

Dónde SÍ, dónde NO

Guía para la selección de terrenos para
construir infraestructura social

Wilhelm Dalaison

Sector de
Infraestructura y Energía

Sector Social

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-1461

Dónde SÍ, dónde NO

Guía para la selección de terrenos para
construir infraestructura social

Wilhelm Dalaison

Agosto 2018

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

Dalaison, Wilhelm.

Dónde SÍ, dónde NO: guía para la selección de terrenos para construir infraestructura social / Wilhelm Dalaison.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1461)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Land use-Latin America. 2. Acquisition of property-Latin America. 3. Land tenure-Latin America. 4. Infrastructure (Economics)-Social aspects-Latin America. 5. Climate change mitigation-Latin America. I. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Energía. II. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector Social. III. Título. IV. Serie.

IDB-TN-1461

Códigos JEL: I00, O18, R53

Palabras claves: infraestructura social, uso de la tierra, selección de terrenos, servicios públicos, salud y educación.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Contacto: Wilhelm Dalaison, wilhelmd@iadb.org

Dónde SI, Dónde NO

Guía para la selección
de terrenos para construir
infraestructura social

Wilhelm Dalaison



Índice

1. Antecedentes.....	3	12. Síntesis y conclusiones.....	43
2. Introducción	4	13. Glosario.....	44
3. Objetivos	6	Anexo 1 - Análisis cualitativo de terrenos disponibles.....	45
4. Aspectos a considerar en la planificación del programa.....	7	Anexo 2 - Normas para el diseño de infraestructura educativa.....	52
5. Adquisición de terrenos.....	9	Anexo 3 - Metodologías de referencia para la valoración de la susceptibilidad ante amenazas	53
6. Coordinación interinstitucional.....	10		
7. Definición de la localización.....	12		
8. Selección del terreno.....	16		
9. Análisis de alternativas	36		
10. Visita al terreno	38		
11. Estudios técnicos.....	39		



1. Antecedentes

En el año 2017, la gerencia del Sector de Infraestructura y Energía (INE/INE) y la gerencia del Sector Social (SCL/SCL), acordaron la creación de la Unidad de Infraestructura Social para brindar apoyo técnico especializado en los programas y proyectos financiados por el Sector Social del Banco que tienen componentes de infraestructura.

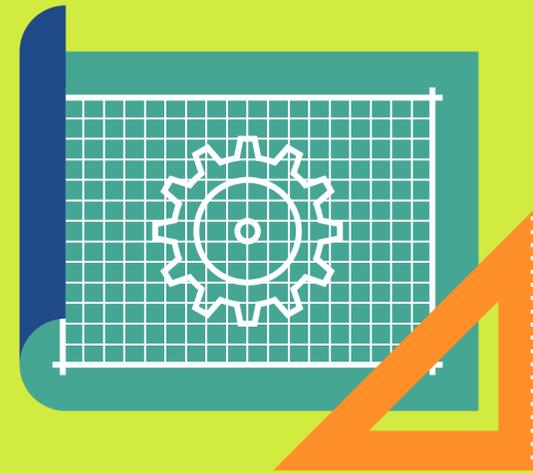
La Unidad de Infraestructura Social tiene los siguientes objetivos: (i) fortalecer a los equipos del Sector Social, y a través de ellos a las unidades ejecutoras, ofreciéndoles *expertise* técnica para la preparación, ejecución y supervisión de los componentes de infraestructura incluidos en la cartera de operaciones; y (ii) generar conocimiento dirigido a fomentar las buenas prácticas en planificación, adquisiciones, diseño, construcción y supervisión de infraestructura social.

El presente documento es resultado de esta experiencia, y está dirigido a orientar a los especialistas sociales y a las unidades ejecutoras de proyectos para mejorar la selección de terrenos para la construcción de infraestructura social.

Esta Guía contó con la invaluable colaboración de todos los integrantes de la Unidad de Infraestructura Social: José Luis Irigoyen, Marcos Camacho, Livia Minoja, Iciar Hidalgo Roca y Juliana de Moraes (INE/INE), quienes colaboraron en la revisión y complementación del documento.

Asimismo, se agradece la colaboración y valiosos aportes de las siguientes personas: Elizabeth Brito (VPS/ESG), David Maier (VPS/ESG), María Eugenia Roca (VPC/FMP), Freddy Andara (VPC/FMP), Carlos Rojas (CAN/CCO), Viviana Maya (LEG/SGO), Nidia Hidalgo (SCL/GDI), Ginés Suarez (CSD/RND), Graham Watkins (CSD/CSS) y Luz Fernández (CSD/CSS), quienes contribuyeron con aportes técnicos en sus áreas de competencia.

2. Introducción



La selección del sitio adecuado para la ubicación de un edificio es uno de los aspectos críticos que surge en el inicio de un proyecto de infraestructura, y tiene implicancias durante todo el ciclo de vida del proyecto. Esta selección tiene dos aproximaciones sucesivas y complementarias: por un lado, un enfoque “macro”, donde se define la localización general, o sea la zona en la que se debe construir el edificio para ofrecer un determinado servicio social y, por otro lado, un enfoque “micro”, que se refiere al terreno concreto seleccionado dentro de esa zona.

La selección de la localización adecuada es una actividad básica de planificación sectorial, particularmente en los sectores sociales (educación, salud y desarrollo humano), y está relacionada, en principio, con el análisis de las necesidades o demanda de la infraestructura en un área o barrio determinado, la

accesibilidad a nivel general y los riesgos para la infraestructura y las personas ante amenazas naturales. El análisis de demanda de servicios (educación, salud, etc.) y planeamiento urbano juegan un rol preponderante en esta etapa.

El terreno en cambio, siempre que esté dentro de la localización seleccionada, puede ser uno u otro, y la selección de éste derivará en la necesidad de acciones concretas que deberán ser tomadas antes o durante la elaboración del diseño. Si esas acciones no son viables desde el punto de vista técnico, legal o económico¹, el terreno deberá ser descartado. En ese caso se deberá elegir otro terreno en

¹ Dentro de los aspectos técnicos se pueden mencionar aspectos ambientales, de tipo de suelo, topográficos, accesibilidad, servicios públicos, etc. Dentro de los aspectos legales se pueden mencionar los aspectos normativos y de titularidad del terreno. Dentro de los aspectos económicos se pueden mencionar aspectos relacionados con el precio del terreno y la inversión a realizar. Todos estos aspectos son los que se identifican y desarrollan en la presente Guía.

mejores condiciones, pero siempre dentro de la localización definida previamente.

Generalmente la oferta de terrenos en una determinada localización no es muy amplia, lo que dificulta la elección y en muchos casos condiciona la solución final del proyecto. Por eso, es necesario analizar y evaluar las diferentes alternativas antes de hacer la selección. Las acciones necesarias para viabilizar técnica o legalmente un terreno en algunos casos pueden implicar costos elevados o tiempos que exceden las posibilidades del proyecto, factores que pueden determinar la conveniencia de buscar otro terreno.

Muchos de los imprevistos en la etapa de diseño y construcción, que derivan en mayores costos y plazos, así como en reclamaciones por parte de las empresas, provienen de aspectos relacionados con el terreno elegido: mayores rellenos de los previstos, carencia de servicios públicos, carencia de vías de acceso en condiciones seguras, problemas legales del terreno que obligan a suspender obras, etc. Estos

problemas pueden llegar a una magnitud tal que provocan el reemplazo del terreno con la construcción ya iniciada, por no haber previsto situaciones que debieron ser analizadas con anterioridad.

Esta Guía proporciona elementos de análisis de aspectos relevantes para seleccionar los mejores terrenos para la construcción de infraestructura social, y de esta manera evitar inconvenientes que generen mayores costos y plazos, y que además condicionen las soluciones espaciales en desmedro de la calidad de la infraestructura y de los resultados que se espera obtener con la misma.

Las características del terreno seleccionado determinarán de manera directa o indirecta las características de la nueva infraestructura y, por lo tanto, su funcionamiento durante todo el ciclo de vida del proyecto. La selección de un terreno en condiciones adecuadas es el primer paso para garantizar una infraestructura sostenible en el tiempo.

Enfoque Macro

Enfoque Micro

Localización

Terreno 1

Terreno 2

Terreno 3

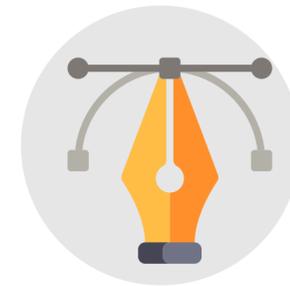
3. Objetivos



Orientar a las unidades ejecutoras para mejorar los mecanismos de selección de terrenos desde el punto de vista técnico, ambiental, legal y económico antes de iniciar la etapa de diseño.



Ayudar a los organismos ejecutores y a los jefes de equipos de proyectos a considerar las implicancias en costo y plazos que puede tener el proceso de selección de terrenos.



Ayudar a los equipos de diseño en la identificación de todas las acciones u obras necesarias a realizar en un terreno y en verificar que éstas sean incluidas en el diseño, para así evitar imprevistos que causen mayores costos y plazos durante la etapa de construcción.



Contribuir a que los terrenos seleccionados por las unidades ejecutoras puedan ser mejor evaluados y en plazos más breves por los equipos de proyecto del BID durante la preparación y ejecución de las operaciones.

4. Aspectos a considerar en la planificación del programa

El proceso de selección de terrenos, por su complejidad, tiene incidencia directa en la programación de los proyectos y en su plan de ejecución. Por este motivo, el organismo ejecutor y el jefe de equipo de proyecto deben ser cuidadosos y previsores, especialmente durante la etapa de preparación de la operación.

Los **programas de préstamo específicos del BID** deben tener plenamente identificados cuáles serán los proyectos que serán incluidos y financiados por el Banco, los cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en las políticas sectoriales y el contrato de préstamo², así como con los Parámetros de Financiamiento del País (PFP)³. Estos proyectos, deberán

² La mención general a las Políticas del Banco en la presente Guía no incluye las Políticas de Adquisiciones GN-2349-9 para la adquisición de Obras y Bienes, ya que los terrenos presentan características particulares, ver Sección 5 - Adquisición de Terrenos.

³ Parámetros de Financiamiento de País (PFP), proporcionan el marco general para el financiamiento por el Banco de todos los proyectos en cada país prestatario.

estar lo suficientemente analizados con anterioridad, para garantizar su elegibilidad. La presente guía representa un instrumento útil para asegurar que los proyectos seleccionados se encuentran en terrenos en condiciones aceptables para el organismo ejecutor y el Banco.

En los **programas de préstamo multi-obras del BID**, solamente una muestra de los proyectos que serán incluidos debe tener estudios suficientes para ser considerados elegibles. Estos estudios, como en el caso de los programas específicos, permiten verificar de antemano las condiciones del terreno seleccionado.

Sin embargo, es importante garantizar que el resto de los proyectos a ser incluidos en un programa multi-obras, cumplan las mismas condiciones con base en las cuales el préstamo correspondiente fue otorgado.

Para estos casos, es recomendable que los requisitos que deben cumplir los

terrenos de los proyectos a ser incluidos con posterioridad a la aprobación del préstamo queden establecidos de alguna manera. En ese sentido, se sugiere incluir dichas características en el Reglamento Operativo de los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS)⁴ y después de Reglamento Operativo del Programa, agregar (ROP). La presente guía puede ser un instrumento útil para establecer esas características en dicha instancia.

En ambos tipos de programas de préstamos, es necesario efectuar un cuidadoso análisis del proceso de selección de terrenos e incluirlo en el **Plan de Ejecución del Programa (PEP)**⁵, ya que la realización de las acciones necesarias para lograr la viabilidad del terreno suele involucrar diferentes actores. Por ese motivo, las actividades deben ser incluidas en el PEP, y

⁴ La descripción del contenido del PGAS se indica en el Capítulo Estudios Técnicos.

⁵ Habitualmente reconocido como Plan de Ejecución Plurianual PEP.



debe asignárseles un plazo adecuado y los correspondientes vínculos de precedencias, que permitan llevar el control del proyecto y adelantarse a los posibles desvíos que puedan ocurrir.

Asimismo, el **Plan de Adquisiciones** deberá incluir todos los estudios o diseños específicos que pueden ser requeridos para determinar la viabilidad del terreno si se utilizarán fondos provenientes del programa de préstamo para financiarlos.

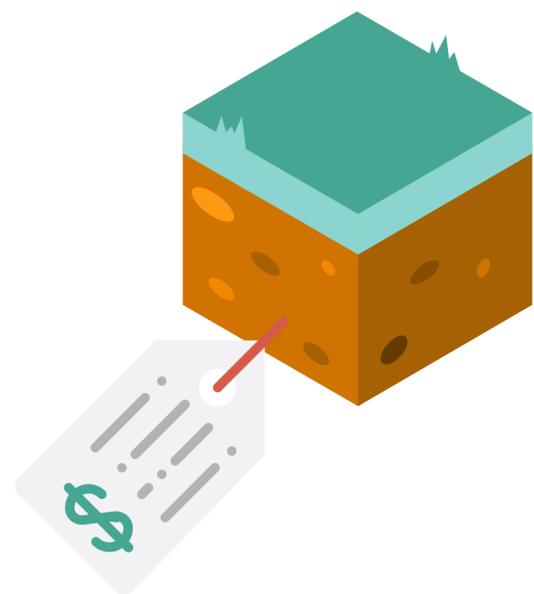
Si bien la selección de terrenos es responsabilidad del organismo ejecutor, el Banco deberá velar por la correcta aplicación de sus políticas y deberá advertir en caso de que haya cualquier desvío en la programación que ponga en riesgo la concreción de los objetivos del programa.

En términos generales, desde el punto de vista del BID, al momento de seleccionar un sitio donde se propone construir una infraestructura, se deben tener en cuenta dos grupos de normas:

- a. Normas Legales, especialmente las condiciones establecidas en el Contrato de Préstamo.
- b. Políticas de Salvaguardias Ambientales y Sociales, mediante las cuales se definen los requerimientos que deben ser considerados por los proyectos en materia ambiental y social. Particularmente, el jefe de proyecto y el miembro del equipo de proyecto de la Unidad de Salvaguardias Ambientales y Sociales (VPS/ESG), deben verificar el cumplimiento de las políticas del Banco, como la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias **(OP-703)**, la Política sobre Gestión de Riesgo de Desastres **(OP-704)**, la Política de Pueblos Indígenas **(OP-765)** y **los Principios y Lineamientos para los Reasentamientos Involuntarios en Proyectos del BID.**

La presente Guía incorpora aspectos a ser considerados en la selección del terreno como: El título de propiedad del terreno, las necesidades de obras de accesibilidad, la provisión de los servicios públicos y sus respectivos costos, los que, complementado con los aspectos ambientales, sociales y de gestión de riesgos, contribuyen a la selección de terrenos en buenas condiciones y aceptables de acuerdo con las políticas del Banco.

5. Adquisición de Terrenos



La adquisición de terrenos se determina en función de las necesidades específicas del proyecto y de los múltiples factores inherentes a los objetivos del mismo.

Las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2349-9) no contemplan bajo la definición de bienes, el concepto de “terrenos”⁶. Sin embargo, la política del Banco sobre Elegibilidad de Gastos (GN-2331-5 y CC-6004-2) permite que recursos provenientes del financiamiento del Banco puedan ser empleados para la adquisición de terrenos en la medida que dicha adquisición sea consistente con los requerimientos previstos en la política.

En este sentido, cabe destacar que, de acuerdo con la política de Elegibilidad de Gastos, la adquisición de terrenos podrá ser un gasto elegible en la medida que: (i) el gasto forme parte del proyecto; (ii) sea necesario para obtener los objetivos

⁶ La palabra “bienes” incluye productos básicos, materias primas, maquinaria, equipo y plantas industriales (GN-2349-9, párrafo 1.1, nota 3)

de desarrollo del proyecto; (iii) el uso del terreno es productivo en el contexto del proyecto particular; y (iv) es posible establecer los valores de insumo a precios de mercado razonables y satisfactorios para el Banco⁷.

A su vez, las Guías sobre Elegibilidad de Gastos contienen elementos relacionados con la información y procedimientos que han de ser tenidos en cuenta por los equipos de proyecto para efectos de poder incluir como parte del financiamiento del Banco, la adquisición de terrenos.

En este sentido, se establece que la Propuesta de Préstamo deberá explicar los arreglos a ser utilizados para la adquisición de terrenos y su uso, incluyendo: los mecanismos para definir el precio a ser pagado, el título de propiedad del terreno y la transferencia de derechos, permisos y autorizaciones requeridos para el uso del terreno y evaluación de la compra y uso del mismo⁸.

⁷ Política de Elegibilidad de Gastos (GN-2331-5), párrafo 3.28.

⁸ Guías de Elegibilidad de Gastos (CC-6004-2) párrafos 4.6 - 4.11.

6. Coordinación interinstitucional

En la mayoría de los casos, los programas de infraestructura se estructuran de manera centralizada, con una unidad ejecutora central que se ocupa de la planificación general, la elaboración de los diseños, los procesos de adquisiciones y la gestión financiera del proyecto. Las comunidades locales son generalmente, como usuarios finales, las que finalmente reciben la obra, la aceptan, la usan y también gestionan su operación y mantenimiento.

Sin embargo, al momento de estructurar el programa, pueden surgir colaboraciones con instituciones locales con la intención de optimizar los procesos. En algunos casos, son unidades ejecutoras locales las que realizan la supervisión de la obra durante el periodo de construcción, o son las municipalidades las que se encargan de las obras complementarias para la infraestructura, así como de

proveer opciones y/o seleccionar los terrenos para la construcción⁹.

Ese ejercicio “descentralizado” de ejecución de los proyectos, obliga a una coordinación entre diferentes actores, lo que requerirá establecer compromisos, definir roles y responsabilidades y determinar de manera clara el liderazgo del proceso. Un mal diseño o gestión de este esquema de funcionamiento, impactará directamente en el proceso del mismo, incidiendo en los costos y plazos, y poniendo en riesgo el cumplimiento de los objetivos.

En el caso específico de la selección de terrenos, si esta selección es delegada a una autoridad local, es recomendable asignarle la función lo antes posible, y definir claramente:

- a.** Cuáles son las características mínimas que deben cumplir los terrenos a ser propuestos, especialmente en temas

⁹ No es objeto de la presente guía, establecer una valoración sobre cuál es la forma más adecuada de planificar esta colaboración interinstitucional, sino destacar la importancia de la coordinación en cualquiera de las modalidades seleccionadas.

de legalidad y dotación de servicios públicos.

- b.** Solicitar que se presenten 3 alternativas de terreno con un análisis previo de ventajas y desventajas de cada uno. Esto no solo garantizará que habrá alternativas para elegir, sino que minimizará el riesgo de que no exista una solución alternativa si el primer terreno resulta inviable.

- c.** Establecer un compromiso escrito que garantice que la autoridad local suministrará el terreno en condiciones aceptables, estableciendo claramente los plazos para ello.

En muchos casos las autoridades locales se comprometen a asumir ciertos costos al proponer realizar obras complementarias o necesarias para el funcionamiento de la infraestructura con el objetivo de que el proyecto permanezca en el programa. Por ejemplo, proponen terrenos sin suministro de algún servicio público comprometiéndose a realizarlo, o se ofrecen a realizar las demoliciones



previas incluyendo el retiro de escombros y limpieza del terreno.

Ante estas situaciones, es importante considerar que, si bien esto puede verse como una ventaja para el programa, ya que reduce el costo de la inversión (porque el municipio se hará cargo de algunas obras), puede representar un riesgo, ya que incorpora a un nuevo actor que gestiona obras a ser realizadas previamente, lo que puede afectar la ruta crítica para el logro del objetivo. En estos casos, es preferible que esas obras necesarias sean incorporadas dentro del mismo proyecto de edificación.

Adicionalmente, es importante considerar que los programas de infraestructura generalmente se desarrollan por periodos de 4 o más años, en los cuales los interlocutores locales pueden cambiar una o varias veces, poniendo en riesgo los compromisos y los tiempos comprometidos por los antecesores.

CASO PRÁCTICO 1

Los diseños de un centro de salud iban avanzados y ya habían sido aprobados por determinados organismos, cuando el alcalde informó que el terreno propuesto por su municipio tenía dificultades y pretendía cambiarlo. La realidad era que el propietario privado, sabiendo que el municipio quería comprarlo para su centro de salud, triplicó el precio del mismo, haciendo imposible llegar a un acuerdo económico. Al encontrar una nueva opción de terreno dos meses después, se tuvo que pagar al diseñador por el trabajo realizado sobre el terreno descartado y extenderle su plazo de contrato, generando costos adicionales.

Lección aprendida: Tener bien definido el terreno antes de comenzar el diseño, incluyendo la propiedad del mismo.

La selección y verificación de sitios debe ser realizada con anterioridad a la contratación del diseño. En la mayoría de los proyectos, y particularmente cuando se pretende implementar estructuras con modelos estandarizados, las particularidades del terreno pueden implicar costos importantes, debido principalmente a: más movimientos de tierra, más accesos y áreas verdes, medidas de mitigación particulares que puedan ser necesarias, etc.

CASO PRÁCTICO 2

Se contrató una firma consultora para la realización de un diseño sin haber hecho la verificación correspondiente del terreno, tarea que había sido delegada al municipio. Cuando el consultor encargado de hacer el diseño fue al sitio, comprobó que el terreno no era apto, lo que le comunicó al contratante y éste al municipio correspondiente, solicitándole que proporcionara otro terreno. Cuando el municipio comunicó que contaba con otro terreno, el tiempo de la consultoría había terminado. Si bien el periodo pudo ser extendido, el consultor solicitó pago por costos fijos y el tiempo “muerto” mientras se definía otra opción de terreno.

Lección aprendida: Tener siempre más de una opción.

Se recomienda preseleccionar dos o tres terrenos posibles dentro de la localización definida y hacer el análisis completo, incluyendo el análisis de costos. De esa manera, es posible realizar un análisis comparativo que facilitará la toma de decisiones con base en las ventajas y desventajas de cada uno. Si sólo se eligiera uno y luego éste fuera descartado, será necesario volver a buscar un nuevo terreno. Al analizar de entrada varias opciones, se reducen los tiempos y costos.

En caso de que se trabaje interinstitucionalmente y sea otro organismo el que proporciona el terreno, se le debe informar claramente cuáles son las condiciones que debe cumplir el terreno a proponer para su elegibilidad.

7. Definición de la localización

La localización de una infraestructura dentro de un área urbanizada o rural depende de una serie de factores que determinarán la necesidad de la misma en una zona y no en otra. Este análisis “macro”, abarca diferentes perspectivas, a partir del cual se puede concluir que una determinada localización es la más adecuada.

La definición de la localización es una actividad de planificación en la que, con un enfoque multidisciplinario, se analizan diferentes aspectos y datos para definir la mejor solución. Disciplinas como la sociología, la economía, el planeamiento urbano y -dependiendo del caso- la educación, salud pública o desarrollo social entre otros, son las que deberían analizar en conjunto los diferentes aspectos.

Este análisis y la decisión correspondiente, generalmente los realiza el Ministerio o Secretaría sectorial, en conjunto con las autoridades locales, y no las unidades ejecutoras. El organismo ejecutor será el encargado de obtener

el mejor terreno dentro de la localización definida en la etapa de planificación.

Si no se logran conseguir terrenos disponibles en la localización requerida que cumplan con los estándares técnicos, ambientales, legales y/o económicos establecidos, se deberá informar al área de planificación y proponer otras opciones antes de proceder. La decisión de realizar la infraestructura en un área diferente a la localización definida inicialmente deberá ser validada por el equipo planificador.

Para definir la localización de una determinada infraestructura, se recomienda analizar los siguientes aspectos:



1 Demanda y/o necesidad

2 Accesibilidad

3 Amenazas y riesgos

1. Demanda y/o necesidad de una infraestructura: Es el principal factor a considerar y deberá incluir un análisis sectorial (educación, salud, otros) y socioeconómico, que permita definir áreas que carecen de cobertura o que tienen cobertura insuficiente, y estimar las proyecciones futuras de demanda. La conclusión de este análisis debería ser: “en esta zona, se necesita este tipo de infraestructura”¹⁰.

La definición de construir cierta infraestructura en determinada localización responde a un minucioso análisis con base en el cual se debería tomar la decisión. Este análisis debe ser realizado con criterios técnicos, en respuesta a una necesidad o demanda claramente identificada, la cual es necesario resolver mediante la construcción de infraestructura, para así obtener determinados resultados.

¹⁰ No es objetivo de esta Guía desarrollar una metodología para el análisis de oferta y demanda de infraestructura en determinada zona. Un análisis de este tipo refiere a otros aspectos y disciplinas, y debe ser previo a la selección de opciones de sitio para la construcción de infraestructura.

Por ejemplo, si se trata de un programa de ampliación de la cobertura de enseñanza secundaria, se deberá analizar el porcentaje de jóvenes que no asiste a educación secundaria por falta de oferta educativa (instituciones a donde concurrir) y/o por la existencia de edificios en mal estado o superpoblados, y cuál será la demanda futura de este nivel educativo. Esto dará información de si es necesario aumentar y/o mejorar las condiciones de las plazas.

Si se trata de un programa de atención primaria para la salud, se requerirá conocer el perfil epidemiológico de las personas y la oferta existente en las diferentes zonas antes de definir la necesidad de nueva infraestructura.

Por lo tanto, el análisis y la decisión sobre en qué localización es necesaria determinada infraestructura debe hacerse de manera técnica, con base en la planificación sectorial, y no con criterios surgidos del análisis del organismo ejecutor, donde primen otros aspectos, como la disponibilidad de terrenos, el

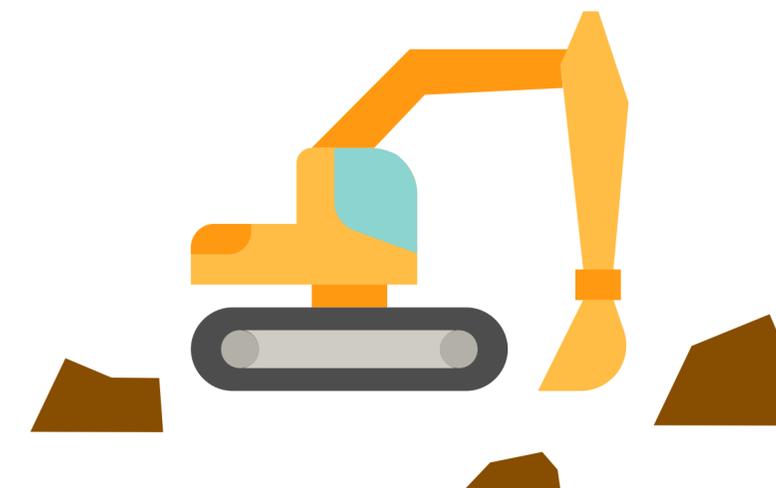
menor costo de inversión, o facilidades de cualquier tipo.

2. Accesibilidad: La infraestructura social, por ser un “equipamiento social”, implica el traslado de un gran volumen de personas al mismo, para lo cual el análisis de la accesibilidad -incluyendo cercanía con los beneficiarios, cobertura del transporte público, accesos vehiculares y peatonales- debe ser considerado desde el punto de vista de la planificación urbana o rural según sea la situación. La accesibilidad de la población a los edificios es imprescindible, por lo cual cualquier localización seleccionada debe contar con buena conectividad, al menos en su área de cobertura o referencia¹¹.

En zonas rurales y alejadas, la accesibilidad también es un tema importante debido a que las distancias pueden ser largas, los medios de

¹¹ Por ejemplo, un centro de salud o una escuela en una zona urbana tienen generalmente un alcance barrial, donde se debe priorizar el transporte público y el peatonal, pero edificios como universidades u hospitales de mayor complejidad generan otro impacto en el entorno urbano y requieren otro tipo de conectividad, siendo su área de influencia de mayor tamaño.

transporte no ser los adecuados, y las condiciones de los caminos pueden no ser buenas. Sumado a esto, durante los periodos de lluvia algunos ríos pueden no dar paso a los usuarios o los caminos volverse intransitables y aislar la infraestructura social por tiempos prolongados.



3. Amenazas y Riesgos: En todos los casos, pero particularmente en determinadas regiones especialmente vulnerables a amenazas externas, con los consecuentes riesgos potenciales, es necesario analizar cuidadosamente la mejor localización de la infraestructura. El análisis implica considerar una serie de escenarios a nivel de planificación territorial, incluyendo la gestión de riesgo de desastres en casos que estos ocurran, y el rol de la infraestructura ante estas situaciones, para poder encontrar una localización segura¹².

A nivel macro, las amenazas a considerar pueden ser de origen natural: terremotos, tsunamis, huracanes, volcanes, avalanchas, inundaciones a gran escala, incendios forestales, etc. O tecnológicas: plantas nucleares o represas que puedan fallar, etc.

Ante estos escenarios, la definición de la localización debe estar acompañada de la gestión de riesgo a nivel urbano y territorial, y de las medidas de evacuación definidas por la autoridad local.

¹² Los hospitales, por ejemplo, deben estar localizados en zonas seguras porque deben continuar funcionando en casos de desastre. Otros tipos de infraestructuras pueden cumplir roles similares ante ese tipo de situaciones, lo que debe estar definido mediante una estrategia de gestión de riesgo a nivel local.



Carteles indicando zona de amenaza por tsunami.
Achao-Chile. Fuente propia.



Carteles indicando ruta de evacuación en caso de tsunami.
Valparaíso-Chile. Fuente propia.

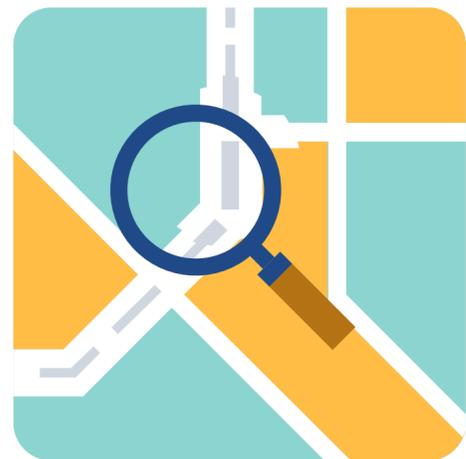
La incidencia de la localización en los costos de construcción, operación y mantenimiento

La localización tendrá también incidencia en los costos de construcción y en la forma de operación y mantenimiento de la infraestructura, abarcando todo el ciclo del proyecto. Por ejemplo:

Accesibilidad. Construcciones en lugares muy alejados o con vías de acceso en mal estado condicionarán la disponibilidad de determinados materiales y equipos y pueden elevar los costos de transporte, y en consecuencia de la construcción. Asimismo, la operación y mantenimiento pueden requerir determinada mano de obra especializada y oportunidad de servicios de reposición o suministro de insumos que puede verse condicionada por la lejanía o difícil acceso de la infraestructura.

Violencia y/o criminalidad. Terrenos localizados en zonas con alto grado de violencia pueden generar situaciones de inseguridad durante la construcción o durante el funcionamiento de la infraestructura. Esto puede elevar los costos de construcción de manera considerable. Si bien estas situaciones son difíciles de mitigar, durante la etapa de diseño deberán preverse condiciones especiales que brinden mayor seguridad a la infraestructura, como muros perimetrales, sistemas de vigilancia o empleo de protecciones en ventanas.

Disponibilidad de mano de obra. Construir en una zona que no cuente con suficiente mano de obra local puede incidir en los costos de construcción, ya que quizá sea necesario traer trabajadores de otras zonas, para los cuales se requerirá construir un campamento o pagar subsidios de vivienda. Si se decide construir un campamento, será necesario disponer de un terreno de dimensiones suficientes o un terreno adicional. Además, hay que considerar que movilizar trabajadores de otras zonas puede generar conflictos con las comunidades locales, derivando en impactos sociales potencialmente significativos.



8. Selección del terreno

El terreno es el lote o predio¹³ específico, ubicado dentro de la localización identificada previamente, destinado a la construcción de una determinada infraestructura. Su selección depende de un análisis “micro”, donde deben sopesarse criterios técnicos, ambientales, legales y económicos. El terreno debe cumplir con características que permitan garantizar el desarrollo de una infraestructura de calidad y seguridad para los usuarios.

Asimismo, tomando en cuenta el marco de tiempo de desarrollo del programa, la selección de un determinado terreno puede depender del plazo necesario para su viabilización, y del momento en que el terreno esté disponible para iniciar la construcción.

Una vez definida la localización en que debe estar la nueva infraestructura social, se deben identificar terrenos específicos donde pueda ser instalada la misma. Se recomienda identificar más de un terreno, y realizar un análisis de las alternativas

¹³ Dependiendo del país, el término puede ser terreno, lote, predio, parcela. En la presente Guía se empleará el término “terreno”.

incluyendo las ventajas y desventajas de cada uno.

Para cada terreno, se deben analizar de manera ordenada los diferentes criterios que determinarán su viabilidad o no, y su ventaja comparativa con relación a los otros.

Se sugiere considerar los siguientes criterios:

- 1 **Ubicación y entorno**
- 2 **Análisis normativo**
- 3 **Análisis legal**
- 4 **Aspectos socio ambientales**
- 5 **Susceptibilidad ante amenazas**
- 6 **Construcciones preexistentes**
- 7 **Forma y dimensiones**
- 8 **Topografía**
- 9 **Accesibilidad**
- 10 **Servicios públicos**
- 11 **Costos**
- 12 **Plazos**

1. Ubicación y entorno: La escuela o el centro de salud tienen, para el barrio y la comunidad, una importancia emotiva y social que debe ser correspondida con la nueva construcción. En ese sentido, es recomendable que se prefieran terrenos localizados en puntos visibles y reconocibles fácilmente y que permitan que la edificación destaque en su entorno.

Asimismo, en las proximidades del terreno debe verificarse la ausencia de ruido, polvo, humo, y olores, así como la inexistencia de basurales, fosas sépticas o cualquier otro foco posible de contaminación. También deben examinarse con cuidado los terrenos que estén en la proximidad de depósitos o estaciones de suministro de combustible, líneas de alta tensión, antenas de telefonía o campos minados. La visita al sitio, junto con la información derivada de la memoria colectiva de la comunidad, obtenida mediante entrevistas durante la visita, es la mejor manera de verificar estas condiciones.

En caso de que se escoja un terreno que no tiene un desarrollo consolidado en su entorno, debe revisarse la normativa de uso del suelo que determina la previsión futura de uso y la compatibilidad de la

infraestructura que se pretende construir con la zona. Si el terreno está en una zona industrial, por más que actualmente la zona no esté consolidada, es un riesgo futuro ya que el entorno podría cambiar.

2. Análisis normativo: Se debe verificar que el país y el municipio en donde se ubica el terreno cuenten con normativa que señale requisitos en cuanto al terreno y su entorno, así como condicionantes al proyecto. Esta verificación debe hacerse en cuanto a normas de planeamiento, normas sectoriales (i.e educación o salud), normas ambientales y códigos de diseño y construcción. Asimismo, debe considerarse que existen normas de carácter nacional, subnacional y local que deben ser tenidas en cuenta.

En algunos casos, no existen normas específicas para el terreno y debe consultarse a la municipalidad en relación con las normas aplicables. Esto puede ser considerado un riesgo del proyecto, ya que no se cuenta con normas de aplicación general sino con decisiones particulares de la municipalidad. En estos casos, es necesario contar con documentos escritos de respaldo.

Mediante este análisis normativo se podrán establecer cuáles son las

condicionantes para el terreno como uso del suelo, retiros, servidumbres, alturas, necesidad de estacionamiento, etc. que pueden derivar en que el terreno no sea viable. No tener en cuenta estos aspectos normativos puede provocar demoras en la construcción e incluso demorar las habilitaciones una vez que esta esté culminada.





Normas de planeamiento

Las normas de planeamiento son normas generalmente de carácter municipal o local, que establecen requerimientos como usos del suelo, factor de ocupación del suelo, retiros y alturas de construcción disponibles. Se incluyen dentro de esta categoría los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial a escala urbana y territorial.

Normas sectoriales

Las normas sectoriales son específicas para los sectores como educación o salud, las que establecen condiciones específicas para la selección de sitios y diseño de ese tipo de infraestructura. En el Anexo 2, se incluye el listado de las normas para el diseño de infraestructura educativa de algunos países de Latinoamérica y el Caribe.

Normas ambientales

Las normas ambientales son generalmente establecidas por la autoridad nacional que establece las políticas en materia ambiental. Generalmente estas normas definen procedimientos y estudios a realizar en la materia y establecen sanciones en función de incumplimientos ambientales.

Códigos de diseño y construcción

Los códigos de diseño y construcción refieren a requerimientos técnicos específicos en relación a métodos constructivos, materiales aceptables, procedencia y pruebas de materiales y equipos. Estos códigos se presentan según la especialidad, como por ejemplo códigos sismo-resistentes para el cálculo estructural, o códigos y normativas eléctricas, sanitarias, de medidas contra incendio o de instalaciones de aire acondicionado. Estos códigos pueden ser propios del país o normas internacionalmente reconocidas que sean aplicadas por los diferentes grupos de profesionales, como las normas NFPA o ASHRAE.

3. Análisis legal: El título de propiedad del terreno es muy importante, especialmente en algunos países donde la propiedad de la tierra es un problema trascendental. El terreno debe ser propiedad del organismo ejecutor, y debe estar saneado legalmente, contar con títulos y registros, estar libre de deudas y de cualquier requerimiento jurídico que establezca la legislación local. En algunos casos se proponen terrenos donados o que deben ser fraccionados, procesos cuya realización debe ser a cargo del nuevo propietario.

Otro aspecto relevante es que el terreno debe estar en condiciones de ser ocupado por la empresa constructora en el momento de iniciar la obra sin que esto genere demoras o costos adicionales¹⁴. Puede ocurrir que el terreno sea propiedad del organismo ejecutor pero que aún esté siendo ocupado totalmente o en parte por sus antiguos dueños u otros ocupantes. Por ese motivo, se debe garantizar que más allá de la formalización de documentos, el terreno se encuentre desocupado.

¹⁴ En ocasiones, los terrenos son cedidos de un organismo a otro, pero no son desocupados por éstos en tiempo y forma, previo al inicio de la construcción. Por lo tanto, el contratante debe tener la posesión real del terreno al momento del inicio de obra y éste se debe encontrar perfectamente delimitado.

CASO PRÁCTICO 3

Durante la etapa de diseño de un hospital, se constató que el terreno no permitía incluir la cantidad de estacionamientos exigido por la normativa. Las autoridades contratantes solicitaron al alcalde una excepción a la normativa la cual fue dada de manera verbal. Cuando la obra finalizó, el alcalde de la localidad era otro, y no se hizo cargo de la excepción verbal realizada por su antecesor, exigiendo la construcción de más estacionamientos.

Lección aprendida: No aceptar compromisos verbales, solo compromisos debidamente documentados.

No es recomendable el análisis de la viabilidad de los terrenos con base en supuestos que no pueden ser demostrados o compromisos verbales sin respaldo técnico-legal.

CASO PRÁCTICO 4

Para la realización de un centro educativo terciario, se eligió un terreno ubicado en una zona céntrica y bien consolidada. El terreno permitía el desarrollo del proyecto, incluyendo la realización de los estacionamientos en un nivel en el subsuelo. Una vez que el diseño estaba finalizado, se constató que la zona estaba declarada de interés patrimonial por tratarse de un centro histórico, y que se debían cumplir determinados parámetros de diseño que no se habían considerado, entre ellos, el límite de altura de la edificación. El diseño estaba excediendo en un piso la máxima altura permitida, y debió ser rehecho en otro terreno.

Lección aprendida: Revisar todas las normativas aplicables antes de seleccionar el terreno y realizar el diseño

Debe hacerse una recopilación minuciosa de la normativa que aplica para el tipo de construcción y para la zona y terrenos a evaluar. Ignorar las normativas puede ocasionar complicaciones posteriores que pueden llegar incluso a la no habilitación de la infraestructura una vez que esta esté terminada.



Terreno en venta.
Santiago de los Caballeros
República Dominicana.

Fuente BID

El análisis de este punto puede derivar en la necesidad de realizar trámites administrativos o jurídicos que impliquen costos y plazos no previstos por el proyecto llegando incluso a tener que desistir de usar el terreno.

En muchos casos, durante la fase de planificación de un proyecto el terreno aún no es propiedad del organismo ejecutor. Sin embargo, es recomendable que el terreno sea propiedad del ejecutor al momento de la aprobación de la operación. De no ser posible, se recomienda avanzar con el proyecto, pero nunca realizar el llamado a licitación para la construcción de la infraestructura antes de que el terreno sea propiedad del ejecutor.

La unidad ejecutora deberá planificar cuidadosamente los pasos necesarios para el saneamiento legal del terreno, incluyéndolo en su programación, y considerar los riesgos que implica avanzar con el proceso de diseño sin tener la propiedad del terreno.

Se deberán tomar las medidas correspondientes, asignar responsabilidades y hacer un seguimiento estricto del avance del proceso de saneamiento jurídico hasta que se cuente

con la seguridad de que es viable realizar el llamado a licitación correspondiente.

4. Aspectos socioambientales: Además de cumplir con los requerimientos que establecen las normativas del Banco y la propia normativa del país, se destaca que desde el punto de vista ambiental debe analizarse que no haya afectación a la biodiversidad del terreno por la construcción o uso posterior (por ejemplo, con el talado excesivo de árboles), así como evitar construir en zonas de patrimonio cultural o importancia arqueológica¹⁵ que puedan condicionar el proyecto.

Otro aspecto relevante para la investigación es sobre el uso que ha tenido el terreno anteriormente para evaluar posibles riesgos ambientales diferidos. Si estuvieron instaladas fábricas o depósitos que puedan contener rezagos de residuos contaminantes, el terreno debería ser investigado y en caso de confirmarse la existencia de residuos el mismo debería ser descartado. También pueden existir rellenos de basuras, basurales recubiertos, abandonados o cerrados.

¹⁵ En algunas zonas, la posible aparición de restos arqueológicos en las excavaciones es de alta probabilidad. Por lo tanto, debe preverse cómo actuar en esas situaciones, así como la implicación que puede tener en el desarrollo de la construcción.

Desde el punto de vista social, conforme a las normas del Banco, debe verificarse que en el terreno no haya ocupantes o personas que puedan ser desplazadas, o servidumbres de paso que puedan condicionar el proyecto. En el terreno también puede haber, por ejemplo, campos de cultivo pertenecientes a personas que, si bien no ocupan permanentemente el terreno, subsisten gracias al trabajo en dicho campo. En estos casos debe garantizarse el retiro voluntario y una compensación adecuada, lo que deberá ser financiado por el proyecto¹⁶.

Por lo anterior, este análisis socioambiental puede derivar en medidas de mitigación o compensación que impliquen costos adicionales para el proyecto.

Todas las medidas indicadas, además de tener incidencia en los costos, incidirán en los plazos del programa, por lo cual deberán ser incluidos en la programación,

¹⁶ Para casos de proyectos financiados por el BID, la Unidad de Salvaguardas Ambientales y Sociales (VPS/ESG) verificará si las personas que habitaban o trabajaban (incluyendo actividades agrícolas y de subsistencia) en el terreno fueron retiradas o salieron voluntariamente, si fueron reubicadas y compensadas. Es importante que se mantengan todas las evidencias obtenidas para demostrar el cumplimiento con la OP-710.

en particular en el PEP, y gestionados de cerca por parte del ejecutor.

Particularmente el BID, a través de la Unidad de Salvaguardas Ambientales y Sociales (VPS/ESG), define los lineamientos que deben cumplir los proyectos en esta materia en función del impacto y los riesgos de la operación, así como las diferentes categorías de operaciones con los estudios técnicos requeridos¹⁷. Si bien el análisis realizado por VPS/ESG comprende todo el proyecto, una parte fundamental del mismo se centra en las particularidades del sitio seleccionado y su entorno, incluyendo aspectos ambientales y sociales, los que deben ser abordados de acuerdo a las políticas del Banco.

En algunos casos, la autoridad ambiental nacional o local exige estudios de impacto ambiental y aprobaciones específicas y define la necesidad de medidas de compensación, que pueden llevarse a cabo o no dentro del predio. La realización de esta compensación

¹⁷ Ver "Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias - OP-703". Generalmente, los proyectos de infraestructura social, por ser de poco impacto y contener medidas de mitigación incluidas en el mismo son definidas como Categoría B, siempre y cuando las medidas de mitigación hayan sido identificadas y se incluyan en el proyecto.

puede incluir desde la reposición de árboles talados hasta la construcción de infraestructuras en algún otro sitio del país. La realización de estas obras y las aprobaciones necesarias deben estar incluida dentro del proyecto.



Fuente BID

Terreno con una cancha de futbol de uso comunitario.

Aunque no es una cancha formal, utilizar el terreno para construcción de nueva infraestructura puede implicar la necesidad de medidas de compensación, incluyendo la construcción de una nueva cancha en otro sitio. Manaos-Brasil.



Fuente BID

Terreno con abundante vegetación.

La necesidad de tala de esa vegetación requerirá medidas compensatorias, probablemente la reforestación de algunas zonas del terreno o en otro sitio fuera del mismo. Manaos-Brasil.



Impacto ambiental y social de la construcción

Los proyectos de infraestructura generan impactos ambientales y sociales tanto en la etapa de construcción como en la etapa de operación. Estos impactos, que pueden ser altos o bajos, y positivos o negativos, deben ser identificados efectuando un análisis durante la etapa de planificación y las medidas de mitigación implementadas tras la ejecución del proyecto.

Este análisis, que debe ser realizado por el ejecutor, debe abarcar a todas las obras necesarias para la viabilidad del terreno y la futura operación del edificio, como obras de acceso, dotación de servicios públicos, u obras de mitigación ante amenazas, e incluso las demoliciones y la disposición final de los residuos.

El BID, mediante la Unidad de Salvaguardias Ambientales y Sociales (VPS/ESG), realiza la verificación de estos aspectos y valida las medidas de mitigación propuestas.

Al momento de seleccionar el terreno, es fundamental que se identifiquen todas las obras necesarias y sus implicancias antes de tomar la decisión final. Si la selección del terreno implica la realización de obras, éstas deben ser incluidas en el diseño y alcance de la construcción, incluyendo las medidas de salvaguardia necesarias.



5. Susceptibilidad ante amenazas¹⁸:

Es necesario identificar las posibles amenazas que pueden presentarse y su riesgo de afectación al terreno y a la futura infraestructura, mediante un análisis de susceptibilidad del terreno.

Este análisis debe incluir al menos la verificación de la susceptibilidad¹⁹ del terreno a inundaciones, deslizamientos de tierra, avalanchas, encharcamiento, o socavación de ríos, etc., así como cualquier otro tipo de amenaza posible de origen natural o humano. La presencia de volcanes o frecuencia de terremotos puede ser origen de situaciones riesgosas en un futuro, así como la presencia de plantas industriales, líneas de alta tensión o gasoductos. Es importante para este análisis conocer los antecedentes del terreno, para saber si alguna vez el terreno o su entorno han sufrido situaciones similares, o si se evidencia un progresivo

¹⁸ En algunos casos, es posible realizar un Estudio de Riesgos más amplio, que incluya la susceptibilidad ante amenazas, los aspectos socioambientales, el entorno construido y la topografía.

¹⁹ El análisis de susceptibilidad pretende establecer en un terreno la mayor o menor propensión a las amenazas naturales con base en el análisis de los diferentes factores que condicionan estas amenazas. Se busca realizar una primera aproximación básicamente geomorfológica y cualitativa basada en criterio experto, obviando la dificultad y coste de realizar un estudio de riesgo de desastre, algo que está fuera del alcance de los análisis de factibilidad que se realizan en algunos proyectos de inversión.

deterioro de situaciones que representen un riesgo futuro. Para este punto es importante conocer la historia de la zona y conversar con los pobladores.

Generalmente, este análisis se realiza con una visita al sitio por parte de un profesional, que determina la susceptibilidad del terreno con base en la observación del mismo y su entorno (distancia a cursos de agua, pendientes de terreno, edad de vegetación, tipo de roca superficial, presencia de agua encharcada etc.), y también con base en información secundaria sobre la zona (por ejemplo información de amenazas en el Sistema de Información Geográfico (SIG), información geológica, periodicidad y cantidad de lluvias o frecuencia de sismos o vendavales y tormentas tropicales). En algunos casos este análisis de susceptibilidad podrá definir la no viabilidad del terreno. En caso de que se identifique una susceptibilidad alta o media y que se plantee la posibilidad de realizar medidas de mitigación para la reducción del riesgo del terreno y de la futura infraestructura, medidas de compensación, o se requiera profundizar en el análisis del riesgo, será necesario realizar estudios más detallados por profesionales especializados, para lo que

se recomienda aplicar los lineamientos definidos por VPS/ESG para los estudios específicos de riesgo.

El BID, a través de la Unidad de Salvaguardas Ambientales y Sociales (VPS/ESG), define los lineamientos que deben cumplir las operaciones en materia de riesgos de desastres, calificándolas como de riesgo alto, moderado o bajo.

En caso de que la operación contenga proyectos, éstos también son clasificados. Esta clasificación surge del análisis de las características de las amenazas, la vulnerabilidad del sector y de la zona del proyecto y se mide en función de la frecuencia e intensidad de la amenaza y de la magnitud y extensión de las consecuencias (impacto). Dependiendo del riesgo, el BID podrá requerir algún estudio específico de riesgo de desastres²⁰.



Socavación o erosión lateral de río.

Conde-Haití.

²⁰ Generalmente, en los proyectos de riesgo bajo no son necesarios estudios específicos, y en los proyectos de riesgo moderado, los estudios son definidos con base en el criterio del equipo de proyecto. Para los proyectos considerados de riesgo alto, el Banco solicita estudios específicos de riesgos de desastre. Ver "Directrices para la aplicación de la Política de Gestión de Riesgos de Desastres" de la OP-704.

Adicionalmente, y en relación con el riesgo de desastres naturales²¹, el BID establece en su política sectorial, que “no financiará proyectos que, según su análisis, acrecienten la amenaza de pérdida de vidas humanas, lesiones importantes, trastornos económicos mayores o daños materiales graves imputables a amenazas naturales”²². Esto implica que debe hacerse un análisis cuidadoso del lugar donde se llevará a cabo la infraestructura para verificar que su localización no contribuye a exponer a bienes y poblaciones a desastres naturales.

En el Anexo 3 se incluyen referencias de algunas publicaciones con metodologías para la realización de valoración y análisis de la susceptibilidad a distintos tipos de amenazas en campo.

²¹ El riesgo de desastres es la “Probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas previstas (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de la actividad económica o deterioro ambiental) debido a las interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad”. Ver “Directrices para la aplicación de la Política de Gestión de Riesgos de Desastres” de la OP-704.

²² Política sobre Gestión de Riesgo de Desastres (OP-704).

6. Construcciones preexistentes: Debe verificarse si existen o no construcciones en el terreno²³, y si estas pueden ser aprovechadas por la nueva infraestructura o si deben ser demolidas, en cuyo caso es probable que el proyecto deba asumir dichos costos.

Generalmente, cuando el proyecto pretende emplear modelos repetitivos nuevos, se descarta la posible utilización de edificaciones existentes, porque implicaría un diseño específico total o parcial del nuevo edificio incorporando a la estructura existente. Sin embargo, en otros casos, dependiendo del valor arquitectónico del edificio preexistente y de la versatilidad del mismo, se puede optar por mantenerlo para usos no complejos²⁴.

Si se decide reutilizar estructuras existentes en el terreno, deberá hacerse una evaluación técnica del estado de la estructura y de la posibilidad de reutilización con el nuevo uso propuesto y

²³ Debe considerarse también que pueden existir viejas instalaciones o basurales enterrados y que no sean visibles fácilmente. Esto ocurre con cimentaciones o instalaciones subterráneas que pueden haber quedado de usos anteriores.

²⁴ Por ejemplo, en algunos casos se puede optar por adaptar una construcción existente a oficinas, aulas, consultorios o espacios de exposición, y construir un edificio nuevo para áreas más complejas como sectores de laboratorios u hospitalización.

las cargas que esto requiera. Este estudio dependerá del estado de la estructura existente y de lo que se pretenda hacer con ella, pero puede implicar la necesidad de realizar testeos del estado de la misma. Asimismo, si la infraestructura existente fue construida con apego a una normativa previa a la vigente, los requisitos de construcción actuales pueden implicar la realización de determinados refuerzos

estructurales, o hasta requerir la demolición total de la estructura.

Es importante considerar que en caso de ser necesario un estudio de valoración de la estructura existente, el costo deberá ser asumido por el proyecto; también es necesario considerar el tiempo de selección y contratación del consultor encargado de realizarlo, así como el de elaboración del propio estudio.



Construcción existente dentro de un terreno.

Dependiendo del estado de la construcción existente y de la flexibilidad del proyecto a construir, el diseñador podría optar por mantener la construcción existente asignándole un nuevo uso o demolerla totalmente y reemplazarla por un nuevo edificio. Santiago de los Caballeros, República Dominicana.



Infraestructura social ante el cambio climático

Existen dos tipos de estrategias para hacer frente al cambio climático: Las medidas de mitigación y las medidas de adaptación.

Las medidas de mitigación al cambio climático van dirigidas a reducir los gases de efecto invernadero y, en el caso de infraestructura, se centran en estrategias dirigidas al ahorro energético, el uso de energía renovables y la reducción de la huella de carbono.

Las medidas de adaptación se centran en procurar que la infraestructura se adapte a los efectos del cambio climático, de manera que sea más resistente a los desastres que ocurren con mayor frecuencia e intensidad.

Al momento de la selección de un sitio, las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático pueden ser consideradas utilizando muchos enfoques, por ejemplo:

Mitigación

- Terreno en una zona en la que existe disponibilidad de materiales locales, lo que reduciría los tiempos de transporte desde zonas más lejanas.
- Terrenos en los que no se requiera tala de árboles autóctonos, o en su caso, que tenga área suficiente para reponer e incluso aumentar la cantidad de árboles o áreas verdes.

Adaptación

- Terrenos seguros, sin amenazas por efectos relacionados con el clima, como inundaciones, deslaves o socavación de ríos.
- Terrenos accesibles, que permiten ser refugio en caso de desastres naturales o que puedan seguir habilitados ante condiciones climatológicas adversas.

7. Forma y dimensiones: El terreno debe ser lo suficientemente amplio para albergar el edificio que se quiere construir, y prever un área de crecimiento futuro. Generalmente existe normativa local en ese sentido, pero al menos un sector del terreno debería estar libre para futuro crecimiento, sin considerar las áreas de recreación, agricultura, servicios, etc., que pueda requerir el proyecto.

En casos excepcionales, donde la normativa lo habilite, o en áreas densamente pobladas y urbanizadas, puede optarse por resolver el futuro crecimiento de la infraestructura durante la etapa de diseño, mediante la posibilidad de un diseño estructural que permita un crecimiento vertical de la edificación. En áreas urbanas debe preverse área de estacionamiento suficiente, especialmente para proyectos como hospitales o universidades.

La forma del terreno debe ser lo más regular posible, y permitir la resolución fácil del diseño en su interior. Terrenos muy angostos o alargados no son buenos

porque condicionan el proyecto, lo que genera costos mayores de construcción²⁵. Asimismo, la forma del terreno debería permitir la correcta implantación y orientación del edificio.

Es importante tener en cuenta que en casos en donde no se cuente con servicios públicos como energía eléctrica, agua potable, saneamiento o disposición de residuos, y éstos deban ser resueltos in situ, el terreno deberá tener suficiente superficie para poder implementar estas soluciones.

Hay que considerar que la regularidad y similitud entre terrenos es clave en los programas donde se pretende repetir un prototipo edilicio. Si los terrenos tienen particularidades, los diseños deberán ser específicos, con los consecuentes aumentos de costos y tiempos necesarios para la realización de los mismos.

25 Un diseño que ha sido estudiado para maximizar su funcionalidad y reducir la cantidad de metros cuadrados, al pretender implantarse en un terreno irregular, requerirá ajustes que implicarán mayores longitudes y con ello mayores costos.

CASO PRÁCTICO 5

La selección de terrenos amplios para la construcción de escuelas permitió que, cuando el modelo educativo se actualizó extendiendo la enseñanza fundamental de 6 a 9 años, fácilmente se pudieran agregar módulos de 3 aulas en los terrenos existentes años después de haber terminado la primera fase de construcción.

Lección aprendida: Seleccionar terrenos con área suficiente para expansiones futuras.

Aun cuando no haya previstas ampliaciones, es necesario identificar terrenos con espacio suficiente para crecimiento futuro. La obtención de terrenos en condiciones técnicas, ambientales, legales y económicas para la construcción de infraestructura social es muy difícil, y prever terrenos grandes con espacio de crecimiento futuro es una de las mejores maneras de mitigar/evitar problemas posteriores.

8. Topografía: Terrenos muy irregulares o con mucha pendiente pueden generar muchos inconvenientes en la etapa de diseño y de construcción. Es recomendable elegir terrenos lo más nivelados posibles, que eviten necesidad de excavaciones y rellenos considerables.

Debe revisarse la presencia en el terreno de cursos de agua, afluentes, señales de escorrentías, pozos o incluso zonas arboladas que deban ser desmontadas.

Debe verificarse que el terreno preferiblemente permita el drenaje natural, que la napa freática no esté muy alta y que el tipo de suelo permita una fácil excavación, más allá de que esto debe ser corroborado posteriormente con estudios específicos.



CASO PRÁCTICO 6

Un consultor diseñó un modelo tipo para la construcción de centros de salud, de un solo nivel y de una superficie de 3.500 metros cuadrados, ideal para construir en un terreno plano. Uno de los terrenos en los que ese prototipo sería construido tenía una pendiente elevada, por lo cual el edificio quedaría soportado por columnas de 6 metros en la parte más baja del terreno.

Lección aprendida: Seleccionar terrenos de similares características.

Si se tiene pensado construir tipologías de edificios de manera repetitiva, los terrenos seleccionados deben cumplir características similares, que permitan la resolución técnica del proyecto de manera ágil y a costos razonables. De lo contrario, la idea inicial de construir con base en prototipos para reducir plazos y costos fracasará, porque los prototipos deberán ser modificados y adaptados a las particularidades de cada terreno, generando mayores costos y demoras importantes. Como se indicó anteriormente, se sugiere definir lineamientos básicos iniciales antes de seleccionar los terrenos, especialmente si la propuesta de los terrenos las realiza otro organismo.

9. Accesibilidad: El terreno debe tener garantizada las vías de acceso tanto vehiculares como peatonales para que el proyecto pueda ser realizado y luego utilizado en condiciones de seguridad, independientemente de las condiciones climáticas. Si eso no ocurre, el diseño y la construcción de vías deberán ser incorporadas al costo del proyecto, aun cuando sea fuera de los límites del terreno e idealmente ser desarrollados por el mismo diseñador o el mismo contratista. La realización de vías es imprescindible para conectar la nueva infraestructura con la red vial existente y sus costos generalmente son elevados. Si el terreno se encuentra en una zona rural remota debe preverse por lo menos un buen acceso de los usuarios y también la conexión con los centros de población desde los cuales acceden las personas que trabajarán en el proyecto tanto en su construcción como en su operación. Idealmente, si fuera urbano o suburbano el terreno debería tener acceso directo a dos calles²⁶ (sea en esquina o en

²⁶ En algunos casos como hospitales, tener varios puntos de contacto con la vía pública es necesario debido a que existen diversos flujos de personas que deben mantenerse preferiblemente de manera independiente: ambulancias, pacientes, ambulatorios, personal, salida de residuos, retiro de cadáveres, provisiones, etc.

calles opuestas) no sólo por cuestiones funcionales, sino también para garantizar la evacuación en caso de emergencias o el acceso de bomberos.

Deben analizarse también los accesos desde el punto de vista de la seguridad vial, definiendo la necesidad de pasos peatonales, semáforos, etc.

En caso de terrenos urbanos o suburbanos el sistema de transporte público debe ser analizado, incluyendo la identificación de las paradas más cercanas y las que generarán mayor movimiento de usuarios, y cuáles son las implicancias del uso del transporte público por parte de usuarios del proyecto, en particular en temas de seguridad vial.

Si se prevé que los diseños de las obras de acceso sean desarrollados por el mismo diseñador del proyecto, esto debe estar definido en sus términos de referencia para evitar modificaciones contractuales. En este caso las obras de accesos se deben incorporar al cronograma de las obras.

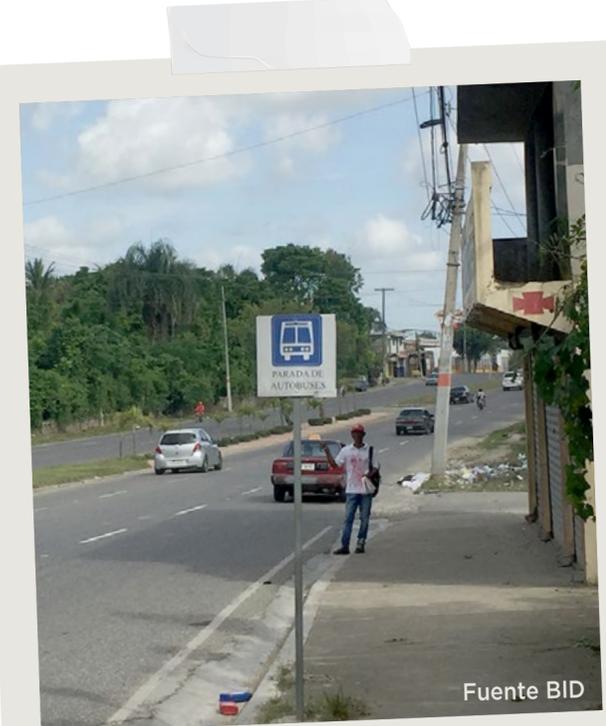
En caso de que la autoridad local se comprometa a realizar las obras que deban efectuarse por fuera del terreno, se debe incorporar la actividad al cronograma, asignando plazos y costos

a la misma. Una demora en el proceso de diseño y construcción de dichas obras puede afectar negativamente a los objetivos del programa.



Terreno sobre una vía que requerirá la construcción de una vereda peatonal en su perímetro.

Manaos-Brasil.



Parada de transporte público en la vía frente al terreno seleccionado.

Seguramente, será necesario realizar un cruce peatonal seguro hacia el otro lado de la vía. Santo Domingo-República Dominicana.

10. Servicios Públicos: Un tema crucial es la presencia de servicios públicos en el terreno. Si el terreno no cuenta con servicios públicos adecuados, la dotación de ellos deberá ser incluida dentro del proyecto, por lo cual los costos y diseños relacionados deben estar incluidos. En temas de servicios públicos, como en accesibilidad, la realidad y las opciones pueden variar mucho si se trata de terrenos urbanos, periurbanos o rurales.

La existencia de servicios como electricidad, agua potable, saneamiento, disposición final de residuos o internet es imprescindible para el funcionamiento de la infraestructura.

Como con las obras de accesos, si los diseños de las obras necesarias para dotar el terreno de servicios públicos deben ser desarrollados por el mismo diseñador que realiza la infraestructura, esto debe estar definido en sus términos de referencia.

Al igual que para los accesos, en caso de que la autoridad local o la empresa prestadora del servicio correspondiente se comprometa a realizar las obras de los servicios públicos que estén por fuera del terreno, se debe incorporar la actividad al cronograma, asignando plazos y costos a la misma. Una demora en el proceso

puede afectar negativamente a los objetivos del programa.

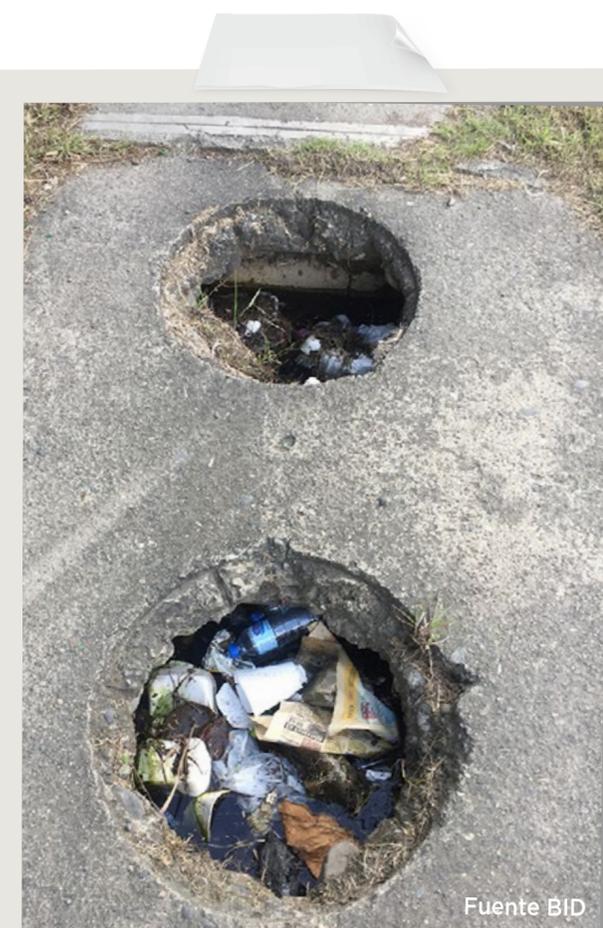
Generalmente, en los casos en que existen servicios públicos, las empresas prestadoras de estos servicios otorgan certificados de factibilidad o disponibilidad del servicio. Si esto no ocurre, o aun en los casos que se obtengan los certificados correspondientes, puede ser necesaria la realización de algunos estudios a cargo del proyecto. Ejemplo de esto son los estudios hidrogeológicos y/o estudios de calidad de agua que se requieren hacer cuando no existe sistema de red de abastecimiento de agua.

Para los casos en que no existan empresas prestadoras de servicios, debe tenerse presente que será necesario realizar diseños específicos para dotar de estos servicios a los proyectos, y que éstos suelen ser de costo elevado.

En caso de que sí existan algunos servicios, o que hayan existido pero que en la actualidad se encuentren en desuso o colapsados o que el suministro no sea adecuado al uso requerido, la obra de readecuación de los mismos deberá ser incluida en el proyecto.

Además, la implementación de soluciones técnicas para dotar al proyecto de servicios públicos puede requerir mayor área libre del terreno que la necesaria para el proyecto de edificaciones. En las zonas rurales, por ejemplo, no es común que existan entidades públicas para recoger y disponer adecuadamente de los residuos. En ese sentido es importante verificar que haya espacio en el terreno para hacer un manejo in situ. Algo similar ocurre con la provisión de energía eléctrica, el suministro de agua potable y las instalaciones de saneamiento.

Asimismo, la realización de los diseños específicos para la dotación de servicios públicos podrá ser incluida en el diseño de la propia infraestructura, o contratarse de manera separada, en cuyo caso deberán preverse los plazos necesarios para la contratación y realización de los mismos.



Fuente BID

Alcantarillados existentes, pero fuera de servicio por presencia de residuos, y falta de tapas.

El proyecto deberá incluir las obras de adaptación de la red existente. Santo Domingo, República Dominicana.



La carencia de servicios públicos como oportunidad

En algunas áreas muy alejadas, o incluso en algunas áreas urbanas, los terrenos no cuentan con determinados servicios públicos como abastecimiento de agua, saneamiento o energía. En algunos sitios existe el servicio, pero su suministro es irregular o por determinadas horas del día.

Es evidente que los edificios requieren servicios públicos en condiciones óptimas, y particularmente en algunos casos como los edificios para la atención de la salud el suministro de estos servicios de manera constante y confiable es imprescindible.

La carencia de estos servicios debe ser resuelta durante la etapa de diseño, y generalmente son necesarias soluciones técnicamente complejas y costosas, por lo cual se requiere estudiar la posibilidad de utilizar ideas innovadoras para poder encontrar mejores soluciones.

En ese sentido, es posible incorporar el uso de energías renovables, el ahorro energético e incluso la utilización del agua de lluvia, lo que, por un lado, resuelve el problema de suministro de servicios básicos y por otro lado contribuye como medida de mitigación del cambio climático.

Si bien estas soluciones técnicas corresponden a la etapa de diseño, el hecho de que el terreno a seleccionar no cuente con suministro de servicios públicos no es necesariamente un problema. Simplemente se debe prever el costo de estas instalaciones en el costo del proyecto.

Por lo tanto, ¿por qué no pensar en energías renovables y proyectos responsables con el medio ambiente?

11. Costo: Tradicionalmente, el precio del terreno ha sido el único o uno de los únicos factores considerados al momento de elegir un terreno, sin considerar otros costos asociados. En algunos casos incluso se priorizan terrenos donados, incluidos en alguna cartera de tierras estatal o cedidos por otros organismos, considerando que tienen costo cero.

En caso de que la compra de un terreno sea financiada por el Banco, se deberá aplicar la política correspondiente y utilizar el mecanismo más adecuado. Será necesario mantener las negociaciones en reserva y tener en cuenta que el precio del terreno no es el único costo y que la propia localización de un terreno, los accesos con que cuente, los servicios o simplemente lo que tenga en su entorno puede incidir de gran manera en el precio²⁷. En algunos casos incluso, la presión especulativa incide para elevar el precio de los terrenos en que el Estado pretende instalar determinada infraestructura, lo cual debe ser monitoreado de cerca antes de tomar la decisión de compra.

²⁷ En algunos casos ha ocurrido que los predios han sido ocupados por personas durante el proceso de negociación, con la intención de obtener beneficios mediante la aplicación de las políticas para reasentamientos voluntarios.

En cualquiera de los casos, ya sea adquisición de un terreno o utilización de uno que ya se encuentre disponible, para ser considerado viable, el terreno debe cumplir determinadas características técnicas y legales, por lo cual se sugiere que no se concrete la compra de ningún terreno hasta tener seguridad de que el mismo sea viable para el fin esperado.

En ese sentido, y como ya se ha mencionado, al momento de realizar el análisis del costo del terreno, además del precio de mercado del mismo, deben considerarse las otras condicionantes o inversiones necesarias para definir su viabilidad, entre las que se encuentran:

- (i)** Saneamiento jurídico del terreno, incluyendo trámites legales, pago de deudas anteriores, necesidades de fraccionamiento, etc.
- (ii)** Realización de mejoras u obras compensatorias que surgen de la evaluación ambiental correspondiente.
- (iii)** Obras de eliminación o mitigación necesarias para reducir la vulnerabilidad de la futura infraestructura, como muros de contención, taludes, elevaciones del terreno, etc.



(iv) Demolición de toda construcción existente en el terreno y que no sea de utilidad para el proyecto, incluyendo el retiro de todos los escombros.

(v) Incremento de superficie de diseño y construcción derivada de las condicionantes del terreno que requieren que el edificio sea más extendido y por lo tanto requiera más metros cuadrados.

(vi) Vías de acceso vehiculares o peatonales necesarias para conectar el terreno con la red vial existente o los centros poblados donde vivan los usuarios.

(vii) Dotación de servicios públicos carentes en el terreno, incluyendo conexión a redes existentes o la solución específica para la infraestructura dentro o fuera del terreno.

(viii) Cualquier otro costo adicional que pueda requerir la viabilidad del terreno.

Es posible que, en algunos casos, para poder determinar la viabilidad de las soluciones técnicas y/o el costo de las mismas, sea necesario realizar estudios técnicos.

Este análisis determinará el costo total del terreno y la racionalidad de la inversión, en comparación con las otras alternativas posibles.

Asimismo, es importante definir parámetros económicos para el análisis del costo total del terreno, en función del costo total del proyecto, para así garantizar que el mismo es razonable y amortizable durante la totalidad del ciclo de vida de proyecto.

CASO PRÁCTICO 7

Se debía diseñar una escuela en una zona rural extremadamente alejada y en una zona carente de servicio de saneamiento y de limpieza de fosas sépticas. Luego de largas discusiones técnicas, se llegó a la conclusión de que se debían realizar letrinas, sistema muy común en áreas rurales. La solución hubiera podido ser viable, salvo que el terreno seleccionado tenía la napa freática demasiado alta, y la instalación de letrinas hubiera provocado la contaminación de la napa. El sistema debió ser modificado y en lugar de letrinas se incorporaron sistemas químicos de tratamiento de desechos líquidos. El sistema seleccionado incluyó un costo mayor de operación al previsto inicialmente, el cual tuvo que ser absorbido por la escuela durante la etapa de funcionamiento.

Lección aprendida: Las particularidades del sitio condicionan las soluciones técnicas y los costos de operación.

La carencia de servicios públicos es muy frecuente en los terrenos y no solamente en el área rural. Existen sectores urbanos que no cuentan con agua potable, o con servicios de red de saneamiento. Los proyectos deben incluir soluciones técnicas adecuadas para solventar la carencia, que implique cumplimiento de normas, garantice la seguridad de las personas y del medio ambiente y presente costos razonables de construcción y operación futura, lo que garantizará la sostenibilidad de la solución.

12. Plazos: Al igual que el costo, en el proceso de selección de terrenos es importante considerar el factor tiempo, lo que determinará la oportunidad de poder contar o no con el terreno disponible al momento de necesitarlo y, por lo tanto, la viabilidad o no de incluirlo en el programa.

Las acciones necesarias para poder viabilizar un terreno y ponerlo en condiciones aptas para la construcción de la infraestructura dentro de los plazos establecidos en los objetivos del programa, deben ser incluidas como actividades dentro de la programación del mismo. Estas actividades, con sus tiempos y costos correspondientes, incidirán en el desarrollo del programa.

En ese sentido, y como ya se ha mencionado, es importante considerar los plazos que pueden implicar determinadas acciones, incluyendo en su caso la contratación de los servicios de consultoría para su concreción como:

- (i)** Saneariamiento jurídico del terreno, incluyendo trámites legales, pago de deudas anteriores, necesidades de fraccionamiento, etc.
- (ii)** Gestiones para implementar y concretar el traslado voluntario de

los ocupantes y/o el retiro de las instalaciones existentes en el terreno.

(iii) Realización de trámites y estudios relacionados con la gestión ambiental del terreno.

(iv) Realización de estudios detallados de riesgos de desastres.

(v) Realización de informe para la verificación del estado de la estructura existente en el terreno, que se pretenda mantener en el nuevo proyecto.

(vi) Realización de diseños específicos para un terreno, producto de las particularidades en cuanto a su forma, dimensiones y topografía.

(vii) Realización de estudios u obras de viabilidad necesarias para que el terreno se encuentre en condiciones aptas.

(viii) Realización de estudios u obras para la dotación de servicios públicos, necesarios para que el terreno se encuentre en condiciones aptas.

(ix) Cualquier otro factor que incida en el plazo de ejecución y que surja del terreno seleccionado.

En la página siguiente se presenta un cuadro donde se indica para cada uno de los 12 puntos identificados, cuáles serían aspectos que el terreno debería cumplir de manera imprescindible y cuáles aspectos pueden ser “solucionados” en la etapa de diseño.

Es importante recordar que los aspectos a considerar en la etapa de diseño deben ser incluidos en el análisis del costo del terreno y del plazo necesario para la viabilización de cada uno, especialmente al hacer el análisis de alternativas entre las distintas opciones.

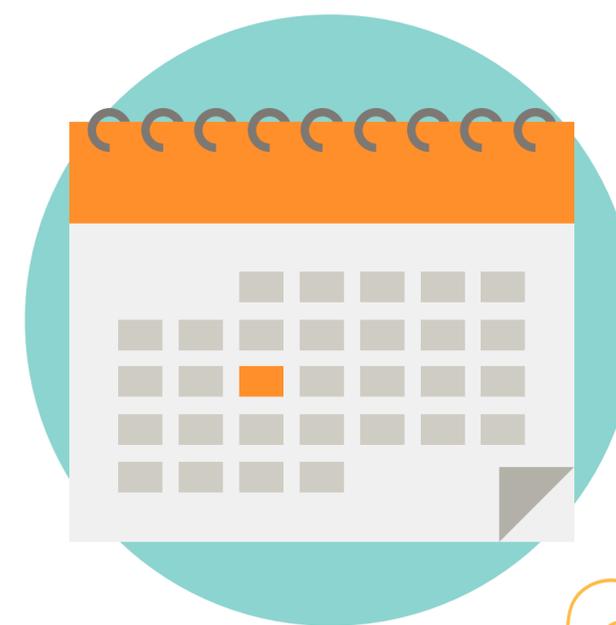


Tabla 1: Aspectos a considerar durante la selección de un terreno. Aspectos imprescindibles y solucionables durante la etapa de diseño.

	Imprescindible (de no cumplirse requerirá cambio de terreno)	Posible de solucionar durante la etapa de diseño
1. Ubicación y entorno	El terreno debe estar en la localización definida en el análisis MACRO. Si las condiciones del entorno no se consideran seguras o adecuadas para la función de la infraestructura o para las personas, el terreno debe ser descartado.	n/a
2. Análisis normativo	Deben cumplirse las normativas establecidas para diseño y construcción de la infraestructura aplicables al terreno seleccionado.	En algunos casos podrán solicitarse excepciones a la norma, las cuales deben ser realizadas de manera rápida y efectiva. Se recomienda no aceptar compromisos verbales y en caso de obtenerse alguna excepción solicitar que la misma quede por escrito.
3. Análisis legal	El terreno debe ser de propiedad del organismo ejecutor, el organismo sectorial o de otro organismo estatal. En este último caso, debe haber una transferencia para el organismo ejecutor o sectorial, el que corresponda. En algunos casos, los terrenos son cedidos en uso al organismo ejecutor, o al sectorial pero no son de su propiedad. Debe tenerse claridad sobre el estatus legal del terreno y el periodo de la cesión, antes de decidir si el terreno se puede utilizar. Especialmente es importante asegurarse que no puedan existir reclamos de antiguos ocupantes o propietarios.	n/a
4. Aspectos socio-ambientales	Se debe descartar el terreno si el costo de las medidas de mitigación o el daño producido al ambiente y particularmente a la biodiversidad es tal que no justifique su selección. Si el terreno presenta antecedentes de usos que puedan tener residuos contaminantes debe ser analizado y en su caso descartado.	Los estudios específicos determinarán las medidas de eliminación, mitigación o compensación. En algunos casos, la eliminación de posibles focos de contaminación debe ser incluida en el proyecto, siempre que los costos sean razonables. Si el terreno cuenta con ocupantes que deban ser desplazados, esto debe ser realizado de manera voluntaria y de acuerdo con las políticas del BID, incluyendo los costos de compensación dentro del costo del proyecto.
5. Susceptibilidad ante amenazas	Si el terreno presenta susceptibilidad alta a las amenazas que no pueden ser resueltas con medidas técnicas y económicas razonables debe ser descartado. También debe ser descartado si la solución técnica necesaria excede las posibilidades o alcance del proyecto.	Las medidas de eliminación, mitigación y compensación deben ser incluidas en el proyecto.

	Imprescindible (de no cumplirse requerirá cambio de terreno)	Posible de solucionar durante la etapa de diseño
6. Construcciones preexistentes	Debe ser descartado si existen edificaciones cuya demolición o readaptación presenta un costo excesivo.	En algunos casos, es posible adaptar viejas construcciones para nuevo uso, aunque debe asegurarse que éstas cumplan con el uso previsto y las normativas actuales.
7. Forma y dimensiones	Debe ser descartado si existe algún requerimiento normativo específico que inviabilice el terreno por su forma o dimensiones.	Durante la etapa de diseño, es posible encontrar una solución arquitectónica que se adapte a las condicionantes de forma y dimensión del terreno, aunque quizá a costos mayores.
8. Topografía	Además de lo verificado en cuanto a la susceptibilidad ante amenazas, en el caso de que en el terreno el drenaje natural sea complicado y presente posibilidad de encharcamiento, o existan afluentes de agua superficiales, y su solución técnica sea muy costosa, el terreno debe ser descartado.	Durante la etapa de diseño, es posible encontrar una solución técnica que se adapte a las condicionantes de topografía del terreno y la altura de la napa freática, aunque quizá a costos mayores.
9. Accesibilidad	Solo debe ser descartado si el costo de realización de obras viales o de accesos (por ejemplo, puentes o accesos peatonales) es tal que el costo total es mucho mayor que otras alternativas.	Durante la etapa de diseño, es posible incluir las obras de vías o acceso, lo que deberá incluirse en los costos.
10. Servicios públicos	Solo debe ser descartado si el costo de realización de obras para dotar de servicios públicos es tal que el costo total sea mucho mayor que otras alternativas.	Durante la etapa de diseño, es posible incluir la provisión de sistemas de servicios públicos, lo que deberá incluirse en los costos. Se debe contar con espacio suficiente para desarrollarlo.
11. Costo	Debe definirse un parámetro para considerar un costo razonable o no en cuanto al costo total del terreno. También en relación con el costo total del proyecto.	n/a
12. Plazos	Si los plazos necesarios para la viabilización del terreno exceden un periodo razonable o ponen en riesgo la concreción del proyecto dentro de los plazos del programa, el terreno debe ser descartado.	n/a

9. Análisis de alternativas

Una vez analizados los diferentes aspectos de cada terreno, es necesario realizar un análisis comparativo entre las distintas opciones disponibles para optar por el mejor terreno con base en las ventajas y desventajas de cada uno.

Generalmente, el análisis se realiza con aspectos cuantitativos, específicamente con el costo del terreno²⁸, pero es recomendable realizar también un análisis cualitativo y ponderado de los mismos, así como considerar los plazos relacionados con cada una de las opciones.

El análisis de los terrenos debe ser realizado en función de la zona geográfica del proyecto y de las condiciones locales y sociales. Por ejemplo, en zonas montañosas difícilmente se obtendrán terrenos totalmente planos, o en determinadas comunidades indígenas, el régimen de propiedad de la tierra puede ser colectivo, por lo cual nunca habrá un título de propiedad individualizado.

²⁸ Sin embargo, la presente Guía ya detalló que el costo del terreno no es solamente su precio de mercado.

Algo similar ocurre en temas de accesibilidad y disponibilidad de servicios públicos si se trata de terrenos urbanos, periurbanos o rurales. En zonas urbanas, si el terreno no cuenta con determinado servicio, puede ser descartado en favor de otro terreno próximo que sí lo cuente. En el medio rural la carencia de servicios públicos es general y los costos para su provisión entre las diferentes alternativas suelen ser similares por lo que no suele ser un factor decisivo.

El análisis comparativo busca evaluar las ventajas y desventajas de una opción frente a otra, con la finalidad de obtener el mejor terreno dentro de las opciones disponibles en un contexto determinado. La selección debe ser ponderada y evaluada en función de los resultados en los diferentes puntos analizados, ya que, por ejemplo, puede ser mejor un terreno bien ubicado que deba ser rellenado para evitar que sea inundable, a un terreno alejado que no sea inundable.

Existe también la posibilidad de emplear softwares específicos que ayuden a valorar y ponderar los determinados aspectos a analizar, sistematizando los procesos e incorporando tecnología que permita facilitar la toma de decisiones. El uso de estos métodos analíticos o sistemas integrados de información nunca debe reemplazar la visita al sitio y la valoración técnica, sino debe ser un instrumento/herramienta que permita ayudar y facilitar la selección y ponderación de datos.





Debe tenerse en cuenta que la prioridad siempre es la construcción de la infraestructura que ha sido determinada como necesaria en una localización definida. Al final del proceso, es importante tener la seguridad que fue seleccionado el mejor terreno disponible, y conocer cuáles serán los aspectos a regularizar o resolver durante la etapa del diseño.

En el Anexo 1, se presenta un instrumento para calificar las diferentes características de un terreno y de esta manera comparar entre distintas opciones. Esta tabla podrá ajustarse a las particularidades de cada país, su normativa y tipo de proyecto, y representa sólo un ejemplo de una manera posible de realizar un análisis comparativo. Cada ejecutor podrá diseñar su propio sistema multicriterio, donde se definan las características que debe cumplir el terreno de manera objetiva, y luego hacer el ejercicio comparativo entre las diferentes opciones o podrá utilizar un software de selección multicriterio para ello.

En el ejemplo del Anexo 1, se ha calificado cada una de las características de los terrenos para ayudar a tener una idea sobre cuál es mejor que otro. En ese

sentido, adquiere relevancia el puntaje de cada uno de los terrenos según los 12 ítems evaluados. El valor total final sólo se incluye a efectos referenciales.

No se considera conveniente basar la selección exclusivamente en el puntaje total final de cada terreno, ya que, como se mencionó anteriormente, existen características particulares y algunas que son consideradas imprescindibles que deben ser tenidas en cuenta.

El terreno seleccionado surgirá del análisis cualitativo, además de los resultados numéricos. Estos resultados deben ser analizados y comparados, y no necesariamente será seleccionado el terreno que tenga mayor puntaje.

10. Visita al terreno

Todos los terrenos que sean evaluados deben ser visitados durante la evaluación y antes de tomar la decisión final.

El análisis de viabilidad de los terrenos no puede ser válido si no existe una visita de campo. Si bien la mayoría del trabajo puede ser realizado desde un escritorio mediante lectura de normas, documentos y fotos aéreas (fuentes secundarias), es imprescindible la visita para recoger información adicional y para verificar in situ que los documentos reflejen la realidad. Esta visita no es sólo importante para verificar la veracidad de la documentación, sino para revisar que ésta contenga información actualizada del terreno.

La visita debe permitir una apreciación directa del terreno y su entorno, interacción con los pobladores y autoridades locales con la finalidad de conocer los antecedentes del terreno, además de realizar un completo relevamiento fotográfico.



CASO PRÁCTICO 8

Un consultor de diseño había descartado un terreno para la realización de una escuela con el argumento que éste estaba cruzado por un canal de aguas servidas. Con base en ese argumento, el consultor reclamaba la realización de un estudio adicional detallado y una extensión de plazo y costo para realizar el entubamiento del canal. Cuando los técnicos de la supervisión fueron a visitar el terreno, verificaron que el canal que se mencionaba no atravesaba el terreno, sino que se encontraba a 50 metros, del otro lado de una carretera.

Lección aprendida: Visitar todos los terrenos, aun cuando hayan sido descartados

El análisis de todos los aspectos legales, técnicos, ambientales y económicos para determinar la viabilidad de un terreno no puede ser completo si no existe una visita al mismo, realizada por parte de algún técnico con capacidad de verificar y valorar in situ lo que indican los documentos.

11. Estudios técnicos



Luego de seleccionar el terreno, es necesaria la realización de algunos estudios técnicos adicionales²⁹ a los que se realizaron en la etapa de análisis. Estos estudios son necesarios para definir ciertas características de la nueva infraestructura, aunque no deberían conducir a dar marcha atrás con la selección del terreno.

Sin embargo, es necesario tener presente que, en algunos casos excepcionales, luego de la realización de estos estudios puede surgir la conclusión de que las características de la nueva construcción y sus costos sean tales que ameriten considerar un cambio de terreno.

Como se mencionó anteriormente, es importante tener presente que la realización y contratación de estos estudios consume costos y tiempos, por lo cual la estrategia debe diseñarse de tal

²⁹ No es objeto de la presente Guía describir a detalle los contenidos que deben tener estos estudios, por lo cual la descripción realizada de cada uno es solo a efectos explicativos. Estas descripciones no deben ser utilizadas como especificaciones técnicas de los contenidos que debe tener cada estudio.

forma que éstos no incidan negativamente en el desarrollo del programa.

Entre los estudios técnicos, cabe destacar:

1. Estudio Topográfico: Es un estudio imprescindible que permite conocer en detalle las características superficiales del terreno, específicamente su relieve, lo que se representa con curvas de nivel. Este estudio localiza también otros elementos naturales existentes en el terreno como ríos, reservorios o zonas rocosas y elementos construidos como cercas, edificaciones y registros de servicios públicos. Los estudios topográficos deberán suministrar las coordenadas del terreno en X, Y y Z.

En algunos casos, para la determinación de los límites o linderos legales de los terrenos, es necesario realizar un levantamiento topográfico, por lo cual el estudio topográfico no es un instrumento de uso exclusivamente técnico, sino también legal.

2. Estudio de Suelos: Es un estudio imprescindible que permite conocer las características del subsuelo, incluyendo

los tipos de materiales que lo componen, la capacidad portante a diferentes profundidades y las recomendaciones de diseño que el arquitecto deberá considerar en el diseño arquitectónico y el ingeniero estructural deberá considerar al momento de proponer su diseño estructural. Para obtener esas conclusiones, se toman muestras de subsuelo y se analizan en laboratorios certificados.

En algunos casos, el especialista geotécnico³⁰ también realiza recomendaciones sobre los materiales a utilizar para la realización de rellenos o taludes.

Existen diferentes criterios sobre el momento en el cual debe ser realizado el estudio de suelos, y cuál es su alcance. Se recomienda que el estudio de suelos sea realizado una vez que se tenga un esquema básico de implantación del edificio, para asegurarse que las muestras de suelo a tomar sean en los lugares precisos en donde se hará la construcción.

³⁰ El especialista geotécnico es el profesional responsable de realizar los estudios de suelos.

3. Evaluación Ambiental: Los proyectos financiados por el BID deben cumplir con las políticas y lineamientos fijados en las normas del Banco, cuyo cumplimiento es verificado por el jefe de equipo del BID con el apoyo de la Unidad de Salvaguardas Ambientales y Sociales (VPS/ESG). Dependiendo de la categoría de la operación y del nivel de riesgo que presenten puede ser necesaria una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE) con su Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS), o un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) y análisis ambientales y/o socioculturales. Las EAE y su MGAS solo se aplican a un conjunto de proyectos (plan, programa o una política). En el caso de edificaciones individuales, probablemente se requiera de un Análisis Ambiental y su PGAS o de un Análisis Sociocultural.

Las operaciones identificadas en Categoría A y B, además de requerir estudios específicos, requerirán consultas con las partes afectadas (como mínimo, dos consultas para Categoría A y una consulta para Categoría B) y la consideración de sus puntos de vista.

También se podrán consultar a otras partes interesadas³¹.

En algunos países, dependiendo del tipo de infraestructura, la normativa nacional exige la realización de estudios de impacto ambiental u otros estudios ambientales, definiendo la norma, los requerimientos y alcance específicos de éstos.

4. Estudio detallado de riesgos de desastres³²: Un estudio profundo o detallado de amenazas y/o riesgos de un terreno puede ser necesario en caso de que el análisis de susceptibilidad no permita estimar el grado de amenazas, vulnerabilidad y riesgos que se presentan en el terreno o que se presentarán una vez construida la obra. La realización de estos estudios requiere el empleo de equipos técnicos, realización de modelos, simulaciones y uso de softwares específicos, que lo vuelven costoso y requiere tiempo. Si se realiza el estudio se

³¹ Para consultar más detalles al respecto, consultar la "Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias OP-703", Parte B.

³² En el caso de los proyectos financiados por el BID, una vez que el proyecto haya sido clasificado como de riesgo alto, se deberá elaborar un informe "Evaluación de Riesgos de Desastres" para determinar con más detalle los impactos de las amenazas y la selección de medidas apropiadas de gestión y mitigación. Ver "Directrices para la aplicación de la Política de Gestión de Riesgos de Desastres".

deben seguir los lineamientos de VPS/ESG.

Para el caso de infraestructura social que implica proyectos de pequeña escala³³ en terrenos de dimensiones reducidas, no se justifica en general la realización de este tipo de estudios. Se sugiere que, si se evidencia la necesidad de realizar un estudio de estas características, se opte por elegir otro terreno.

En algunos casos, la amenaza está presente en toda una región, y su análisis requerirá estudios a nivel macro que determinen acciones de mitigación a nivel regional. En estos casos, el alcance del proyecto de infraestructura social excede lo que es posible mitigar en el terreno específico, por lo que se debe conocer y considerar las recomendaciones que existan a nivel macro³⁴.

5. Estudio Hidrogeológico: En algunos casos, cuando se pretende utilizar abastecimiento de agua mediante pozos perforados, es necesario realizar

³³ Diferente sería en proyectos de gran envergadura como puentes, presas o grandes infraestructuras.

³⁴ En algunos casos, la amenaza está dada por una situación que afecta a todo un pueblo o toda una región, como puede ser una zona inundable a nivel macro. Este tipo de proyectos son gestionados por organismos o unidades ejecutoras específicas, las cuales podrán hacer las recomendaciones específicas que se requieran.

estudios que permitan conocer la disponibilidad de agua en la zona, y la posible afectación al resto del sistema de aguas subterráneas. Estos estudios determinan las características de los pozos y las condiciones y frecuencia en que el agua puede ser extraída. Este tipo de estudios está generalmente regulado por la autoridad reguladora de agua o dependencias de medio ambiente de cada país.



Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)

Los proyectos de infraestructura social generalmente son proyectos pequeños y de impactos menores. Por ese motivo, en la mayoría de los casos las operaciones que incluyen construcción de infraestructura social son categorizadas como B.

La Política del BID define a la Categoría B como “aquellas operaciones que puedan causar principalmente impactos ambientales negativos localizados y de corto plazo, incluyendo impactos sociales asociados, y para los cuales ya se dispone de medidas de mitigación efectivas.”

Para estas operaciones el prestatario debe realizar un PGAS, en donde se describen las medidas de mitigación y requisitos de seguimiento que se acuerden para verificar su cumplimiento, estableciéndose el marco de trabajo para las etapas siguientes.

El PGAS puede formar parte de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), en caso de operaciones Categoría A, o ser elaborado de manera independiente, en caso de operaciones de Categoría B.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

De acuerdo con las políticas del Banco, las EIA son generalmente requeridas para los proyectos de inversión Categoría A, definidas como “cualquier operación que tenga el potencial de causar impactos ambientales negativos significativos y efectos sociales asociados, o que tenga implicaciones profundas que afecten los recursos naturales”.

La EIA identifica las consecuencias ambientales y sociales potencialmente significativas, y propone medidas para evitar, mitigar o compensar las consecuencias negativas e intensificar las positivas.

Este estudio debe abarcar toda la etapa del proyecto, desde el diseño, construcción y operación, e incluirá dentro de su contenido un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

6. Estudios de calidad de agua: Los análisis de calidad de agua, incluyendo análisis bacteriológicos y de PH, son requeridos cuando se pretende utilizar agua de pozos subterráneos o fuentes de agua que no han sido explotadas para consumo humano.

Para el caso de hospitales o inmuebles donde se manipulen alimentos, es recomendable realizar los estudios aun cuando exista red de suministro público.

7. Estudio estructural de edificaciones existentes: En los casos en que se pretenda reutilizar construcciones preexistentes, modificando o no su uso, debe hacerse un estudio técnico estructural para asegurar la condición de dicha estructura, y la posibilidad de reutilización.

En muchos casos el estudio determinará la realización de refuerzos estructurales o de cimentación, para que la estructura pueda ser reutilizada. Generalmente esto ocurre cuando la estructura no está en condiciones óptimas, cuando el uso de la nueva edificación sea diferente al uso original de la estructura (previendo sobrecargas nuevas)³⁵ o cuando deba adaptarse la estructura a la normativa vigente³⁶.

Este informe podrá también concluir con la recomendación de demoler total o parcialmente la estructura existente o modificar el uso previsto para la misma.

8. Otros estudios: Cualquier otro estudio que sea necesario para definir criterios de diseño de la infraestructura.

35 Por ejemplo, en casos en que se prevea que la vieja estructura albergue una biblioteca o ciertos equipos pesados, pueden ser necesarios algunos refuerzos estructurales.

36 Por ejemplo, cuando la norma sismo-resistente vigente establece otro tipo de exigencias para la estructura que ésta no presenta por haber sido construida con anterioridad a la vigencia de la nueva norma.



12. Síntesis y conclusiones

La selección de un terreno apto para el desarrollo de un proyecto de infraestructura social debe surgir de un análisis integral de aspectos técnicos, ambientales, legales y económicos, y de la comparación de diferentes alternativas de terrenos en una localización macro determinada previamente. Este análisis debe ser riguroso y abarcar todos los aspectos, pero debe ser a la vez flexible, para permitir encontrar soluciones ante la necesidad de construir una infraestructura.

Asimismo, debe tenerse presente cómo el proceso de selección incide en el cronograma del programa, definiendo con claridad el momento en que debe ser realizado y la duración del mismo, así como la precedencia con el resto de las actividades, de manera de tener una estimación de la duración del proceso y poder prever desvíos que afecten la concreción de los objetivos.

Al momento de realizar el análisis de cada terreno, deben definirse qué aspectos son considerados esenciales, o sea que, si el terreno no los cumple, debe ser descartado, y qué aspectos pueden ser tolerables o solucionables durante la etapa de diseño, para lo que puede tomarse como guía la **Tabla 1** de este documento.

La decisión del terreno no puede basarse exclusivamente en el análisis del precio de mercado del mismo, sino mediante el análisis del costo de todas las obras y acciones necesarias para que este pueda ser viabilizado. Este análisis es en definitiva necesario para poder definir el costo total del terreno.

El análisis de los diferentes aspectos debe ser realizado con base en información secundaria, como informes, estudios, mapas y fotos aéreas, pero también con fuentes primarias, lo que implica una visita al mismo que incluya la interacción con

los pobladores y autoridades locales, para conocer los antecedentes del terreno y de la zona.

Por último, es necesario reconocer que terrenos perfectos no existen, sino que se trata de identificar el mejor terreno posible dentro de las opciones existentes, y de encontrar soluciones técnicas, legales y económicas viables para resolver la necesidad de una determinada infraestructura para la comunidad.

13. Glosario

AMENAZA: Un fenómeno o condición peligrosa que puede ocasionar daños físicos a las personas o a la infraestructura. Las amenazas pueden surgir de una gran variedad de fuentes, de manera independiente o combinada: geológicas, meteorológicas, hidrológicas, oceánicas, biológicas y tecnológicas. Ejemplo: huracanes, tsunamis, sismos, deslizamientos de tierra, inundaciones, incendios forestales, hundimientos, etc.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL: Edificios destinados al desarrollo de actividades colectivas vinculadas al desarrollo social de las personas. Incluye el equipamiento edilicio de los sectores de educación y salud, de diferente grado de complejidad y nivel tecnológico, tanto en zonas urbanas, periurbanas o rurales. Ejemplo: escuelas, liceos, jardines infantiles, universidades, institutos de enseñanza, puestos sanitarios, centros de salud, hospitales, etc.

LOCALIZACIÓN: Ubicación a nivel macro dentro de una planta urbana o zona rural donde se debe localizar la infraestructura. Responde a un área de influencia determinada y a condiciones de seguridad y accesibilidad adecuadas.

PROGRAMAS ESPECÍFICOS: Son programas financiados total o parcialmente por el BID, en donde al momento de la aprobación se han identificado la totalidad de los proyectos que serán incluidos, y cuentan con las condiciones necesarias para garantizar su viabilidad y elegibilidad. Los proyectos específicos no podrán ser cambiados durante el desarrollo del programa.

PROGRAMAS MULTI-OBRAS: Son programas financiados total o parcialmente por el BID, que incluyen una serie de proyectos de naturaleza similar y/o repetitiva, ubicados en diferentes sitios, y para los cuales al momento de la aprobación no se han identificado en su totalidad. La aprobación de la operación se realiza con base en el análisis de una muestra representativa previamente definida, que se considera viable y

elegible, que determina las características de la totalidad de los proyectos incluidos en la operación.

RIESGO: Daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a que las amenazas ocurran, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Su análisis se realiza generalmente mediante la probabilidad de ocurrencia y el impacto en caso de concretarse.

SERVICIOS PÚBLICOS: Sistemas de instalaciones en red urbana o rural, de carácter colectivo o individual de un terreno, que garanticen el suministro de agua potable, electricidad e internet, así como la disposición final de residuos sólidos y líquidos que se generan en el uso de la infraestructura. Ejemplo: abastecimiento de agua potable, saneamiento o plantas de tratamiento de aguas residuales, electricidad, internet, disposición final o transitoria de residuos, telefonía, alumbrado público, etc.

TERRENO: Lote o predio específico seleccionado para la construcción de la

infraestructura, que cuenta con límites y un registro legal único y se encuentra ubicado dentro de la localización definida en la etapa de planificación.

VULNERABILIDAD: Susceptibilidad o fragilidad que tiene un terreno o infraestructura de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que una amenaza se presente.

Anexo 1

Ejemplo - Análisis cualitativo de terrenos disponibles

LOCALIDAD		INFRAESTRUCTURA	OPCIÓN No. 1	OPCIÓN No. 2	OPCIÓN No. 3
<i>Ciudad/Departamento/Municipio</i>		<i>Nombre de escuela o centro de salud que se pretende construir</i>			
CRITERIO CALIFICACION	DIRECCIÓN Y SUPERFICIE	1. Dirección opción 1	m ²		
		2. Dirección opción 2		m ²	
		3. Dirección opción 3			m ²
7 = CUMPLE 4 = PARCIAL 1 = NO CUMPLE	LOCALIZACIÓN	1.1. Se ubica dentro de la localización definida	7	7	7
		1.2. Comunicado fácilmente con el sistema vial local	7	4	1
		1.3. La zona no presenta amenazas	7	4	1
			21	15	9
3 = CUMPLE 1,5 = PARCIAL 0,5 = NO CUMPLE	1. UBICACIÓN Y ENTORNO	6.1. El terreno se ubica en un lugar destacado	3	3	1.5
		6.2. Está alejado de fuentes de ruidos o polvos	3	3	3
		6.3. Está alejado de fuentes de humos o malos olores	3	3	3
		6.4. Está alejado de basurales	3	3	3
		6.5. Está alejado de fosas sépticas en mal estado o lagunas de oxidación	3	3	3
		6.6. Está alejado de lugares propicios para crías de insectos y roedores	3	3	3
		6.7. Está alejado de depósitos de combustible, gasoductos u oleoductos	3	3	1.5
		6.8. Está alejado de líneas de alta tensión	0.5	0.5	1.5
		6.9. Está alejado de campos minados	3	3	3
		6.10. No está en zona con industrias potencialmente riesgosas	3	3	3
		27.5	27.5	25.5	

LOCALIDAD		INFRAESTRUCTURA	OPCIÓN No. 1	OPCIÓN No. 2	OPCIÓN No. 3
<i>Ciudad/Departamento/Municipio</i>		<i>Nombre de escuela o centro de salud que se pretende construir</i>			
5 = CUMPLE 2,5 = PARCIAL 1 = NO CUMPLE	2. ANÁLISIS NORMATIVO	2.1. Existe normativa específica del terreno	1	1	5
		2.2. El uso del suelo permite la construcción de la infraestructura	1	1	2,5
		2.3. Los retiros, servidumbres y alturas determinan un área útil aceptable	1	5	1
		2.4. No se ubica en una zona de protección urbanística que condicione el diseño	1	1	1
		2.5. Cuenta con espacio suficiente para construir estacionamientos	2.5	5	1
		6.5	13	8	
5 = CUMPLE 2,5 = PARCIAL 1 = NO CUMPLE	3. ANÁLISIS LEGAL	3.1. Cuenta con título de propiedad a nombre del contratante	1	1	5
		3.2. Cuenta con registros y documentación legal actualizada	1	2.5	2.5
		3.3. Se encuentra libre de deudas y al día con el pago de impuestos	1	1	2,5
		3.4. No requiere fraccionamiento	5	5	1
		3.5. Se encuentra libre y disponible para el inicio de la construcción	5	5	5
		13	14.5	13.5	
3 = CUMPLE 1,5 = PARCIAL 0,5 = NO CUMPLE	4. ASPECTOS SOCIO-AMBIENTALES	4.1. La construcción no afecta a la biodiversidad	1.5	3	3
		4.2. No se requiere gran talado de árboles	1	3	3
		4.3. No existen bienes de valor patrimonial que deban ser preservados	3	1	1
		4.4. No se encuentra en zona de importancia arqueológica	3	3	3
		4.5. No hay ocupantes que deban ser desplazados	3	3	3
		4.6. El uso anterior del terreno no representa riesgos (especificar)	3	3	3
		4.7. No existen áreas de servidumbre que puedan ser afectadas	1.5	3	1
		16	19	17	

LOCALIDAD		INFRAESTRUCTURA	OPCIÓN No. 1	OPCIÓN No. 2	OPCIÓN No. 3
<i>Ciudad/Departamento/Municipio</i>		<i>Nombre de escuela o centro de salud que se pretende construir</i>			
3 = CUMPLE 1,5 = PARCIAL 0,5 = NO CUMPLE	5. SUSCEPTIBILIDAD ANTE AMENAZAS	5.1. No presenta susceptibilidad a inundaciones (pluviales, fluviales, costeras)	3	3	1.5
		5.2. No presenta susceptibilidad por remoción en masa o deslizamientos de tierra	3	3	3
		5.3. No presenta susceptibilidad por socavación de ríos	3	0.5	0.5
		5.4. No hay registros de antecedentes de afectaciones naturales	3	3	3
		5.5. No presenta susceptibilidad a otro tipo de amenazas (especificar)	3	1.5	3
		5.6. No es necesario realizar obras de mitigación	3	1.5	1.5
		5.7. No es necesario realizar estudios detallados de amenazas	3	3	3
		21	15.5	15.5	
3 = CUMPLE 1,5 = PARCIAL 0,5 = NO CUMPLE	6. CONSTRUCCIONES PREEXISTENTES	6.1. No presenta construcciones que deban ser demolidas	0.5	1.5	3
		6.2. Las construcciones existentes pueden ser aprovechables	0.5	1.5	3
		1	3	6	
3 = CUMPLE 1,5 = PARCIAL 0,5 = NO CUMPLE	7. FORMA Y DIMENSIONES	7.1. Presenta superficie útil suficiente para el nuevo edificio	3	3	1.5
		7.2. Permite el crecimiento futuro sin mayores inconvenientes	3	0.5	1.5
		7.3. Posee proporciones regulares en su relación ancho/largo	3	3	1.5
		7.4. Permite la correcta implantación y orientación del edificio	3	1.5	1.5
		12	8	3	

LOCALIDAD		INFRAESTRUCTURA	OPCIÓN No. 1	OPCIÓN No. 2	OPCIÓN No. 3
<i>Ciudad/Departamento/Municipio</i>		<i>Nombre de escuela o centro de salud que se pretende construir</i>			
5 = CUMPLE 2,5 = PARCIAL 1 = NO CUMPLE	8. TOPOGRAFÍA	8.1. Es un terreno mayoritariamente plano	5	2.5	5
		8.2. Permite drenaje natural de aguas de lluvia	5	5	2.5
		8.3. No contiene afluentes o cursos de agua	5	1	2.5
		8.4. Evita la necesidad de excavaciones y rellenos considerables	5	5	5
		8.4. Se considera que las excavaciones serán relativamente fáciles	5	5	5
		25	18.5	20	
5 = CUMPLE 2,5 = PARCIAL 1 = NO CUMPLE	9. ACCESIBILIDAD	9.1. Cuenta con vías de acceso en los límites del terreno	5	2.5	5
		9.2. Posee un fácil y seguro acceso para peatones	2.5	2.5	5
		9.3. Las vías permiten la fácil evacuación o acceso de bomberos	5	5	2.5
		9.4. Cuenta con servicio de transporte urbano cerca al terreno	2.5	2.5	5
		15	12.5	17.5	

LOCALIDAD	INFRAESTRUCTURA	OPCIÓN No. 1	OPCIÓN No. 2	OPCIÓN No. 3	
<i>Ciudad/Departamento/Municipio</i>	<i>Nombre de escuela o centro de salud que se pretende construir</i>				
3 = CUMPLE 1,5 = PARCIAL 0,5 = NO CUMPLE	10. SERVICIOS PÚBLICOS	10.1. El centro poblado o barrio cuenta con servicio de agua potable	3	3	3
		10.2. El terreno cuenta con abastecimiento de agua por red pública	3	3	1.5
		10.3 La red de abastecimiento de agua existente tiene suficiente capacidad	3	0.5	1.5
		10.4. El agua recibe tratamiento	0.5	0.5	0.5
		10.5. Existen certificados de factibilidad y/o disponibilidad de agua potable	0.5	0.5	0.5
		10.6. El centro poblado o barrio cuenta con servicio de saneamiento	0.5	0.5	0.5
		10.7. El terreno cuenta con red de saneamiento cercana	0.5	0.5	0.5
		10.8. La red de saneamiento existente tiene suficiente capacidad	0.5	0.5	0.5
		10.9. Existen certificados de factibilidad y/o disponibilidad de saneamiento	0.5	0.5	0.5
		10.10. El centro poblado o barrio cuenta con servicio de energía eléctrica	3	3	3
		10.11. El terreno cuenta con red de energía eléctrica cercana	3	1.5	3
		10.12. El servicio de energía eléctrica es permanente	1.5	1.5	1.5
		10.13. El servicio de energía eléctrica tiene la capacidad suficiente	1.5	1.5	1.5
		10.14. Existen certificados de factibilidad y/o disponibilidad de energía eléctrica	0.5	0.5	0.5
		10.15. Existe servicio de recolección de residuos	3	3	3
		10.16. Se garantiza la recolección de residuos para la futura edificación	3	3	3
		10.17. Tiene líneas telefónicas disponibles	3	3	3
		10.18. Se podría garantizar como mínimo tres líneas de teléfono para la futura edificación	3	3	3
		10.19. Existe disponibilidad de instalar conexión a internet	3	3	3
		36.5	32.5	33.5	

LOCALIDAD	INFRAESTRUCTURA	OPCIÓN No. 1	OPCIÓN No. 2	OPCIÓN No. 3	
<i>Ciudad/Departamento/Municipio</i>	<i>Nombre de escuela o centro de salud que se pretende construir</i>				
5 = CUMPLE 2,5 = PARCIAL 1 = NO CUMPLE	11. COSTO	11.1. El precio por metro cuadrado del terreno es bajo	1	2.5	5
		11.2. No es necesario regularizar jurídicamente el terreno	2.5	5	2.5
		11.3. No es necesario hacer obras de mitigación o compensación ambiental o social	1	5	1
		11.4. No es necesario hacer obras de mitigación para reducir la vulnerabilidad	5	2.5	2.5
		11.5. No se requiere demolición de estructuras existentes	1	2.5	5
		11.6. Las dimensiones o forma del terreno no aumentarán el costo del proyecto	5	1	1
		11.7. No es necesario construir vías de acceso	2.5	2.5	5
		11.8. No es necesario construir sistemas de suministro de agua potable	5	2.5	2.5
		11.9. No es necesario construir sistemas de saneamiento	1	1	1
		11.10. No es necesario construir sistemas de energía o extender redes eléctricas	2.5	1	1
		11.11. No es necesario extender redes telefónicas	5	5	5
		11.12. No es necesario construir sistemas de tratamiento de residuos	5	5	5
		11.13. No es necesario extender redes de internet	5	5	5
		11.14. El costo total del terreno es bajo	5	5	5
		46.5	45.5	46.5	

LOCALIDAD		INFRAESTRUCTURA	OPCIÓN No. 1	OPCIÓN No. 2	OPCIÓN No. 3
<i>Ciudad/Departamento/Municipio</i>		<i>Nombre de escuela o centro de salud que se pretende construir</i>			
5 = CUMPLE 2,5 = PARCIAL 1 = NO CUMPLE	12. PLAZOS	12.1. No requiere trámites de titularidad o registro legal	2.5	1	5
		12.2. No requiere realizar fraccionamientos	2.5	2.5	2.5
		12.3. No requiere autorizaciones ambientales	1	1	1
		12.4. No requiere estudios ambientales específicos	5	2.5	2.5
		12.5. No es necesario esperar a que se desocupe el terreno	1	5	2.5
		12.6. No requiere esperar las conclusiones de estudios detallados de riesgos	5	5	5
		12.7. No requiere esperar a estudios sobre estructura existente	2.5	5	5
		12.8. No requiere que se realicen diseños específicos	2.5	1	2.5
		12.9. No requiere diseños adicionales para accesibilidad	1	1	1
		12.10. No requiere diseños especiales para servicios públicos	2.5	1	1
		12.11. No requiere la contratación de consultorías	5	5	5
					30.5
TOTALES			281	269.5	272

Anexo 2

Normas para el diseño de infraestructura educativa

ARGENTINA:

Criterios y normativa básica de arquitectura escolar. 1998. Ministerio de Educación.

Manual de Proyecto, Programa Nacional 700 escuelas. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. 2003.

BRASIL:

Parâmetros Básicos de Infraestrutura para Instituições de Educação Infantil. Ministério da Educação. 2006.

CHILE:

Guía de diseño de espacios educativos. Ministerio de Educación. 1999.

COLOMBIA:

Norma Técnica Colombiana NTC 4595-4596, Ingeniería Civil y Arquitectura, Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares. Ministerio de Educación Nacional. 2006.

Lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del colegio de jornada única. Ministerio de Educación Nacional. 2014.

COSTA RICA:

Compendio de normas, edificios para la educación. Ministerio de Educación Pública. 2010.

GUATEMALA:

Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales. Ministerio de Educación. 2016.

HAITÍ:

Normes de Construction des Bâtiments Scolaires. Ministère de l'éducation Nationale et de la Formation Professionnelle. 2013.

HONDURAS:

Criterios y Normativa para la Planificación y Diseño de Centros Educativos. Secretaría de Educación. 2013.

MÉXICO:

Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones. Secretaría de Educación Pública. 2014.

Norma Mexicana NMX-R-003-SCFI-2011 Escuelas - Selección de Terreno para Construcción-Requisitos. Secretaría de Economía. 2011.

Criterios Normativos de Diseño Arquitectónico. Secretaría de Educación Pública. 2007.

PERÚ:

Normas Técnicas para el Diseño de Locales Escolares de Primaria y Secundaria. Ministerio de Educación. 2006.

REPÚBLICA DOMINICANA:

Reglamento para el diseño de plantas físicas escolares, Decreto No. 305-06. Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones. 2006.

VENEZUELA:

Normas y recomendaciones para el diseño de edificaciones educativas. Ministerio del Poder Popular Para la Educación. 2007.

Anexo 3

Metodologías de referencia para la valoración de la susceptibilidad ante amenazas

Manual para la Evaluación de Riesgo del Emplazamiento y del Medio construido.

Comisión Permanente de contingencias COPECO. Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. 2011.

Recomendaciones Técnicas para la elaboración de mapas de amenazas por inundaciones. Comisión Permanente de contingencias COPECO. Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE. 2008.

Recomendaciones Técnicas para la elaboración de mapas de amenazas por movimiento de laderas. Comisión Permanente de contingencias COPECO. Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. 2010.

Manual de derrumbes: una guía para entender todo sobre derrumbes.

Highland, Lynn M; Bobrowsky, Peter. Sistema Geológico de los Estados Unidos; 2008.

Notas de orientación para la construcción de escuelas más seguras.

Mecanismo Global para la Reducción y Recuperación de los Desastres. The World Bank. 2009.

Dónde SI, Dónde NO

Guía para la selección
de terrenos para construir
infraestructura social



Wilhelm Dalaison