



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAUZ PALACIOS
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**

MONOGRAFÍA

**FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL
PARQUE “LA GRAN SULTANA” EN EL MUNICIPIO DE GRANADA,
DEPARTAMENTO DE GRANADA.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

ELABORADO POR:

Br. Kevin Francisco Gaitán López.

Br. Edwin Leonel Fajardo Vado.

TUTOR:

Ing. Gustavo Adolfo Ocampo Elvir.

Managua, Febrero 2018.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme permitido llegar hasta este momento tan significativo de mi vida. A mi madre **Ruth Marina López Ramírez**, por ser mi pilar más importante, por brindarme su amor y apoyo incondicional todo este tiempo, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación, por guiarme por el buen camino y cuidado con tanto esmero, por impulsarme a seguir adelante, por aconsejarme y comprendido en los momentos difíciles, por haberme inculcado todos los valores, principios y hábitos que me convirtieron en la persona que soy.

A mi padre **Victor Francisco Gaitán Flores**, a pesar de nuestra distancia, siento que siempre piensas en mi bienestar y prosperidad.

A mi único hermano, **Victor Alexander Gaitán López**, por estar siempre a mi lado y tenerme en consideración en todo, por nunca dudar de mí y alentarme en toda adversidad, es un privilegio contar contigo.

A mi tutor **Ing. Gustavo Adolfo Ocampo Elvir** por su ayuda, esfuerzo y dedicación en la realización de este trabajo.

Sr. Kevin Francisco Gaitán López

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar todo obstáculo y dificultad.

A mi madre **Ruth Marina López Ramírez**, por haberse esforzado tanto para que yo alcanzaré esta meta, sin ti no hubiera sido posible. Eres una persona ejemplar y digna de admirar. Te agradezco de corazón todo lo que has hecho por mí.

A mi padre **Victor Francisco Gaitán Flores**, que me ha ayudado en todo lo que ha podido.

A mi hermano **Victor Alexander Gaitán López**, por su apoyo y confianza y por demostrar su fe en mí.

A todos los que fueron mis compañeros de clases, en especial a mi colega **Edwin Leonel Fajardo Vado** por tener la paciencia para aguantarme, gracias por tu amistad y por cada una de tus aportaciones en este trabajo que por fin hemos concluido, se te aprecia mucho.

A todos los docentes que contribuyeron en mi formación profesional, sobre todo al **Ing. Gustavo Adolfo Ocampo Elvir**, por haber aceptado ser nuestro tutor y por habernos guiado en la elaboración de este trabajo.

Dr. Kevin Francisco Gaitán López

DEDICATORIA

A Dios primeramente, por haberme dado la oportunidad de cumplir este logro y alcanzar lo que con mis propias fuerzas y posibilidades no habría sido posible. A mi padre porque confió en mí y me brindó su apoyo para poder alcanzar este galardón. A mi abuela por su gran aporte de aliento y consejos que fueron muy útil para poder avanzar y terminar con éxito mi carrera universitaria. Y de igual manera con mucho amor y cariño a mi gran amiga.

Sr. Edwin Leonel Fajardo Vado

AGRADECIMIENTOS

A Dios sobre todas las cosas porque sin el nada de esto habría sido posible.

A mis familiares y amigos por ser una base fundamental en mi vida siendo un apoyo incondicional y una fuente de motivación para poder alcanzar esta meta.

A mi tutor Ing. Gustavo Adolfo Ocampo Elvir por instruirnos, corregirnos y hacer de este proceso monográfico una etapa de mucho aprendizaje.

Al alma máter UNI (Universidad Nacional De Ingeniería) por haberme abierto sus puertas y por otorgarme sus valores y conocimientos que me han formado y me han sido de gran aporte para mí tanto como persona y como profesional.

Dr. Edwin Leonel Fajardo Vado

ÍNDICE

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. ANTECEDENTES	2
1.2.1. Datos históricos del parque Colón	2
1.2.2. Datos históricos del parque Sandino	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1. General	5
1.4.2. Específicos	5
1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES	6
1.6. MARCO TEÓRICO	7
1.6.1 Estudio de mercado	7
1.6.2 Estudio Técnico	9
1.6.3 Estudio Financiero	11
1.6.4. Evaluación Socioeconómica	13
1.7. DISEÑO METODOLÓGICO	16

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	25
2.2. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN	27
2.3. ESTRUCTURA Y DENSIDAD POBLACIONAL	28
2.4. ASPECTOS GENERALES DE LA POBLACIÓN	28
2.4.1. Situación socioeconómica del área de estudio	29
2.4.2. Uso de suelo de las actividades económicas del área de estudio	30
2.5. EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS PÚBLICOS PARA LA POBLACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	31
2.5.1. Niveles de equipamiento	31
2.5.2. Servicios públicos	34
2.6. MUESTREO POBLACIONAL	36
2.6.1. Muestreo	36
2.6.2. Tipos de muestreo	36
2.6.3. Cálculo de muestra poblacional finita	37
2.6.4. Análisis e interpretación de datos obtenidos	39

2.7 ANÁLISIS DE DEMANDA.....	45
2.8 ANÁLISIS DE OFERTA	45
2.8.1. Oferta actual	45
2.8.2. Situación sin proyecto.....	46
2.9. BALANCE OFERTA - DEMANDA	47

CAPÍTULO III: ESTUDIO TÉCNICO

3.1. LOCALIZACIÓN.....	48
3.1.1. Macro localización	48
3.1.2. Micro localización	49
3.2. TAMAÑO.....	50
3.2.1. Área del terreno	50
3.2.2. Relieve del terreno.....	50
3.2.3. Capacidad máxima de ocupación.....	50
3.3. TECNOLOGÍA	51
3.4. INSTALACIONES Y ELEMENTOS COMPONENTES DEL PROYECTO	51
3.5. ESTUDIOS Y DISEÑOS PREVIOS A LA CONSTRUCCIÓN	53
3.6. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....	55
3.6.1. Cimentación.....	55
3.6.2. Losas	62
3.6.3. Mampostería reforzada.....	68
3.6.4. Juegos infantiles	72
3.7. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.....	74
3.8. DIAGNÓSTICO PARA EL REQUERIMIENTO DE INCLUSIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (MRR)	77
3.8.1. Análisis de riesgos de desastres	77
3.8.2. Análisis de emplazamiento	78
3.8.3. Análisis de vulnerabilidad	79
3.8.4. Resumen del diagnóstico para hacer uso de las MRR.....	79
3.9 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y ORGANIZATIVOS	80
3.9.1. Institución propietaria y fuentes de financiamiento.....	80
3.9.2. Organización para la ejecución	80
3.9.3. Aspectos legales.....	81
3.10. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	82
3.11 IMPACTO SOCIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	84

CAPÍTULO IV: ESTUDIO FINANCIERO

4.1. COSTOS DE INVERSIÓN, GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	85
4.1.1. Costos de inversión	85
4.1.2. Gastos de operación.....	86
4.1.3. Gastos de mantenimiento.....	86

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

5.1. EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	87
5.1.1. Beneficios sociales	87
5.1.2. Estimación cuantitativa de los beneficios sociales	89
5.1.3. Costos sociales.....	91
5.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	92
5.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	94
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES.....	97
BIBLIOGRAFÍA	98

ANEXOS

Anexo I: Formato de encuesta del proyecto Parque “La Gran Sultana”	I
Anexo II: Cronograma de ejecución.....	III
Anexo III: Presupuesto general.....	V
Anexo IV: Gastos de ejecución	XI
Anexo V: Plano conjunto del parque.....	XII
Anexo VI: Plano – Instalaciones deportivas.....	XIII
Anexo VII: Plano – Glorieta.....	XIV
Anexo VIII: Plano – Fuente y kiosko	XV
Anexo IX: Plano – Oficina de administración y baños	XVI

CAPÍTULO I:

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

La ciudad de Granada, es la ciudad más antigua y unas de las más importantes de Nicaragua, que aún conserva su amplio centro histórico colonial. Es uno de los mayores atractivos turísticos del país, y actualmente es uno de los puntos más visitados tanto por turistas nacionales como extranjeros. La arquitectura colonial de su antiguo centro, sus museos, galerías, hoteles, restaurantes, bares y ambiente cosmopolita la convierten en un destino llamativo, y también en un punto de partida para visitar los demás atractivos de la región.

Aprovechando la alta concurrencia de visitantes nacionales como extranjeros y analizando la escasez de centros recreativos en la ciudad se propone la idea de construir un parque con el apoyo de la Alcaldía municipal de Granada, con características arquitectónicas de acorde al estilo colonial de la ciudad que incluirá las siguientes obras:

- Una fuente.
- Una glorieta.
- Dos canchas de baloncesto.
- Dos canchas de fútbol sala.
- Una cancha de voleibol.
- Cuatro kioscos.
- Dos áreas de juegos infantiles.
- Un área de baños.
- Un área de vestidores.

En este estudio se recopiló información veraz sobre la situación de los espacios recreativos en la ciudad (déficit en cuanto a infraestructura adecuada para recreación) lo cual nos permitió efectuar un análisis de la demanda existente y la oferta actual del servicio y demostrar la necesidad y factibilidad de la implementación de este proyecto.

1.2. ANTECEDENTES

En la ciudad de Granada sólo existen 2 parques con características similares al propuesto, los cuales son: el Parque Cristóbal Colón (más conocido como Parque Central) con un área de 7,634 m² y el Parque Augusto César Sandino con un área de 9,213 m², ambos localizados en el centro histórico de la ciudad y poseen alto valor histórico-arquitectónico.

1.2.1. Datos históricos del parque Colón

1880: Era sólo un área sólo con postes y alambres y era utilizada como tiangué (mercado); las grandes corrientes en el invierno abrían zanjas que no dejaban circular a la población. Ese mismo año el mercado fue trasladado a otro lugar y fue naciendo la idea de crear un parque central.

1882: Se dio inicio a las labores de construcción del parque que ocuparía la antigua área de la plaza mayor. Los trabajos se prolongaron por varios años. Ese mismo año se comisionó a un grupo de granadinos para traer una fuente de agua monumental desde Inglaterra que ocuparía la zona céntrica del parque.

1888: Se decidió el emplazamiento de una arboleda de mangas traídas del ingenio San Antonio Chichigalpa que aumentaría el ornato del sitio.

1891: Se autorizó la construcción de cuatro fuentes para el riego de la grama, una en cada esquina.

1892: Se decidió construir un cordón de seguridad con puertas de hierro en las esquinas que se cerraban en la noche con faroles de querosén y después eléctricos de origen francés. El parque finalmente fue inaugurado el 12 de octubre coincidiendo con la conmemoración del cuarto centenario del descubrimiento de América, por lo que se bautizó oficialmente como parque Colón.

1933: Se reconstruyó con otro modelo. Se pusieron los cuatro kioscos actuales y el templete José de la Cruz Mena, esto fue realizado por el alcalde Manuel Urbina Bermúdez.

2005 - 2013: Se remodelo por el alcalde Luis Jerónimo Chamorro Mora con la Cooperación española que financio y realizó el modelo.

1.2.2. Datos históricos del parque Sandino

1960: El parque fue construido y originalmente fue nombrado parque Somoza en homenaje al general Anastasio Somoza Debayle.

1979: Pasó a llamarse parque Sandino en honor al general Augusto Cesar Sandino.

2000: Como parte del Plan de Revitalización del centro histórico de la ciudad, se finaliza la rehabilitación de la antigua estación de ferrocarril y del parque. Se incorpora la conservación tipológica-arquitectónica de las edificaciones de su entorno y la creación de plazoletas, áreas verdes y recreativas.

2001 - 2010: Se instalan varias esculturas en homenaje a los bardos que han sido parte de los festivales de poesía que se realizan en la ciudad.

2013: El gobierno municipal realiza labores de reparación y mantenimiento a los juegos infantiles, bancas y la cafetería. También se impulsa la instalación de luminarias.

2014: Se inaugura un kiosco informativo para ofrecer información turística. Las gestiones fueron realizadas por la Cámara Nicaragüense de Turismo (CANTUR – Granada), la Universidad Hispanoamericana (UHISPAM), el Instituto Nicaragüense de Turismo (INTUR), la Alcaldía de Granada y el Gran Ducado de Luxemburgo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Un parque bien diseñado y atendido es un componente esencial de la infraestructura de cualquier ciudad para alcanzar un entorno urbano atractivo y saludable. Los parques hacen que las ciudades sean sostenibles, habitables, vibrantes y ayudan a controlar la expansión urbana, promueven la participación comunitaria y el orgullo cívico, atraen y conectan a las personas de todas las edades y grupos étnicos que comparten una visión para el mejoramiento de su entorno y ofrecen oportunidades para que las personas tomen posesión de su comunidad, lo que mejora su calidad de vida.

Granada se proyecta a nivel nacional como unos de los sitios más atractivos por la diversidad de alternativas que ofrece como destino turístico, que van desde ecoturismo, turismo de aventura, turismo cultural, turismo científico, etc. Sin embargo, no cuenta con un lugar acondicionado para realizar eventos sociales, deportivos, culturales y/o políticos de gran concentración poblacional.

La ciudad presenta dificultades en cuanto a infraestructura adecuada para recreación y entretenimiento:

- El área total de parques recreativos para niños y adultos en la ciudad es de 39,065 m² estableciendo una relación de 2.12 hab/m² de parques (0.47 m² parque/hab) existe un déficit actual para el área urbana de 44,120 m² de parque.
- A nivel municipal existen 5 canchas deportivas de baloncesto, voleibol y fútbol distribuidas en los barrios Villa Sandino, Adolfo Salazar, Pancasán, La Sabaneta, Reparto Silvio Ruiz y Cruz Roja, los que nos indica que hay una baja cantidad de espacios dedicados a esos deportes.

Por este motivo, se propuso la idea del parque con el propósito de reducir el déficit existente en cuanto a zonas recreativas y también contribuir a la actividad económica generando empleos directos e indirectos a las personas de las zonas cercanas a éste.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General

- Formular el proyecto: Construcción del parque “La Gran Sultana” en el municipio de Granada, departamento de Granada.

1.4.2. Específicos

- Realizar el estudio de mercado a través de la oferta y demanda.
- Efectuar el estudio técnico de las instalaciones y elementos componentes del proyecto.
- Calcular los costos de inversión, los gastos de operación y mantenimiento correspondientes al estudio financiero.
- Evaluar el proyecto desde una perspectiva socioeconómica.

1.5. HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1. Planteamiento del problema

Escasez de espacios recreacionales y puntos de concentración para actividades tanto cívicas como comunitarias en la ciudad de Granada.

1.5.2. Hipótesis

La construcción del parque "La Gran Sultana" traerá beneficios directos al sector donde estará ubicado y consecuentemente a la municipalidad, tales como: salud pública, desarrollo social, crecimiento económico, bienestar físico de las áreas urbanas y sus residentes, conservación y preservación del medio ambiente, educación, cohesión comunitaria y una solución alternativa a la erradicación de la delincuencia.

1.5.3. Variables

- Salud pública.
- Desarrollo social.
- Crecimiento económico.
- Bienestar físico de las áreas urbanas.
- Medio ambiente.
- Educación.
- Cohesión comunitaria.
- Erradicación de la delincuencia.

1.6. MARCO TEÓRICO

1.6.1 Estudio de mercado

1.6.1.1. Mercado

El mercado es el lugar en que asisten las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar la transacción de bienes y servicios a un determinado precio. También puede entenderse como la organización o entidad que le permite a los oferentes (vendedores) y a los demandantes (compradores) establecer un vínculo comercial con el fin de realizar operaciones de diversa índole, acuerdos o intercambios.

1.6.1.2. Tipos de mercado

Los tipos de mercados en los que se ubica el proyecto son los siguientes:

Según su ámbito geográfico:

- **Mercado local:** Es el ámbito geográfico más reducido que existe. Este tipo de mercado engloba a los consumidores de un ámbito municipal o provincial.
- **Mercado regional:** Es una zona geográfica determinada libremente, que no coincide necesariamente con los límites políticos.

Según la naturaleza del producto:

- **Mercado de servicios:** A diferencia de los bienes, los servicios tienen una naturaleza intangible y no son susceptibles de ser fabricados, sino que se prestan. Como por ejemplo, la educación, transporte, recreación, etc.

1.6.1.3. Oferta

La oferta se define como la cantidad de bienes y/o servicios que las distintas organizaciones, empresas o personas tienen la capacidad y deseo de vender en el mercado en un determinado lapso de tiempo y espacio, en un particular valor pecuniario, con el fin de satisfacer deseos y/o necesidades.

1.6.1.4. Demanda

Cuando se habla de demanda, se refiere a la cantidad de bienes o servicios que solicitan o desean un conjunto de consumidores y pueden ser adquiridos en un determinado mercado de una economía a un precio específico.

1.6.1.5. Estudio de mercado

Es la función que vincula a consumidores, clientes y público con el mercadólogo a través de la información, la cual se utiliza para identificar y definir las oportunidades y problemas de mercado; para generar, refinar y evaluar las medidas de mercadeo y para mejorar la comprensión del proceso del mismo.

Dicho de otra manera, el estudio de mercado es una herramienta de mercadeo que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u otra forma serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultados la aceptación o no y sus complicaciones de un producto dentro del mercado.

1.6.2 Estudio Técnico

1.6.2.1. Localización

El análisis de localización tiene el fin de elegir el sitio de ubicación más conveniente para el proyecto, esto es, aquella que maximice el bienestar de los usuarios del proyecto, y/o minimice el costo social.

El análisis de localización puede abordarse en dos etapas sucesivas: la macro localización y la micro localización. En la primera etapa, el tipo de proyecto guiará la selección del municipio, comunidad, localidad o barrio de localización del proyecto. Luego, la micro localización que es la determinación del punto preciso donde se construirá el proyecto dentro de la región, y en ésta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido.

1.6.2.2. Tamaño

El tamaño se refiere a la capacidad de producción de bienes o servicios por el proyecto en un periodo determinado. El análisis de tamaño de un proyecto tiene el propósito de dimensionar la capacidad efectiva de producción y su nivel de uso, al inicio del proyecto y durante su operación.

Todo proyecto es escalable y por lo tanto puede determinarse el tamaño óptimo. Al igual que en el análisis de localización, la decisión del tamaño también tiene el fin de maximizar el bienestar de los usuarios del proyecto, o de minimizar los costos sociales de su ejecución y operación.

1.6.2.3. Tecnología

La tecnología ha de entenderse como la forma en que el proyecto produce el bien o servicio para el que ha sido concebido. Más formalmente es el conjunto de conocimientos, técnicas, métodos e instrumentos aplicados para la transformación de insumos en productos. Cada proyecto tendrá posibilidades tecnológicas diferentes.

La decisión tecnológica no sólo se refiere a la ejecución del proyecto sino que también a la operación misma. Esto implica que el análisis de la tecnología deberá considerar diferentes alternativas de cómo producir el bien o servicio, evaluando los beneficios y costos de esas alternativas.

1.6.3 Estudio Financiero

1.6.3.1. Costos de inversión

El proyecto requiere de recursos para su ejecución y para su operación. Estos recursos se denominan genéricamente los costos del proyecto. Sin embargo deben diferenciarse entre los costos de inversión, que son incurridos durante la ejecución del proyecto, y los gastos de operación y mantenimiento que ocurren cuando el proyecto está en operación, produciendo el bien o servicio para el que ha sido concebido y ejecutado.

El **Sistema Nacional de Inversión Pública** (SNIP) de Nicaragua reconoce las siguientes categorías de costos de inversión:

- **Estudios y diseños:** referida a los estudios de pre-inversión y diseños de ingeniería requeridos para tomar la decisión de ejecutar el proyecto y que guían la ejecución en sí. Los planos que detallan las áreas del proyecto son parte de la actividad de Estudios y Diseños, y suman como costo del proyecto.
- **Infraestructura:** se refiere a todas las obras que incluye el proyecto. Esta infraestructura es un factor de producción clave en la función de producción del bien o servicio que generará el proyecto, y que es su razón de ser. El valor del terreno donde se construya dicha infraestructura es parte del costo de la infraestructura.
- **Maquinaria y equipamiento:** Incluye el costo de todos los equipos y maquinarias requeridos para el proceso productivo del proyecto. El costo de la maquinaria y equipamiento debe incluir todos los gastos incurridos hasta su puesta a punto, tales como el transporte así como los gastos de instalación y las pruebas iniciales. También deberán incluirse los gastos en mobiliario y equipo de oficina cuando el proyecto (nueva operación) así lo requieran.

- **Supervisión:** Se refiere a la contratación de una firma externa responsable de la supervisión de la ejecución de obras.
- **Administración:** Son los recursos empleados para administrar la ejecución del proyecto, esto es, financiar la organización responsable de la ejecución, así como los gastos incurridos durante la ejecución por parte de esa instancia. Estos pueden ser salarios, combustibles, materiales de oficina, viáticos, entre otros.

Será parte del costo de la infraestructura todas las obras identificadas como Medidas de Reducción de Riesgos (MRR).

1.6.3.2. Gastos de operación

Los *gastos de operación* son todos aquellos incurridos para desarrollar el proceso productivo de los bienes y/o servicios producidos por el proyecto una vez esté en operación (después de la inversión). Desde una perspectiva de contabilidad de costos, los gastos de operación pueden clasificarse en directos e indirectos. Los directos son aquellos que participan de forma específica en la producción de los bienes y servicios.

1.6.3.3. Gastos de mantenimiento

Los *gastos de mantenimiento* son todos los incurridos para preservar o mantener la capacidad de producción o nivel de servicio de la infraestructura y de la maquinaria y equipamiento que participa en el proceso de producción de los bienes y servicios entregados por el proyecto. También es importante conocer los gastos crecientes o decrecientes de mantenimiento. Los gastos de mantenimiento deben incluir el mantenimiento de las obras incorporadas como MRR.

1.6.4. Evaluación Socioeconómica

La evaluación socioeconómica pretende determinar si al país, departamento, municipio o comunidad le conviene un proyecto. Se identifican, miden y valoran los beneficios y costos que perciben todos los habitantes del país debido al proyecto. El proyecto puede ser ejecutado por una empresa privada o por el sector público, bien puede ser una carretera o una escuela, y ambos tendrán beneficios y costos sociales. Sin embargo, generalmente se evalúan socialmente los proyectos de carácter público.

En resumen, la evaluación social trata de determinar si aumenta o no el bienestar del país debido al proyecto. Es importante establecer que en la evaluación social se determinan los beneficios y costos del proyecto para la comunidad, como un todo, sin tener en cuenta a quiénes se beneficia o a quiénes se perjudica, dentro de esa comunidad.

La evaluación privada y la social usan criterios similares de decisión, típicamente el **Valor Actual Neto Económico (VANE)** y la **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)**; aunque difieren en la valoración de las variables determinantes de los beneficios y costos asociados al proyecto. Es así que la evaluación privada se realiza con “precios de mercado”, mientras que la evaluación social a “precios sociales”.

1.6.4.1. Beneficios sociales

Los beneficios sociales de un proyecto para el país están dados por el valor que tienen para la comunidad los bienes y servicios que entregará el proyecto, esto es, que estarán disponibles debido al proyecto -adicionales o nuevos-. No debe confundirse los ingresos que el proyecto genera con los beneficios sociales.

En la evaluación de un proyecto de inversión pública (PIP) se debe tener en cuenta su rentabilidad para la sociedad en su conjunto, a diferencia de lo que ocurre cuando un proyecto de inversión es privado, en donde lo que interesa es determinar la rentabilidad para el inversionista.

En el primer caso se está hablando de la denominada “rentabilidad social”, la que se obtiene comparando los beneficios sociales y los costos sociales atribuibles al proyecto. Para entender mejor esto es conveniente recordar que los PIP utilizan recursos públicos y que estos provienen principalmente de los impuestos de los ciudadanos (quienes por este hecho se constituyen en los “accionistas” de estos proyectos); por ello, la rentabilidad social de los PIP debe medirse en términos de los beneficios que se generan para los ciudadanos y las ciudadanas.

A través de los PIP se generan tres tipos de beneficios para la sociedad: los beneficios directos, los beneficios indirectos y las externalidades positivas. A continuación se explicará cada uno de estos beneficios:

Beneficios directos: Este tipo de beneficios se refieren al efecto inmediato que ejerce el acceso al bien o al servicio intervenido por el proyecto. Se relacionan con el mercado del servicio y pueden provenir de las siguientes fuentes:

- ✚ El ahorro o la liberación de recursos consecuencia del acceso al bien y/o al servicio.
- ✚ El excedente del consumidor que se genera por un mayor consumo del bien o el servicio, debido a su menor precio y mayor disponibilidad.

- ✚ El excedente del productor que se genera por un mayor valor neto de la producción como resultado de un incremento en la productividad, en la producción y/o en la calidad de los productos, o también por la disminución de los costos de producción.

Beneficios indirectos: Estos beneficios son los que se producen en otros mercados relacionados con el bien o el servicio que se provee.

Externalidades positivas: Se generan sobre terceros quienes no están vinculados con el mercado del servicio, ni directa ni indirectamente.

Los beneficios intangibles, que son aquellos que claramente generan bienestar a la población pero que son difíciles de valorar.

Los beneficios directos son los más importantes en términos de su peso, y por ser los de más fácil evaluación (y no costosa) medición, son los que comúnmente se valoran e incluyen en la del proyecto.

1.6.4.2. Costos sociales

Los costos sociales están referidos al valor económico de los recursos que se emplean en la producción de los bienes y servicios generados/entregados por el proyecto, esto es diferente de la evaluación privada, en la que interesa conocer los egresos monetarios. El costo social de producción de cada metro cúbico de agua es la suma de los costos sociales de los diferentes recursos, humanos, materiales, insumos y servicios básicos

Al igual que con los beneficios sociales, un proyecto puede generar costos en otros mercados relacionados con el proyecto, esos efectos son indirectos y otros intangibles. Un ejemplo de costo indirecto, es el costo por congestión que se genera sobre otras vías sustitutas y complementarias a la vía que está siendo intervenida en el contexto del proyecto. En la medida que esos costos pueden identificarse, medirse y valorarse deberán incorporarse en la evaluación del proyecto, no obstante, es primordial valorar los costos directos.

1.7. DISEÑO METODOLÓGICO

Las metodologías a emplearse para el desarrollo de cada uno de los capítulos serán las siguientes:

1.7.1. Estudio de mercado

Para la determinación de la tendencia de la demanda existen 2 tipos de métodos:

- **Métodos cualitativos:** Este se basa más en técnicas subjetivas basadas en juicios de la persona que realiza la estimación.
- **Métodos cuantitativos:** Son aquellos que utilizan datos recolectados en el pasado y mediante análisis y técnicas matemáticas pueden originar estimaciones al futuro.

Para este proyecto se utilizó un método cualitativo que se detalla a continuación:

Método de investigación de mercados: Se usa para evaluar y probar hipótesis acerca de mercados reales. Suelen ser cuestionarios estructurados que se envían a los clientes potenciales del mercado solicitando en ellos opinión acerca de productos o servicios potenciales e intentan muchas veces averiguar la probabilidad de que los consumidores demanden ciertos productos o servicios.

La encuesta es un procedimiento utilizado en la investigación de mercados para obtener información mediante preguntas dirigidas a una muestra de individuos representativa de la población de forma que las conclusiones que se obtengan puedan generalizarse al conjunto de la población siguiendo los principios básicos de la inferencia estadística, ya que la encuesta se basa en el método inductivo, es decir, a partir de un número suficiente de datos podemos obtener conclusiones a nivel general.

Realizaremos encuestas directamente a los habitantes del área de influencia del proyecto y también se emplearán otros medios: teléfono, correo electrónico, redes sociales.

1.7.2. Análisis de demanda

El proyecto producirá bienes o servicios que serán consumidos por usuarios o demandantes, típicamente, el grupo de interés promotor y principal beneficiario del proyecto.

La población demandante efectiva es la que presenta la necesidad de los bienes y/o servicios que producirá el proyecto, y por lo tanto, demandará unidades de ese bien o servicio. Esta población es conocida como beneficiaria directa del proyecto. Para determinar la población demandante efectiva hay que primero conocer la población total del área de influencia del proyecto.

Una vez que se conoce a la población demandante potencial, deberá estimarse la cantidad que se demandará del bien o servicio producido por el proyecto, por unidad de tiempo.

1.7.3. Análisis de oferta

Se deberá estimar la oferta (cantidad y calidad) en la situación 'sin proyecto' optimizada. Es decir, la oferta actual mejorada con medidas de gestión, comúnmente administrativas, que no implican desembolsos importantes de recursos. La oferta actual debe estudiarse en el área de influencia del proyecto.

Determinar la oferta actual es relativamente simple si se conocen los consumos actuales. Lo verdaderamente importante es determinar (cuantificar) la oferta optimizada, y luego proyectarla.

Como se ha dicho la optimización es la implementación de medidas de gestión. Muchas veces estas medidas a pesar de ser evidentes no se implementan para mejorar la oferta, porque existe la tendencia (comportamiento) 'natural' de los grupos de interés a pedir o demandar directamente el proyecto. Optimizar la oferta actual es sustancial, dado que esto determinará la oferta incremental aportada por el proyecto, y de ahí la correcta identificación, medición y valoración de sus beneficios y costos.

1.7.4. Balance Oferta - Demanda

Es la comparación entre la oferta 'sin proyecto' –optimizada– y la cantidad demandada, para cada momento del horizonte de evaluación. De esta comparación se obtiene la demanda potencial insatisfecha o déficit de oferta, el cual será satisfecho por el proyecto, total o parcialmente. Es evidente que cuando la oferta sea inexistente el déficit corresponderá a la totalidad de la demanda potencial estimada.

Es importante tener claro en el análisis de oferta y demanda, la unidad de medida adecuada para el bien o servicio producido por el proyecto en análisis. Se ha mencionado que la demanda potencial, así como la oferta optimizada (u oferta 'sin proyecto') deberán estimarse para el horizonte de evaluación del proyecto. Este horizonte es el periodo en el que se evalúan los costos y beneficios del proyecto; dicho periodo está determinado por: el periodo de vida útil de los activos principales del proyecto y la rapidez de cambio tecnológico esperada de los activos principales del proyecto.

1.7.5. Evaluación de las Medidas de Reducción de Riesgos (MRR)

Para evaluar la conveniencia de las MRR se requiere:

- Valorar el impacto del desastre o el valor del daño, que ha de entenderse como el costo social por no incluir las MRR en el proyecto, en otras palabras, es la situación 'sin MRR'.
- Los costos asociados a las MRR. Estos son de dos tipos: inversiones y gastos de operación y mantenimiento debido a las MRR.

1.7.6. Valor del daño: costo de no incluir MRR

El valor del daño corresponde a la pérdida de los beneficios generados por el proyecto durante éste permanezca interrumpido a causa del desastre, más los costos de atención durante la emergencia, además de los costos de rehabilitación y reconstrucción, y los costos sobre los usuarios (beneficiarios del proyecto), tal como la pérdida de bienes materiales.

La estimación de la pérdida de los beneficios es relativamente simple. Puesto que en la evaluación del proyecto se han estimado los beneficios para cada periodo del horizonte de evaluación, basta con estimar el tiempo de la interrupción de dichos beneficios y la proporción de la afectación. La magnitud de la **Pérdida de Beneficios** (PB) viene dada por la siguiente expresión:

$$PB = \frac{m}{t} * \beta * B_k$$

Donde:

m: Es la duración de la interrupción.

β : La proporción de afectación.

B_k : Los beneficios del momento k en que ocurre el desastre.

Los costos de atención durante la emergencia, así como los **Costos de la Reconstrucción y Rehabilitación** (CRR) y lo **Costos de los Usuarios** (CUs) ha de estimarse de forma casuística. Es decir, cada proyecto como un caso único, a partir del análisis del emplazamiento, vulnerabilidad y de la experiencia de la instancia rectora de la gestión preventiva y de mitigación, se deberá estimar tales costos. En términos generales el valor del daño está dado por la expresión:

$$\text{Valor Daño} = PB + CRR + CUs$$

El supuesto es que con las MRR esas pérdidas no ocurren, es decir, el proyecto no ve interrumpido sus servicios ni se hacen requeridas inversiones en reconstrucción.

1.7.7. Costo de las MRR

Son los costos explicados por la ejecución de las MRR. Estos costos son incrementales si se compara la situación 'sin MRR' con la situación 'con MRR', y pueden ser costos de inversión y gastos de operación y mantenimiento debido a las MRR. Lo que corresponde una vez identificado y valorados las MRR es encontrar el valor actual de tales MRR. Y se calcula con la siguiente expresión:

$$VA\ MRR = VAI(MRR) + VAO\&M(MRR)$$

Donde:

VA MRR: es el valor actual de las MRR;

VAI (MRR): es el valor actual de las inversiones en MRR;

VAO&M (MRR): es el valor actual de los gastos de operación y mantenimiento debido a las MRR (incrementales).

1.7.8. Evaluación de las MRR

Para evaluar las MRR deben compararse el valor del daño con el valor de las MRR. Es obvio concluir que si el valor actual del daño es mayor que el valor actual de las MRR es conveniente ejecutar las MRR. No es tan así de fácil. Debe recordarse que el daño sólo ocurre en caso que la amenaza suceda y que ocasione desastre, y ello está asociado a una probabilidad, esa probabilidad es el riesgo a desastre. Determinar el valor de la probabilidad es complejo. En estricto rigor debe tenerse información histórica abundante y construir modelos predictivos que den como resultado esa probabilidad. Con lo cual el criterio de decisión sería como lo indica la expresión:

$$Si p * VA Daño > VAMRR, conviene ejecutar las MRR$$

Por lo anterior, la solución propuesta es más simple pero útil para decidir. Se sugiere calcular el VA del daño y de las MRR con probabilidad de uno ($p = 1$), sensibilizando el año de ocurrencia (k), la duración de la interrupción (m), y la proporción de afectación (β). Se recomienda sensibilizar para los valores de estas variables según lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla N° 1: Escenarios de análisis de las MRR.

Magnitud del daño		
<i>Optimista</i>	<i>Moderada</i>	<i>Pesimista</i>
$m = 1$ mes	$m = 6$ meses	$m = 1$ año
$k =$ último año del horizonte de evaluación	$k =$ mitad del horizonte de evaluación	$k =$ tercer año de operación
$\beta = 10\%$ de afectación	$\beta = 50\%$ de afectación	$\beta = 80\%$ de afectación

Fuente: Metodología General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública.

En caso que el VA del daño sea mayor que el VA de la MRR para el caso más optimista y moderado, deberá elegirse incluir las MRR.

1.7.9. Costos sociales

Los valores de mercado se deberán expresar en valores sociales. Para ello se hace uso de los factores de corrección de precios de mercado a precios sociales, mostrados en la siguiente tabla:

Tabla N° 2: Precios sociales básicos de Nicaragua.

Recurso	Factor de corrección (o precio social)
Mano de obra calificada (MOC)	0.82
Mano de obra no calificada (MOSC)	0.54
Divisa	1.015
Capital (Tasa social de descuento)	8%

Fuente: Metodología General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública.

El proceso de obtener los costos sociales del proyecto consiste básicamente en multiplicar el valor a precios de mercado por el correspondiente factor de conversión.

Las reglas a seguir son las siguientes:

- Multiplicar el costo de la mano de obra calificada por el factor de conversión 0.82;
- Multiplicar el costo de la mano de obra no calificada por el factor de conversión 0.54;
- Multiplicar el costo de los bienes transables por el factor de 1.015, y los no transables por 1;
- En el caso de los servicios, tener en cuenta que están gravados por el Impuesto al Valor Agregado, por lo cual, los servicios deben corregirse por el factor de 0.8695, que se obtiene así:

$$FC \text{ Servicios} = \frac{1}{(1 + IVA)} = \frac{1}{(1 + 0.15)}$$

1.7.10. Evaluación del proyecto

La evaluación o análisis de conveniencia del proyecto puede realizarse siguiendo uno de los dos enfoques: análisis beneficio-costos o análisis costo-efectividad.

a) Análisis de beneficio - costo

El análisis beneficio-costos tiene el fin de determinar la rentabilidad social del proyecto, a partir de la comparación de los beneficios sociales y costos sociales del proyecto. Una vez identificados, medidos y valorados los beneficios y costos, se organizan en un flujo económico, y se determina el **Valor Actual Neto Económico (VANE)**, descontándose los flujos con la **Tasa Social de Descuento (TSD)**, que para Nicaragua es el 8%. Y luego deberá estimarse el VAN, debiéndose elegir aquella mayor, dado que las alternativas son mutuamente excluyentes. La expresión sintetiza el cálculo del VANE:

$$VAN(r^*) = - \sum_{t=0}^k \frac{I_t}{(1 + r^*)^t} + \sum_{t=k+1}^{k+n} \frac{(B - C)_t}{(1 + r^*)^t}$$

Donde:

r^* : Tasa Social de Descuento;

I_t : Inversión en el periodo 't', supone que la inversión dura 'k' periodos, $t=0 \dots k$;

B_t : Beneficio social en el periodo t;

C_t : Costo social en el periodo t;

n: Horizonte de evaluación

El otro indicador de rentabilidad que se acostumbra calcular es la **Tasa Interna de Retorno Económico** (TIRE), que se define como la máxima tasa de rendimiento de los flujos del proyecto. Las reglas de decisión pueden resumirse así:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{si } VAN(r^*) > 0, \text{ conviene ejecutar el proyecto} \\ \text{si } TIR > r^*, \text{ conviene ejecutar el proyecto} \\ \text{donde el } VAN(TIR) = 0 \end{array} \right.$$

b) Análisis de costo - efectividad

El análisis costo-efectividad consiste en determinar la alternativa más económica para el logro de un determinado objetivo o indicador (meta) del proyecto. Comúnmente, el indicador se asocia al resultado principal del proyecto, y no al impacto debido a la complejidad de la medición del impacto.

El cálculo del indicador de costo-efectividad requiere:

- Construir los flujos de costos de cada una de las alternativas de solución.
- Establecer el indicador y determinar la meta de efectividad.

Luego se calcula el **Valor Actual de Costos Sociales** (VACS) y se divide por el valor actual de los **Valores del indicador de efectividad** (VAi), a fin de encontrar el **Indicador costo-efectividad** $I(C/E)$. La expresión resume lo explicado:

$$I\left(\frac{C}{E}\right) = \frac{VACS}{VAi} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r^*)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{i_t}{(1+r^*)^t}}$$

Donde:

r^* : Tasa social de descuento.

C_t : Costo social en el periodo 't'.

i_t : Meta del indicador en el periodo 't'.

CAPÍTULO II:

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se consideraron diferentes elementos que por su interrelación e importancia llevaron a la delimitación del área de estudio. Los criterios considerados fueron los siguientes:

- **Historiografía de la ciudad**

Origen y acontecimientos históricos que determinan el emplazamiento de la ciudad en el contexto territorial y sus manifestaciones espaciales.

- **Focos de crecimiento**

A partir de la época fundacional se consideran los distintos sitios de crecimientos inducidos y espontáneos.

- **Tendencias de crecimiento**

Propensión del crecimiento y su condicionamiento por el medio físico.

- **Densidad poblacional**

Barrios históricos que conservan la tipología arquitectónica colonial de la ciudad.

- **Calles**

Ejes viales con remates visuales de gran valor histórico cultural, alrededor de monumentos históricos y una alta concentración de elementos de interés que comunican con distintas zonas urbanas.

Los límites del área de estudio son:

- Al Norte la Antigua Estación del Ferrocarril.
- Al Sur el Mercado Municipal.
- Al Este la Iglesia de Guadalupe.
- Al Oeste el Fuerte de La Pólvara.

En el contexto de la ciudad de Granada, el área de estudio se localiza en la zona central de la ciudad y ejerce la función concentradora de las principales actividades económicas, funciones administrativas, servicios y comercio. También se producen los mayores flujos poblacionales y a la vez es el área en donde se ubican la mayoría de los inmuebles y espacios urbanos de alto valor patrimonial, con potencial turístico e importancia nacional, con buenas condiciones urbanísticas por su emplazamiento e infraestructura y un entorno de alto valor paisajístico y riqueza de recursos naturales.

El área tiene una adecuada articulación con el resto de la ciudad a través de vías secundarias, existiendo dependencia desde el centro por su alta concentración de actividades, en las que se incluyen las transacciones de productos agropecuarios provenientes de las áreas rurales del municipio.

Lo anterior provoca flujos importantes de transporte de carga y de pasajeros desde y hacia la ciudad y su centro. Además la ciudad en su estructura urbana no posee subcentros de servicios que brinden esas funciones fuera del área central, generando sobreconcentración de funciones en el área e incidiendo en el cambio de uso de las edificaciones habitacionales a comerciales o de servicios.

Debido a los motivos anteriormente mencionados esta es la zona más idónea en toda la ciudad para realizar cualquier tipo de estudio referente a la factibilidad del proyecto.

2.2. PROYECCIÓN DE POBLACIÓN

Las proyecciones de población son las estimaciones del efecto que en magnitud y tamaño tendrá el área de estudio considerando determinadas características demográficas y sociales.

La tasa de crecimiento aplicada del 2.0% es un indicador utilizado por el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (**INIDE**) en núcleos poblacionales pequeños y casi estacionarios, y que de acuerdo a las características estudiadas de nuestra área de estudio pueden ser aplicables las mismas.

Para el cálculo de la población futura se utilizó el **Método geométrico o exponencial**, cuya fórmula es la siguiente:

$$Pf = Pi (1 + r)^t$$

Donde:

Pf = Población futura.

Pi = Población inicial.

t = Tiempo en años entre Pi y Pf.

r = Tasa anual de crecimiento.

Tabla N° 3: Proyección de población en el área de estudio.

Año	Población	TAC %	Incremento de habitantes
2012	8,900	2.0	-
2017	9,826	2.0	926
2027	11,978	2.0	2,152

Fuente: Elaboración propia.

Durante el período de proyección (2017 – 2027), que coincide con el período de evaluación estipulado para el proyecto, los resultados estimados reflejan un crecimiento poblacional lento de 9,826 a 11,978 habitantes al término de la proyección, representando un incremento de 2,152 personas en total.

2.3. ESTRUCTURA Y DENSIDAD POBLACIONAL

La ciudad de Granada tiene una extensión de 907.86 hectáreas (9.078 km²) equivalente al 1.53% del área del municipio de 59,207 hectáreas (592.07 km²).

El área de estudio tiene una superficie de 93.4625 hectáreas que corresponde al 10.3% del total de la ciudad con una población estimada de 9,862 habitantes y una densidad poblacional de 105.52 hab/ha.

La población del área de estudio representa el 9.8 % de la población total urbana del municipio de 100,719 habitantes.

2.4. ASPECTOS GENERALES DE LA POBLACIÓN

Los habitantes del área de estudio se caracterizan por ser una población joven, en donde la relación de hombres y mujeres es relativamente igual. En cuanto a los grupos poblacionales de interés económico, el mayor porcentaje corresponde al segmento de los 17 - 59 años, estos constituyen el potencial efectivo de fuerza de trabajo existente en el área de estudio.

La composición de la población del área está formada por autóctonos(as) de la ciudad de Granada, donde los desplazamientos poblacionales que se registran son producidos por motivos laborales y/o familiares.

La distribución de la población en el área de análisis no es homogénea, la misma se estructura a partir de las actividades económicas, sociales e institucionales. En la medida en que los establecimientos comerciales tienen mayor presencia, la población es desplazada hacia zonas marginales de los límites del área de estudio, reproduce esta dinámica el eje comercial situado a lo largo de la calle Atravesada y sectores aledaños al Mercado Municipal.

La forma en que se distribuye la población tiene relación inversamente proporcional con los niveles de ingreso, las áreas con más población perciben menos ingresos. Esto obedece por una parte a la forma de ocupación del territorio, por cuanto existen

manzanas donde predominan las actividades comerciales y la presencia de viviendas es mínima, estas características son propias del centro del área de estudio.

Existen sectores poblacionales densos y con ingresos económicos medios y bajos, siendo este rasgo propio de las clases empobrecidas producto de explosiones demográficas acompañadas del escaso acceso a puestos de trabajo bien remunerados.

2.4.1. Situación socioeconómica del área de estudio

En el área urbana de Granada los sectores económicos que tienen presencia son el secundario y terciario, siendo este último el principal sector económico de la ciudad. En el secundario predominan las industrias clasificadas pequeñas y microempresas, las cuales son establecimientos de pequeña dimensión en general anexos a las viviendas, con escasa disponibilidad de equipos.

Producto de las políticas macroeconómicas de los últimos años se evidenció la escasa competitividad de la pequeña industria, la que aún se basa en una tecnología atrasada y orientada básicamente al mercado nacional. Pero sobre la base de la tradición y experiencia la producción ha mejorado siendo ejemplo de ello, los talleres de muebles de mimbre, pero falta el perfeccionamiento técnico y artístico con la finalidad de diversificar la oferta y mejorar la rentabilidad y fomento del sector.

En el área de estudio y considerando sus funciones como centro de ciudad, se refleja un bajo nivel de actividad industrial y por el contrario una concentración de las actividades terciarias tanto formales como informales. Dentro de este sector predomina la actividad del comercio al por mayor y menor, siendo el Mercado Municipal el que concentra la mayoría de establecimientos que se ubican en esta área. También es importante mencionar que en el área de estudio se concentran los establecimientos directamente dedicados a la actividad turística (hoteles y hospedajes).

A nivel de la ciudad las familias del centro histórico son las que presentan la mejor posición económica. El ingreso familiar de los habitantes del área no es uniforme en todas las familias, por cuanto existen algunos núcleos familiares que alcanzan ingresos superiores al promedio y otros que están por debajo del mismo, también se identifican personas de edad avanzada que subsisten de la ayuda económica del vecino o de remesas familiares del exterior.

2.4.2. Uso de suelo de las actividades económicas del área de estudio

Las actividades económicas en el área de estudio ocupan aproximadamente 16.9024 hectáreas conformando así el 18.09% de la superficie total del centro histórico.

En el balance de uso de suelo de las actividades económicas, se observa el uso comercial y de servicios que ocupan el 11.45% seguido del uso mixto con el 4.22%, principalmente por el uso de vivienda-comercio-servicio; en tercer lugar la administración pública con el 1.52%; y en último lugar el uso industrial con el 0.90% respectivamente de la superficie total del área de estudio.

La terciarización del área de estudio se desarrolla de manera progresiva, al concentrar en ella el mayor número de las actividades comerciales y de servicios de la ciudad. Su presencia en el área ocasiona transformaciones en los usos de suelo, principalmente en el habitacional, donde la sustitución gradual por comercio y/o servicio ha provocado el despoblamiento del área histórica, el deterioro de su imagen urbana y la transformación de inmuebles de valor histórico arquitectónico.

2.5. EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS PÚBLICOS PARA LA POBLACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo a la estructura urbana y sistema funcional que presenta Granada, en el área del estudio se concretan la mayor parte de los equipamientos públicos y privados del ámbito municipal y departamental y sobre todo las dotaciones de servicios básicos a nivel de la ciudad. Esta situación condiciona y da carácter específico a la zona delimitada, por cuanto se generan en ella todo tipo de actividades comerciales, asistenciales, educativas, administrativas y recreativas.

2.5.1. Niveles de equipamiento

El equipamiento existente en el área de estudio no solamente atiende a éste sino que posee una cobertura para la ciudad por lo tanto sus déficit o superávit, son interpretados desde esa óptica. Dentro de este marco general, los niveles de cobertura y satisfacción a las necesidades que demanda la población en el área de estudio se pueden considerar atendidas, pero algunos de estos equipamientos al ser únicos en la ciudad, la sobredemanda que los acompaña generan situaciones críticas que afectan en dicha área su dinámica social y funcional, su patrimonio inmobiliario, el medio ambiente natural y urbano. Se mencionan las situaciones y conflictos que se presentan:

2.5.1.1. Educación

Sobrepoblación en centros escolares que no cuentan con las instalaciones apropiadas para su funcionamiento, entre los que reúnen los niveles críticos más altos están los centros educativos: *Integral Italia* (excede en 222 alumnos del soporte del suelo) y *Rubén Darío* (excede en 244 alumnos del soporte del suelo).

Otros centros educativos que presentan déficit en cuanto a la capacidad de alumnos por área de terreno, pero las condiciones de sus inmuebles se pueden considerar en buen estado son: *Colegio Cristiano Restauración* (excede en 152 alumnos), *Colegio San Antonio* (excede en 207 alumnos). En los Centros *Jardín del Niño Jesús* y *Matatirutirula* se deben realizar adecuaciones al área de recreo. Únicamente dos centros responden a lo establecido por normas en cuánto área de construcción y terreno: *Colegio Salesiano* y *María Auxiliadora* y representan el 14% del total.

2.5.1.2. Salud

Por radios de cobertura tienen capacidad para atender a la población demandante de los servicios médicos, pero en ellos son insuficientes el mantenimiento de las instalaciones y los insumos médicos para la atención a la población. A la vez presentan déficit en el área de construcción que poseen e ilegalidad en la posesión del terreno en que se localizan, lo que repercute en las gestiones y reducción de la cooperación externa para su mejoramiento.

2.5.1.3. Equipamientos generadores de conflictos y riesgos

El mercado municipal, de gran conflictividad y riesgo a causa de la sobrepoblación comercial que contiene y las fuertes tendencias a propiciar un siniestro; 136 viviendas construidas en las áreas de protección del arroyo Aduana, generando contaminación a este elemento natural y riesgo a sus habitantes ante derrumbes o cárcavas en el área; una gasolinera que no posee los márgenes de seguridad requeridos en relación a las áreas habitacionales y recreativas inmediatas.

2.5.1.4. Déficit y sub-utilización de equipamiento

Carencia de parques infantiles (se identifica un déficit de 1,633 m²), mantenimiento insuficiente de áreas verdes (Parque Sandino y Xalteva), sub-utilización de equipamiento (Museo La Pólvora, Centro Popular de Cultura) con gran potencial de servicios y ser puntos generadores de actividades, debido a la falta de atención y gestión comunal e institucional.

2.5.1.5. Readecuación de uso en inmuebles

El área histórica, por la dinámica social reflejada en su evolución urbana, aún presenta inmuebles cuyos usos (utilizados temporalmente y otros deshabitados) podrán ser readecuados con vista a cubrir sus propios déficit de equipamiento y los correspondientes a su función como cabecera departamental, municipal y de ciudad. Por lo tanto, ameritan un estricto control urbano en cuanto a su uso, transformaciones físicas e impacto sobre la estructura propia y dinámica de dicha área.

2.5.1.6. Vivienda

En el área de estudio se identifican agrupaciones de viviendas categorizadas como cuarterías, las que por sus precarias condiciones actuales (habitabilidad y servicios públicos) son consideradas como sectores habitacionales degradados, cuyos emplazamientos se producen contradictoriamente en las zonas mejor dotadas de infraestructura del área de estudio y de la ciudad.

2.5.2. Servicios públicos

El área de estudio se distingue por abarcar el 88.51% del total de la zona que cuenta con los mayores niveles de servicio de la ciudad, en lo referente a redes técnicas.

La oferta de servicios públicos (redes técnicas) conforma dos grandes zonas, una al Este y otra al Oeste, las que son divididas por los segmentos viales de las calles Estrada, Atravesada, Real Xalteva y Avenida Vega. La zona Oeste se distingue por contar con el mayor número de redes técnicas y servicios municipales y la Zona Este con el menor número de ellos (alcantarillado sanitario y drenaje pluvial), lo cual con relación a la localización, densidad poblacional y equipamientos demandantes, se comportan contradictoriamente.

La zona mayormente servida por redes técnicas (Oeste), es la que genera las mayores contaminaciones y deterioro del medio natural, especialmente por industrias y población que se localiza a orillas y/o cercanas al arroyo Aduana. En esta zona las redes técnicas presentan un bajo nivel de aprovechamiento, al ser utilizado por la población, únicamente el 42% de las conexiones de alcantarillado sanitario y el 65% de las redes de telecomunicaciones, inclusive el servicio de recolección de basura no se hace uso en su totalidad, prefiriendo la población depositar los desechos sólidos a orillas de los puentes.

Situación contraria se produce en la zona menos servida (Este), en donde se concentra el mayor número de población, comercio y sub-centros de la ciudad y tiene déficit en el servicio de alcantarillado sanitario. Respondiendo a esta carencia la población hace uso de las redes de alcantarillado pluvial para la evacuación de sus aguas grises las que corren libres por las cunetas, convirtiéndose en focos de contaminación.

El suministro del servicio de energía eléctrica domiciliar tiene una cobertura del 100% sobre el territorio que interesa, la iluminación pública presenta un déficit de luminarias inactivas distribuidas en toda el área.

Los cables de tendido eléctrico generan contaminación visual en el área de mayor valor histórico de la ciudad por ser aéreos los sistemas de conducción y distribución. Postes y cables eléctricos compiten y obstruyen la visualización del patrimonio histórico edificado. Las futuras obras de cualquier índole deben de considerar el soterramiento de las líneas eléctricas.

Deficiencia de iluminación especial en los equipamientos y edificaciones relevantes de la estructura urbana, lo que merma su capacidad de ser puntos generadores de actividades nocturnas para la población residente y como atractivos turísticos.

Deficiente sistema de hidrantes en las áreas de concentración comercial y servicios, por no contar con el número requerido para las funciones que en dicha zona se desarrollan. Esta situación genera altos niveles de peligrosidad al localizarse en ellas el mayor equipamiento comercial (Mercado municipal).

2.6. MUESTREO POBLACIONAL

2.6.1. Muestreo

La muestra es una herramienta de investigación científica cuya función básica es determinar que parte de la población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias en dicha población.

La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que son importantes para la investigación. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe reflejar las diferencias y similitudes encontradas en la población, es decir ejemplificar las características de esta.

2.6.2. Tipos de muestreo

Existen diferentes criterios de clasificación de los diferentes tipos de muestreo, aunque en general pueden dividirse en dos grandes grupos: métodos de muestreo probabilísticos y métodos de muestreo no probabilísticos.

2.6.2.1. Método de muestreo probabilístico

Los métodos probabilísticos son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos donde todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra, y por consiguientemente, todas las diferentes muestras de tamaño tienen la misma probabilidad de ser seleccionados, sólo estos métodos de muestreo probabilísticos nos aseguran la representatividad de la muestra extraída y son por lo tanto los más recomendables.

2.6.2.2. Método de muestreo no probabilístico

A veces, para estudios exploratorios, el muestreo probabilístico resulta excesivamente costoso y se acude a métodos no probabilísticos, aun siendo conscientes de que no sirven para realizar generalizaciones estimaciones inferenciales sobre la población, pues no se tiene certeza de que la muestra extraída sea representativa, ya que no todos los sujetos de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos. En general se seleccionan a los sujetos siguiendo determinados criterios procurando, en la medida de lo posible, que la muestra sea representativa.

Para este proyecto se utilizó el muestreo probabilístico porque es el más adecuado para recopilar los datos necesarios para el estudio de mercado.

2.6.3. Cálculo de muestra poblacional finita

Si la población es finita, es decir, si conocemos el total de la población y deseamos saber cuántos habitantes del total tendremos que estudiar.

La fórmula a utilizar es la siguiente:

$$n = \frac{(Z^2) (P)(Q) (N)}{\{E^2 (N-1)\} + \{(Z^2) (P) (Q)\}}$$

Donde:

n = Número de elementos de la muestra.

N = Número de elementos del universo.

P y Q = Probabilidades con las que se presentan el fenómeno.

Z = Valor crítico al nivel de confianza elegido, siempre se opera con valor de 2.

E = Margen de error permitido.

Cuando el valor de P y Q no se conozcan, o cuando las encuestas se realicen sobre diferentes aspectos en los que estos valores pueden ser diferentes, es conveniente tomar el caso más favorable, es decir aquel que necesite el máximo tamaño de la muestra lo cual ocurre para $P = Q = 50$.

Tabla N° 4: Valores para muestreos en poblaciones finitas.

Intervalo de confianza	Z	Nivel de error E
70%	1.04	30%
75%	1.15	25%
80%	1.28	20%
85%	1.44	15%
90%	1.64	10%
95%	1.96	5%
96%	2.00	4%
99%	2.58	1%

Fuente: Método de muestreo en poblaciones finitas.

Se cuenta con los datos siguientes para calcular el tamaño de la muestra:

$N = 9,826$ habitantes

$P = 0.5 = 50$

$Q = 0.5 = 50$

$Z = 96\% = 2$

$E = 4\%$

$$n = \frac{(2^2) (50)(50) (9826)}{\{4^2(9826-1)\} + \{(2^2) (50) (50)\}}$$

$$n = \frac{98,260,000}{167,200} = 587.7 \approx 588$$

La cantidad de encuestas a realizar en el área de estudio es de 588.

Ver formato de encuesta en **Anexo I: Formato de encuesta del proyecto Parque “La Gran Sultana”**.

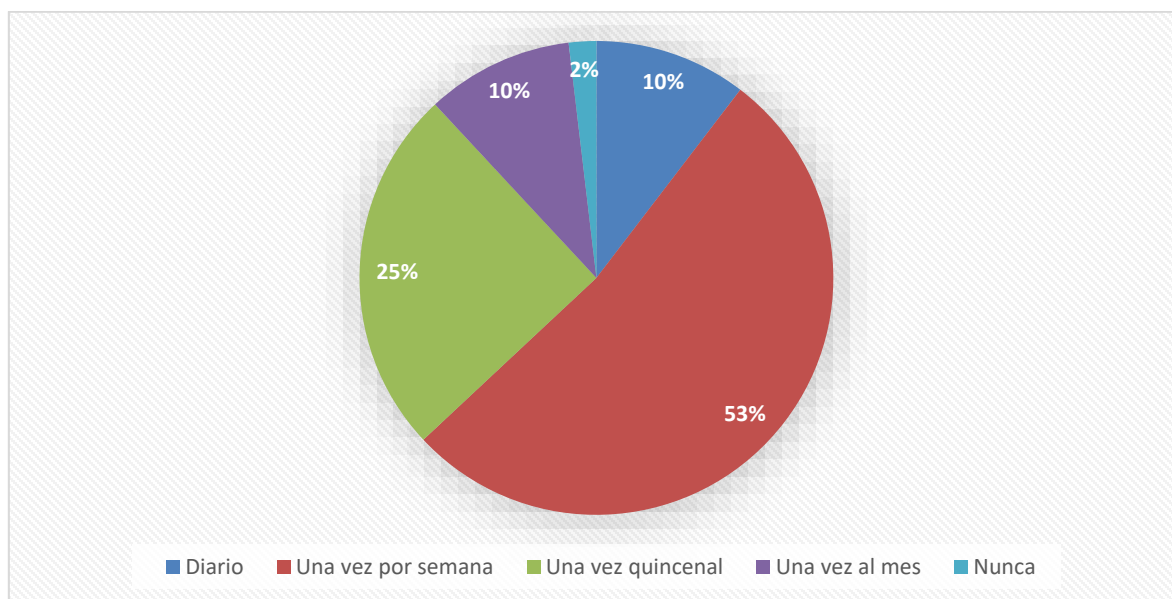
2.6.4. Análisis e interpretación de datos obtenidos

Tabla N° 5: Frecuencia de visitas a parques.

Visitas	Frecuencia
Diario	61
Una vez por semana	310
Una vez quincenal	147
Una vez al mes	59
Nunca	11
Total	588

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 1: Frecuencia de visitas a parques.



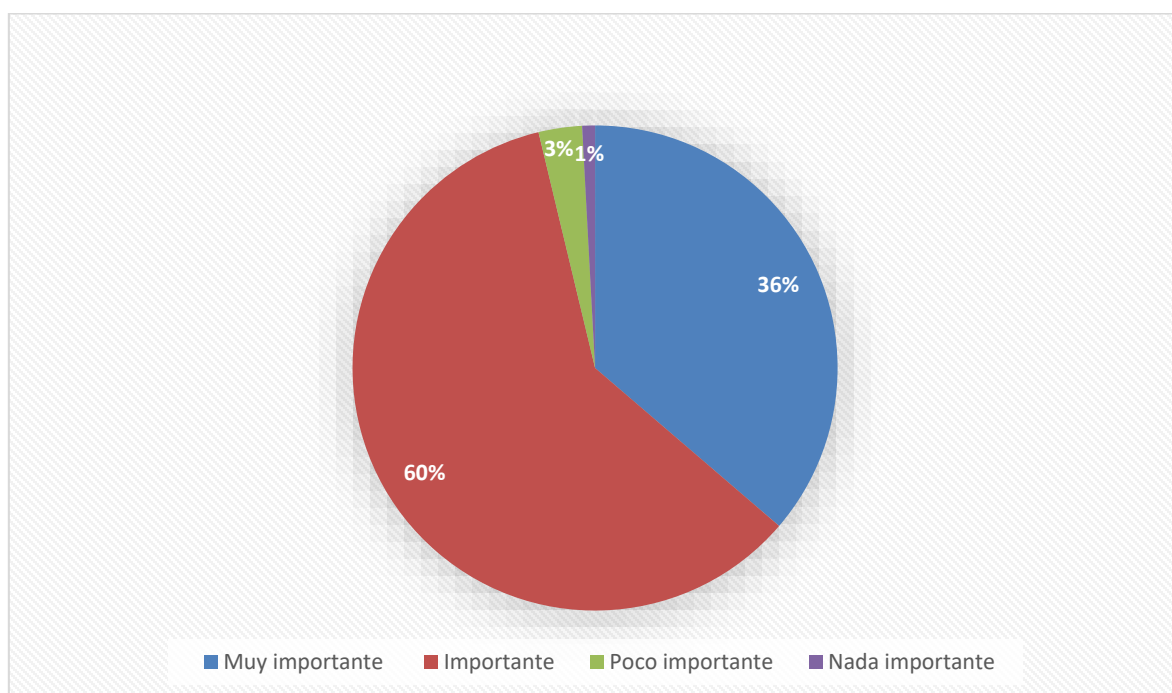
Del **Gráfico N° 1** se puede concluir que una gran parte de los habitantes visitan los parques al menos **Una vez por semana**.

Tabla N° 6: Importancia de los parques o zonas recreativas.

Importancia	Frecuencia
Muy importante	214
Importante	352
Poco importante	17
Nada importante	5
Total	588

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 2: Importancia de los parques o zonas recreativas.



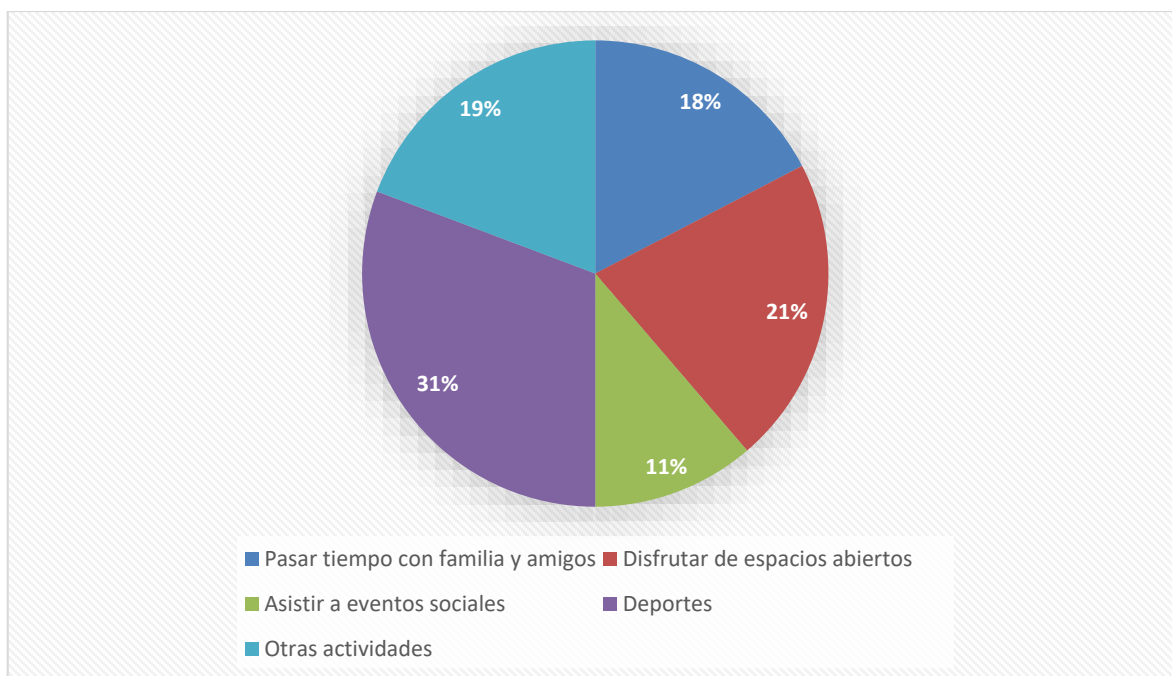
En el **Gráfico N° 2** se logra observar que la mayoría de los habitantes consideran **Importante** los parques y/o zonas recreativas.

Tabla N° 7: Motivos de visitas a parques.

Motivos	Frecuencia
Pasar tiempo con familia y amigos	100
Disfrutar de espacios abiertos	124
Asistir a eventos sociales	65
Deportes	177
Otras actividades	111
Total	577

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 3: Motivos de visitas a parques.



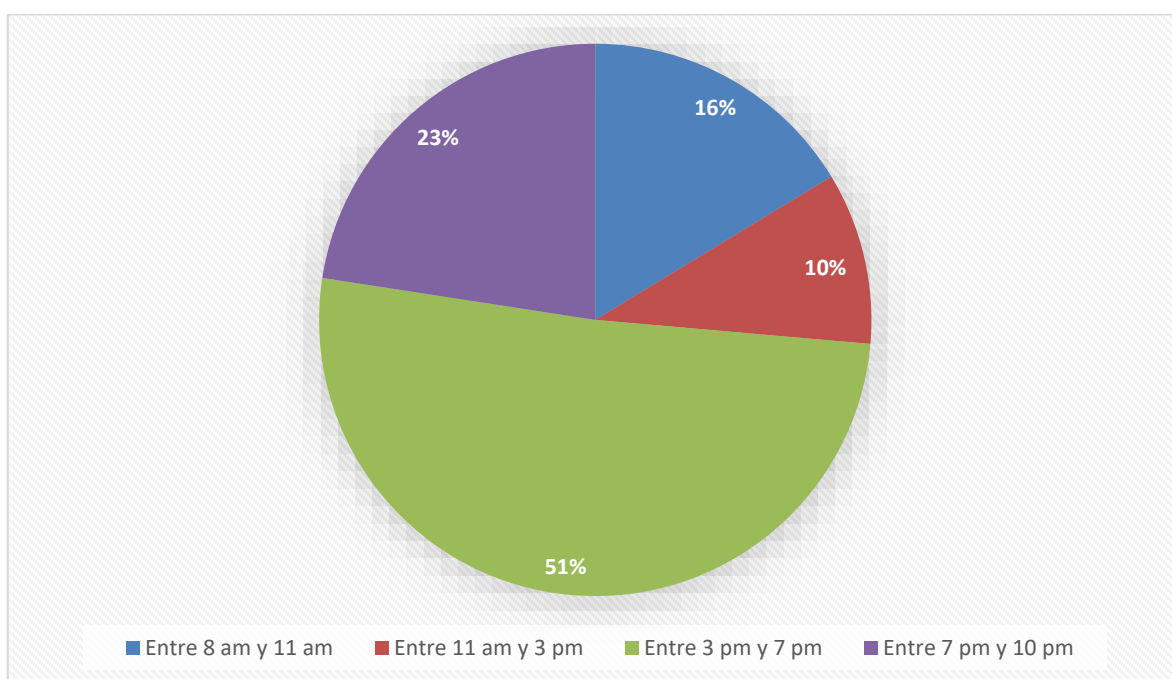
En el **Gráfico N° 3** se muestran alguno de los motivos por los cuales los habitantes suelen visitar los parques.

Tabla N° 8: Horario de visitas a parques.

Horarios	Frecuencia
Entre 8 am y 11 am	94
Entre 11 am y 3 pm	58
Entre 3 pm y 7 pm	295
Entre 7 pm y 10 pm	130
Total	577

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 4: Horario de visitas a parques.



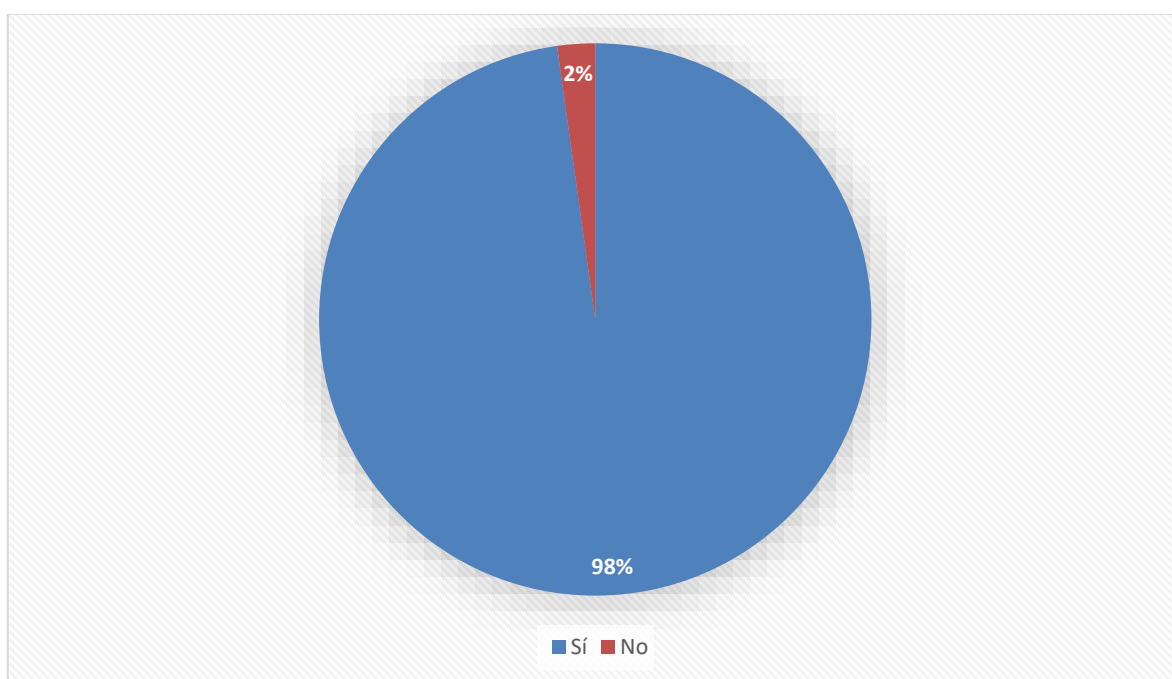
Basándose en el **Gráfico N° 4** el mayor porcentaje de visitas a los parques se realiza **Entre 3 pm y 7 pm.**

Tabla N° 9: Necesidad de la construcción de un parque en el área de estudio.

Necesidad	Frecuencia
Sí	575
No	13
Total	588

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 5: Necesidad de la construcción de un parque en el área de estudio.



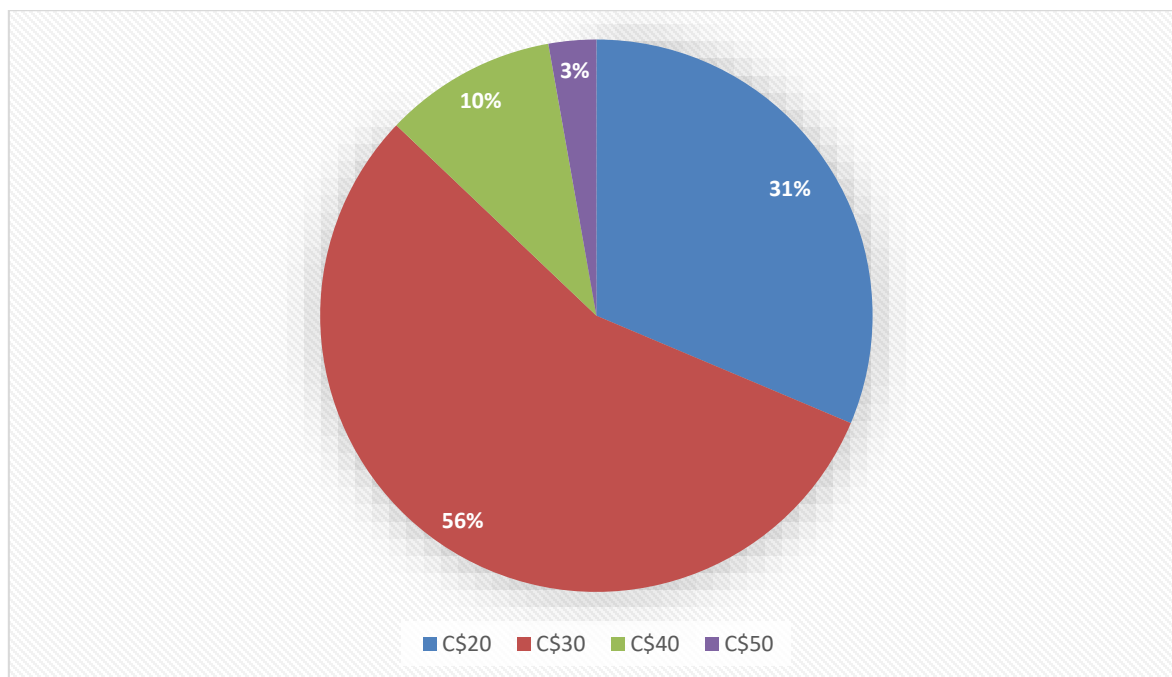
Del **Gráfico N° 5** se determina que es totalmente necesaria la construcción de un parque en el área de estudio, los espacios recreativos existentes no dan abasto para que los habitantes puedan satisfacer sus requerimientos de recreación.

Tabla N° 10: Disposición máxima de pago de entrada.

Precio de entrada	Frecuencia
C\$20	180
C\$30	321
C\$40	58
C\$50	16
Total	575

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 6: Disposición máxima de pago de entrada.



Del **Gráfico N° 6** se deduce que de cobrarse la entrada al parque, las personas estarían dispuestas a pagar como máximo un precio de **C\$30**.

2.7 ANÁLISIS DE DEMANDA

Para determinar la población demandante efectiva hay que primero conocer la población total del área de influencia del proyecto que son 100,719 habitantes. Y la efectiva de 9,826 habitantes correspondientes al área de estudio.

Una vez que se conoce a la población demandante potencial, deberá estimarse la cantidad que se demandará del bien o servicio producido por el proyecto que estará directamente relacionado a los 44,120 m² de área recreativa requeridos por la población, siendo esta la demanda actual del servicio.

2.8 ANÁLISIS DE OFERTA

El objetivo de este estudio es conocer o determinar la cantidad de producto que los competidores han ofrecido, están entregando y estarán en posibilidades de ofrecer al mercado, así como en las condiciones en que opera dicha oferta, para disponer de los elementos mínimos que permitan establecer las actividades que tendrá el bien o servicio del proyecto, en función de la competencia existente.

2.8.1. Oferta actual

La oferta actual es la cantidad del bien o servicio provista en el área de influencia. Para su estimación se deben considerar aspectos tales como:

- Capacidad de la infraestructura existente.
- Equipos y personal capacitado disponible.
- Cumplimiento de normas de calidad del servicio.

En la actualidad los espacios recreativos atendidos por la Dirección de Servicios Municipales de Granada suman un total de 46,190 m² los cuales no ofrecen lo requerido por la población.

Tabla N° 11: Espacios recreativos atendidos por la Dirección de Servicios Municipales de Granada.

Espacio recreativo	Área m²	Ubicación
Parque Sandino	9,213	Sudoeste Antigua Estación
Malecón	13,484	Orillas del Lago
Plaza España	2,571	La Calzada frente al Lago
Parque Azul	528	Costado Sur Administración Portuaria
Parque Colón	7,634	Frente a la Alcaldía
Parque Xalteva	5,635	Costado Este Iglesia Xalteva
Parque Plaza de Guadalupe	248	Frente a Hotel Granada
Parque Plaza del Cementerio	594	Frente Entrada Principal del Cementerio
Plaza de La Independencia	3,792	Costado Norte Iglesia Catedral
Plaza Los Leones	2,491	Frente al Edificio Claro
Total	46,190	

Fuente: Plan de desarrollo municipal de Granada (2001-2020).

2.8.2. Situación sin proyecto

Para realizar la correcta evaluación de un proyecto, se requiere establecer cuál será la condición sin proyecto en caso de no realizarse la inversión para ello se deben considerar medidas de optimización. Es necesario tomar en cuenta las acciones que modifiquen la operación de la situación actual y que se ejecuten independientemente de la realización del proyecto.

Estimando la oferta en base a (cantidad y calidad) en la situación 'sin proyecto' optimizada. Es decir, la oferta actual mejorada con medidas de gestión, en este caso administrativas, que no implicara desembolsos importantes de recursos.

Este procedimiento constara de la implementación de un mejor control administrativo contratando guardas de seguridad y personal de limpieza y dando un mantenimiento más frecuente a las instalaciones lo que ofrecería mayor comodidad y seguridad a los visitantes, resultando en un incremento significativo en las visitas a los parques existentes.

2.8.3. Oferta del proyecto

Este es el valor brindado cuantificable que se proveerá una vez efectuado el proyecto en base a una finalidad.

Como resultado del dimensionamiento de las instalaciones el proyecto ofrecerá 30,000 m² de parque destinado a satisfacer las necesidades requeridas por la población.

2.9. BALANCE OFERTA - DEMANDA

Es la comparación entre la oferta 'sin proyecto' –optimizada– y la cantidad demandada, para cada momento del horizonte de evaluación. De esta comparación se obtiene la demanda potencial insatisfecha o déficit de oferta que es igual a 44,120 m² de parque, el cual será satisfecho en gran medida por el proyecto ya que se aportaran 30,000 m² de parque, quedando una diferencia de 14,120 m². Como resultado del aporte dado por el proyecto se obtiene una reducción considerable del déficit actual.

Considerando el incremento poblacional dentro de un periodo de tiempo determinado se tomaría en cuenta futuras ampliaciones, lo cual no supondría dificultad ya que hay disponibilidad de espacios adyacentes a la zona del proyecto.

CAPÍTULO III:
ESTUDIO TÉCNICO

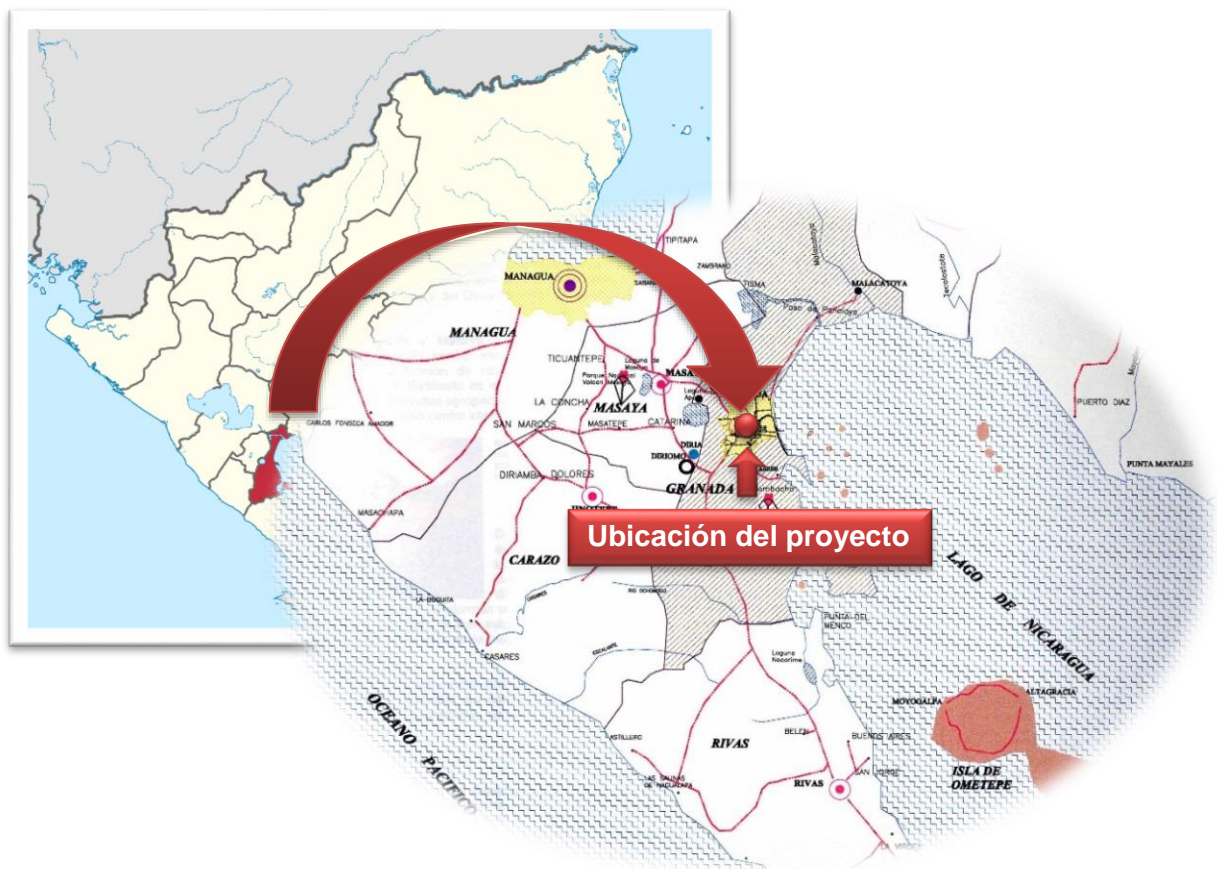
3.1. LOCALIZACIÓN

3.1.1. Macro localización

El departamento de Granada está situado en la zona del pacífico de Nicaragua en la ribera del Lago Cocibolca, tiene una extensión territorial de 1,039.68 km². Y está ubicado en las siguientes coordenadas: 11° 55' 50" Norte, 85° 57' 41" Oeste. Con una altitud de 60 a 365 m sobre el nivel del mar (msnm).

Limita al Norte con los departamentos de Managua y Boaco, al Sur con el departamento de Rivas, al Este con el Lago Cocibolca y al Oeste con los departamentos de Masaya y Carazo.

Mapa N° 1: Macro localización del proyecto.



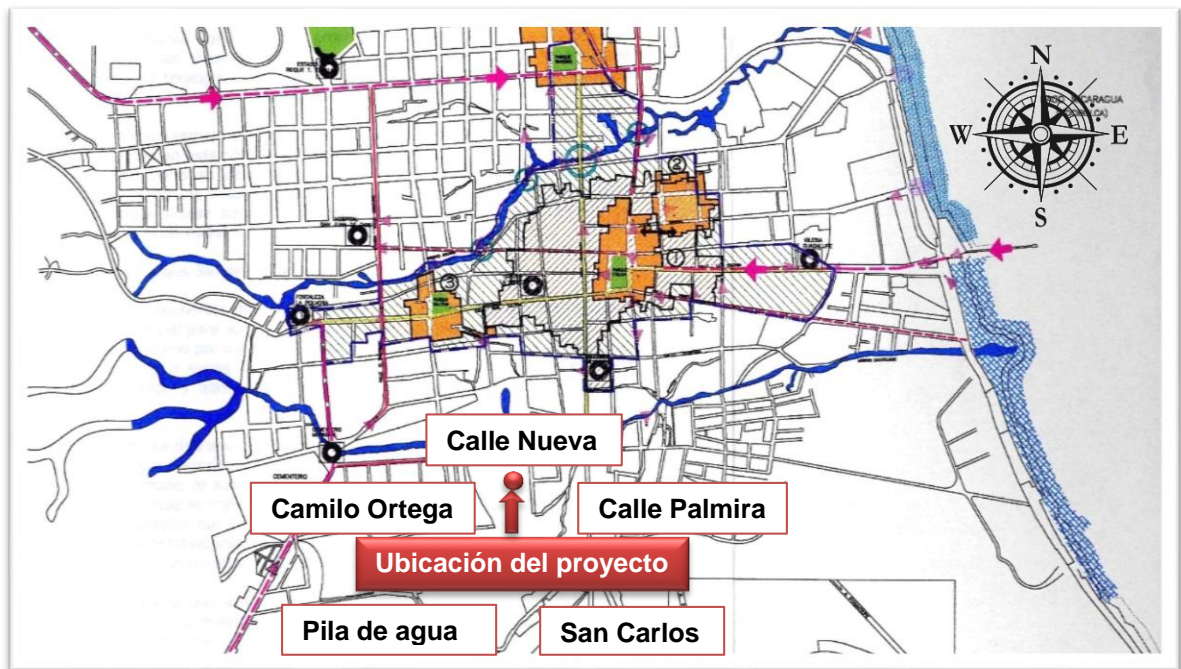
Fuente: Plan de revitalización del centro histórico de la ciudad de Granada (2000).

3.1.2. Micro localización

El proyecto se ubicara en el municipio de Granada, en la ciudad de Granada, distrito 4 en el barrio “Calle Nueva” y tiene las siguientes coordenadas $11^{\circ}55'24.06''$ N $85^{\circ}57'29.90''$ O. Y está comprendido dentro de los siguientes límites:

- Al norte con la calle principal del barrio “Calle Nueva”.
- Al sur con el barrio “Pila de Agua” y el reparto “San Carlos”.
- Al oeste con el barrio Ortega.
- Al este con el barrio “Calle Palmira” y un cauce natural que bordea el terreno.

Mapa N° 2: Micro localización del proyecto.



Fuente: Plan de revitalización del centro histórico de la ciudad de Granada (2000).

3.2. TAMAÑO

3.2.1. Área del terreno

El área total del terreno es de 225,433.45 m² (aproximadamente 32 manzanas), de las cuales la Alcaldía Municipal estimó que se utilizará un área parcial de 6 manzanas (equivalente a 41,934 m²) de la zona norte del mismo.

El área total efectiva del proyecto será de 30,000 m².

3.2.2. Relieve del terreno

El relieve predominante del sitio es llano y no presenta accidentes geográficos notables. Según el Reglamento Nacional de la Construcción (RNC – 07), el suelo se clasifica en **Tipo II** que corresponde a un suelo firme.

3.2.3. Capacidad máxima de ocupación

Considerando las normas específicas y restricciones del tipo de edificación la densidad de ocupación empleada será de 2 m² de parque/hab, tomando en cuenta el uso que se le dará a las diferentes áreas del proyecto con la finalidad de que se puedan realizar las actividades o funciones que sean requeridas con total comodidad y seguridad.

Según el cálculo efectuado la capacidad máxima ocupacional del parque será de 15,000 personas.

3.3. TECNOLOGÍA

El servicio se ofrecerá a través de un recinto o una construcción provista de los medios necesarios para el aprendizaje, la práctica y la competición de uno o más deportes. Incluyen las áreas donde se realizan las actividades deportivas, los diferentes espacios complementarios y los de servicios auxiliares.

Lo cual será producto de un conjunto de conocimientos de mercado, socioeconómicos, arquitectónicos e ingenieriles (métodos tradicionales) que darán como resultado la transformación de un terreno vacío en instalaciones con condiciones deportivas y recreacionales.

3.4. INSTALACIONES Y ELEMENTOS COMPONENTES DEL PROYECTO

Las obras dentro del área efectiva del proyecto serán las siguientes:

- Una fuente circular elaborada de mármol con ornamentación colonial.
- Una glorieta circular de estilo colonial con una cúpula de platillo.
- Dos canchas de baloncesto que cumplan con las medidas establecidas del deporte (Largo = 28 m; Ancho = 15 m) con una losa de concreto simple de 3000 PSI ($e = 3"$, sobre colchón de arena $e = 5$ cm, modulación de losas 1.50 x 1.50 m con acabado fino y un bordillo de concreto de 0.075mx0.30m para confinar losa de cancha. Con graderías de concreto reforzado de 3000 PSI con electromalla de 6"x 6" 2/2 en ambos extremos. Y una losa simple $e = 3"$ para la colocación de las estructuras metálicas que sostienen los tableros a ambos costados de la cancha.
- Dos canchas de fútbol sala que cumplan con las medidas establecidas del deporte (Largo = 42 m; Ancho: 25 m) con una losa de concreto simple de 3000 PSI ($e = 3"$, sobre colchón de arena $e = 5$ cm, modulación de losas 1.50 x 1.50 m con acabado fino liso. Con graderías de concreto reforzado de 3000 PSI con electromalla de 6"x 6" 2/2 en ambos extremos.

- Una cancha de voleibol que cumpla con las medidas establecidas del deporte (Largo = 18 m; Ancho = 9 m) con una losa de concreto simple de 3000 PSI (e = 3", sobre colchón de arena e = 5 cm, modulación de losas 1.50 x 1.50 m con acabado fino liso. Con graderías de concreto reforzado de 3000 PSI con electromalla de 6"x 6" 2/2 en ambos extremos.
- Cuatro kioscos de arquitectura colonial. Su diseño está conformado por paredes de mampostería reforzada con arcos rebajados, con cubierta de techo de panel teja y piso de concreto. Sus dimensiones serán las siguientes: Largo = 20 m; Ancho: 20 m, incluyendo área destinada para sillas y mesas.
- Área administrativa: Área destinada al control organizativo para todas las clases de gestiones que se implementen en el parque. Y tendrá las siguientes dimensiones: Largo = 8m, Ancho = 5m.
- Dos áreas de juegos infantiles que tendrán las siguientes dimensiones: Largo = 40; Ancho = 20 m, con suelo de caucho protector. Que incluirá diferentes juegos como toboganes, balancines, columpios, redes para escalar, juegos de muelle, juegos tubulares, juegos giratorios, etc.
- 1 área de baños, seccionado para hombres y mujeres que tendrá las siguientes dimensiones: Largo = 10m; Ancho = 6m que incluirán lavatorios, urinarios e inodoros y en ambos casos se contara con acceso a personas discapacitadas.
- 1 área de vestidores, seccionado para hombres y mujeres que tendrá las siguientes dimensiones: Largo = 8m; Ancho = 4 m.
- Enmallado alrededor de todo el complejo con el objetivo de delimitar el lugar y brindar mayor seguridad a los visitantes.
- Veredas de concreto con sardinales, que servirán como vías para las canchas, kioscos y juegos infantiles.
- Área verde: El proyecto estará conformado por una extensión considerable de área verde contara con grama, arbustos y gran variedad de árboles aportando al medio ambiente y creando un entorno social y ecológico al mismo tiempo.

3.5. ESTUDIOS Y DISEÑOS PREVIOS A LA CONSTRUCCIÓN

Los estudios a realizar se definen a continuación:

Estudios topográficos: Este será el punto de partida para poder realizar toda una serie de etapas básicas dentro de la identificación y señalamiento del terreno a edificar. Tales como levantamientos de planos, replanteo de planos, deslindes, amojonamientos y demás. Donde se aplicarán dos grandes modalidades:

- Levantamiento topográfico planimétrico, para obtener los puntos y definir la proyección sobre el plano de comparación.
- Levantamiento topográfico altimétrico, donde obtendremos las alturas respecto al plano de comparación.

Estudios de suelo: Se realizarán estudios de suelos con el objetivo de conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo en donde se llevará a cabo el proyecto, y su composición estratigráfica, es decir, las capas o los diferentes estratos que lo componen en profundidad.

Estudio hidrológico: Este estudio se llevara a cabo con el fin de conocer la disponibilidad y la distribución de agua sobre el terreno, efectuando los siguientes pasos; localización del proyecto, recolección de información, trabajos de campos y análisis de la información recopilada.

Estudio de impacto ambiental: Un estudio de impacto ambiental es un conjunto de análisis técnico-científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos y/o negativos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico y humano.

Una vez realizados los estudios antes mencionados, se procederá a diseñar el proyecto el cual contendrá los siguientes aspectos:

Diseño arquitectónico, normalmente considera las siguientes etapas:

- Establecimiento de los requerimientos del dueño.
- Preparación de un ante proyecto.
- Diseño del proyecto arquitectónico definitivo, que incluye planos y especificaciones.

Diseño estructural, para que la obra sea capaz de resistir los esfuerzos a los cuales estará sometida durante su vida útil. Las etapas principales de este diseño son:

- Determinación de los esfuerzos que solicitarán a la estructura.
- Estructuración y determinación de los elementos resistentes.
- Diseño de los elementos estructurales y configuración de planos.
- Confección de las especificaciones técnicas.

3.6. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

3.6.1. Cimentación

La cimentación es el conjunto de elementos estructurales cuya función es transmitir las cargas de la edificación o elementos apoyados a este, al suelo distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales. Debido a que la resistencia del suelo es, generalmente, menor que la de los pilares o muros que soportará, el área de contacto entre el suelo y la cimentación será proporcionalmente más grande que los elementos soportados.

3.6.1.1. Tipos de cimentación

La elección del tipo de cimentación depende especialmente de las características mecánicas del terreno, como su cohesión, su ángulo de rozamiento interno, posición del nivel freático y también de la magnitud de las cargas existentes. A partir de todos esos datos se calcula la capacidad portante, que junto con la homogeneidad del terreno aconsejan usar un tipo u otro diferente de cimentación.

Hay dos tipos fundamentales de cimentación: directas y profundas.

Cimentaciones directas:

Son aquellas que se apoyan en las capas superficiales o poco profundas del suelo, por tener éste suficiente capacidad portante o por tratarse de construcciones de importancia secundaria y relativamente livianas. En este tipo de cimentación, la carga se reparte en un plano de apoyo horizontal.

Siempre que es posible se emplean cimentaciones superficiales, ya que son el tipo de cimentación menos costoso y más simple de ejecutar.

a. Zapatas aisladas

Las zapatas aisladas son un tipo de cimentación superficial que sirve de base de elementos estructurales puntuales como son los pilares; de modo que esta zapata amplía la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que le transmite. El término zapata aislada se debe a que se usa para asentar un único pilar. Es el tipo de zapata más simple, aunque cuando el momento flector en la base del pilar es excesivo no son adecuadas y en su lugar deben emplearse zapatas combinadas o zapatas corridas en las que se asienten más de un pilar.

Figura N° 1: Zapata aislada.



Fuente: Google Imágenes.

Este es el tipo de cimentación que se empleará en el proyecto.

b. Zapatas combinadas o corridas

Este tipo de cimentación se emplea cuando las zapatas aisladas se encuentran muy próximas o incluso se solapan. Las causas que originan esta situación son varias: la proximidad de los pilares, la existencia de fuertes cargas concentradas que pueden dar lugar a elevados asentamientos diferenciales, la escasa capacidad resistente del terreno o la presencia de discontinuidades en este. Si el número de pilares que soporta es menor de tres se denominan combinadas y corridas en caso contrario. También se utilizan para apoyar muros con capacidad portante (muros de carga o muros de contención de tierras) ya tengan o no soportes embutidos en cuyo caso la anchura de la zapata puede ser variable.

Figura N° 2: Zapata corrida.



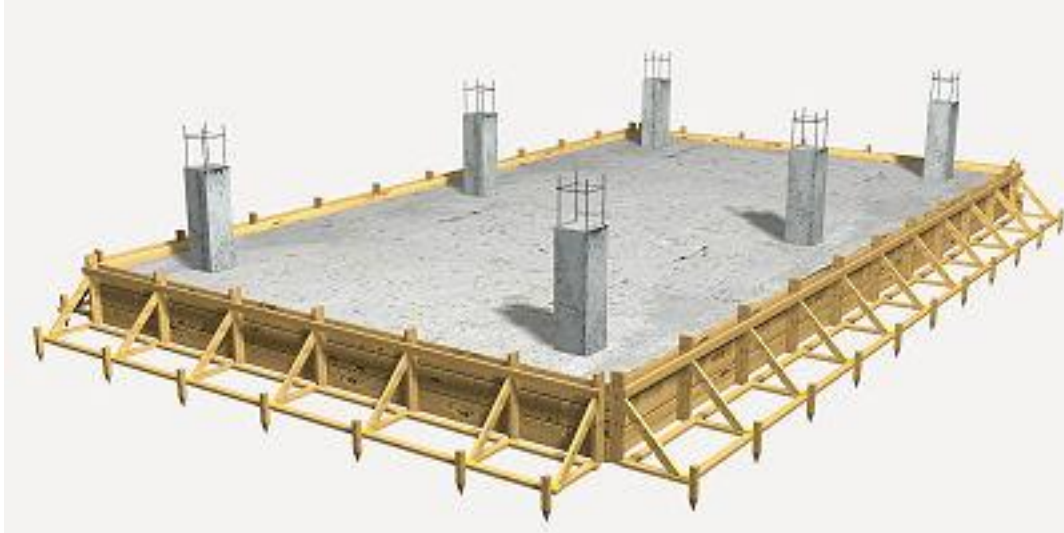
Fuente: Google Imágenes.

c. Losa de cimentación

Una losa de cimentación es una placa flotante apoyada directamente sobre el terreno. La cimentación por losa se emplea como un caso extremo de los anteriores cuando la superficie ocupada por las zapatas o por el emparrillado represente un porcentaje elevado de la superficie total. La losa puede ser maciza, aligerada o disponer de refuerzos especiales para mejorar la resistencia a punzonamiento bajo

los soportes individualmente (denominados pedestales si están sobre la losa y refuerzos si están bajo ella) o por líneas (nervaduras).

Figura N° 3: Losa de cimentación.



Fuente: Google Imágenes.

En particular, también cabe emplear este tipo de cimentaciones cuando se diseñan cimentaciones “compensadas”. En ellas el diseño de la edificación incluye la existencia de sótanos de forma que el peso de las tierras excavadas equivale aproximadamente al peso total del edificio; la losa distribuye uniformemente las tensiones en toda la superficie y en este caso los asentamientos que se esperan son reducidos. Si el edificio se distribuye en varias zonas de distinta altura deberá preverse la distribución proporcional de los sótanos así como juntas estructurales.

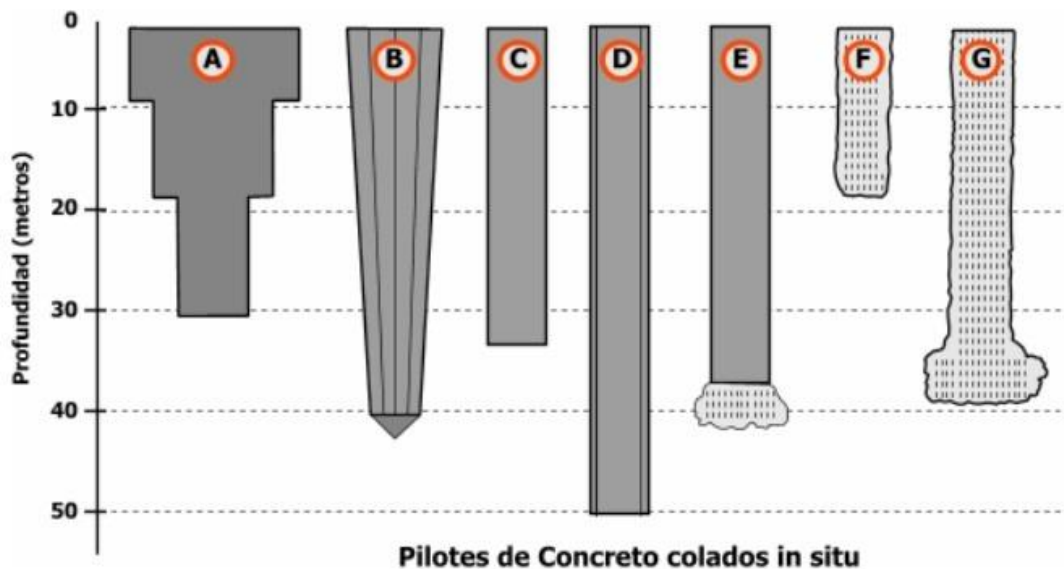
✚ Cimentaciones profundas:

Se basan en el esfuerzo cortante entre el terreno y la cimentación para soportar las cargas aplicadas, o más exactamente en la fricción vertical entre la cimentación y el terreno. Por eso deben ser más profundas, para poder proveer sobre una gran área sobre la que distribuir un esfuerzo suficientemente grande para soportar la carga. Algunos métodos utilizados en cimentaciones profundas son:

a. Pilotes

Son elementos de cimentación esbeltos que se hincan (pilotes de desplazamiento prefabricados) o construyen en una cavidad previamente abierta en el terreno (pilotes de extracción ejecutados in situ).

Figura N° 4: Tipos de pilotes de concreto colados in situ.



A= Pilote Raymond escalonado; B= Pilote de acero estriado; C= Pilote ademado Western; D= Tubo sin costura Armco; E= Pilote ademado con pedestal Franki; F= Pilote no ademado sin pedestal Western; G= Pilote con pedestal no ademado Franki

Fuente: Google Imágenes.

3.6.1.2 Proceso constructivo

a. Excavación y hormigón de limpieza

Después de efectuar el replanteo de la zapata, se inicia la excavación con una retroexcavadora con cuchara, en el caso de terreno de tránsito, o con martillo en caso de terreno rocoso o conglomerado, reservando el material acopiado para el posterior relleno o para su transporte a vertedero. De acuerdo al tipo de terreno y a la profundidad de excavación se disponen los taludes necesarios para garantizar su estabilidad.

Al llegar al fondo de la excavación, la misma se nivela y se comprueba si el terreno, considerando las condiciones de tensión admisible del proyecto, es el previsto para efectuar la cimentación.

Las dimensiones de las zapatas deben ser las de los planos, con una tolerancia en + ó - 5 cm.

Antes de verter el hormigón de limpieza, se limpiará el fondo de la excavación quitando cualquier material suelto hasta obtener una plataforma horizontal. En la superficie de la excavación se disponen repartidos uniformemente marcando la cota de hormigón de limpieza coincidiendo con la cota inferior de la zapata. En caso de que sea necesario, se coloca seguidamente el encofrado lateral, comprobando las dimensiones y pendientes. Luego se coloca el hormigón de limpieza para nivelar el fondo de la excavación y para preparar la colocación de la armadura.

b. Armaduras

Comprobada la colocación de la ferralla, se efectúa el replanteo de la cota de hormigonado colocando barras de acero o pintando los laterales. Luego se disponen cuerdas entre las marcas para la nivelación de la superficie de hormigón.

Previo a hormigonar, debe limpiarse la superficie de asiento de toda suciedad y materiales sueltos. Se lava la superficie y si quedan charcos, debe eliminarse todo resto de agua.

Se hormigona con bomba o grúa con cubilote. El hormigón se coloca con vertido directo, desde una altura menor o igual a 1,5 m., tratando de que no segregue y considerando los factores climáticos (EHE).

Al hormigonar, debe cuidarse que no se produzcan desplazamientos de los encofrados o de las armaduras y tratando que no se formen juntas, coqueras o planos de debilidad dentro de estas secciones. El hormigón se coloca en forma continua o en capas, con esperas cortas para que al colocar la capa siguiente, la anterior aún se encuentre en estado plástico, para evitar la formación de junta fría.

Se compacta el hormigón mediante vibradores de aguja, considerando que la aguja se introduzca profundamente en la masa vertical y debe quitarse con lentitud y a velocidad constante.

El hormigón se compacta en tongadas no mayores a 60 cm. Cuando se compacta por tongadas, la aguja del vibrador debe introducirse en la capa inferior entre 10 y 15 cm.

c. Juntas

Todas las juntas de hormigonado deben preverse en el proyecto. Si se produjera alguna junta no prevista, deberá ejecutarse normalmente en la dirección de los esfuerzos máximos; cuando esto no pueda realizarse, formarán con ella el mayor ángulo que sea posible.

Cuando se interrumpe el hormigonado, superando las 4 ó 6 horas, se limpiará la junta con un chorro a presión de aire y agua o con cualquier otro sistema que realice la correcta limpieza de la lechada superficial, áridos sueltos, etc., para que el árido quede visto.

d. Curado del hormigón

El curado se efectúa mediante riego de agua o con líquido especial de curado (filmógeno) durante 7 días seguidos.

Esta operación se realiza en toda la superficie expuesta a continuación del vibrado y enrasado de la superficie final, para evitar la aparición de fisuras de retracción plástica con la pérdida de humedad. Si se emplea película filmógena. La misma se extiende sobre la superficie humedecida y saturada pero evitando los charcos.

Los paramentos encofrados se curan inmediatamente después de desencofrar.

En los curados con agua, el proceso lleva una duración mínima de 4 días; si las temperaturas son muy bajas, se extiende a 7 días. Si arreciara el viento, hubiera mucho calor o baja humedad ambiente, se intensifican los procesos de curado.

3.6.2. Losas

Las losas son elementos estructurales horizontales cuyas dimensiones en planta son relativamente grandes en comparación con su altura donde las cargas son perpendiculares a su plano, se emplean para proporcionar superficies planas y útiles. Las losas separan horizontalmente el espacio vertical conformando diferentes niveles y constituyen a su vez, el piso de uno de ellos y el techo del otro. La losa es el principal sostén para las personas, elementos, maquinarias que puedan desarrollar de forma segura todas las actividades y a veces de contribuir a la estabilidad de los edificios. Es el elemento que recibe directamente la carga.

3.6.2.1. Tipos de losa

La clasificación realizada sobre las losas se realiza según varios criterios: distribución del refuerzo, forma estructural, composición, apoyos y construcción.

Según la distribución del refuerzo:

- Reforzada en una dirección.
- Reforzada en dos direcciones.

Según su composición:

- Maciza.
- Nervada.
- Lamina acanalada de acero.
- Placa fácil.

Según los apoyos:

- Sobre columnas.
- Sobre muros.

Según su construcción:

- Vaciadas.
- Prefabricadas.

3.6.2.2. Proceso constructivo

a. Preliminares

El material orgánico del terreno debe ser completamente removido y llegar al suelo natural el cual debe compactarse de forma uniforme. Si el suelo es granular o arenoso, es factible que pueda soportar directamente la losa de concreto, una vez esté bien compactado.

Antes de vaciar el concreto debe humedecerse la capa de la base sobre la que se vaya a verter el concreto, teniendo el cuidado de no formar charcos.

Las losas son a menudo construidas sobre zanjas de tuberías de agua, cloacas, o líneas telefónicas, que se han abierto sobre la sub-base terminada. Estas zanjas deben rellenarse y compactarse en capas de 20 cm. para evitar posteriores rupturas y asentamientos en los pavimentos.

b. Trazado y nivelación

Los planos de la mayoría de los proyectos definen el trazo y los niveles de las losas. Este trazo y nivelación ya verificado servirá como alineamiento para las formaletas y el pavimento. La imprecisión o la incorrecta ejecución de estos trabajos traerán como consecuencia que se produzcan ondulaciones, malos niveles y encharcamientos en tiempos de lluvia.

Después de que la subrasante y sub-base han sido preparadas, se colocan las formaletas a su correcto nivel. Antes de colocar el concreto se debe verificar las elevaciones de la sub-base, colocando una regla o una cuerda entre las formaletas, para verificar que el espesor está correcto. Elevaciones altas deben ser removidas y las depresiones deben ser rellenadas y compactadas de nuevo.

c. Colocación de las formaletas

La práctica más común para construir pisos de concreto es hacerlo en franjas largas, iniciando la primera a la orilla de la pared y colocando la franja adyacente después que la primera ha endurecido o construyendo en franjas alternas. Con franjas adyacentes es más económico el uso de las formaletas por que se remueve y se coloca en la franja continua. Al construir con franjas alternas se utiliza más formaletas.

La altura de las formaletas debe ser igual al espesor de la losa. Si se usan formaletas de madera su grosor debe ser, al menos, una tercera parte del espesor de la losa. Para apoyar y fijar las formaletas de madera se requieren colocar estacas de 45 cm de largo cada metro. Si se utilizan formaletas metálicas, éstas pueden ser de perfil tubular o viga canal con las correspondientes estacas de acero.

d. Refuerzo de acero

El acero no le da ningún refuerzo estructural a una losa vaciada sobre el piso. El único propósito del acero es mantener las grietas lo más cerradas posibles. Como las grietas aparecen en la superficie, este acero de refuerzo debe de colocarse en la parte superior a 4 cm de la superficie. Normalmente se utiliza malla electrosoldada o varillas deformadas y estas deben ser colocadas utilizando soportes de concreto

del adecuado espesor para que la malla quede en la parte superior de la losa. Si se coloca la malla en la parte inferior de la losa es un desperdicio de recursos, pues no se está utilizando el acero donde se requiere.

e. Colocación del concreto

La regla más importante al colocar el concreto es evitar la segregación, es decir, evitar que los agregados gruesos se separen del mortero, compuesto de cemento y arena. Si la grava, la arena, el cemento y el agua no se encuentran bien mezclados en el concreto, la parte que tenga más agua y arena será la más débil y la que se fisurara más. Desafortunadamente hay una tendencia natural de que la grava se vaya al fondo de la mezcla y el operario debe evitarlo.

Algunas de las cosas que deben tomarse en cuenta al colocar el concreto son las siguientes:

- Deposite el concreto lo más cerca al lugar donde lo va a ocupar, para moverlo lo menos posible.
- Empiece en una esquina y trabaje hacia fuera de la esquina.
- Si la losa está en pendiente, empiece en la parte más baja y trabaje hacia arriba.
- No mueva el concreto con el vibrador. Esta es la mejor manera de causar segregación al concreto.
- Al chorrear las losas no permita que el concreto se descargue de la manguera de la bomba o del balde de la grúa, con una caída mayor a 60 cm.
- Use las herramientas apropiadas para mover horizontalmente el concreto, como son las palas cuadradas y rastrillos para el concreto.

f. Consolidación

La consolidación es el proceso que consiste en compactar el concreto fresco dentro de las formaletas, eliminando gran cantidad de aire atrapado con el fin de evitar sus efectos perjudiciales, como son: baja resistencia, aumento de la porosidad y menor durabilidad. La consolidación se obtiene por métodos manuales o mecánicos. La mejor forma es la utilización de vibradores de aguja o reglas vibratorias, pero en caso de no tener disponibles estos equipos se debe compactar el concreto introduciendo repetidas veces una varilla apisonadora.

g. Enrasado

Es el proceso que consiste en retirar el exceso de concreto de la superficie de la losa para dejarla en el nivel apropiado. Las reglas vibratorias ejercen un doble efecto de nivelación y compactación, pero el método más utilizado es el uso de la maestra transversal, que consiste en una regla recta que se desplaza manualmente sobre la formaleta al mismo tiempo que se le imprime un movimiento de vaivén. Se pueden utilizar con este fin reglas de madera de 50 * 120 mm o tubos metálicos.

La compactación y nivelación deben terminarse antes de que el agua de sangrado se acumule en la superficie.

h. Acabado

Inmediatamente después de la nivelación o enrasado, se debe usar una llana o flota con el propósito de alisar la superficie, eliminar los puntos altos o bajos de la losa. Se debe de tener la precaución de no sobre trabajar el concreto ya que podría sellar la superficie antes de que termine el sangrado, lo cual atraparía el agua de sangrado bajo la superficie terminada, produciendo zonas debilitadas o vacíos que acabarán en forma de desprendimientos laminares una vez la superficie esté en uso. La utilización de llanas o flotas de madera disminuye el riesgo de sellar la superficie.

No se debe aplicar el acabado final mientras exista agua de sangrado en la superficie, ya que causará graves agrietamientos, desprendimiento de polvo en condiciones de uso normal del pavimento y descascaramiento.

Un error más grave aún, es la costumbre de muchos operarios, de no dar el acabado a las losas el mismo día del chorreado y hacerlo días después repellando la losa con mortero.

Debe comprenderse que la superficie de la losa es la zona más importante, la que debe tener la mayor resistencia para cumplir con el objetivo de soportar el desgaste del caminar de las personas. Un repello compuesto de cemento y arena es un material que no cumple los requisitos de resistencia para estos fines y no debe ser permitido.

Tampoco se debe agregar agua la superficie que se está trabajando para lograr una mejor apariencia, pues esto debilita lo más importante de la losa: su superficie.

i. Curado

El curado deberá comenzar lo más pronto posible después del acabado. Una demora de unas cuantas horas puede dar origen a problemas en la superficie. Con los procedimientos de curado se trata de mantener el concreto húmedo, al menos durante los primeros 7 días y de esta manera asegurar la continua hidratación del cemento y el desarrollo de resistencia del concreto. En días ventosos es necesario cubrir la losa antes del acabado final o aplicar una neblina de agua sobre el concreto recién colocado para evitar las grietas plásticas.

Con tiempo seco y caluroso no es recomendable esperar a que toda la superficie esté completamente acabada para iniciar el curado, sino que se debe proceder conforme se vaya construyendo.

La elección de un método de curado debe tener en cuenta una serie de aspectos de orden práctico y técnico. En la práctica los tres métodos más comunes son:

- Regado con agua.
- Cubrir la superficie con materiales húmedos, como arena, paja o sacos de yute, lo cual exige un regado frecuente con agua.
- Sellado de la superficie con una membrana de curado, que se aplica con bombas rociadoras.

3.6.3. Mampostería reforzada

Es un sistema constructivo en el que se utilizan muros contruidos de piezas sólidas o huecas de concreto o arcilla, unidas con mortero de calidad apropiada. El espacio libre entre las piezas sólidas llevará el refuerzo horizontal y vertical en forma de malla, las piezas huecas llevarán el refuerzo vertical en las celdas y el horizontal en las juntas o bloques tipo U. El lugar dónde va colocado el refuerzo es llenado con concreto fluido.

Las edificaciones de mampostería reforzada estarán compuestas estructuralmente por los siguientes elementos: Unidades de mampostería o bloques, concreto fluido, mortero y el acero de refuerzo. Todos estos componentes que integran la mampostería reforzada no trabajan independientemente ante las distintas cargas. Su comportamiento es el resultado de un trabajo conjunto de todos ellos.

En mampostería reforzada, todas las dimensiones tales como longitud total, ancho y altura de pared y aberturas para ventanas, así como también áreas de pared entre puertas, ventanas, esquinas, deberán planificarse de tal manera que se utilicen unidades enteras y medias unidades. Todas las dimensiones horizontales serán múltiplos de la longitud nominal de las medias unidades y todas las dimensiones verticales serán en múltiplos de la altura nominal total de las unidades.

Las unidades de mampostería deberán ser moduladas para que haya coincidencia de los huecos de una hilada con la hilada superpuesta, en donde se usa refuerzo. Para facilitar la modulación se recomiendan piezas con relación largo/ancho igual a 2.

3.6.3.1. Proceso constructivo

El procedimiento constructivo a seguir deberá considerar lo siguiente:

- a) Las esperas de acero deberán estar en el lugar apropiado, fijados a la viga asísmica con una pendiente no mayor de 2.5 cm. horizontal por 15 cm. vertical y no menores que las longitudes de anclajes requeridas según el diámetro.
- b) Se colocará los bloques de la primera hilada sin mortero, con el objeto de comprobar su correcta distribución. Para la colocación de la primera hilada, se extenderá la junta horizontal de mortero sobre la viga asísmica. Excepto donde va ser chorreado el concreto fluido.
- c) El refuerzo vertical deberá estar limpio, pudiéndose colocar en dos formas:
 - Colocándolo previamente de manera que los bloques se deslicen a través de él, de arriba hacia abajo.
 - Amarrándolo a las esperas ancladas a la fundación por medio de las ventanas de registro, una vez que se ha construido el muro hasta una altura máxima de 2.44 m. Para el caso en que las varillas se coloquen hasta su altura total, éstas deberán sujetarse en sus extremos y a intervalos no mayores de 192 veces el diámetro de la varilla.
- d) Para el caso en que el concreto se cuele desde alturas mayores de 1.22 m. deberán construirse ventanas de registros de tamaño mínimo de 5 cm * 7.5 cm, en los bloques de la primera hilada que contienen refuerzos para permitir la limpieza del mortero y revisar el chorreado del concreto fluido.
- e) Se empezarán a levantar las esquinas (niveladas y alineadas) procurando que se encuentren 4 ó 5 hiladas más arriba que el centro de la pared, cuidando siempre su horizontalidad (nivel) y verticalidad (plomo). Cada 3 ó 4 piezas colocadas, se deberá revisar el alineamiento y verticalidad.

Para la colocación de las piezas entre las esquinas, se deberá colocar un hilo que una las esquinas con objeto que sirva de guía (indica el nivel superior) y de esta manera se eliminan las visuales, dando las esquinas apoyo a la lienza y marcando la separación entre hiladas.

Cada hilada es escalonada con un saliente de $\frac{1}{2}$ bloque; la comprobación del espaciamiento entre los bloques puede hacerse por medio de una regla en posición diagonal; si está correcto, todas las esquinas deberán estar alineadas con el eje de la regla.

- f) Deberá evitarse que el mortero se proyecte o caiga dentro del espacio que va a chorrearse con concreto fluido, en cuyo caso deberá removerse.
- g) Se deberán colocar estribos (ganchos) a un máximo de 60 cm. (24") en uniones de paredes a tope en los cuales existirá una junta de control que estará especificada en los planos.
- h) Los bloques arriba de puertas y ventanas (vigas aéreas deberán chorrearse en una operación continua, cerrando sus extremos herméticamente, para prevenir la segregación del concreto fluido.
- i) El refuerzo horizontal deberá ser completamente cubierto de mortero y concreto fluido.
- j) Las paredes sin colar deberán apuntalarse adecuadamente durante la construcción para prevenir daños debidos a sismos, vientos u otras fuerzas.
- k) El mortero deberá curarse durante 24 horas antes de echar el concreto fluido, para evitar que se dañen las juntas.
- l) El concreto fluido se colocará sólo en los huecos donde va el refuerzo, salvo excepciones especificadas en los planos, pudiéndose colocar de dos formas:

A baja altura:

- Los huecos deberán estar libres de obstrucciones y con un área no menor que la especificada en las normas de diseño.
- La pared estará levantada hasta una altura máxima de 1.22 m. y chorrearse desde dicha altura.
- El chorreado se detendrá aproximadamente a 5 cm. por debajo de la cara superior de la unidad para formar una llave.
- Se compactará manualmente con una pieza de madera de 2.5 cm. * 5 cm. de sección o con un vibrador de cable flexible.

A gran altura:

- El área del hueco deberá tener como mínimo el área especificada en los planos para chorreado a gran altura.
- La pared se levantará hasta su altura total antes de colar. La altura máxima para paredes de 15 cm. deberá ser de 2.44 m, para 20 cm 3.66 m y para 30 cm. 4.68 m.
- Se colocará el refuerzo amarrándolo a la espera por medio de la ventana de registro.
- Se taparán las ventanas de control después de la inspección y antes del chorreado.
- Se colocará en capas no mayores de 1.22 m.
- El concreto deberá consolidarse manualmente por medio de una pieza de madera, una varilla de acero o con vibrador.
- Entre chorreados de 1.22 m se deja transcurrir 30 min. como mínimo y no más de 60 min.
- La altura total de cada sección deberá chorrearse en 1 día.
- Si el chorreado se parase por más de 1 hora, la construcción de juntas horizontales deberán formarse dejando de chorrear aproximadamente 5 cm. arriba o debajo de la junta horizontal de mortero.

- m) El refuerzo de la viga corona no se deberá colocar hasta haber colado todos los huecos a una distancia de 2.5 cm. como mínimo de la cara inferior de la viga, ya que el refuerzo horizontal obstaculiza el paso del concreto fluido.
- n) Se deberá limpiar inmediatamente la pared, en caso de mancharse de concreto fluido.
- o) Deberán mantenerse húmedos los bloques de concreto y la parte superior chorreada del concreto fluido para evitar el secado rápido.

3.6.4. Juegos infantiles

Son aparatos y dispositivos destinados a los niños para que desarrollen diferentes juegos de forma individual o colectiva. Se considerarán equipos de juego todas las construcciones inicialmente pensadas para esta finalidad, y los elementos y parte de construcciones que resulten adecuadas para la utilización permanente como aparato o como dispositivo de juego.

3.6.4.1. Clasificación de los equipos de juego en función de su uso.

Los aparatos y dispositivos de juegos infantiles se pueden clasificar en dos grandes grupos:

Grupo A

Corresponde a este grupo los que tienen un marcado carácter dinámico y psicomotriz. Es decir, los que básicamente han sido pensados y estructurados para actividades de movimiento.

Ejemplos de juegos del Grupo A:

- Toboganes.
- Balancines.
- Mecedoras.
- Colgantes.
- Juegos para trepar.
- Complejos multijuego.
- Funiculares.
- Aparatos gimnásticos.
- Pistas de patinaje.
- Pistas de monopatín.
- Mesas de ping-pong.

Grupo B

Corresponden a este grupo los que tienen un marcado carácter estático e imaginativo. Son los que fomentan principalmente, actividades de tipo manual, social y de comunicación.

Ejemplos de juegos del Grupo B:

- Laberintos.
- Areneros.
- Obradores.
- Mesas de picnic.
- Mesas para juegos.
- Pizarras.

3.6.4.2. Instalación

La instalación se ajustará a las indicaciones dadas por el fabricante o distribuidor de los equipos de juego en su manual de instrucciones.

3.7. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Tabla N° 12: Actividades de mantenimiento de veredas y pavimentos.

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza de la superficie	Diario
Fregado del pavimento	Semanal
Reparación de pequeños agujeros	Mensual y cuando se requiera
Limpieza de canaletas	Semanal
Revisión de juntas	Mensual y cuando se requiera
Rejuntado	A requerimiento
Inspección del pavimento	Semanal

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 13: Actividades de mantenimiento de áreas verdes.

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Fertilización	De dos a cuatro veces anuales según necesidades.
Poda	La necesaria para evitar que el césped exceda las 2 pulgadas de altura.
Riego	Necesario para mantener la humedad y después de cada fertilización.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 14: Actividades de mantenimiento de canchas deportivas.

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza	Se limpiarán con detergente neutro de secado rápido. En casos específicos se podrán utilizar ácidos diluidos en baja concentración para desincrustar. (Diario)
Revisión de juntas	Se revisara las juntas y se corregirá según el caso. (Diario)
Refacción	En caso extremo de deterioro.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 15: Actividades de mantenimiento de graderías.

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Limpieza de polvo	Diaria
Revisiones de humedad	Semanal
Reparaciones de desgaste y rozamiento	Siempre que exista

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 16: Actividades de mantenimiento de equipamientos deportivos.

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Comprobación de estabilidad	Diario
Comprobación de lubricado de partes móviles	Semestral
Pintura de elementos metálicos	Anual o cuando exista un deterioro de la capa protectora superior al 10%
Cocido y tensado de redes	Semestral

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 17: Actividades de mantenimiento de instalaciones eléctricas.

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Inspección visual de la instalaciones, ausencia de cableado y contactos accesibles, funcionamiento alumbrado, interruptores, tomacorrientes, etc.	Diaria
Revisión en profundidad de los accesorios eléctricos	Según fabricante

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 18: Actividades de mantenimiento de instalaciones hidrosanitarias.

ACTIVIDADES	FRECUENCIA
Inspección visual de fugas, se buscarán manchas de humedad y/o goteras.	Diaria
Verificación de cierre correcto de todos los puntos de consumo.	Diaria
Se verificará visualmente que existe presión suficiente de trabajo en la red.	Diaria
Se abrirán los grifos de los puntos de consumo que no se utilicen habitualmente a fin de evitar el estancamiento de agua.	Semanal
Revisión del estado de conservación y limpieza de los puntos terminales de distribución interior, el n° de veces suficientes para asegurar un control y limpieza de la totalidad de éstos al finalizar el año natural.	Mensual

Fuente: Elaboración propia.

3.8. DIAGNÓSTICO PARA EL REQUERIMIENTO DE INCLUSIÓN DE LAS MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS (MRR)

Las Medidas de Reducción de Riesgos (MRR) tienen el fin de reducir la vulnerabilidad del proyecto, esto se logra con la reducción del grado de exposición, reduciendo la fragilidad y aumentando la entereza. Para reducir el grado de exposición, se puede alejar el proyecto (infraestructura) de la amenaza o construir infraestructura de protección, que además disminuiría la fragilidad, tales como muros de contención, gaviones, áreas de foresta, para mayor absorción del agua, en fin, acciones todas ellas a reducir la vulnerabilidad del proyecto.

3.8.1. Análisis de riesgos de desastres

El análisis de riesgos de desastres tiene el fin de determinar los riesgos de desastres ante la ocurrencia de amenazas o peligros en el sitio seleccionado, sea por vulnerabilidad del sitio o provocadas por el mismo proyecto; además de identificar las medidas de prevención y mitigación (medidas de reducción de riesgo) pertinentes.

3.8.1.1. Tipos de peligros en un proyecto

Todo proyecto está expuesto a diferentes formas de peligro, que por sus características o afectación pueden ser: naturales, socionatural, tecnológicas o antropogénicos. A continuación se hará un análisis de los tipos de peligros que podrían ocurrir en el proyecto.

Naturales: Esto se da cuando se asocian a fenómenos meteorológicos, geotectónicos, biológicos, de carácter extremo o fuera de lo normal. El terreno donde se construirá es de superficie plana y no presenta accidentes geográficos notables, ni está cerca de ningún afluente de agua que podría provocar daños directos en casos de crecidas de agua por lluvias. Para evitarla afectación por fenómenos meteorológicos la obra se adecuara con un correcto y bien diseñado sistema de drenaje pluvial. No se presenta ninguna amenaza geotécnica ni biológica.

Socionaturales: Ocurre cuando existe una inadecuada relación entre el hombre y la naturaleza, está relacionado con problemas de degradación ambiental o de intervención humana sobre los ecosistemas. Se expresa en el aumento de la frecuencia y severidad de los fenómenos naturales o puede dar origen a peligros naturales que no existían antes y puede reducir las capacidades mitigantes de los ecosistemas naturales. En este caso la realización de la obra no produce deterioro o degradación de algún ecosistema, además se implementarán áreas verdes que proveerán un espacio amigable con el medio ambiente.

Tecnológicos o antropogénicos: Está relacionado a procesos de modernización, industrialización, desregulación industrial o la importación, manejo, manipulación de desechos o productos tóxicos. Así como la introducción de nueva tecnología puede tener un rol de aumento o disminución de ciertos peligros. Debido a las características del proyecto se desvincula de cualquier peligro relacionado a estos factores.

3.8.2. Análisis de emplazamiento

El análisis de emplazamiento consiste en identificar los posibles peligros o amenazas a los que se expone el proyecto en el sitio seleccionado de localización y en su área de influencia. Se trata de identificar aquellas amenazas naturales, socio naturales o antropológicas, que podrían afectar el proyecto durante su ejecución, pero aún más importante durante su operación.

Para este análisis se realizarán matrices de emplazamiento incluyendo diferentes componentes a ser evaluados. Se asignarán puntaje sobre la base de una escala predefinida en matrices de evaluación, que establece características para las variables de cada componente. A partir del análisis del sitio se determinará a que características se asimila y en función de ello se establecerá la evaluación.

El resultado final del análisis es una calificación ponderada con valores que oscilarán entre 1 y 3, donde el valor de 1 significa que el sitio no es elegible para realizar la inversión y el valor 3 significa que si es elegible.

Tabla N° 19: Matriz de análisis de emplazamiento.

Componentes	Geología	Recursos hídricos	Medios construidos	Institucional y social
Variables específicas	Vulcanismo- formación geológica- deslizamientos- rangos de pendientes	Ríos- lagos- arroyos- lagunas	Edificios- parques-áreas verdes- vecindarios- sistemas de agua potable- red de energía eléctrica	Institución religiosa- social- educativa- familiar- económica
Calificación	3	3	3	3

Fuente: Elaboración propia.

3.8.3. Análisis de vulnerabilidad

Tomando como base el análisis de emplazamiento, en esta sección corresponde identificar las vulnerabilidades que presenta el proyecto, en términos de grado de exposición, la fragilidad y la entereza. Los resultados del análisis de emplazamiento muestran de que el proyecto no posee vulnerabilidad que afecte a los usuarios, por lo tanto no es necesario proceder a un estudio prospectivo de predicción de alguna amenaza.

3.8.4. Resumen del diagnóstico para hacer uso de las MRR

La importancia de las MRR es reducir la vulnerabilidad del proyecto que estará expuesto a una serie de peligros, sin embargo, en este caso no será necesaria su implementación por la alta seguridad en la que se enmarca el proyecto de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de riesgos de desastres, emplazamiento y vulnerabilidad.

3.9 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y ORGANIZATIVOS

La organización y administración tanto de la ejecución (fase de inversión) como de la operación del proyecto, son aspectos que deben ser estudiados con la misma importancia con la que se estudia el tamaño del proyecto; con esto quiere establecerse qué tan relevante es la organización y administración en el éxito del proyecto. La organización y administración de las actividades, funciones y operaciones del proyecto asegurará el uso eficiente de todos los recursos involucrados en él; y por tanto el logro de los objetivos que lo motivaron.

3.9.1. Institución propietaria y fuentes de financiamiento Alcaldía

Municipal de Granada / Recursos propios de la municipalidad.

3.9.2. Organización para la ejecución

Para la ejecución del proyecto, que corresponde a la realización de las inversiones físicas, inversiones en maquinaria y equipo, y otras actividades previas a su puesta en marcha; debe existir una organización ad hoc, que tenga el propósito de “poner a punto” el proyecto para que inicie su operación según lo planificado.

Un proyecto bien formulado debería, al nivel de factibilidad, proponer la mejor organización para su ejecución, identificar el personal requerido, los medios técnicos, oficinas, y el costo de éstos.

El responsable para el cumplimiento y supervisión de todas las actividades correspondientes a la ejecución del proyecto será el Departamento de Obras Públicas de la Alcaldía Municipal de Granada que deberá proveer toda la información relativa a la ejecución física y financiera del proyecto además estará encargada de la adquisición de todos los elementos necesarios para el proyecto y gestionar su uso. El proyecto se realizará en un período de 4 meses.

Ver **Anexo II: Cronograma de ejecución.**

3.9.3. Aspectos legales

Se refiere al marco legal que regirá la acción del proyecto, su origen, ejecución y operación; puesto que éste le impondrá beneficios y costos, relevantes para la decisión de inversión.

Las regulaciones laborales, las tasas impositivas a la compra de materiales e insumos, los subsidios, son algunos de los elementos legales que deberán estudiarse. Incluso los requisitos legales y trámites establecidos en ordenanzas municipales.

En resumen, se recomienda analizar el marco legal tomando en cuenta los siguientes aspectos: el sector económico o social en que operará el proyecto, el sitio donde se emplazará, la tecnología que usará, maquinaria y equipo; la organización para la ejecución y operación.

En función del sector económico o social podría haber impuestos o subsidios específicos al consumo o a la producción del bien, así como normas sanitarias que deban cumplirse.

La regulación laboral es relevante para la organización del proyecto, entre otras, ley de salarios mínimos, aportes patronales al seguro social, pago de vacaciones y séptimo día, treceavo mes, pago de liquidación.

Este proyecto al ser de carácter social y pertenecer a la Alcaldía de la municipalidad de Granada tendrá la facilidad de obtener los permisos de construcción y todo lo referido al marco legal.

El proyecto se encuentra enmarcado en la siguiente ley:

LEY GENERAL DEL DEPORTE, EDUCACIÓN FÍSICA Y RECREACIÓN FÍSICA

LEY No. 522, Aprobada el 02 de Febrero del año 2005.

Publicado en La Gaceta No. 68 del 08 de Abril del año 2005.

3.10. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

La ejecución de una obra proyectada en las etapas de construcción y funcionamiento, ocasionarán impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro del ámbito de la influencia directa.

En nuestra área de proyección no hay presencia de abundante vegetación (grama crecida y algunos árboles de sombra), no hay afluentes de agua cercanos, por consecuente hay pocas especies habitando el ecosistema, limitándose a algunos especímenes de aves e iguanas, por lo tanto, no habrá una modificación abrupta del entorno ecológico.

Durante la etapa de construcción, habrá que hacer descapote y talar dichos árboles y evidentemente la fauna tendrá que migrar, como el área adjunta al proyecto es amplia, la fauna no tendrá complicaciones para establecerse en otro lugar.

En general, las acciones causantes de impacto serán variadas, la afectación más significativa corresponderá a la etapa de construcción, estando ésta asociada principalmente a la actividad de excavaciones, cimentaciones, movimientos de tierra, apertura o rehabilitación de accesos, transporte de materiales, apertura o uso de caminos peatonales por la generación de polvo, ruidos, emisiones de los vehículos, etc.

Tabla N° 20: Medidas contingentes ante actividades contaminantes.

ACTIVIDADES CONTAMINANTES	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Demoliciones masivas y puntuales	Capacitación del personal. Capacitar al personal en relación con reducción de emisiones a la atmósfera.
Excavaciones y movimientos de tierras	Programa de humectación de las zonas de trabajo Humectar las zonas de trabajo que generen mayor emisión de material particulado, incluyendo el piso del lugar usando aditivos que impidan su evaporación. La humectación puede ser realizada por aspersión (uso de mangueras) y/o camiones cisterna.
Transporte de residuos / materiales	Uso de mallas protectoras en perímetro Usar mallas para evitar la emisión de polvo hacia el entorno.
Carga y descarga de material de residuos / materiales.	Cubrir acopios Cubrir los acopios de material granular con lonas de material plástico o textil hasta su retiro. Usar humectación si es necesario.
Aseo interno y externo de la obra	Minimizar permanencia de acopios en obra Limitar, mediante una adecuada programación de actividades, el tiempo de exposición del material removido.
Limpieza de andamios	Cubrir tolva de camiones Cubrir la tolva de camiones durante el transporte de escombros.
Corte de materiales (hormigón, ladrillos, cerámicos, baldosas, etc.)	No recargar tolva de camiones Cargar el material o residuo hasta 10 cm bajo línea de superficie de la tolva con el objetivo de minimizar la emisión de material particulado y evitar la caída durante el trayecto.
Pulido de materiales Uso de maquinarias y equipos a combustión	Protocolo de aseo interno de la obra Mantener adecuadas condiciones de aseo interno de la obra.

Fuente: Elaboración propia.

3.11 IMPACTO SOCIAL DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El impacto de un proyecto o programa social es la magnitud cuantitativa del cambio en el problema de la población objetivo como resultado de la entrega de productos (bienes o servicios).

Anteriormente ya se han citado los efectos positivos que tendrá el proyecto en el área de influencia. No obstante, durante su ejecución la población percibirá efectos negativos, los cuales se mencionan a continuación:

- Molestia por el ruido producido por la maquinaria pesada empleada en la obra.
- Las vibraciones ocasionadas por el uso de equipos y maquinarias podrían afectar la infraestructura de las viviendas aledañas al proyecto.
- Las polvaredas producidas por las actividades dentro de la obra podrían provocar enfermedades en las vías respiratorias, enfermedades en la piel, irritación en los ojos, obstaculización en la visibilidad y suciedad en los alrededores.
- Incomodidad por las emisiones de gases causados por los vehículos.
- La entrada y salida de maquinaria podría interrumpir, en menor medida, la libre circulación de vehículos en la vía pública.

CAPÍTULO IV:

ESTUDIO FINANCIERO

4.1. COSTOS DE INVERSIÓN, GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

4.1.1. Costos de inversión

El monto total de proyecto es de C\$ 8,810,465.08. En la siguiente tabla se muestra un resumen del presupuesto.

El presupuesto mostrado en este documento fue elaborado en Julio de 2017.

Tabla N° 21: Resumen de presupuesto.

Obras	Costo
Preliminares	C\$ 674,492.00
Movimientos de tierra	C\$ 183,300.00
Fuente	C\$ 69,000.00
Glorieta	C\$ 244,075.00
Canchas deportivas	C\$ 778,659.00
Baños, vestidores y oficina de administración	C\$ 792,919.00
Kioskos	C\$ 1,226,454.00
Área de juegos infantiles	C\$ 772,384.00
Instalaciones hidrosanitarias	C\$ 556,260.00
Instalaciones eléctricas	C\$ 961,678.00
Obras de cerramiento	C\$ 76,500.00
Obras finales	C\$ 44,700.00
Gastos de ejecución	C\$ 579,900.00
Otros	C\$ 1,850,144.08
Total	C\$ 8,810,465.08
	\$ 292,706.48

Fuente: Elaboración propia.

Para una vista detallada del presupuesto. Ver **Anexo III: Presupuesto general** y **Anexo IV: Gastos de ejecución**.

4.1.2. Gastos de operación

Tabla N° 22: Planilla mensual.

Cantidad	Cargo	Costo Unitario	Costo Total	Seguro Patronal	INSS PATRONAL	Salario Bruto	Acumulado Mensual de Vacaciones	Acumulado Mensual de Aguinaldo	Acumulado Mensual Prestaciones	Egreso Total
1	Administrador	\$350.00	\$350.00	18.25%	\$ 63.88	\$ 413.88	\$ 34.49	\$ 34.49	\$ 68.98	\$ 482.85
1	Supervisor de personal	\$300.00	\$300.00	18.25%	\$ 54.75	\$ 354.75	\$ 29.56	\$ 29.56	\$ 59.13	\$ 413.88
1	Recepción	\$250.00	\$250.00	18.25%	\$ 45.63	\$ 295.63	\$ 24.64	\$ 24.64	\$ 49.27	\$ 344.90
1	Auxiliar	\$200.00	\$200.00	18.25%	\$ 36.50	\$ 236.50	\$ 19.71	\$ 19.71	\$ 39.42	\$ 275.92
2	Vigilante	\$225.00	\$450.00	18.25%	\$ 82.13	\$ 532.13	\$ 44.34	\$ 44.34	\$ 88.69	\$ 620.81
1	Jardinero	\$175.00	\$175.00	18.25%	\$ 31.94	\$ 206.94	\$ 17.24	\$ 17.24	\$ 34.49	\$ 241.43
2	Conserje	\$150.00	\$300.00	18.25%	\$ 54.75	\$ 354.75	\$ 29.56	\$ 29.56	\$ 59.13	\$ 413.88
Total										\$2,793.66

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 23: Servicios básicos.

Descripción	Unidad	Costo mensual	Costo anual
Energía eléctrica	Tarifa	\$ 225.00	\$ 2,700.00
Agua	Tarifa	\$ 80.00	\$ 960.00
Teléfono e Internet	Tarifa	\$ 60.00	\$ 720.00
Total		\$ 365.00	\$ 4,380.00

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Gastos de mantenimiento

Tabla N° 24: Gastos de mantenimiento mensual

Actividades	Costo
Veredas y pavimentos	\$ 100.00
Áreas verdes	\$ 120.00
Baldosas de canchas deportivas	\$ 100.00
Graderías	\$ 80.00
Equipamientos deportivos	\$ 50.00
Instalaciones eléctricas	\$ 150.00
Instalaciones hidrosanitarias	\$ 150.00
Total	\$ 750.00

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO V:
EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

5.1. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

5.1.1. Beneficios sociales

Los beneficios sociales que ofrecerá el proyecto se detallan a continuación:

Beneficios directos

- Generación de empleos permanentes y temporales.
- Crecimiento económico: Impulso de la actividad turística y el desarrollo comercial en los entornos del proyecto.

Beneficios indirectos

- Hábitos deportivos, que es sinónimo de salud física y mental. La actividad física ha demostrado ser una práctica sumamente beneficiosa en la prevención, desarrollo y rehabilitación de la salud. Y por consiguiente la salud mental que proporciona beneficios como liberación de estrés y endorfinas sustancias dañinas para la salud humana.
- Contribución a la formación de una cultura ciudadana, que se traduce en valores, actitudes y comportamientos que favorecen la continuidad y viabilidad de las comunidades.
- Aumento de la capacidad de organización y participación de las comunidades.
- Contribución al cumplimiento de la misión educativa de colegios y universidades y aportación a la cualificación de la formación: mejora competencias académicas, abre otros canales de expresión, desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas, etc.
- Reducción de la delincuencia.

Externalidades positivas

- Incremento de los valores de las propiedades alrededor del proyecto.
- Formación de una cultura de sostenibilidad. El uso de los parques contribuye al cuidado de la tierra y al sostenimiento de zonas verdes y ambientalmente sanas. A nivel educativo fomenta el desarrollo de habilidades y conocimientos para el reciclaje, el cuidado de los recursos, etc.

Beneficios intangibles

- Al tener un espacio recreativo bien estructurado y dotado los pobladores percibirán una mejora en su calidad de vida, y eso favorecerá su desarrollo y crecimiento individual, aumentará su autoestima y autoreciliencia, creatividad y adaptabilidad, favorecerá la solución de problemas y toma de decisiones y así lograrán una mayor apreciación y satisfacción personal.

5.1.2. Estimación cuantitativa de los beneficios sociales

Este proyecto es una fuente de bienes y servicios recreativos que pueden contribuir a satisfacer las necesidades de los ciudadanos. Pero dadas las características de bien público de libre acceso, sin exclusión y rivalidad en el consumo, y la inexistencia de un mercado donde se pueda intercambiar, dificulta la asignación de un valor económico.

La obtención del valor económico de este patrimonio aportará una valiosa información de gestión, ya que este valor justificará la existencia y conservación de este.

Para determinar el valor de uso recreativo se propone la realización de una encuesta simulando un mercado hipotético para estimar el valor que otorgará la población potencial de visitantes al bien, a partir de la determinación de la máxima disposición al pago de una entrada.

Según los datos recolectados mediante encuestas, el número potencial de visitantes es de 5,969 y la máxima disposición de pago de entrada es de C\$30 (equivalente a \$1). A eso se le sumará el beneficio por la generación de empleos (Planilla) y el ingreso generado por el impulso económico que supone el proyecto (Estimaciones de venta).

Tabla N° 25: Beneficios sociales cuantitativos del proyecto.

Beneficio	Monto mensual
Máxima disposición de pago de entrada	\$ 5,969.00
Generación de empleos	\$ 2,794.00
Estimaciones de venta	\$ 1,500.00
Total	\$ 10,262.00

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra el incremento de número de visitas debido al crecimiento poblacional a lo largo del período de evaluación del proyecto, lo que resultará en mayores beneficios sociales.

Tabla N° 26: Aumento de número de visitas debido al crecimiento poblacional.

Año	Tasa de crecimiento anual (%)	Visitas
2017	-	5,969
2018	2.0	6,088
2019	2.0	6,210
2020	2.0	6,334
2021	2.0	6,461
2022	2.0	6,590
2023	2.0	6,722
2024	2.0	6,856
2025	2.0	6,993
2026	2.0	7,133
2027	2.0	7,276

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Costos sociales

Los costos de inversión se clasificarán en Mano de obra calificada, no calificada, en bienes transables y no transables, con el fin de facilitar la conversión de precios de mercado a precios sociales.

Tabla N° 27: Clasificación de los costos de las obras.

Tipo de obra	Mano de obra calificada	Mano de obra no calificada	Materiales transables	Materiales no transables	Servicios y otros	Total
Preliminares	C\$ 35,000.00	C\$ 120,000.00	-	C\$ 474,492.00	C\$ 45,000.00	C\$ 674,492.00
Movimientos de tierra	C\$ 17,500.00	-	-	C\$ 145,800.00	C\$ 20,000.00	C\$ 183,300.00
Fuente	-	C\$ 14,000.00	-	C\$ 45,000.00	C\$ 10,000.00	C\$ 69,000.00
Glorieta	-	C\$ 42,000.00	C\$ 85,775.00	C\$ 91,300.00	C\$ 25,000.00	C\$ 244,075.00
Canchas deportivas	C\$ 20,000.00	C\$ 135,000.00	C\$ 347,935.00	C\$ 230,724.00	C\$ 45,000.00	C\$ 778,659.00
Baños, vestidores y oficina de administración	C\$ 10,000.00	C\$ 145,000.00	C\$ 555,307.00	C\$ 37,612.00	C\$ 45,000.00	C\$ 792,919.00
Kioskos	C\$ 15,000.00	C\$ 240,000.00	C\$ 926,454.00	-	C\$ 45,000.00	C\$ 1,226,454.00
Área de juegos infantiles	C\$ 35,000.00	C\$ 120,000.00	C\$ 204,400.00	C\$ 367,984.00	C\$ 45,000.00	C\$ 772,384.00
Instalaciones hidrosanitarias	C\$ 40,000.00	C\$ 110,000.00	-	C\$ 361,260.00	C\$ 45,000.00	C\$ 556,260.00
Instalaciones eléctricas	C\$ 55,000.00	C\$ 100,000.00	-	C\$ 761,678.00	C\$ 45,000.00	C\$ 961,678.00
Obras de cerramiento	-	C\$ 12,000.00	-	C\$ 54,500.00	C\$ 10,000.00	C\$ 76,500.00
Obras finales	-	C\$ 7,000.00	-	C\$ 32,700.00	C\$ 5,000.00	C\$ 44,700.00
Total	C\$ 227,500.00	C\$ 1,045,000.00	C\$ 2,119,871.00	C\$ 2,603,050.00	C\$ 385,000.00	C\$ 6,380,421.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 28: Conversión de precios de mercado a precios sociales.

Costo	Precio de mercado	Factor de conversión	Precio social
Mano de obra calificada	227,500	0.82	186,550.00
Mano de obra no calificada	1,045,000	0.54	564,300.00
Bienes transables	2,119,871	1.015	2,151,669.07
Bienes no transables	2,603,050	1.00	2,603,050.00
Servicios	385,000	0.87	334,757.50
Total			5,840,326.57

Fuente: Elaboración propia.

5.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

La evaluación o análisis de conveniencia del proyecto se realizará siguiendo el enfoque: análisis beneficio-costos o análisis costo-efectividad.

Análisis de beneficio-costos

El análisis beneficio-costos tiene el fin de determinar la rentabilidad social del proyecto, a partir de la comparación de los beneficios sociales y costos sociales del proyecto. Una vez identificados, medidos y valorados los beneficios y costos, se organizan en un flujo económico, y se determina el **Valor Actual Neto Económico** (VANE), descontándose los flujos con la **Tasa Social de Descuento** (TSD), que para Nicaragua es el 8%. La expresión sintetiza el cálculo del VANE:

$$VANE (r^*) = - \sum_{t=0}^k \frac{l_t}{(1+r^*)^t} + \sum_{t=k+1}^{k+n} \frac{(B-C)_t}{(1+r^*)^t}$$

Donde:

r^* : Tasa Social de Descuento.

l_t : Inversión en el periodo 't', supone que la inversión dura 'k' periodos, $t=0\dots k$.

B_t : Beneficio social en el período t.

C_t : Costo social en el período t.

n: Período de evaluación.

El período de evaluación de este proyecto será de 10 años.

Tabla N° 29: Flujo Neto Efectivo del proyecto.

Año	Inversión	Beneficios anuales para usuarios	Beneficios por generación de empleos	Beneficios por impulso económico	Gastos de operación y mantenimiento	Flujo Neto Efectivo
0	\$ 292,706.48					\$ 292,706.48
1	-	\$ 71,628.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 76,248.00
2	-	\$ 71,747.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 76,367.00
3	-	\$ 71,869.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 76,489.00
4	-	\$ 71,993.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 76,613.00
5	-	\$ 72,120.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 76,740.00
6	-	\$ 72,249.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 76,869.00
7	-	\$ 72,381.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 77,001.00
8	-	\$ 72,515.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 77,135.00
9	-	\$ 72,652.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 77,272.00
10	-	\$ 72,792.00	\$ 33,523.88	\$ 18,000.00	\$ 46,903.88	\$ 77,412.00

Fuente: Elaboración propia.

Este flujo descontado a una tasa del 8% da como resultado un VANE de \$223,651.67. El otro indicador de rentabilidad que se acostumbra calcular es la **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)**, que se define como la máxima tasa de rendimiento de los flujos del proyecto. Las reglas de decisión pueden resumirse así:

Si VANE > 0, conviene ejecutar el proyecto.

Si TIRE > TSD conviene ejecutar el proyecto.

En este caso la TIRE es del 22.92%, mayor que la TSD. Los resultados obtenidos indican que es conveniente en términos económicos ejecutar el proyecto.

5.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Todos los proyectos están expuestos a condiciones no favorables y fuera de control que pueden incidir en su normal funcionamiento y por lo tanto afectar su rentabilidad social. De ahí que el propósito del análisis de sensibilidad sea analizar las variaciones de la rentabilidad social del proyecto como resultado de los cambios en las variables determinantes de sus beneficios y costos.

El análisis de sensibilidad debe seguir estos pasos:

- ✚ Identificar aquellas variables inciertas (con incertidumbre) cuyo valor o comportamiento sea relevante en la rentabilidad social del proyecto.
- ✚ Determinar las magnitudes de los cambios en los valores de esas variables, cambios que sean probables que ocurran.
- ✚ Evaluar el proyecto, esto es, determinar los indicadores de rentabilidad y analizar cómo dicha rentabilidad se modifica ante los cambios en esas variables.

Se recomienda también hacer análisis de los valores críticos para las variables con incertidumbre y que son relevantes. Es decir, determinar cuál es el mayor cambio porcentual (aumento: costo y disminución: beneficio), que soporta dicha variable antes de hacer que el proyecto no convenga ($VANE < 0$); en otras palabras, calcular el punto de quiebre del VANE en relación a cada variable relevante. Si el valor de quiebre es improbable que ocurra (carece de sentido en el contexto técnico y económico), entonces se puede llegar a la conclusión de la 'fortaleza' del proyecto.

En este proyecto las variables inciertas son Beneficios y los gastos variables (Gastos de operación y mantenimiento). En la siguiente tabla se muestran las magnitudes de los cambios en los valores de dichas variables.

Tabla N° 30: Magnitudes de cambios en los valores de las variables inciertas del proyecto.

Gastos variables	Beneficios				
	-	\$103,151.92	\$113,151.92	\$133,151.92	\$143,151.92
\$ 36,903.42	\$ 66,248.50	\$ 76,248.50	\$ 96,248.50	\$106,248.50	
\$ 41,903.42	\$ 61,248.50	\$ 71,248.50	\$ 91,248.50	\$101,248.50	
\$ 51,903.42	\$ 51,248.50	\$ 61,248.50	\$ 81,248.50	\$ 91,248.50	
\$ 56,903.42	\$ 46,248.50	\$ 56,248.50	\$ 76,248.50	\$ 86,248.50	

Fuente: Elaboración propia.

Un buen indicador para determinar que la inversión es viable es que, aún en el escenario pesimista, los números no son negativos. Por ende, es improbable que se presente una situación crítica en la que pueda peligrar la rentabilidad social del proyecto, así que el proyecto se considera como “fuerte”.

CONCLUSIONES

La demanda actual de servicios orientados a la recreación en la ciudad de Granada es de 44,120 m² y la población demandante efectiva es de 9,826 habitantes. Actualmente la oferta existente que corresponde a los espacios recreativos atendidos por la Dirección de Servicios Municipales de Granada suman un total de 46,190 m² no ofrecen lo requerido por la población.

Como resultado del dimensionamiento de las instalaciones el proyecto ofrecerá 30,000 m² de parque destinado a satisfacer las necesidades requeridas por la población, los cuales reducirán en gran medida la demanda potencial insatisfecha que es igual a 44,120 m² de parque, quedando una diferencia de 14,120 m². Como resultado del aporte dado por el proyecto se obtiene una reducción considerable del déficit actual.

La capacidad máxima ocupacional del parque será de 15,000 personas. La densidad ocupacional será de 2 m² de parque/hab.

El monto total de proyecto es de C\$ 8,810,465.08 El **VANE** resultó positivo, dando un valor de \$223,651.67. La **TIRE** es del 22.92%, mayor que la **TSD** de 8%. Estos resultados demostraron analíticamente la factibilidad financiera del proyecto y la posibilidad real de obtener beneficios económicos en caso de implementarlo. En base al análisis de sensibilidad realizado, en ninguno de los escenarios planteados peligró la rentabilidad del proyecto.

Basado en los resultados, se demostró sin lugar a dudas la alta rentabilidad del proyecto para todos los casos estudiados.

RECOMENDACIONES

- ✚ Fomentación del hábito deportivo y la recreación sana en la juventud para que consecuentemente haya un mayor y mejor uso de los espacios recreativos.
- ✚ Mejorías en la infraestructura de los espacios recreativos de la ciudad.
- ✚ Plan riguroso de limpieza, mantenimiento y ornamentación para el funcionamiento adecuado de los parques.

BIBLIOGRAFÍA

- Beneficios sociales de un proyecto de inversión pública (PIP).
Lic. Rocío Mónica Vera Herrera.
- Diagnóstico municipal de Granada. Plan de desarrollo municipal de Granada (2001-2020).
- Diagnóstico de Parques, Municipio de Managua (Período 2006 - I - Trimestre 2008).
- Metodología General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública.
<http://www.snip.gob.ni/docs/files/MetodologiaGeneral.pdf>
- <http://dearkitectura.blogspot.com/2012/04/la-cimentacion-tipos-de-cimientos.html>
- http://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones_por_Zapatas#Proceso_Constructivo
- Manual de Construcción de pisos de concreto sobre el terreno
<https://es.slideshare.net/robertochamorro334/colocacion-de-losas-de-concreto>
- <http://construyendo.co/temas/articulos/losas.php>
- Plan de revitalización del centro histórico de la ciudad de Granada (2000).
- Reglamento Nacional de la Construcción RNC - 07
<http://biblioteca.mti.gob.ni:8080/docushare/dsweb/Get/DocumentosTecnicos-28/Reglamento%20Nacional%20de%20la%20Construccion%20RNC%20-%202007.pdf>

ANEXOS

Anexo I: Formato de encuesta del proyecto Parque “La Gran Sultana”

1) ¿Qué tan frecuente visita un parque o espacio recreativo?

- a. Diario ____
- b. Una vez por semana ____
- c. Una vez quincenal ____
- d. Una vez al mes ____
- e. Nunca ____

2) ¿Qué tan importante son para usted los parques o áreas recreativas?

(Si la respuesta anterior fue “Nunca” pasar a pregunta 5)

- a. Muy importante ____
- b. Importante ____
- c. Poco importante ____
- d. Nada importante ____

3) ¿Con qué motivo visita los parques con mayor frecuencia?

- a. Pasar tiempo en familia y/o amigos ____
- b. Disfrutar de espacios abiertos ____
- c. Asistir a eventos sociales ____
- d. Deportes ____
- e. Otras actividades ____

4) ¿En qué horario suele visitar un parque?

- a. Entre 8 am y 11 am ____
- b. Entre 11 am y 3 pm ____
- c. Entre 3 pm y 7 pm ____
- d. Entre 7 pm y 10 pm ____

5) ¿Considera necesario la construcción de un parque recreativo en esta zona?

(Si la respuesta es "No" concluir encuesta)

a. Sí ____

b. No ____

6) Si hipotéticamente la entrada tuviera un precio, ¿cuánto sería lo máximo que estuviera dispuesto a pagar por dicha entrada?

a. C\$ 20 ____

b. C\$ 30 ____

c. C\$ 40 ____

d. C\$ 50 ____

ACTIVIDADES	AVANCE FÍSICO																													
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4																	
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16														
	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S	L	M	J	V	S
DRENAJE PLUVIAL																														
Instalación de tuberías																														
Construcción de canales																														
Caja de registro																														
INSTALACIÓN DE ELEMENTOS ADICIONALES																														
Accesorios de canchas																														
Juegos infantiles																														
Fuente																														
ACABADOS																														
Repello fino																														
Jambas																														
PUERTAS Y VENTANAS																														
Colocación de puertas																														
Colocación de ventanas																														
PISOS Y AZULEJOS																														
Cascote de concreto 2500 PSI																														
Enchape de azulejos																														
PINTURA																														
Pintura de aceite en paredes																														
OBRAS DE CERRAMIENTO																														
Instalación de malla ciclón																														
Instalación de portón																														
LIMPIEZA FINAL																														

Anexo III: Presupuesto general

Proyecto: Parque La Gran Sultana					
Ubicación: Departamento de Granada, ciudad de Granada - Distrito IV					
Tasa de cambio: 30.10					
Etapa	Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario	Costo total
100	PRELIMINARES				C\$ 639,830.00
	Limpieza inicial	m ²	41,934.00	C\$ 5.00	C\$ 209,670.00
	Trazo y nivelación del terreno	m ²	7,160.00	C\$ 51.00	C\$ 365,160.00
	Construcciones temporales (Incluye construcción de 2 champas de 32m ² cerrada, instalación de servicios sanitarios portátiles, acometida de agua y luz)	glb	1.00	C\$ 40,000.00	C\$ 40,000.00
	Movilización de maquinaria y equipos	glb	1.00	C\$ 17,400.00	C\$ 17,400.00
	Colocación de rótulos informativos de la Alcaldía	c/u	1.00	C\$ 7,600.00	C\$ 7,600.00
200	REMOCIÓN Y DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES				C\$ 34,662.00
	Demolición de estructuras de concreto	m ²	610.00	C\$ 31.00	C\$ 18,910.00
	Desinstalación de estructuras metálicas	m ²	452.00	C\$ 26.00	C\$ 11,752.00
	Tala de árboles	c/u	8.00	C\$ 500.00	C\$ 4,000.00
300	MOVIMIENTOS DE TIERRA				C\$ 183,300.00
	Compactación con material selecto	m ³	470.00	C\$ 390.00	C\$ 183,300.00
400	OBRAS DEL PROYECTO				
	Construcción de cancha de baloncesto #1				C\$ 228,689.00
	Construcción de graderías de concreto reforzado con electromalla 2/2, e = 2 1/2", L = 46.94 m				C\$ 29,289.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	218.00	C\$ 34.00	C\$ 7,412.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	5.00	C\$ 2,968.00	C\$ 14,840.00
	Formaleta	m ²	31.00	C\$ 227.00	C\$ 7,037.00
	Construcción de muros de contención de concreto reforzado en los extremos de graderías				C\$ 18,154.00
	Fundaciones				
	Excavación estructural	m ³	2.00	C\$ 66.00	C\$ 132.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	1.00	C\$ 2,968.00	C\$ 2,968.00
	Acero de refuerzo # 4	kg	42.00	C\$ 34.00	C\$ 1,428.00
	Formaleta	m ²	2.00	C\$ 227.00	C\$ 454.00
	Paredes				
	Concreto 3000 PSI	m ³	0.50	C\$ 2,968.00	C\$ 1,484.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	16.00	C\$ 34.00	C\$ 544.00
	Formaleta	m ²	7.00	C\$ 227.00	C\$ 1,589.00
	Construcción de bordillo de concreto de 0.075 m x 0.30 m para confinar losa de concha	ml	48.75	C\$ 196.00	C\$ 9,555.00
	Construcción de losa de concreto				C\$ 52,184.00
	Conformación y compactación del terreno	m ²	176.00	C\$ 5.50	C\$ 968.00
	Construcción de losa de concreto simple 3000 PSI, e = 3" sobre colchón de arena e = 5cm, modulación de losas 1.50 x 1.50 m con acabado fino	m ²	176.00	C\$ 291.00	C\$ 51,216.00
	Construcción de estructura para tablero				C\$ 129,062.00
	Fundaciones				
	Excavación estructural	m ³	7.00	C\$ 66.00	C\$ 462.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	2.00	C\$ 2,968.00	C\$ 5,936.00
	Acero de refuerzo	kg	164.00	C\$ 34.00	C\$ 5,576.00
	Formaleta	m ²	16.00	C\$ 227.00	C\$ 3,632.00
	Losa de concreto simple e = 3"	m ²	6.00	C\$ 291.00	C\$ 1,746.00
	Estructura metálica y tablero				
	Elementos de fijación, placa de 12" x 12" x 1/8" más 4 pernos Ø = 1/2" A-325, L = 18" (por pedestal)	c/u	8.00	C\$ 2,773.00	C\$ 22,184.00
	Suministro e instalación de tubo Ø = 3" estándar Weight t = 0.145"	ml	37.00	C\$ 366.00	C\$ 13,542.00
	Suministro e instalación de tubo Ø = 2" estándar Weight t = 0.216"	ml	32.00	C\$ 312.00	C\$ 9,984.00
	Suministro e instalación de tablero de baloncero 72" x 42" de lámina acrílica con aro antiduk	c/u	2.00	C\$ 33,000.00	C\$ 66,000.00

Etapa	Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario	Costo total
	Construcción de cancha de baloncesto #2				C\$ 228,689.00
	Construcción de graderías de concreto reforzado con electromalla 2/2, e = 2 1/2", L = 46.94 m				C\$ 29,289.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	218.00	C\$ 34.00	C\$ 7,412.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	5.00	C\$ 2,968.00	C\$ 14,840.00
	Formaleta	m ²	31.00	C\$ 227.00	C\$ 7,037.00
	Construcción de muros de contención de concreto reforzado en los extremos de graderías				C\$ 18,154.00
	Fundaciones				
	Excavación estructural	m ³	2.00	C\$ 66.00	C\$ 132.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	1.00	C\$ 2,968.00	C\$ 2,968.00
	Acero de refuerzo # 4	kg	42.00	C\$ 34.00	C\$ 1,428.00
	Formaleta	m ²	2.00	C\$ 227.00	C\$ 454.00
	Paredes				
	Concreto 3000 PSI	m ²	0.50	C\$ 2,968.00	C\$ 1,484.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	16.00	C\$ 34.00	C\$ 544.00
	Formaleta	m ²	7.00	C\$ 227.00	C\$ 1,589.00
	Construcción de bordillo de concreto de 0.075 m x 0.30 m para confinar losa de concha	ml	48.75	C\$ 196.00	C\$ 9,555.00
	Construcción de losa de concreto				C\$ 52,184.00
	Conformación y compactación del terreno	m ²	176.00	C\$ 5.50	C\$ 968.00
	Construcción de losa de concreto simple 3000 PSI, e = 3" sobre colchón de arena e = 5cm, modulación de losas 1.50 x 1.50 m con acabado fino	m ²	176.00	C\$ 291.00	C\$ 51,216.00
	Construcción de estructura para tablero				C\$ 129,062.00
	Fundaciones				
	Excavación estructural	m ³	7.00	C\$ 66.00	C\$ 462.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	2.00	C\$ 2,968.00	C\$ 5,936.00
	Acero de refuerzo	kg	164.00	C\$ 34.00	C\$ 5,576.00
	Formaleta	m ²	16.00	C\$ 227.00	C\$ 3,632.00
	Losa de concreto simple e = 3"	m ²	6.00	C\$ 291.00	C\$ 1,746.00
	Estructura metálica y tablero				
	Elementos de fijación, placa de 12" x 12" x 1/8" más 4 pernos Ø = 1/2" A-325, L = 18" (por pedestal)	c/u	8.00	C\$ 2,773.00	C\$ 22,184.00
	Suministro e instalación de tubo Ø = 3" estándar Weight t = 0.145"	ml	37.00	C\$ 366.00	C\$ 13,542.00
	Suministro e instalación de tubo Ø = 2" estándar Weight t = 0.216"	ml	32.00	C\$ 312.00	C\$ 9,984.00
	Suministro e instalación de tablero de balancero 72" x 42" de lámina acrílica con aro antiduk	c/u	2.00	C\$ 33,000.00	C\$ 66,000.00
	Construcción de cancha de fútbol sala #1				C\$ 108,027.00
	Construcción de graderías de concreto reforzado con electromalla 2/2, e = 2 1/2", L = 46.94 m				C\$ 29,289.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	218.00	C\$ 34.00	C\$ 7,412.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	5.00	C\$ 2,968.00	C\$ 14,840.00
	Formaleta	m ²	31.00	C\$ 227.00	C\$ 7,037.00
	Construcción de muros de contención de concreto reforzado en los extremos de graderías				C\$ 4,982.00
	Fundaciones				
	Excavación estructural	m ³	2.00	C\$ 66.00	C\$ 132.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	1.00	C\$ 2,968.00	C\$ 2,968.00
	Acero de refuerzo # 4	kg	42.00	C\$ 34.00	C\$ 1,428.00
	Formaleta	m ²	2.00	C\$ 227.00	C\$ 454.00
	Paredes				C\$ 13,172.00
	Concreto 3000 PSI	m ²	0.50	C\$ 2,968.00	C\$ 1,484.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	16.00	C\$ 34.00	C\$ 544.00
	Formaleta	m ²	7.00	C\$ 227.00	C\$ 1,589.00
	Construcción de bordillo de concreto de 0.075 m x 0.30 m para confinar losa de concha	ml	48.75	C\$ 196.00	C\$ 9,555.00

Etapas	Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario	Costo total
	Construcción de losa de concreto				C\$ 52,184.00
	Conformación y compactación del terreno	m ²	176.00	C\$ 5.50	C\$ 968.00
	Construcción de losa de concreto simple 3000 PSI, e = 3" sobre colchón de arena e = 5cm, modulación de losas 1.50 x 1.50 m con acabado fino	m ²	176.00	C\$ 291.00	C\$ 51,216.00
	Elementos adicionales				C\$ 8,400.00
	Marco de portería fútbol sala	c/u	2.00	C\$ 4,200.00	C\$ 8,400.00
	Construcción de cancha de fútbol sala #2				C\$ 108,027.00
	Construcción de graderías de concreto reforzado con electromalla 2/2, e = 2 1/2", L = 46.94 m				C\$ 29,289.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	218.00	C\$ 34.00	C\$ 7,412.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	5.00	C\$ 2,968.00	C\$ 14,840.00
	Formaleta	m ²	31.00	C\$ 227.00	C\$ 7,037.00
	Construcción de muros de contención de concreto reforzado en los extremos de graderías				C\$ 4,982.00
	Fundaciones				
	Excavación estructural	m ³	2.00	C\$ 66.00	C\$ 132.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	1.00	C\$ 2,968.00	C\$ 2,968.00
	Acero de refuerzo # 4	kg	42.00	C\$ 34.00	C\$ 1,428.00
	Formaleta	m ²	2.00	C\$ 227.00	C\$ 454.00
	Paredes				C\$ 13,172.00
	Concreto 3000 PSI	m ²	0.50	C\$ 2,968.00	C\$ 1,484.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	16.00	C\$ 34.00	C\$ 544.00
	Formaleta	m ²	7.00	C\$ 227.00	C\$ 1,589.00
	Construcción de bordillo de concreto de 0.075 m x 0.30 m para confinar losa de concha	ml	48.75	C\$ 196.00	C\$ 9,555.00
	Construcción de losa de concreto				C\$ 52,184.00
	Conformación y compactación del terreno	m ²	176.00	C\$ 5.50	C\$ 968.00
	Construcción de losa de concreto simple 3000 PSI, e = 3" sobre colchón de arena e = 5cm, modulación de losas 1.50 x 1.50 m con acabado fino	m ²	176.00	C\$ 291.00	C\$ 51,216.00
	Elementos adicionales				C\$ 8,400.00
	Marco de portería fútbol sala	c/u	2.00	C\$ 4,200.00	C\$ 8,400.00
	Construcción de cancha de voleibol				C\$ 105,227.00
	Construcción de graderías de concreto reforzado con electromalla 2/2, e = 2 1/2", L = 46.94 m				C\$ 29,289.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	218.00	C\$ 34.00	C\$ 7,412.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	5.00	C\$ 2,968.00	C\$ 14,840.00
	Formaleta	m ²	31.00	C\$ 227.00	C\$ 7,037.00
	Construcción de muros de contención de concreto reforzado en los extremos de graderías				C\$ 4,982.00
	Fundaciones				
	Excavación estructural	m ³	2.00	C\$ 66.00	C\$ 132.00
	Concreto 3000 PSI	m ³	1.00	C\$ 2,968.00	C\$ 2,968.00
	Acero de refuerzo # 4	kg	42.00	C\$ 34.00	C\$ 1,428.00
	Formaleta	m ²	2.00	C\$ 227.00	C\$ 454.00
	Paredes				C\$ 13,172.00
	Concreto 3000 PSI	m ²	0.50	C\$ 2,968.00	C\$ 1,484.00
	Acero (electromalla 2/2 6" x 6")	kg	16.00	C\$ 34.00	C\$ 544.00
	Formaleta	m ²	7.00	C\$ 227.00	C\$ 1,589.00
	Construcción de bordillo de concreto de 0.075 m x 0.30 m para confinar losa de concha	ml	48.75	C\$ 196.00	C\$ 9,555.00
	Construcción de losa de concreto				C\$ 52,184.00
	Conformación y compactación del terreno	m ²	176.00	C\$ 5.50	C\$ 968.00
	Construcción de losa de concreto simple 3000 PSI, e = 3" sobre colchón de arena e = 5cm, modulación de losas 1.50 x 1.50 m con acabado fino	m ²	176.00	C\$ 291.00	C\$ 51,216.00

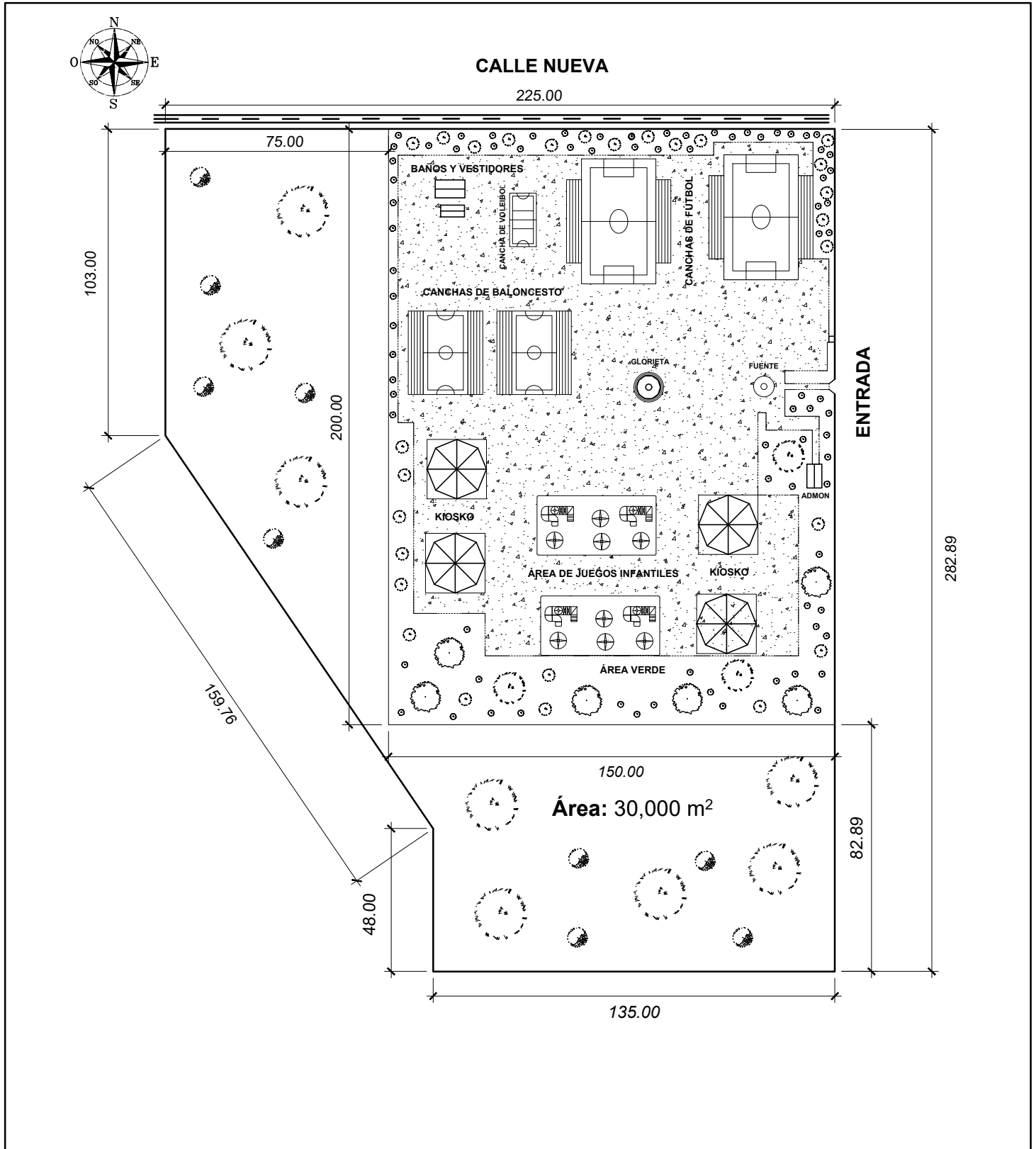
Etapa	Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario	Costo total
	Elementos adicionales				C\$ 5,600.00
	Red	c/u	1.00	C\$ 3,000.00	C\$ 3,000.00
	Postes para sujetar red	c/u	2.00	C\$ 1,300.00	C\$ 2,600.00
	Construcción de baños, vestidores y oficina de administración				C\$ 792,919.00
	Estructura				C\$ 347,137.00
	Excavación estructural	m ³	72.00	C\$ 66.00	C\$ 4,752.00
	Acero de refuerzo # 4	kg	1,500.00	C\$ 34.00	C\$ 51,000.00
	Formaleta	m ²	315.00	C\$ 227.00	C\$ 71,505.00
	Concreto de 3000 PSI	m ³	30.00	C\$ 2,968.00	C\$ 89,040.00
	Relleno y compactación	m ³	56.00	C\$ 159.00	C\$ 8,904.00
	Cerramiento de mampostería de bloque (6" * 8" * 16")	m ²	203.00	C\$ 396.00	C\$ 80,388.00
	Repello fino en paredes	m ²	220.00	C\$ 181.00	C\$ 39,820.00
	Botar material sobrante	m ³	16.00	C\$ 108.00	C\$ 1,728.00
	Pisos y azulejos (Para baños y vestidores)				C\$ 92,812.00
	Piso de concreto 2500 PSI, e = 3" (acabado pulido, con cortes @ 2.00m A/D)	m ²	100.00	C\$ 502.00	C\$ 50,200.00
	Enchape de azulejos de 0.20m x 0.20m (h = 1 m)	m ²	106.00	C\$ 402.00	C\$ 42,612.00
	Pisos (Para oficina de administración)				C\$ 22,590.00
	Piso de concreto 2500 PSI, e = 3" (acabado pulido, con cortes @ 2.00m A/D)	m ²	45.00	C\$ 502.00	C\$ 22,590.00
	Techos				C\$ 302,580.00
	Estructura metálica	m ²	228.00	C\$ 1,200.00	C\$ 273,600.00
	Cubierta de panel teja	m ²	210.00	C\$ 138.00	C\$ 28,980.00
	Puertas y ventanas				C\$ 27,800.00
	Puerta sólida sencilla 0.80 m x 2.10 m (Incluye cerradura y bisagras)	c/u	5.00	C\$ 3,880.00	C\$ 19,400.00
	Aluminio y paletas de vidrio transparente	m ²	12.00	C\$ 700.00	C\$ 8,400.00
	Construcción de kioskos				C\$ 1,226,454.00
	Estructura				C\$ 900,828.00
	Excavación estructural	m ³	86.00	C\$ 66.00	C\$ 5,676.00
	Acero de refuerzo # 4	kg	4,775.00	C\$ 34.00	C\$ 162,350.00
	Formaleta	m ²	634.00	C\$ 227.00	C\$ 143,918.00
	Concreto de 3000 PSI	m ³	49.00	C\$ 2,968.00	C\$ 145,432.00
	Relleno y compactación	m ³	70.00	C\$ 159.00	C\$ 11,130.00
	Cerramiento de mampostería reforzada (Ref. Vert. # 3 @0.45m, Ref. Horiz. # 3 @ 0.60m, concreto 3000 PSI) Incluye repello fino.	m ²	58.75	C\$ 488.00	C\$ 28,670.00
	Piso de concreto 2500 PSI, e = 3"	m ²	800.00	C\$ 502.00	C\$ 401,600.00
	Botar material sobrante	m ³	19.00	C\$ 108.00	C\$ 2,052.00
	Techos				C\$ 325,626.00
	Estructura metálica	m ²	228.00	C\$ 1,200.00	C\$ 273,600.00
	Cubierta de panel teja	m ²	377.00	C\$ 138.00	C\$ 52,026.00
	Puertas y ventanas				C\$ 22,520.00
	Puerta sólida sencilla 0.80 m x 2.10 m (Incluye cerradura y bisagras)	c/u	4.00	C\$ 3,880.00	C\$ 15,520.00
	Aluminio y paletas de vidrio transparente	m ²	10.00	C\$ 700.00	C\$ 7,000.00
	Construcción de áreas de juegos infantiles				C\$ 772,384.00
	Construcción de piso de concreto				C\$ 254,400.00
	Piso de concreto de 3" de 3000 PSI con cortes @ 1.50 m sobre cama de arena de 5 cm con acabado fino escobillado	m ²	1,600.00	C\$ 39.00	C\$ 62,400.00
	Suelo de caucho protector	m ²	1,600.00	C\$ 120.00	C\$ 192,000.00
	Juegos				C\$ 517,984.00
	Kidwise Set de juego Congo Monkey #1	c/u	4.00	C\$ 34,999.00	C\$ 139,996.00
	Kidwise Set de juego Congo Monkey # 3 (verde y café)	c/u	2.00	C\$ 99,999.00	C\$ 199,998.00
	Swing-N-Slide Set de columpios Scrambler	c/u	4.00	C\$ 25,999.00	C\$ 103,996.00
	Feber Oruga de 4 secciones para escalar y atravesar gateando	c/u	4.00	C\$ 12,999.00	C\$ 51,996.00
	Kidwise Caja de arena Digasaurus	c/u	2.00	C\$ 10,999.00	C\$ 21,998.00


Etapa	Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario	Costo total
	Fuente (Incluye instalación)	c/u	1.00	C\$ 69,000.00	C\$ 69,000.00
	Glorieta				C\$ 244,075.00
	Excavación estructural	m³	36.00	C\$ 66.00	C\$ 2,376.00
	Acero de refuerzo # 4	kg	980.00	C\$ 34.00	C\$ 33,320.00
	Formaleta	m²	260.00	C\$ 227.00	C\$ 59,020.00
	Concreto de 3000 PSI	m³	18.00	C\$ 2,968.00	C\$ 53,424.00
	Relleno y compactación	m³	21.00	C\$ 159.00	C\$ 3,339.00
	Columnas y cúpula de concreto reforzado	m³	25.00	C\$ 2,968.00	C\$ 74,200.00
	Balaustres, machones y pasamanos de concreto	ml	19.00	C\$ 900.00	C\$ 17,100.00
	Botar material sobrante	m³	12.00	C\$ 108.00	C\$ 1,296.00
500	INSTALACIONES HIDRO-SANITARIAS				C\$ 556,260.00
	Agua potable				C\$ 82,015.00
	Tubería de Ø 1 ½" (Incluye accesorios)	ml	90.00	C\$ 234.00	C\$ 21,060.00
	Tubería de Ø 1" (Incluye accesorios)	ml	75.00	C\$ 89.00	C\$ 6,675.00
	Tubería de Ø ¾" (Incluye accesorios)	ml	20.00	C\$ 80.00	C\$ 1,600.00
	Tubería de Ø ½" (Incluye accesorios)	ml	170.00	C\$ 64.00	C\$ 10,880.00
	Suministro e instalación de lavamanos empotrado tipo oval color blanco (Incluye accesorios)	c/u	6.00	C\$ 3,400.00	C\$ 20,400.00
	Suministro e instalación de pantry (Incluye accesorios)	c/u	4.00	C\$ 5,350.00	C\$ 21,400.00
	Aguas negras				C\$ 166,250.00
	Tubería de Ø 6" (Incluye accesorios)	ml	175.00	C\$ 382.00	C\$ 66,850.00
	Tubería de Ø 4" (Incluye accesorios)	ml	180.00	C\$ 314.00	C\$ 56,520.00
	Tubería de Ø 3" (Incluye accesorios)	ml	15.00	C\$ 295.00	C\$ 4,425.00
	Tubería de Ø 2" (Incluye accesorios)	ml	35.00	C\$ 238.00	C\$ 8,330.00
	Suministro e instalación de inodoro Incesa Standard color blanco (Incluye accesorios)	c/u	7.00	C\$ 3,100.00	C\$ 21,700.00
	Urinario de concreto reforzado	c/u	1.00	C\$ 1,600.00	C\$ 1,600.00
	Caja de registro de ladrillo cuarterón y tapa de concreto reforzado de 0.80 x 0.80 m ; H promedio = 1.51 m	c/u	7.00	C\$ 975.00	C\$ 6,825.00
	Obras de drenaje pluvial				C\$ 307,995.00
	Construcción de canal pluvial de piedra cantera a cielo abierto con repello fino (0.30 m x 0.25 m interno) fondo de concreto de 2500 PSI y 3" de espesor.	ml	92.00	C\$ 1,012.00	C\$ 93,104.00
	Construcción de canal pluvial de piedra cantera a cielo abierto y tubo PVC de Ø 6" (0.30 m x 0.25 m interno) fondo de concreto 2500 PSI y 3" de espesor.	ml	12.00	C\$ 1,995.00	C\$ 23,940.00
	Caja de registro de ladrillo cuarterón y tapa de concreto reforzado de 0.80 x 0.80 m	c/u	6.00	C\$ 725.00	C\$ 4,350.00
	Excavación e instalación de tubería PVC Ø 6" perforado	ml	145.00	C\$ 347.00	C\$ 50,315.00
	Excavación e instalación de tubería PVC Ø 6"	ml	8.00	C\$ 347.00	C\$ 2,776.00
	Excavación e instalación de tubería PVC Ø 12"	ml	65.00	C\$ 2,054.00	C\$ 133,510.00
600	INSTALACIONES ELECTRICAS				C\$ 961,678.00
	Iluminación exterior y canchas				C\$ 847,465.00
	Suministro e instalación de poste troncocónico de 40'	c/u	15.00	C\$ 22,330.00	C\$ 334,950.00
	Instalación de luminaria sencilla Orión Bo-400 W HM	c/u	15.00	C\$ 13,500.00	C\$ 202,500.00
	Suministro e Instalación de Luminaria Baliza Clásica 95 cm	c/u	15.00	C\$ 11,600.00	C\$ 174,000.00
	Canalización Conduit PVC 3/4" soterrada (Incluye caja EMT 4"x4" pesada, conectores y accesorios)	ml	690.00	C\$ 127.00	C\$ 87,630.00
	Instalación de cable THHN #10 AWG	ml	690.00	C\$ 37.00	C\$ 25,530.00
	Instalación de cable THHN #12 AWG	ml	345.00	C\$ 29.00	C\$ 10,005.00
	Instalación de caja tipo Box Gang p/cuatro apagadores	c/u	4.00	C\$ 1,100.00	C\$ 4,400.00
	Instalación de apagador sencillo 120 v, 20Amp., marcas LEVINTON	c/u	3.00	C\$ 990.00	C\$ 2,970.00
	Instalación de apagador sencillo 240 v, 20Amp., marcas LEVINTON	c/u	3.00	C\$ 1,100.00	C\$ 3,300.00
	Luminaria de empotrar en cielo Sylvania con bombillo fluorescente compacto 2 x 13 watt	c/u	10.00	C\$ 218.00	C\$ 2,180.00

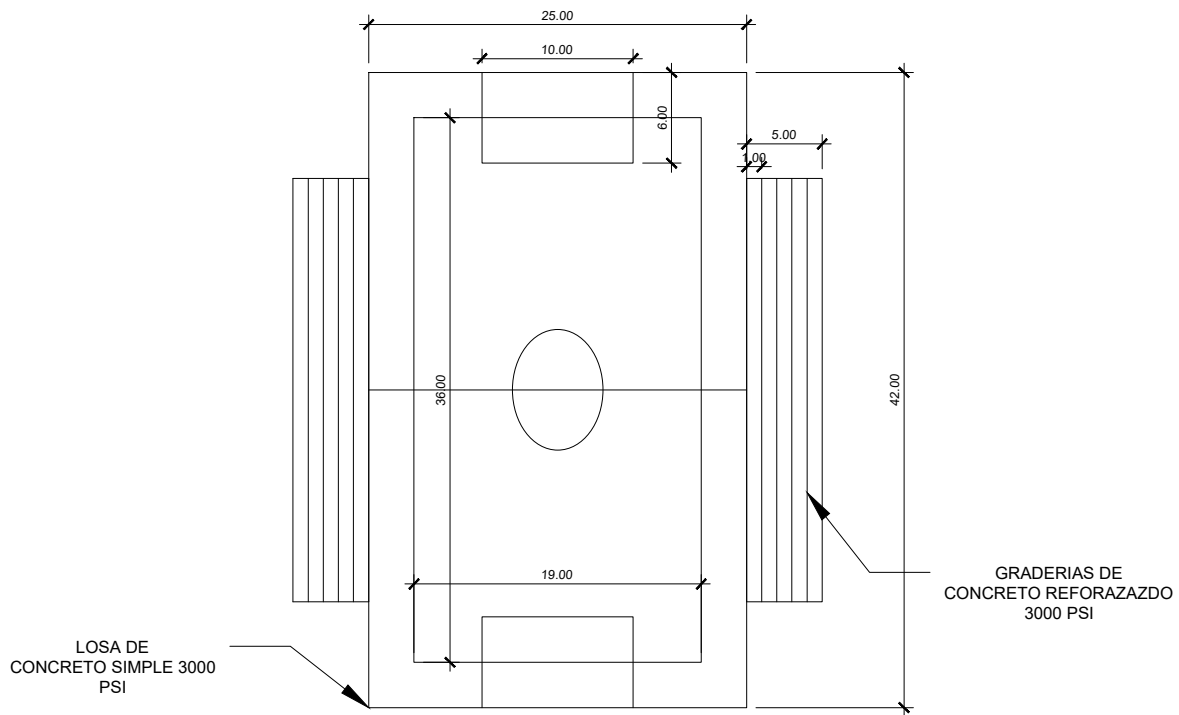
Etapa	Descripción	UM	Cantidad	Costo unitario	Costo total
	Iluminación edificios (kiokos, baños, vestidores, oficina de administración)				C\$ 64,633.00
	Canalización Conduit PVC 1/2"x10' (Incluye caja EMT pesada de 4"x4", tapa ciega 4"x4", uniones y curvas x 90°, accesorios)	ml	45.00	C\$ 90.00	C\$ 4,050.00
	Canalización PVC 3/4"x10' (Incluye caja EMT pesada de 4"x4", tapa ciega 4"x4", uniones y curvas y todos los accesorios necesarios)	ml	170.00	C\$ 127.00	C\$ 21,590.00
	Instalación de luminaria Silvana superficial, modelo 310XL #de Cat. 310E8-48-2 RA 2x32 watt	c/u	16.00	C\$ 1,520.00	C\$ 24,320.00
	Instalación de cable THHN #10 AWG	ml	163.00	C\$ 36.00	C\$ 5,868.00
	Instalación de cable THHN #12 AWG	ml	95.00	C\$ 30.00	C\$ 2,850.00
	Instalación de cable THHN #14 AWG	ml	30.00	C\$ 21.00	C\$ 630.00
	Instalación de apagador sencillo SIMON de 15 Amp., 120V, Placa Blanca (Incluye soporte para empotrar)	c/u	5.00	C\$ 1,065.00	C\$ 5,325.00
	Tomacorrientes en edificios (Kioskos, baños, vestidores, oficina de administración)				C\$ 49,580.00
	Canalización PVC 1/2"x10' (Incluye caja EMT pesada de 4"x4", accesorios, tapa ciega 4"x4", uniones y curvas)	ml	220.00	C\$ 108.00	C\$ 23,760.00
	Instalación de Tomacorriente doble polarizado SIMON de 15 Amp. 120Volt, para empotrar.	c/u	8.00	C\$ 205.00	C\$ 1,640.00
	Instalación de cable THHN #12 AWG	ml	440.00	C\$ 30.00	C\$ 13,200.00
	Instalación de cable THHN #14 AWG	ml	220.00	C\$ 21.00	C\$ 4,620.00
	Espera de secadora de manos en baños	c/u	2.00	C\$ 2,300.00	C\$ 4,600.00
	Instalación de secadora de manos	c/u	2.00	C\$ 880.00	C\$ 1,760.00
700	OBRAS DE CERRAMIENTO				C\$ 76,500.00
	Suministro e instalación de malla ciclón 2.30 mm x 30.5 m x 2.44 m (Incluye construcción de bases de concreto de 2500 PSI y marco de tubo galvanizado Ø 1½" y 4 líneas de alambre de púas # 12.5 en arbotantes)	ml	400.00	C\$ 180.00	C\$ 72,000.00
	Construcción e instalación de portón de 5 m x 2.44 m de tubo Ø1½" con malla expandida (Incluye herrajes, soldadura y pintura anticorrosiva)	c/u	1.00	C\$ 4,500.00	C\$ 4,500.00
800	PINTURA Y LIMPIEZA FINAL				C\$ 44,700.00
	Pintura de aceite en paredes	glb	1.00	C\$ 30,000.00	C\$ 30,000.00
	Limpieza final	glb	1.00	C\$ 14,700.00	C\$ 14,700.00
	COSTO TOTAL DIRECTO				C\$ 6,380,421.00
	IVA				C\$ 957,063.15
					C\$ 7,337,484.15
	TOTAL				\$ 243,770.24

Anexo IV: Gastos de ejecución

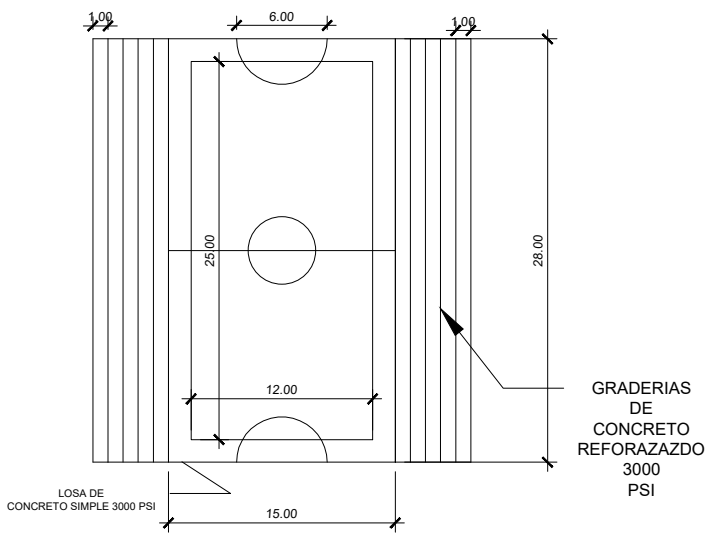
Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo (mes)	Costo unitario	Costo total
ESTUDIOS Y DISEÑOS					C\$ 57,000.00
Diseño arquitectónico	glb	1	-	C\$ 12,000.00	C\$ 12,000.00
Diseño estructural	glb	1	-	C\$ 28,000.00	C\$ 28,000.00
Juego de planos	glb	1	-	C\$ 2,000.00	C\$ 2,000.00
Pruebas de laboratorio	glb	1	-	C\$ 15,000.00	C\$ 15,000.00
INSTALACIONES					C\$ 18,500.00
Consumo de luz	Tarifa	1	4	C\$ 850.00	C\$ 3,400.00
Cuenta de teléfono	Tarifa	1	4	C\$ 800.00	C\$ 3,200.00
Papelería	glb	1	-	C\$ 3,500.00	C\$ 3,500.00
Equipos de oficina	glb	1	-	C\$ 7,500.00	C\$ 7,500.00
Extintor	glb	1	-	C\$ 900.00	C\$ 900.00
PERSONAL					C\$ 328,000.00
Ingeniero residente	c/u	1	4	C\$ 18,000.00	C\$ 72,000.00
Ingeniero fiscal	c/u	1	4	C\$ 15,000.00	C\$ 60,000.00
Maestro de obra	c/u	3	4	C\$ 10,000.00	C\$ 120,000.00
Guarda de seguridad	c/u	2	4	C\$ 7,000.00	C\$ 56,000.00
Bodeguero	c/u	1	4	C\$ 5,000.00	C\$ 20,000.00
MAQUINARIAS Y EQUIPOS					C\$ 176,400.00
Mezcladora	c/u	3	1.5	C\$ 5,400.00	C\$ 24,300.00
Compactadora manual	c/u	3	2	C\$ 3,600.00	C\$ 21,600.00
Compactadora	c/u	1	2	C\$ 10,000.00	C\$ 20,000.00
Excavadora	c/u	1	2	C\$ 10,000.00	C\$ 20,000.00
Camión volquete	c/u	2	4	C\$ 5,500.00	C\$ 44,000.00
Camión cisterna	c/u	1	4	C\$ 6,000.00	C\$ 24,000.00
Herramientas	glb	1	-	C\$ 12,000.00	C\$ 12,000.00
Andamios	c/u	7	1	C\$ 1,500.00	C\$ 10,500.00
TOTAL					C\$ 579,900.00
DIRECTO					C\$ 6,380,421.00
IVA (15%)					C\$ 957,063.15
INDIRECTO					C\$ 579,900.00
SUBTOTAL 1					C\$ 7,917,384.15
ADMINISTRACIÓN (4%)					C\$ 316,695.37
SUBTOTAL 2					C\$ 8,234,079.52
UTILIDADES (7%)					C\$ 576,385.57
TOTAL					C\$ 8,810,465.08
					\$ 292,706.48



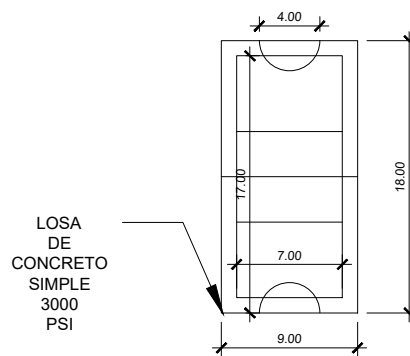
	Proyecto: Parque La Gran Sultana.		Lámina: 1
	Plano conjunto del parque.	Dibujante: Br. Edwin Fajardo.	Escala: 1:1800
		Ubicación: Granada.	Fecha: Diciembre 2017.




CANCHA DE FÚTBOL SALA



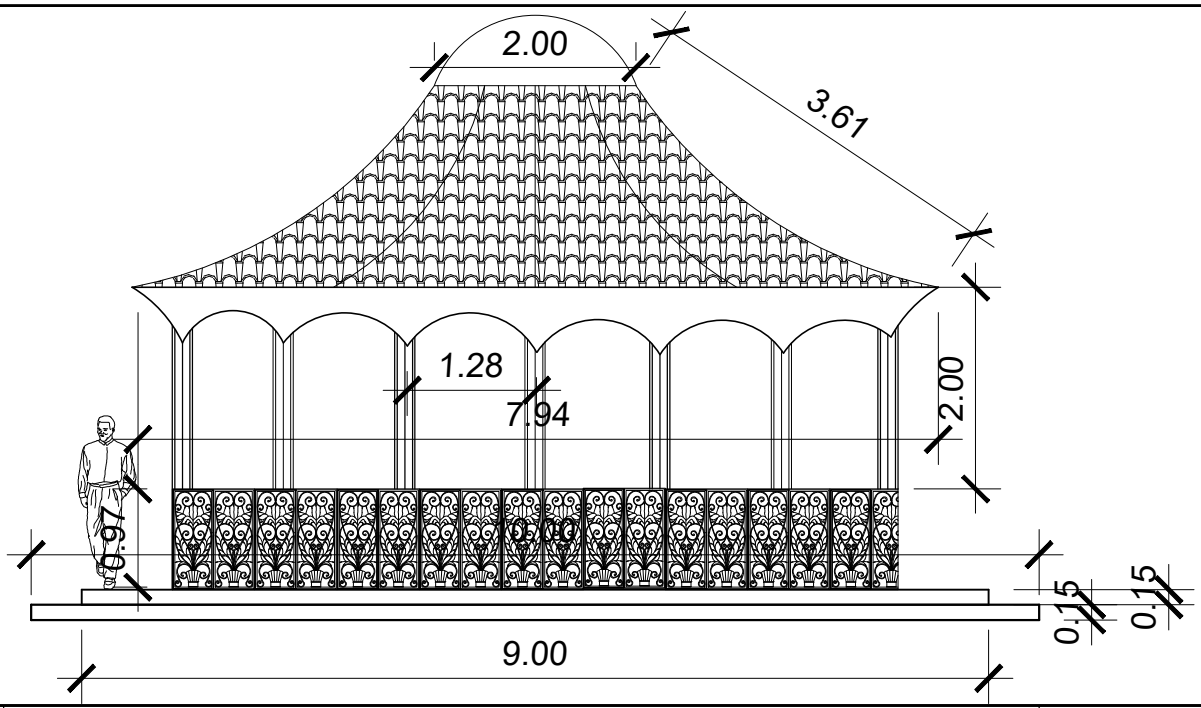
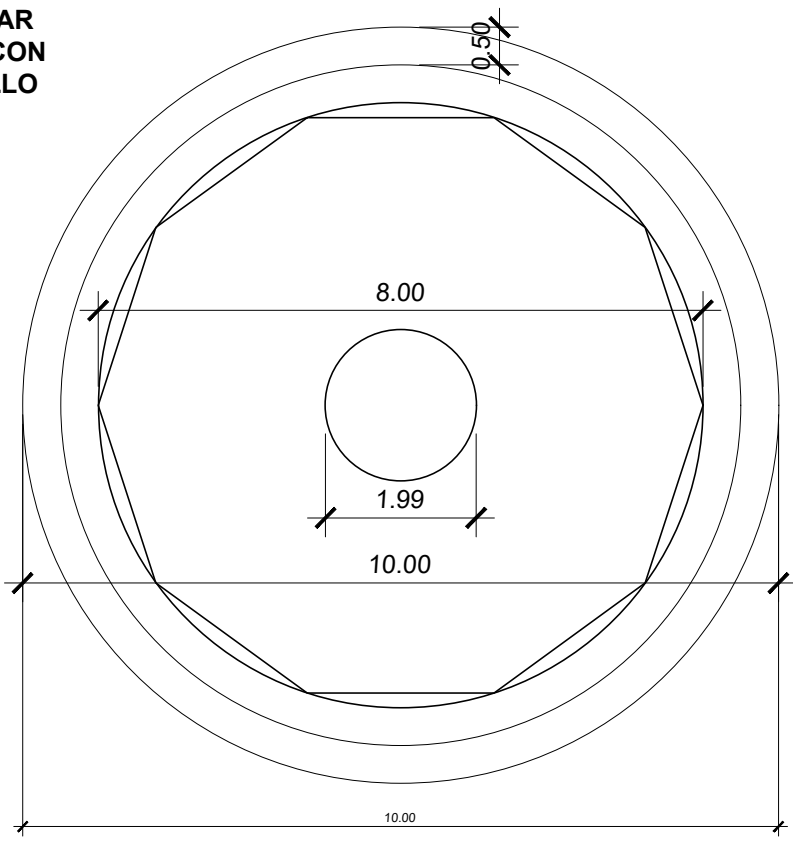
CANCHA DE BALONCESTO



CANCHA DE VOLEIBOL

	Proyecto: Parque La Gran Sultana.		Lámina: 2
	Obras: Instalaciones deportivas.	Dibujante: Br. Edwin Fajardo.	Escala: 1:100
		Ubicación: Granada.	Fecha: Diciembre 2017.

**GLORIETA CIRCULAR
ESTILO COLONIAL CON
CUPULA DE PLATILLO**



Proyecto: Parque La Gran Sultana.

Lámina: 3

Obras: Glorieta - Planta y elevación

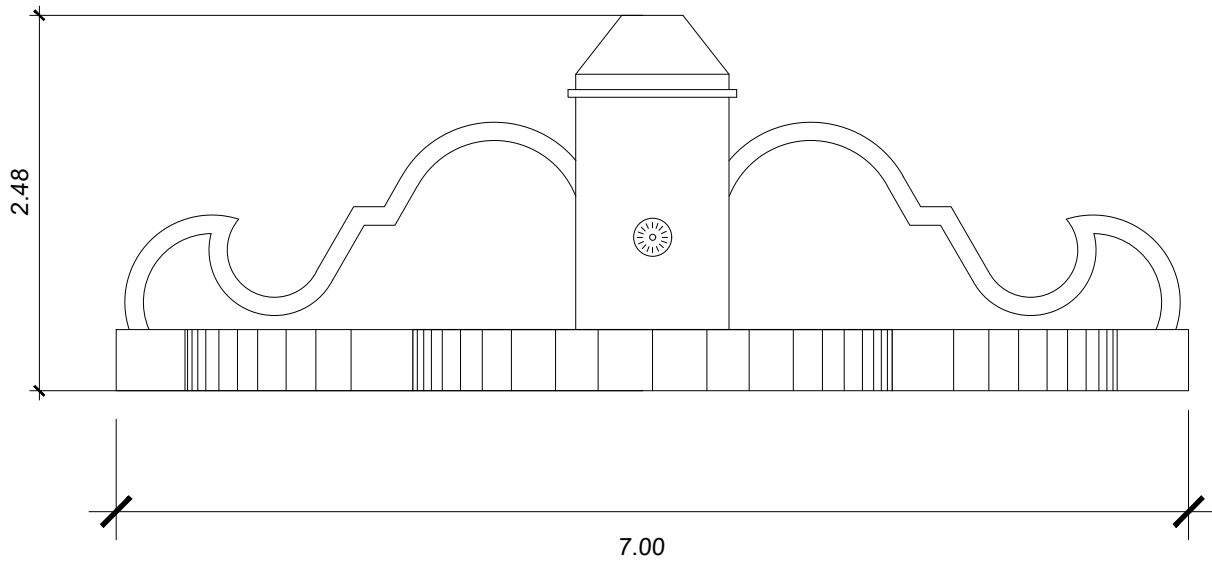
Dibujante: Br. Edwin Fajardo.

Escala: 1:50

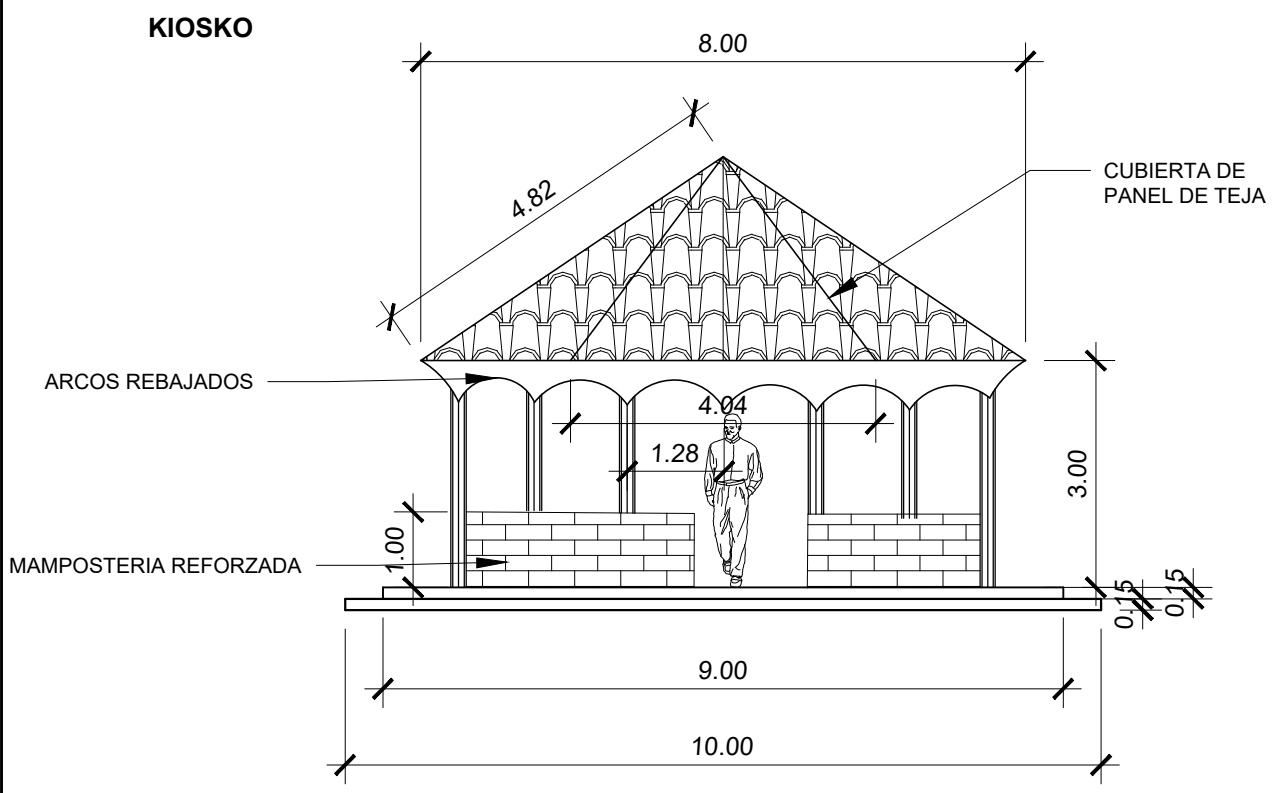
Ubicación: Granada.

Fecha: Diciembre 2017.

Nº
A-03
DE
5

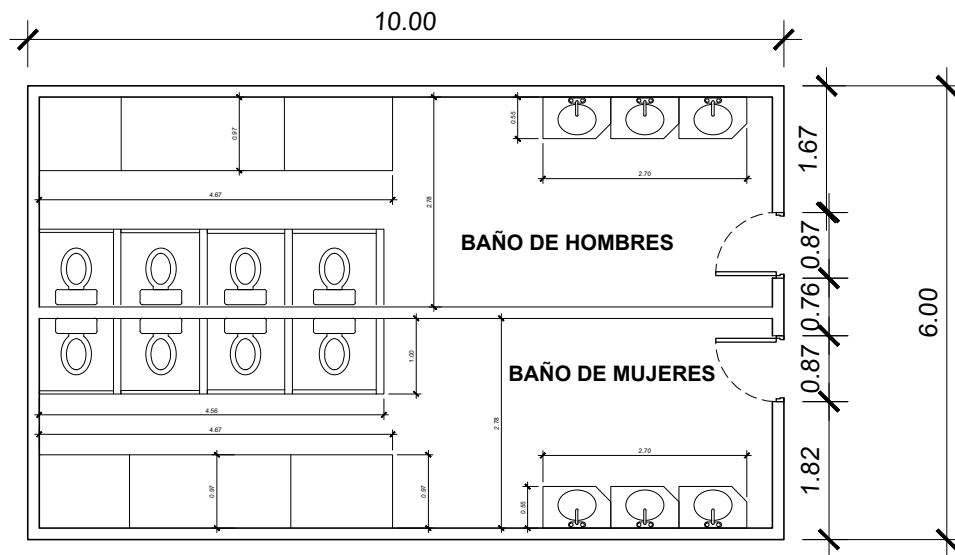
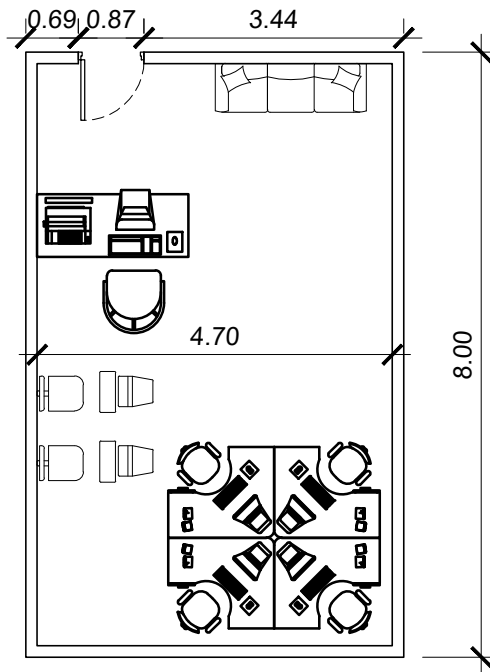


**FUENTE DE MÁRMOL,
ORNAMENTACION COLONIAL**



	Proyecto: Parque La Gran Sultana.		Lámina: 4
	Obras: Fuente y kiosko.	Dibujante: Br. Edwin Fajardo.	Escala: 1:100
		Ubicación: Granada.	Fecha: Diciembre 2017.

PLANTA - OFICINA DE ADMINISTRACIÓN
Escala _____ 1:100



PLANTA - BAÑOS
Escala _____ 1:100



Proyecto: Parque La Gran Sultana.

Lámina: 5

Obras: Oficina de administración y baños.

Dibujante: Br. Edwin Fajardo.

Escala: Indicada.

Ubicación: Granada.

Fecha: Diciembre 2017.

Nº
A-05
DE
5