los desarrolladores de la solución seleccionada para adecuar e implementar la solución de boletería en el centro de datos de FUNDAMUSICAL.
3. Designar un administrador de proyecto local que lleve el proceso de análisis, selección y desarrollo de la aplicación.

## Aplicación para Aula Virtual

Esta aplicación es muy específica al área de audiovisual por lo que requiere un tratamiento especial. Las herramientas identificadas por el área de audiovisual deben ser integradas en una sola solución. El área identificó una empresa local que ya ha desarrollado un sistema integrado con las herramientas necesarias. La empresa ofrece esta herramienta como un servicio, pero la decisión de FUNDAMUSICAL es no contratar servicios con costo recurrente sino productos con licencia perpetua que requieran un solo pago o preferentemente con licencia de Las recomendaciones para este desarrollo son:

1. Establecer una negociación con la empresa local para que hagan un desarrollo basado en su producto, pero como un producto independiente que pueda ser instalado en un centro de datos contratado por FUNDAMUSICAL. Esto requerirá del establecimiento de un acuerdo de confidencialidad que proteja la propiedad intelectual de la empresa porque a pesar de haber integrado herramientas de código abierto, han invertido recursos en el desarrollo de nuevo arte.
2. Si la negociación no obtiene el resultado esperado se deberá hacer un desarrollo de integración desde cero mediante la contratación de una empresa que asista al área de audiovisual en la integración del producto.
3. Los requerimientos de esta aplicación en cuanto a ancho de banda y almacenamiento no pueden ser satisfechos por el centro de datos de FUNDAMUSICAL, sobre todo en cuanto al ancho de banda requerido. Es necesario que esta aplicación, para su correcto funcionamiento, se aloje en un servicio contratado a nivel internacional preferentemente.

## Soporte de tecnología al área Audiovisuales

El área de Audiovisuales es un área con una plataforma tecnológica muy específica y que requiere de conocimientos especializados en su infraestructura y funcionamiento. Hasta este momento el área se ha apoyado con un personal del mismo grupo de trabajo, el sr. Adrián, para proveer el soporte técnico a los equipos y aplicaciones. Esta situación representa un riesgo para el funcionamiento del área debido que, de faltar el sr. René, el soporte técnico se vera impactado de manera significativa y la perdida de conocimiento institucional importante.

Para reducir el riesgo y mejorar el soporte tecnológico se recomienda lo siguiente:

1. Incluir al sr. René como miembro de la dirección de tecnología y asignado directamente al área de Audiovisuales. Con esto se concretiza que es la Dirección de Tecnología la encargada de todo lo relacionado con equipos tecnológicos de FUNDAMUSICAL.
2. Iniciar un proceso de transferencia de conocimiento hacia el grupo de tecnología para crear toda la documentación necesaria de toda la infraestructura y aplicaciones del área de Audiovisual. Asignar un técnico que trabaje con el sr. Adrián y adquiera los conocimientos y los documentos en una referencia. Así se reduce el riesgo de pérdida de conocimiento institucional y el área podrá contar con un soporte tecnológico en todo momento.





