

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA,  
ESTADÍSTICA Y CIENCIAS  
SOCIALES**



## **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

“Creación del servicio educativo especializado para estudiantes de 2do grado de secundaria de educación básica regular con alto desempeño académico de la región Piura”

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO ECONOMISTA**

**Elaborado por:**

**JENNY PIEDAD HAYA DE LA PEÑA NORIEGA**

**Asesor:**

**JAVIER ENRIQUE SICCHAR VALDEZ**

**LIMA – PERÚ**

**2023**

## **Dedicatoria**

A Elsa, por ser una madre extraordinaria y amorosa, que me impulsa y me apoya día a día a cumplir mis sueños.

A mis abuelos que fueron mi guía desde la infancia, y están presentes en mi corazón siempre.

## **Resumen**

El presente trabajo se desarrolló en la empresa Plaindes donde participé como parte del equipo que elaboró el perfil del proyecto de inversión pública: “Creación del servicio educativo especializado para estudiantes de 2do grado de secundaria de educación básica regular con alto desempeño académico de la región Piura”. Al respecto, los autores económicos como Barro (1990) concluyen que la inversión pública tiene un efecto directo en la sostenibilidad del crecimiento económico. La evaluación de este proyecto se realizó en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública a fin garantizar que los recursos presupuestales se utilicen eficientemente y principalmente que el proyecto contribuya en la generación de beneficios sociales para incrementar el acceso al servicio de educación y como consecuencia se impulse el crecimiento económico en el país. Los estudiantes de alto desempeño de la región Piura tenían un limitado acceso a un servicio educativo especializado puesto que la mayoría accedían al sistema educativo tradicional, únicamente el 10.1% (año 2014) de los postulantes de la región Piura podían acceder a este servicio en el Colegio Mayor Secundario. Por tanto, se planteó la construcción del Colegio de Alto Rendimiento, adquisición e implementación de mobiliario y equipamiento deportivo en la región Piura.

## **Abstract**

This work was developed at the Plaindes company where I participated as part of the team who prepared the profile of the public investment project: "Creation of the specialized educational service for 2nd grade secondary school students of regular basic education with high academic performance in the Piura region." In this regard, economic authors such as Barro (1990) concludes that public investment has a direct effect on the sustainability of economic growth. The evaluation of this project was carried out within the framework of the National Public Investment System in order to guarantee that budget resources are used efficiently and mainly that the project contributes to the generation of social benefits to increase access to education services and as a consequence promote economic growth in the country. High-performing students from the Piura region had limited access to a specialized educational service since most accessed the traditional educational system, only 10.1% (year 2014) of the applicants from the Piura region could access this service in the High School. Therefore, the construction of the High Performance School, acquisition and implementation of furniture and sports equipment in the Piura region was proposed.

# Índice

INTRODUCCIÓN .....	8
CAPITULO I ANTECEDENTES .....	9
1.1. Antecedentes de la empresa.....	9
1.2. Antecedentes de la problemática.....	10
1.2.1. Experiencias en prestación de servicios para estudiantes de alto desempeño .....	10
1.2.1.1. Experiencias internacionales .....	10
1.2.1.2. Experiencias nacionales.....	11
1.2.2. Modelo de servicio educativo para estudiantes de alto desempeño .....	12
CAPÍTULO II FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.1. Problema General .....	15
2.2. Problema Específico.....	15
CAPÍTULO III REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	16
3.1. Marco teórico general .....	16
3.1.1. Teoría Neoclásica de Crecimiento.....	16
3.1.1.1. Modelo de Solow y Sawn (1956) .....	16
3.1.2. Teoría Endógena de Crecimiento .....	18
3.1.2.1. Modelo de Robert Barro (1990) .....	18
3.1.2.2. Modelo de Lucas (1988).....	21
3.2. Marco teórico específico.....	22
3.2.1. Teoría de Capital Humano.....	22
3.2.2. Sistema Nacional de Inversión Pública .....	23
3.2.2.1. Consideraciones generales.....	23
3.2.2.2. Ciclo de inversión .....	24
3.2.2.3. Estudios de preinversión.....	26
3.2.3. Estrategias de atención educativa para estudiantes de alto desempeño	26
3.2.4. Beneficios en los estudiantes de la educación de alto desempeño.....	28
3.2.5. Definición de conceptos principales.....	28
CAPÍTULO IV MÉTODO Y MATERIALES.....	30
4.1. Enfoque de investigación.....	30
4.2. Método de investigación .....	30

4.3.	Técnicas de análisis .....	30
4.3.1.	Trabajo de gabinete .....	30
4.3.2.	Trabajo de campo .....	30
4.3.3.	Técnicas estadísticas .....	31
CAPITULO V RESULTADOS Y ANÁLISIS .....		32
5.1.	Aspectos Generales .....	32
5.1.1.	Nombre del Proyecto y Localización .....	32
5.1.2.	Institucionalidad .....	33
5.2.	Identificación .....	34
5.2.1.	Diagnóstico .....	34
5.2.1.1.	Diagnóstico del área de influencia .....	34
5.2.1.2.	Diagnóstico de la Unidad Productora.....	43
5.2.1.3.	Diagnóstico de Involucrados .....	71
5.2.2.	Problema Central .....	72
5.2.3.	Objetivo del Proyecto .....	73
5.2.4.	Descripción de la Alternativa de Solución .....	74
5.2.4.1.	Infraestructura.....	75
5.2.4.2.	Mobiliario .....	78
5.2.4.3.	Equipamiento Deportivo.....	78
5.3.	Formulación .....	78
5.3.1.	Horizonte de Evaluación del Proyecto .....	78
5.3.2.	Determinación de la Brecha Oferta – Demanda.....	78
5.3.2.1.	Análisis de Demanda .....	78
5.3.2.2.	Análisis de la Oferta .....	87
5.3.2.3.	Brecha Oferta - Demanda .....	88
5.3.3.	Metas Físicas y Costos de Inversión del proyecto .....	88
5.3.4.	Costos de Operación y Mantenimiento .....	89
5.3.4.1.	Costos de Operación y Mantenimiento sin proyecto .....	89
5.3.4.2.	Costos de Operación y Mantenimiento con proyecto .....	89
5.4.	Evaluación .....	92
5.4.1.	Beneficios Sociales.....	92
5.4.1.1.	Beneficios Sociales en situación sin proyecto.....	92
5.4.1.2.	Beneficios Sociales en situación con proyecto .....	92
5.4.2.	Costos Sociales .....	96
5.4.2.1.	Costos de Inversión .....	96
5.4.2.2.	Costos de Reposición.....	97

5.4.2.3.	Costos de Operación y Mantenimiento .....	97
5.4.3.	Evaluación de Rentabilidad Social .....	101
5.4.4.	Análisis de Sensibilidad.....	102
5.4.5.	Análisis de Sostenibilidad .....	103
5.4.5.1.	Arreglos Institucionales .....	103
5.4.5.2.	Financiamiento .....	104
5.4.5.3.	Beneficiarios .....	104
5.4.5.4.	Plan de Implementación .....	104
5.4.6.	Impacto Ambiental .....	107
5.4.7.	Matriz de Marco Lógico .....	108
5.5.	Evaluación ex post.....	113
5.5.1.	Plazo de ejecución .....	113
5.5.2.	Costo de inversión .....	113
5.5.3.	Cobertura de atención en el COAR Piura .....	114
5.6.	Lecciones Aprendidas .....	114
5.6.1.	Aspectos que salieron bien en la formulación del proyecto.....	115
5.6.2.	Aspectos que se podrían mejorar en la formulación del proyecto y recomendaciones.....	116
5.6.3.	Otros aspectos relevantes.....	117
CONCLUSIONES .....		119
RECOMENDACIONES .....		120
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....		121
ANEXOS .....		124

## INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo presentar un trabajo de aplicación de mi experiencia profesional como parte del equipo formulador de la empresa Plaindes para la elaboración del perfil del proyecto: “Creación del servicio educativo especializado para estudiantes de 2do grado de secundaria de educación básica regular con alto desempeño académico de la región Piura”.

El desarrollo de este proyecto estuvo enmarcado en la política nacional del Ministerio de Educación para brindar un servicio especializado para estudiantes de alto desempeño a nivel nacional y replicar la experiencia en las regiones. En el año 2014 el acceso de estos estudiantes en la región Piura era limitado puesto que no existía dicho servicio y solo se otorgaban anualmente 18 vacantes en el Colegio Mayor Presidente del Perú.

Este informe ha sido dividido en cinco capítulos. En el primer capítulo se expone sobre los antecedentes del problema de investigación. En el segundo capítulo se describe el problema de investigación. En el tercer capítulo se presenta una revisión bibliográfica de las bases teóricas crecimiento económico y capital humano, la normativa e instructivos para inversión pública y bibliografía sobre otras experiencias educativas. En el cuarto capítulo se explica el enfoque y metodología realizada para la investigación. En el quinto capítulo se presenta el desarrollo del trabajo profesional con los puntos más importantes del estudio de perfil del proyecto de inversión y se aborda los resultados relacionados a la aplicación de la experiencia profesional.

Finalmente, como parte de las reflexiones para futuros proyectos es importante trabajar colaborativamente con los involucrados claves durante la elaboración del perfil, así mismo para avanzar en el desarrollo del perfil es primordial llegar a acuerdos que eviten retrocesos.

## **CAPITULO I ANTECEDENTES**

En este capítulo se muestra los principales antecedentes que originaron el problema de investigación a desarrollar en el presente trabajo. El capítulo se estructura en antecedentes de la empresa y antecedentes de la problemática.

### **1.1. Antecedentes de la empresa**

Desde el año 2015 me desempeñaba como analista económico en la empresa Planificación, Desarrollo e Ingeniería (en adelante Plaindes), donde principalmente me encargaba de elaborar los estudios de preinversión para proyectos de inversión pública. Plaindes es una sociedad peruana de asesoría de empresas públicas y privadas para ejecutar proyectos de infraestructura y servicios.

En el mes de octubre del año 2015, la empresa Plaindes inicia el servicio de consultoría para la Elaboración del perfil del proyecto “Creación del Servicio Educativo Especializado para Alumnos de Segundo Grado de Secundaria de Educación Básica Regular con Alto Desempeño Académico de la Región Piura”, que se ejecutaría mediante el mecanismo de obras por impuestos. Es en el marco de esta consultoría que presento mi experiencia profesional, donde me desempeñé como parte del equipo a cargo de la elaboración del perfil hasta su viabilidad.

Los principales involucrados que participaron del proceso fueron: 1) la empresa contratista, que se encargó de los estudios básicos, el diseño del planteamiento técnico del proyecto y de gestionar las factibilidades y permisos, 2) el Ministerio de Educación (en adelante MINEDU) y las áreas involucradas: Dirección de Planificación de Inversión (promoción de inversión privada, coordinar el proceso de evaluación del estudio), Programa Nacional de Infraestructura Educativa (diseño técnico, mantenimiento) y Dirección General de Servicios Educativos Especializados (experiencia en la prestación del servicio en las regiones y en Lima) y 3) y el equipo de Plaindes.

Mis principales responsabilidades en esta consultoría fueron:

- Hacer un check list de la información que se debía requerir de MINEDU para presentar a la empresa contratista.
- Hacer un check list de los documentos necesarios para los arreglos institucionales, saneamiento físico legal, acceso a servicios básicos, compromisos, entre otros, para presentar a la empresa contratista.
- Apoyar en el trabajo de gabinete para la elaboración del perfil.
- Participar del taller con MINEDU para definir el objetivo, medios y fines del proyecto.
- Apoyar al equipo de trabajo en la creación de la metodología para estimar la demanda de este servicio nuevo para el MINEDU.
- Asesorar a la empresa contratista en las evaluaciones concurrentes con el MINEDU y contribuir a llegar a consensos para avanzar en el proceso de elaboración del perfil.

Finalmente, el 16 de marzo de 2016 el MINEDU declaró la viabilidad del perfil.

## **1.2. Antecedentes de la problemática**

### **1.2.1. Experiencias en prestación de servicios para estudiantes de alto desempeño**

Para el desarrollo del proyecto se revisó información de otras experiencias de instituciones educativas o programas diseñados para atender a estudiantes de alto desempeño. Así como, principalmente en entender las características de servicios educativos para la atención de estudiantes de alto desempeño y las estrategias planteadas para el desarrollo de estos estudiantes.

#### **1.2.1.1. Experiencias internacionales**

Las referencias bibliográficas que se presentan corresponden a MINEDU (2015), donde se evaluaron las siguientes experiencias internacionales:

- Sistema Nacional de Colegios Científicos – Costa Rica

- Modelo de Atención a Niños y Jóvenes con capacidades aptitudes sobresalientes - México.
- Institutos Preuniversitarios Vocacionales de Ciencias Exactas – Cuba.
- Magnet Schools – Estados Unidos.
- Liceos de Excelencia o Liceos Bicentenarios – Chile.

En resumen, se concluyó que:

- Las experiencias internacionales se crearon como consecuencia de políticas nacionales que buscaron promover el desarrollo de los estudiantes de alto desempeño (en adelante EAD). A partir de estas políticas, se desplegó la creación de una red de instituciones educativas para lograr un adecuado acceso de los EAD a un modelo educativo especializado.
- Los servicios educativos estaban dirigidos principalmente a estudiantes de los últimos años de educación secundaria, con rendimiento académico superior al promedio.
- Las instituciones educativas ofrecían educación gratuita, materiales de estudio, residencias estudiantiles y servicios complementarios para los estudiantes (alimentación, transporte, otros). El modelo educativo en estas instituciones estaba orientado a una formación técnica y científica de los estudiantes o con énfasis en alguna área de estudio; en el caso de los Magnet Schools el modelo educativo se diseñó incorporando el Bachillerato internacional.

#### **1.2.1.2. Experiencias nacionales**

En el contexto nacional se identificaron tres experiencias principales, promovidas por el gobierno nacional y los gobiernos regionales, que se enfocaron en proveer servicios a los estudiantes de alto desempeño.

- Colegio Mayor Secundario Presidente del Perú (en adelante Colegio Mayor).
- Colegio Mayor Secundario José del Carmen Marín.
- Escuela de Talentos.

En resumen, se concluyó que:

- El gobierno nacional y regional declaró políticas que impulsaron la creación de instituciones educativas que atiendan a EAD de educación secundaria.
- En las instituciones educativas se brindó el servicio educativo a EAD de los últimos años de educación secundaria.
- Como requisitos de postulación los estudiantes debían estudiar en instituciones educativas públicas y tener un rendimiento académico sobresaliente (primeros puestos o quinto superior).
- La capacidad de atención era variada, en el caso del Colegio Mayor y Escuela de Talentos 100 estudiantes por grado y en el Colegio José del Carmen Marín era 120 estudiantes por grado.
- El modelo pedagógico fue diseñado en base al currículo nacional fortaleciendo áreas prioritarias como ciencias, investigación, robóticas e idiomas. Además, el Colegio Mayor se caracterizaba por complementar el modelo con el Programa de Bachillerato Internacional, en la modalidad de internado para los estudiantes durante el año escolar. El uso de recursos tecnológicos en estas instituciones era clave para el logro de aprendizajes de los estudiantes.
- Se prestaban servicios complementarios al servicio educativo, tales como: alimentación y nutrición, tóxico, asistencia social, psicología, lavandería, entre otros.

### **1.2.2. Modelo de servicio educativo para estudiantes de alto desempeño**

A partir de la primera experiencia del Colegio Mayor y dada la creciente demanda del servicio en las regiones, que estaba siendo atendida por los gobiernos regionales bajo su propia orientación de modelo educativo y con políticas diferenciadas, el MINEDU en el año 2014 con Resolución Suprema N° 027-2014-MINEDU declaró de interés nacional el servicio educativo dirigido a estudiantes de alto desempeño.

Posteriormente, mediante Resolución Ministerial N° 274-2014-MINEDU, el MINEDU

creó el Modelo de servicio educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño. El modelo estaba dirigido a EAD de 3er, 4to y 5to grado de secundaria de Educación Básica Regular de todas las regiones y tenía como objetivo proporcionarles un servicio educativo con altos estándares de calidad nacional e internacional para fortalecer sus competencias académicas, personales, artísticas y/o deportivas.

La propuesta del modelo estaba conformada por cuatro componentes:

i) Componente Pedagógico

La propuesta pedagógica buscaba el desarrollo de las competencias académicas, deportivas y artísticas de los estudiantes, así como sus habilidades interpersonales y de liderazgo.

Se basaba en el Programa del Diploma de Bachillerato Internacional, tal como se detalla: en 3er grado se desarrollaba un programa de fortalecimiento y consolidación de competencias académicas y en el 4to y 5to grado se desarrollaba el programa Diploma del Bachillerato Internacional. Las clases se brindaban de lunes a sábado, con un total de 60 horas pedagógicas a la semana. El currículo incorporaba principios y parámetros de la currícula nacional, así como los parámetros del Bachillerato Internacional.

Asimismo, se tenía un soporte para los docentes para asegurar que cuentan con las competencias necesarias para favorecer el aprendizaje de los estudiantes.

ii) Componente de Gestión y Liderazgo

Este componente comprendía los aspectos relacionados a la gestión institucional y administrativa del modelo de servicio. Para los COAR se propuso una estructura organizacional conformada por órgano directivo, órgano pedagógico, órgano de residencia y bienestar integral, órganos de apoyo, órganos de asesoría y órganos de participación. Cada año se debía gestionar un proceso de admisión para la postulación de nuevos EAD para el 3er grado de secundaria.

La gestión de los COAR incluía los servicios pedagógicos, de residencia y de

Bienestar integral y desarrollo estudiantil. El modelo de servicio se diferenciaba por tener una modalidad de residencia para los estudiantes, para lo cual en los COAR se ofrecía alimentación, salud, lavandería, vigilancia y limpieza.

iii) Componente de Convivencia y Participación

Este componente comprendía todas las acciones orientadas a velar por el bienestar y desarrollo integral de los estudiantes a partir de estrategias como el acompañamiento tutorial y psicopedagógico para promover su equilibrio emocional y desarrollo personal (plan de vida). Así como estrategias para fortalecer la relación con la familia y la comunidad

iv) Componente de Gestión Intergubernamental

Este componente comprendía las coordinaciones interinstitucionales a fin de complementar esfuerzos para alcanzar el propósito del modelo de servicio.

## **CAPÍTULO II FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **2.1. Problema General**

El problema general fue que “los estudiantes de alto desempeño del 2do grado de secundaria de Educación Básica Regular de la región Piura tienen un limitado acceso al servicio educativo para estudiantes de alto desempeño”,

### **2.2. Problema Específico**

- La infraestructura de las instituciones educativas públicas no cumplía los requerimientos y parámetros arquitectónicos del modelo de servicio educativo EAD.
- El mobiliario y equipamiento de las instituciones educativas públicas no cumplía los requerimientos del modelo de servicio educativo para EAD.
- Los directivos, docentes y especialistas que enseñaban en las instituciones educativas públicas contaban con insuficientes competencias para la enseñanza en los

COAR.

## **CAPÍTULO III**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

En este capítulo se recopila información relevante referente a las teorías de crecimiento económico y el marco conceptual para proyectos de inversión pública, permitiendo una aproximación al conocimiento del problema de investigación.

#### **3.1. Marco teórico general**

A lo largo de la historia, muchos economistas han demostrado que existe una relación entre inversión pública y el crecimiento económico. Seguidamente, se presentará un breve resumen de algunos autores.

##### **3.1.1. Teoría Neoclásica de Crecimiento**

Montoya Pinilla, Luz y Mosquera león, Adriana (2014) cita a Hywell, Jones (1979) para mencionar que: “el crecimiento neoclásico es una función en la que intervienen factores como: capital, trabajo y renta, encargados del incremento de la producción de bienes y servicios en la economía de un país”. (pág. 31)

Por tanto, esta teoría postula que el incremento en la producción es consecuencia del incremento en los niveles de ahorro y por consiguiente de los incrementos en inversión en capital físico, así como de nuevos incrementos de unidades del factor trabajo en la producción.

##### **3.1.1.1. Modelo de Solow y Sawn (1956)**

Para Solow y Sawn la producción de un país ( $Y=AK^\alpha L^{1-\alpha}$ ) está en función del capital privado (K), de la fuerza de trabajo (L) y de la tecnología (A).

Según este modelo la función de producción cumple con las siguientes características: 1) rendimientos de escala constantes, para capital y trabajo, 2) rendimientos marginales decrecientes de los factores de producción, 3) la función cumple con las

condiciones de Inada<sup>(1)</sup>.

La ecuación fundamental que explica el crecimiento económico en Solow y Sawn es la siguiente:

$$\dot{k} = sAk^\alpha - (d + n)k$$

En este modelo se explica el crecimiento económico a través de la evolución del capital privado per cápita, puesto que el producto per cápita está en función del capital. La ecuación anterior, muestra que el incremento del capital per cápita depende de la diferencia entre el ahorro per cápita ( $s$ ) y  $(d + n)k$ . Cuando aumenta la tasa de ahorro, aumenta la tasa de inversión <sup>(2)</sup> y por consiguiente hay mayor crecimiento económico. Por otro lado, cuando menor es la depreciación ( $d$ ) o crecimiento poblacional ( $n$ ), mayor es el crecimiento económico.

Cabe mencionar que en este modelo se considera, que toda la población equivale a la fuerza laboral. Por otro lado, la tasa de ahorro, la depreciación y crecimiento de la población son constantes.

Núñez-Lago Torralba, Jorge (2020) menciona que el modelo de Solow y Sawn aporta dos predicciones:

- 1) Existe un estado estacionario donde en el largo plazo se anula el crecimiento económico. La economía alcanza un punto donde el incremento de capital es solo el suficiente para reponer el capital depreciado y ya no se generan ingresos que permitan aumentar el capital y, por tanto, se produce un estancamiento de la economía.
- 2) En el largo plazo el crecimiento económico de los países ricos y pobre van a converger, puesto que el ritmo de crecimiento de un país pobre es mayor que el de un país más rico. El modelo demuestra que el ritmo de crecimiento de los

---

<sup>1</sup> Esto significa que la productividad tiende a 0 cuando el factor tiende a infinito y, tiende a infinito cuando el capital tiende a 0.

<sup>2</sup> En una economía cerrada como el modelo ahorro es igual a inversión.

países no depende tanto de la inversión inicial, sino de los lejos que están de su punto de equilibrio.

Por su parte, Sala I Martin, Xavier (2000) señala que el gran problema del modelo es que demuestra que puede existir crecimiento económico en el largo plazo si hubiera progreso tecnológico. Sin embargo, el modelo no permite explicar que factores determinan el progreso tecnológico, sino que considera que la tecnología crece a un factor constante por factores externos.

Lucas (1988) menciona que el modelo de Solow es importante, no obstante, una de las deficiencias del modelo es que no explica las diferencias del crecimiento económico entre los países.

### **3.1.2. Teoría Endógena de Crecimiento**

A partir de los años ochenta surge la teoría de crecimiento endógena donde los principales determinantes del crecimiento económico se explican desde dentro del modelo.

Rodríguez, G., Cayetano, Y., Quiñones, H. (2018) señala que:

Los defensores de esta teoría se basan en la idea de que la política económica de los gobiernos y la conducta económica en términos más generales deben ser capaces de influir en la tasa de crecimiento de largo plazo y, por lo tanto, buscan teorías que permitan que esto ocurra. (pág 31)

#### **3.1.2.1. Modelo de Robert Barro (1990)**

Barro en su modelo económico incorpora el gasto público e impuestos a la función de producción con el objetivo de determinar el tamaño óptimo de estado y su relación con el crecimiento económico y la tasa de ahorro.

Para su modelo considera que el estado provee bienes de tipo intermedio, que contribuyen a mejorar la productividad del sector privado. Por tanto, habría

complementariedad entre el capital público y capital privado.

Barro propone que la producción de un país está en función del capital privado y del gasto público productivo ( $Y=AK^\alpha G^{1-\alpha}$ ).

El gasto público productivo es sustancial para el crecimiento en dos sentidos: por un lado, el mayor gasto público productivo genera mayor producción, más ahorro y mayor crecimiento y; por otro lado, un mayor gasto público tiene un efecto negativo en el capital privado puesto que se financia a través de impuestos y se disminuye el ahorro ( $Y=G$ ).

En su modelo el rendimiento marginal del capital privado es decreciente, sin embargo, se producen rendimientos marginales constantes que producen crecimiento siempre que el capital privado y el gasto público productivo crezcan al mismo ritmo.

Es así que en este modelo la ecuación principal de crecimiento se expresa como:

$$\dot{k}_t = s(1 - \tau)Ak_t^\alpha g_t^{1-\alpha} - (\delta + n)k_t$$

La tasa de variación de capital privado per cápita se entiende como sigue:

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = s(1 - \tau)A\left(\frac{g_t}{k_t}\right)^{1-\alpha} - (n + \delta)$$

Por tanto, según indica Núñez-Lago Torralba, Jorge (2020):

En función de cómo evolucione la ratio gasto público-capital per cápita, habrá crecimiento endógeno o no. Mas, si como consecuencia del equilibrio presupuestario llegamos a la conclusión de que a lo largo del tiempo la ratio gasto-capital privado es una constante ( $g_t k_t = (\tau A)^{1/\alpha}$ ), podemos afirmar que el capital per cápita crece a un ritmo constante a lo largo del tiempo. (pág. 27)

Velasco Arce, Manuel Bernabé (2022) menciona que: “Barro concluye que existe un

efecto directamente proporcional de la inversión pública sobre la sostenibilidad de la tasa de crecimiento económico. Asimismo, según los agentes privados genera externalidades positivas en el nivel de producción”. (pág. 1)

En su modelo Barro también determina qué tamaño de gasto público maximizaría el crecimiento económico de un país. Los impuestos en su modelo oscilan entre 0 y 1, en caso  $t=1$  no se producirían ahorros por lo que no habría crecimiento y en caso  $t=0$  no habría gasto productivo y no se podría producir.

Jiménez, Félix (2010) cita a Barro (1990) y manifiesta que:

En países donde el tamaño del estado excede ciertos límites óptimos se produce un efecto negativo en la tasa de crecimiento de capital y lo mismo ocurre en ausencia total del estado. Por un lado, una tasa impositiva muy alta implica una menor cantidad de ingreso disponible destinado al ahorro, por lo que reduce la tasa de crecimiento. De otro lado, elevadas tasas impositivas aumentan la producción al hacer mayor la productividad marginal de capital y de este modo se incrementa la tasa de crecimiento de la economía. (pág. 443)

El nivel óptimo de impuestos es expresado como:

$t=1-\alpha$ , el cual coincide con el peso que tiene el sector público en la función de producción.

Conforme con Núñez-Lago Torralba, Jorge (2020):

Lo que indica esta ecuación es que una nación es capaz de maximizar su crecimiento económico, tomando un tamaño equivalente al que se daría en el mercado en el equilibrio competitivo con factores de producción privados. En otras palabras, la participación del producto aportado por la nación debe de ser igual a la participación que viene determinada por la tecnología. (pág. 28)

En resumen, el nivel de impuestos del estado depende de si estos se encuentran por

debajo o por encima del nivel óptimo, en caso estén por debajo se deben incrementar y en caso estén por encima se deben disminuir.

Núñez-Lago Torralba, Jorge (2020) cita a Parente (2001) para señalar que:

Un punto negativo que se suele mencionar hace referencia a la asunción imprescindible de la disminución de los rendimientos del capital. La nueva teoría del crecimiento no ha estado más acertada que la teoría del crecimiento exógeno a la hora de explicar los diferentes niveles de ingresos entre el mundo subdesarrollado y el mundo desarrollado (a pesar de que suele ser más compleja). (pág. 28)

### **3.1.2.2. Modelo de Lucas (1988)**

Lucas parte del modelo neoclásico e incorpora el capital humano como un factor que incide en el crecimiento económico.

La función de producción de Lucas:  $Y=K^\alpha(\mu HL)^{1-\alpha}$  muestra que la producción en un país se crea a partir de la cantidad de capital físico, la cantidad de trabajo efectivo dedicado a la producción y el capital humano de la economía.

Según este modelo la acumulación de capital humano de un individuo se expresa como:  $\dot{h}=(1-\mu)\delta h$  con lo cual el tiempo que una persona dedica a la educación ( $1-\mu$ ) aumenta su productividad y genera el efecto externo de aumentar el acervo de conocimientos de la sociedad, lo que contribuye a elevar la productividad del resto de trabajadores y la producción.

Por su parte la acumulación de capital físico per cápita es proporcional al crecimiento del capital humano, con lo cual la dedicación al estudio también genera incrementos en el capital físico.

En largo plazo, tanto el capital per cápita como el producto per cápita crecen a la tasa

constante. En este sentido, Rodríguez Arana, Alejandro (2016) señala que:

El porcentaje del tiempo dedicado al trabajo tiene dos efectos contrarios en el salario real en el largo plazo: en el presente, un mayor porcentaje del tiempo dedicado al trabajo (mayor nivel de  $u$ ) propicia un salario mayor. Sin embargo, conforme pasa el tiempo un mayor tiempo dedicado al estudio y un menor tiempo dedicado al trabajo aumenta el capital físico y el humano, y eso genera mayores pagos al trabajo. Lo anterior sugiere que hay un porcentaje óptimo de horas dedicado al trabajo, con el remanente dedicado al estudio. (pág. 10)

Cerquera Losada, O. H., Clavijo Tovar, M. de los Ángeles., & Pérez Peña, C. Y. (2022) menciona:

Lucas concluye que el rendimiento del capital humano tiende a ser mayor en países desarrollados debido a la externalidad en la producción de bienes de consumo y capital físicos, además, los países más ricos atraen a inmigrantes de todos los niveles de cualificación de cualquier parte del mundo. Por lo anterior, no se genera un incentivo para que el capital físico fluya hacia las economías menos desarrolladas.

Rodríguez Arana, Alejandro (2016) indica que:

Modelos como los de Lucas (1988, 2009) también presentan limitaciones. La principal es que por la forma en la que están contruidos terminan generando que en largo plazo el crecimiento del producto per cápita sea, o muy similar al del capital humano, o cuando menos proporcional a él, lo que podría constituir una subestimación de otros factores en el crecimiento económico. (pág. 4)

### **3.2. Marco teórico específico**

En este punto se abordará las referencias bibliográficas referentes a la teoría de capital humano, los lineamientos y pautas metodológicas particulares para proyectos de inversión pública.

#### **3.2.1. Teoría de Capital Humano**

La teoría de capital humano estudia la inversión en educación, capacitación y aprendizaje por experiencia laboral como medio para incrementar la productividad e ingresos de los individuos.

Al respecto Becker (1964) parte de la premisa de que las personas toman decisiones racionales, en este contexto si los individuos consideran que los costos en educación y capacitación son superiores a los beneficios esperados (mayores ingresos futuros y oportunidades de empleo) entonces los individuos invertirán en esto.

Para Becker existen tres factores que influyen en la cantidad de educación y capacitación: el costo de la educación, la tasa de retorno esperada y la tasa de interés. Si el costo de la educación es alto, los individuos pueden decidir no invertir. En cambio, si la tasa de retorno esperada es alta, los individuos estarán más dispuestos a invertir en su educación por los mayores beneficios esperados. Por otra parte, dependiendo de la tasa de interés los individuos pueden decidir invertir en otras oportunidades de inversión que ofrecen una tasa de retorno más alta.

En la teoría de Becker, la inversión en capital humano genera un retorno económico a largo plazo, generando beneficios tanto para los individuos como para la sociedad en general. Un mayor nivel de educación y capacitación en la sociedad puede aumentar la productividad y la innovación, y mejorar la calidad de vida en general. Además, una mayor educación y capacitación podrían reducir la desigualdad y mejorar la movilidad social, ya que las personas con más educación y capacitación tienen más oportunidades de empleo y de mejorar su situación económica.

### **3.2.2. Sistema Nacional de Inversión Pública**

#### **3.2.2.1. Consideraciones generales**

En el Perú la normativa principal que regulaba el uso de los recursos públicos destinados a la inversión era el Sistema Nacional de Inversión Pública (en adelante SNIP). Este sistema de administración pública fue creado por Ley N° 27293 en el año 2000.

Los principales órganos del SNIP eran:

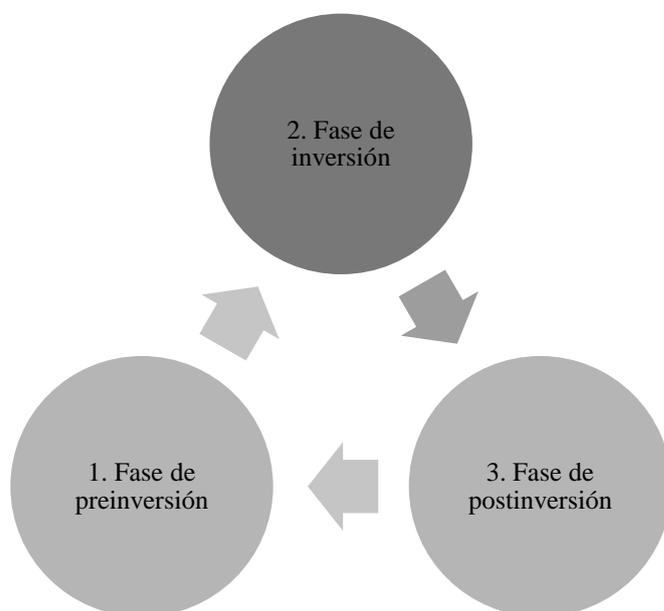
- Dirección General de Programación Multianual del Sector Público: más alta autoridad técnico normativa; entre sus funciones estaba dictar las normas técnicas, metodologías y procedimientos, regular las atribuciones de los órganos del SNIP, realizar el seguimiento de los proyectos de inversión, entre otras.
- Órgano Resolutivo: máxima autoridad en cada sector, gobierno regional o local; estaba a cargo de designar al órgano encargado de las funciones de la Oficina de Programación e Inversiones, autorizar la elaboración de expedientes técnicos, etc.
- Oficina de Programación e Inversiones: órgano técnico del SNIP; estaba a cargo de evaluar los estudios de preinversión, aprobar y declarar la viabilidad de los proyectos o programas de inversión, capacitar y brindar asistencia técnica, mantener actualizada la información del Banco de Inversiones sobre los proyectos a su cargo, etc.
- Unidad Formuladora: órgano responsable de elaborar los estudios de preinversión en cumplimiento con los lineamientos aplicables, coordinar con las entidades que correspondan para evitar duplicación, etc.
- Unidad Ejecutora: órgano responsable de la elaboración de expedientes técnicos, ejecución de los proyectos de inversión, seguimiento a la ejecución, entre otros.

#### **3.2.2.2. Ciclo de inversión**

De acuerdo con el SNIP y como se puede apreciar en el siguiente gráfico un proyecto de inversión pública comprendía las siguientes fases: 1) Fase de preinversión, 2) Fase de inversión y 3) Fase de postinversión.

#### **Figura 1**

*Fases de un proyecto de inversión*



i) Fase de preinversión

En esta fase se elaboraban los estudios de preinversión para determinar si un proyecto de inversión era socialmente rentable, que los beneficios eran sostenibles y que era compatible con los lineamientos de política. Esta fase culminaba con la declaración de viabilidad del proyecto de inversión.

ii) Fase de inversión

Luego de la declaración de viabilidad inicia la fase de inversión. Esta fase comprendía la elaboración de los expedientes técnicos, culminada la elaboración se realizaba la consistencia para verificar que se mantuvo la concepción técnica de la fase de preinversión. Aprobado el expediente técnico se podía iniciar la ejecución del proyecto de inversión.

iii) Fase de postinversión

Una vez culminada la ejecución del proyecto de inversión inicia la fase de postinversión. Esta fase comprendía la operación y mantenimiento, con todas las actividades, operaciones y procesos para la producción del servicio. Además de la evaluación ex post que tenían el objetivo de verificar los resultados y beneficios sociales durante la vida útil del proyecto.

### **3.2.2.3. Estudios de preinversión**

Para la elaboración de los estudios de preinversión a nivel de perfil el documento: Pautas para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de perfil era un instrumento que brindaba orientaciones para realizar el diagnóstico y definir adecuadamente el problema y sus causas, para un apropiado planteamiento del proyecto y las alternativas de solución.

Acorde con el Anexo N° 01 el contenido mínimo para los estudios de preinversión a nivel de perfil era:

1. Resumen ejecutivo
2. Identificación
  - 2.1. Diagnóstico
  - 2.2. Definición del problema, causas y efectos
  - 2.3. Definición de los objetivos del proyecto
3. Formulación
  - 3.1. Definición del horizonte de evaluación
  - 3.2. Estudio de mercado
  - 3.3. Análisis técnico de las alternativas
  - 3.4. Costos a precios de mercado
4. Evaluación
  - 4.1. Evaluación social
  - 4.2. Evaluación privada
  - 4.3. Análisis de sostenibilidad
  - 4.4. Gestión del proyecto
  - 4.5. Estimación del impacto ambiental
  - 4.6. Matriz de Marco Lógico
5. Conclusiones
6. Recomendaciones

### **3.2.3. Estrategias de atención educativa para estudiantes de alto desempeño**

A nivel nacional se revisó las políticas, normas y modelos de servicio del Colegio Mayor (creado por el MINEDU), la Escuela de Talentos (creado por el Gobierno Regional del Callao), Colegio José del Carmen Marín (creado por el Gobierno Regional de Amazonas) enfocados a la atención de EAD de 2do a 5to grado de secundaria.

A nivel internacional se revisó las políticas, normas, estrategias, resultados e impacto de cinco instituciones educativas referentes en la región.

Las referencias bibliográficas indican que las experiencias para la atención de EAD son limitadas.

Según Brodbelt (1979):

Los sistemas educativos típicos apuntan a atender al estudiante promedio, proporcionan materiales principalmente para ellos y los docentes adecuan su enseñanza usualmente de acuerdo con el nivel medio de la clase. En consecuencia, los estudiantes talentosos, desperdician la mitad de su tiempo en una clase regular. (pág. 6)

UNESCO (2011) menciona que los sistemas educativos han contribuido a limitar el desarrollo de muchos estudiantes; puesto que el modelo educativo impuesto no considera la diversidad en el rendimiento académico de los estudiantes. Los sistemas educativos se orientan primordialmente al estudiante promedio en detrimento del desarrollo de las capacidades y habilidades de aquellos estudiantes que no se sitúan en el promedio.

Los estudiantes de alto desempeño son una población estudiantil que requiere un servicio educativo especializado de calidad, diseñado de acuerdo a sus necesidades y que potencie sus habilidades y competencias.

#### **3.2.4. Beneficios en los estudiantes de la educación de alto desempeño**

Se revisó documentos del MINEDU respecto al seguimiento de los egresados del Colegio Mayor entre los años 2010 al 2013, enfocándose en parámetros como ingreso a instituciones educativas de educación superior, tipo de instituciones educativas, tipo de carrera, obtención de becas.

Respecto a los resultados de experiencias internacionales se revisó los resultados del estudio de Urzua y Fontaine (2014), enfocado en un análisis comparativo de los egresados de los Liceos Emblemáticos en Chile respecto a egresados de otras instituciones educativas.

Asimismo, se revisó bibliografía referente a los beneficios del programa de Bachillerato Internacional en los estudiantes.

#### **3.2.5. Definición de conceptos principales**

- **Colegio de Alto Rendimiento**

El modelo de servicio define a un COAR como: “una institución educativa pública enfocada en brindar servicios educativos a los EAD del séptimo ciclo de educación secundaria”.

- **Estudiantes de alto desempeño**

En el modelo de servicio educativo se define al estudiante de alto desempeño como: “aquel estudiante que, de manera sostenida, demuestra un desempeño académico, artístico y/o deportivo sobresaliente en relación con sus compañeros”.

- **Perfil**

El Ministerio de Economía y Finanzas (2009) nos dice que el Perfil es un estudio obligatorio de la fase de preinversión, tiene como objetivo identificar el principal problema para definir las alternativas de solución.

- **Proyecto de inversión pública**

El Ministerio de Economía y Finanzas (2009) afirma que es:

Toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y éstos sean independientes de los de otros proyectos. (pág. 4)

Asimismo, el Ministerio de Economía y Finanzas (2007) señala que no es un proyecto de inversión los gastos de operación y mantenimiento.

- **Recursos públicos**

El Ministerio de Economía y Finanzas (2009), lo define como:

Se consideran Recursos Públicos a todos los recursos financieros y no financieros de propiedad del Estado o que administran las Entidades del Sector Público. Los recursos financieros comprenden todas las fuentes de financiamiento. Esta definición incluye a los recursos provenientes de cooperación técnica no reembolsable (donaciones y transferencias), así como a todos los que puedan ser recaudados, captados o incorporados por las Entidades sujetas a las normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. (pág. 4)

## **CAPÍTULO IV MÉTODO Y MATERIALES**

### **4.1. Enfoque de investigación**

La investigación desarrollada tuvo un enfoque mixto.

### **4.2. Método de investigación**

El método utilizado fue el analítico – sintético. Mediante el análisis se realizó la descomposición de cada uno de los elementos de estudio y con la síntesis se determinó las relaciones y características entre estos; lo que permitió seguir el proceso de identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública para alcanzar los resultados de investigación.

### **4.3. Técnicas de análisis**

Las técnicas que se utilizaron fueron el trabajo de gabinete, trabajo de campo y técnicas estadísticas para obtener los resultados de investigación y llegar a las conclusiones del presente informe.

#### **4.3.1. Trabajo de gabinete**

Como primer punto, se revisó las guías, metodología y parámetros para la formulación y evaluación para proyectos de inversión pública e información referida al marco normativo del Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP. Además, se coordinó con el Ministerio de Educación (en adelante MINEDU) para obtener información respecto al Modelo de Servicio Educativo para Estudiantes de Alto Desempeño y sobre la experiencia del Colegio Mayor Secundario.

#### **4.3.2. Trabajo de campo**

Para recopilar las opiniones de los principales grupos de involucrados respecto al problema, expectativas y acordar compromisos para el proyecto se utilizaron dos técnicas cualitativas:

- Talleres participativos, consistió en reunir a un grupo de personas para que mediante la guía de un facilitador trabajen conjuntamente para plantear la problemática y analizar sus causas y evaluar soluciones. El día 10/03/2015 participaron 17 personas entre autoridades de gobierno regional y provincial de Piura, representantes de la Dirección Regional de Educación, de la Unidad de Gestión Educativa Local Piura, directores y docentes de instituciones educativas públicas del ámbito local.
- Dinámicas grupales, consistió en reunir a un grupo de siete personas con características en común para que bajo la conducción de un facilitador intercambien opiniones. El día 11/03/2015 se realizaron las dinámicas grupales, organizados en dos grupos i) 10 estudiantes (tres primeros puestos) del 2do grado de secundaria de instituciones educativas públicas de Piura y ii) 10 padres de familia.

Para realizar el levantamiento y elaboración de estudios básicos y el análisis cualitativo de impacto ambiental para el proyecto se hicieron visitas al terreno ubicado en el Asentamiento Humano Nuevo Catacaos, del distrito de Catacaos, provincia y región de Piura, previa coordinación con el personal de la Dirección Regional de Educación de Piura y la Municipalidad de Catacaos.

Durante todo el proceso de elaboración del estudio de preinversión se realizaron reuniones de evaluación concurrente de tal forma de avanzar con el avance de revisiones y alcanzar acuerdos con los principales grupos de involucrados del MINEDU: Dirección de Planificación de Inversiones, Dirección General de Servicios Educativos Especializados, Dirección de Educación Básica para Estudiantes con Desempeño Sobresaliente y Alto Rendimiento, Programa Nacional de Infraestructura Educativa, Dirección de Normatividad de Infraestructura, Dirección de Innovación Tecnológica en Educación.

#### **4.3.3. Técnicas estadísticas**

Para el análisis de datos se empleó la técnica estadística descriptiva.

## **CAPITULO V RESULTADOS Y ANÁLISIS**

Este proyecto tuvo como problema central: “Los estudiantes de alto desempeño de segundo grado de Educación Básica Regular de la región Piura tienen un limitado acceso a los servicios educativos especializados para estudiantes de alto desempeño”. Principalmente debido a que el servicio educativo especializado para estudiantes de alto desempeño solo era brindado por el Colegio Mayor, en tal sentido cada año únicamente el 10.3% de los postulantes de la región Piura podían acceder a una vacante. La alternativa de solución planteada fue: construcción de infraestructura, adquisición de mobiliario y adquisición equipamiento deportivo.

Seguidamente se presenta un resumen de las partes más importantes del proyecto:

### **5.1. Aspectos Generales**

#### **5.1.1. Nombre del Proyecto y Localización**

El proyecto se denominó “Creación del Servicio Educativo Especializado para Alumnos de Segundo Grado de Secundaria de Educación Básica Regular con Alto Desempeño Académico de la Región Piura”, identificado con código de inversión N° 2311453.

El proyecto se ubicaba a la espalda de la Institución Educativa José Cayetano Heredia.

- Dirección: calle S/N Asentamiento Humano Nuevo Catacaos – sector Norte 1era Etapa.
- Distrito: Catacaos.
- Provincia: Piura.
- Departamento: Piura.

En el anexo 01 se adjunta el Mapa de macro localización del proyecto y en el anexo 02 se adjunta el Plano de micro localización.

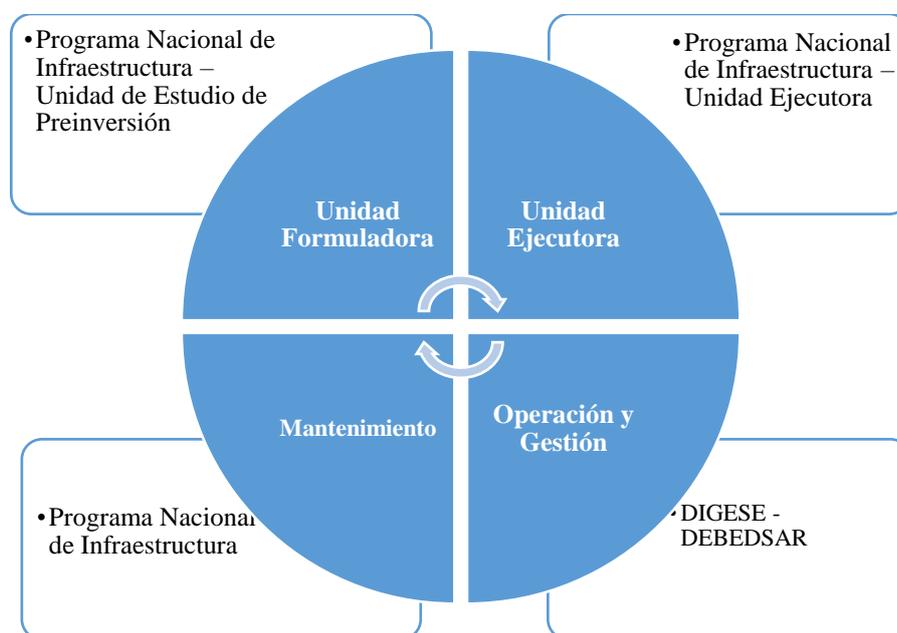
### 5.1.2. Institucionalidad

La Unidad Formuladora, Unidad Ejecutora y Entidades a cargo de la Operación y Mantenimiento se definieron teniendo en cuenta las funciones y atribuciones de las unidades que conforman el Ministerio de Educación según el Reglamento de Organización y Funciones.

El Gobierno Regional de Piura, mediante Convenio N° 156-2014-MINEDU, encargó al MINEDU la ejecución de las actividades de su competencia para la gestión educativa, administrativa y financiera y otras funciones de operación; así como para el mantenimiento del COAR Piura.

**Figura 2**

*Unidades a cargo del proyecto en el ciclo de inversión*



*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 8) del Ministerio de Educación.*

## 5.2. Identificación

### 5.2.1. Diagnóstico

El diagnóstico de la situación actual versó sobre el diagnóstico del área de influencia del proyecto, diagnóstico de la Unidad Productora y diagnóstico de los involucrados.

#### 5.2.1.1. Diagnóstico del área de influencia

##### Definición del área de influencia

Para el proyecto coincidían el área de estudio y el área de influencia y se definió como la región Piura, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- En la región Piura no existía otra institución educativa alternativa que cumpla con los estándares de calidad para brindar el servicio educativo especializado para EAD.
- La ubicación geográfica de la futura Unidad Productora, el terreno del COAR Piura se localizaba en el A.H. Nuevo Catacaos, en el distrito de Catacaos, Piura.
- Debido a las políticas de postulación al COAR establecidas por el MINNEDU, todos los estudiantes de alto desempeño de la región Piura que cumplían con los requisitos podían postular al COAR Piura. Por consiguiente, para el presente modelo educativo especializado para estudiantes de alto desempeño no aplicó el parámetro de delimitar el área de influencia considerando una distancia de 1.5 km de la población. Es así que, los EAD que postulaban al COAR Piura provisional en el año 2015 procedían principalmente de Piura, tal como se puede observar en la Tabla 1. Asimismo, los EAD de las otras regiones tendrían acceso a los servicios de los otros Colegios de Alto Rendimiento que serían creados por el MINEDU.

**Tabla 1**

*Postulantes aptos del COAR Piura, año 2015*

Región de procedencia	Cantidad de postulantes	Porcentaje (%)
Amazonas	1	0.2%
Ancash	1	0.2%
Cajamarca	7	1.4%

Región de procedencia	Cantidad de postulantes	Porcentaje (%)
Lambayeque	24	4.6%
Lima	1	0.2%
Piura	439	84.7%
San Martín	1	0.2%
Tumbes	43	8.3%
Ucayali	1	0.2%
<b>Total</b>	<b>518</b>	<b>100.0%</b>

*Nota. Los datos fueron proporcionados por el Ministerio de Educación.*

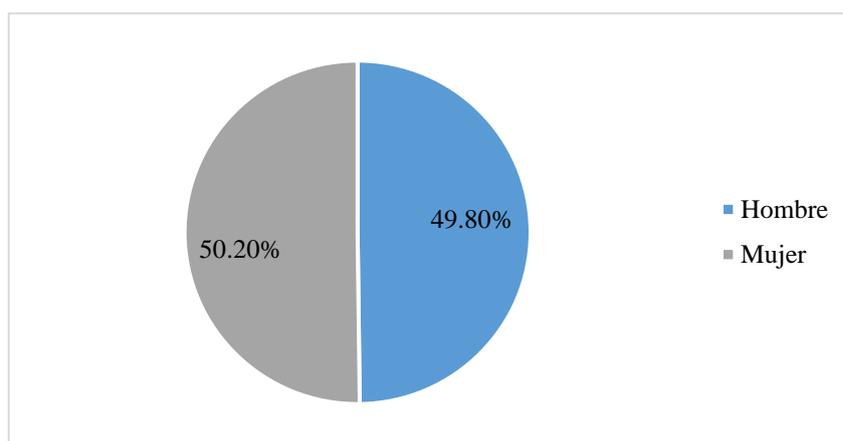
### **Principales Características Socioeconómicas**

#### a) Población

Según el Censo Nacional XI Población y VI Vivienda 2007 elaborado por el INEI, la población de la región Piura era de 1,676,315 personas, de las cuales el 49.8% eran hombres (835,203 personas) y el 50.2% eran mujeres (841,112 personas).

### **Figura 3**

*Población total de la región Piura por sexo, año 2007*

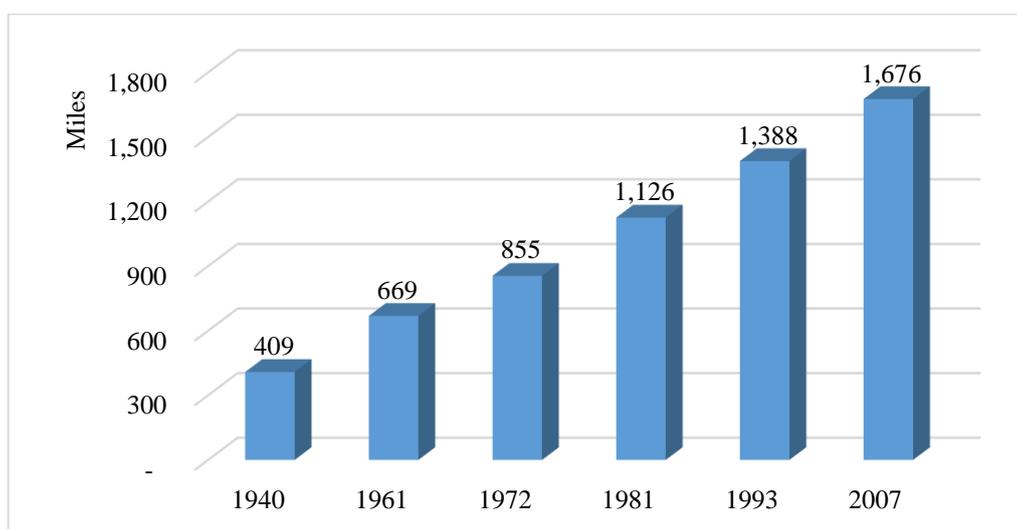


*Nota. INEI (2007). Censo Nacional de Población y Vivienda.*

La población de la región Piura creció a una tasa de 1.9% en el período censal de 1972 al 2007, pasando de 854,972 habitantes en el año 1972 a 1,676,315 habitantes en el año 2007.

#### Figura 4

*Crecimiento de la población censal de la región Piura*

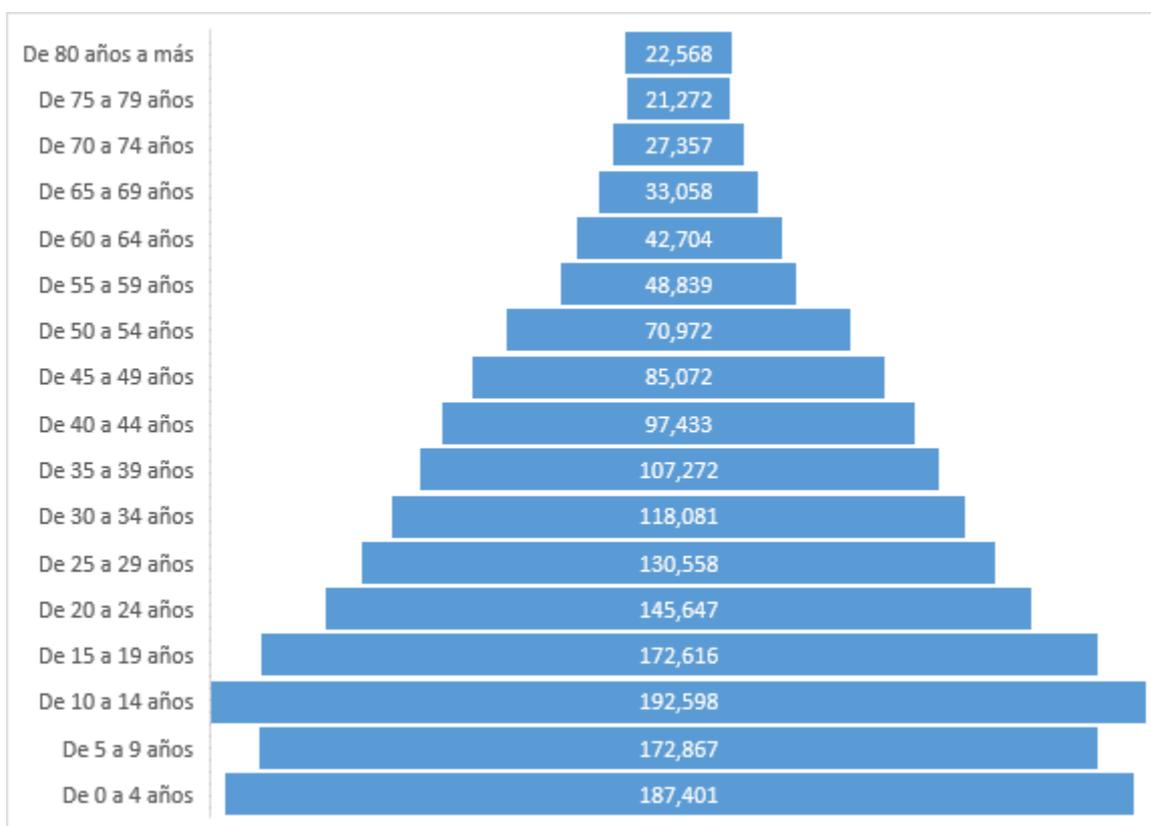


*Nota. INEI (1972-2007). Censos Nacionales de Población y Vivienda*

Por grupos de edad quinquenales, en el año 2007 el grupo de edad más representativo fue el de infantes, niños y adolescentes (0 a 19 años) que representó el 43% de la población total de la región. Seguido del grupo de población adulta (30 a 64 años) representó el 34% de la población total. Por su parte, el grupo de población de jóvenes (20 a 29 años) representó el 16% de la población total y finalmente, el grupo de población adulto mayor (65 a más años) representó el 6% de la población total.

#### Figura 5

*Población de la región Piura por grupos de edad quinquenales, año 2007*

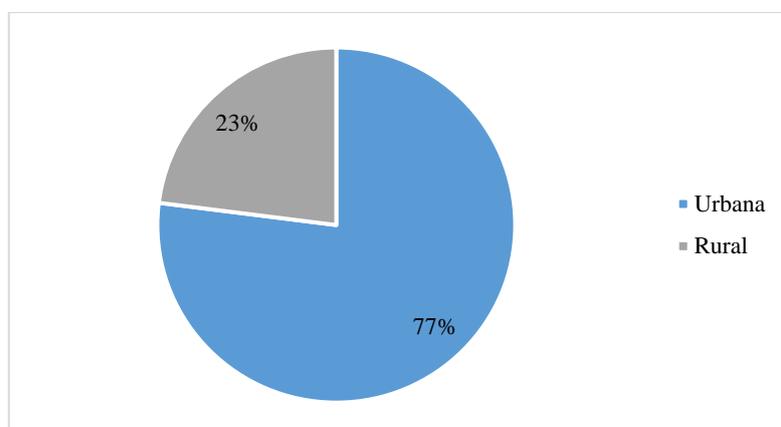


*Nota. INEI (2007). Censo Nacional de Población y Vivienda.*

Según área de residencia, en el año 2007 la población de la región Piura pertenecía principalmente a la zona urbana (1,243,841 personas), que representaba el 74.2% mientras que la población que pertenecía a la zona rural (432,474 personas) representaba el 25.8%.

### **Figura 6**

*Población total de la región Piura por área de residencia, año 2007*



*Nota. INEI (2007). Censo Nacional de Población y Vivienda.*

#### b) Empleo

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2007, en la región Piura para el año 2013 la población en edad de trabajar (de 14 a más años de edad) estaba ocupada era de 869,280, el 84.7% de la Población económicamente activa (Ministerio de Trabajo, 2013). En la región la PEA ocupada estaba conformada principalmente por hombres (60%) aunque se incrementó la población de mujeres que conforma la PEA ocupada (40%).

Las principales actividades económicas a las que se dedicaba la población ocupada eran: actividad extractiva (30.8%), actividad de servicios no personales (22.3%), la actividad de comercio (19.8%) y otros (27.1%).

**Tabla 2**

*PEA Ocupada en la región Piura por actividad económica, año 2013*

Actividad Económica	PEA Ocupada	Porcentaje (%)
Extractiva	267,477	30.8%
Servicios no personales	193,526	22.3%
Comercio	171,770	19.8%
Servicios personales	81,250	9.3%
Industria Manufacturera	79,064	9.1%
Construcción	45,593	5.2%
Hogares	30,600	3.5%

Actividad Económica	PEA Ocupada	Porcentaje (%)
<b>Total</b>	<b>869,280</b>	

*Nota. Tomado del Ministerio de Trabajo.*

c) Pobreza

De acuerdo al Mapa de Pobreza Provincial y Distrital (2013), había 484 distritos con una incidencia de pobreza total mayor al 60% y 840 distritos con una incidencia de pobreza total menor al 40%. En la región Piura la incidencia de pobreza total era 35.1% a 40.1%, siendo la octava región con mayor incidencia de pobreza total en el país.

En Piura, la provincia de Ayabaca tenía una incidencia de pobreza total mayor al 60%, dentro de la cual 6 de sus 10 distritos tenían la mayor incidencia de pobreza total (61.1% a 79.5%).

d) Educación:

Nivel educativo alcanzado por la población: De acuerdo a la Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO, en el año 2014 la población de 15 a más años de edad de la región Piura en su mayoría alcanzó el nivel de educación secundaria (41.6%), es decir concluyó la educación básica regular, un 23.1% de la población continuó sus estudios y finalizó su educación superior, había un porcentaje importante de la población que solo alcanzó el nivel de educación primaria (29.6%).

**Tabla 3**

*Nivel educativo alcanzado por la población de 15 a más años de edad de la región Piura, año 2014*

Nivel educativo	Porcentaje (%)
Sin nivel inicial de educación	5.7%
Con educación primaria	29.6%
Con educación secundaria	41.6%
Con educación superior universitaria	10%
Con educación superior no universitaria	13.1%

*Nota. Tomando del INEI.*

Asistencia escolar: Según estadísticas del ESCALE-MINEDU en el año 2013 se determinó que para el nivel de educación de inicial (3 a 5 años) la tasa neta de asistencia fue de 76.4%, posteriormente aumenta a 94.4% para el nivel de educación primaria (6 a 11 años) y para el nivel de educación secundaria (12 a 16 años) la tasa disminuyó a 76.1%. Este indicador constituye un reto puesto que históricamente se mantuvo en la región un valor similar en la tasa neta de asistencia escolar.

Analfabetismo: Dados los resultados de la Encuesta Nacional de Hogares – ENAHO, se determinó que la tasa de analfabetismo para la población de 15 a más años de edad en la región disminuyó pasando de 10.8% en el año 2007 a un valor de 7.7% en el año 2014.

Logro educativo: A nivel internacional la Prueba Pisa es el referente para determinar el nivel de competencias básicas y se aplica a los estudiantes de 15 años. En esta Prueba se evaluaban las competencias de matemáticas, lectura y ciencias, seguidamente se presenta los resultados que obtuvo el Perú en la Prueba Pisa del año 2012 aplicada a 65 países.

- Ciencias: el Perú obtuvo el último puesto, con una medida promedio de 373, encontrándose en el nivel 1 con conocimientos básicos en ciencia.

**Tabla 4**

*Desempeño promedio en Ciencias, Países OCDE*

País	Medida promedio	ee
<b>Promedio OCDE</b>	<b>501</b>	<b>0.5</b>
Chile	445	2.9
Costa Rica	429	2.9
México	416	2.8
Uruguay	415	1.3
Argentina	406	3.9
Brasil	405	2.1
Colombia	399	3.1
Perú	373	3.6

*Nota. Resultados Prueba Pisa 2012.*

- Matemáticas: Perú obtuvo el último puesto, con una medida promedio de 373, encontrándose en el nivel 1 con conocimientos básicos en matemáticas.

**Tabla 5**

*Desempeño promedio en Matemáticas, Países OCDE*

País	Medida promedio	ee
<b>Promedio OCDE</b>	<b>501</b>	<b>0.5</b>
Chile	445	2.9
Costa Rica	429	2.9
México	416	2.8
Uruguay	415	1.3
Argentina	406	3.9
Brasil	405	2.1
Colombia	399	3.1
Perú	373	3.6

*Nota. Resultados Prueba Pisa 2012.*

- Lenguaje: el Perú obtuvo una medida promedio de 384, se ubicó en el nivel 1 de conocimientos con capacidad de resolver problemas básicos de lectura.

**Tabla 6**

*Desempeño promedio en Lenguaje, Países OCDE*

País	Medida promedio	ee
<b>Promedio OCDE</b>	<b>496</b>	<b>0.5</b>
Chile	441	2.9
Costa Rica	441	3.5
México	424	1.5
Uruguay	411	3.2
Argentina	410	2.1
Brasil	396	3.7
Colombia	403	3.4
Perú	384	4.3

*Nota. Resultados Prueba Pisa 2012.*

Estos resultados mostraron que faltaba potenciar la calidad de la enseñanza en el país y que, los estudiantes se encuentran en niveles básicos de conocimientos en estas materias.

### **Dimensiones Ambientales**

Se hizo un análisis cualitativo para describir el impacto que pudieran generar las diversas actividades del proyecto en los componentes ambientales identificados en la zona del proyecto. Seguidamente se presenta los resultados de la Ficha EVAP del COAR Piura.

#### a) Fase de inversión:

En esta fase se determinó que los elementos ambientales del medio físico y medio socioeconómico podrían verse afectados durante la construcción.

Medio Físico: se determinó que;

- Debido al transporte de materiales, equipos y agregados, al movimiento de tierras y las obras civiles se generarían un aumento de las emisiones gaseosas / polvo que afectaría la calidad del aire y un incremento del nivel de ruido hasta el valor de 80 dBA.
- Debido a las actividades de construcción se generarían residuos sólidos y líquidos que de no gestionarse adecuadamente podrían contaminar el suelo.
- Como consecuencia del movimiento de maquinarias, movimiento de tierras y excavaciones y las obras civiles se podría alterar el paisaje natural de la zona en baja medida.

Medio Biológico: La flora y fauna en la zona es escasa, debido a que la zona estaba semi urbanizada. Por tanto, se determinó que no se afectarían componentes ambientales por las actividades del proyecto.

Medio Socioeconómico: La población del AA.HH. Nuevo Catacaos era la más cercana al terreno del proyecto, se identificó que no existían comunidades nativas en la zona.

Durante la construcción se determinó que:

- Podría presentarse riesgo de accidentes del personal que labora en el proyecto y a los habitantes que transitan en las cercanías de la zona de construcción.

- La salud podría verse afectada por los riesgos laborales del personal del proyecto producto de sus actividades.
- Se generaría un impacto positivo en el empleo por la contratación de mano de obra calificada y no calificada.

b) Fase de post inversión:

Considerando el tipo de servicio que se brindaría en esta fase y por el tipo de actividades de operación y mantenimiento se determinó que no se generarían impactos ambientales negativos en esta fase.

- Los efluentes y/o residuos líquidos por el uso de servicios higiénicos se verterán al sistema de alcantarillado.
- Solo se generarían residuos domésticos, su disposición estaría a cargo de la municipalidad de Catacaos.
- La generación de ruido es mínima.

En cambio, las instalaciones del COAR Piura generarían un impacto positivo, puesto que los espacios exteriores del colegio contribuirían a la comunidad en general brindando espacios de recreación y aumentando el valor de la propiedad. También se determinó que se generaría un impacto positivo en el empleo por la contratación de mano de obra calificada y no calificada para el funcionamiento y mantenimiento del colegio.

#### **5.2.1.2. Diagnóstico de la Unidad Productora**

En el año 2014 en la región Piura, área de influencia del proyecto, no existía alguna institución educativa que brindara el servicio educativo especializado para EAD. En este año la única institución educativa que brindada el servicio educativo especializado para EAD de 3er, 4to y 5to grado de todas las regiones era el Colegio Mayor.

El antecedente principal en la prestación del servicio educativo para estudiantes de alto desempeño fue el Colegio Mayor Secundario Presidente del Perú, creado en el año

2009 mediante Resolución Ministerial N° 034-2009-MINEDU, con la intención de desarrollar el potencial de los estudiantes más talentosos de 3er, 4to y 5to grado de secundaria de instituciones educativas públicas. El Colegio Mayor inició su funcionamiento en el año 2010, ofreciendo vacantes a 900 estudiantes por año seleccionados de todas las regiones del país.

El Colegio Mayor se ubicaba en Lima, cada año ofertaba 300 vacantes para EAD de 2do grado de secundaria de educación básica regular de instituciones educativas públicas de todas las regiones para que pudieran cursar el 3er grado de secundaria.

En la Tabla 7, se puede observar que anualmente ofrecía 300 vacantes, la mayor cantidad de vacantes se otorgaba para EAD de Lima (42), mientras que para los EAD de la región de Piura se otorgaba 18 vacantes.

**Tabla 7**

*Vacantes por región ofrecidas por el Colegio Mayor*

<b>Región</b>	<b>Vacantes</b>
Lima	42
Piura	18
Puno	17
Cajamarca	16
Cusco	16
Junín	15
Loreto	15
Ancash	14
Ayacucho	12
Huánuco	12
La Libertad	12
Ucayali	12
Apurímac	10
Arequipa	10
Huancavelica	10
Lambayeque	10
San Martín	10
Amazonas	8
Ica	8

Región	Vacantes
Madre de Dios	8
Pasco	7
Tumbes	6
Callao	4
Moquegua	4
Tacna	4
<b>Total</b>	<b>300</b>

*Nota. Los datos fueron proporcionados por el MINEDU.*

En la

Tabla 8, se puede apreciar que en el año 2010 hubo un total de 1,725 postulantes (población demandante) al Colegio Mayor, lo que fue aumentando los siguientes años hasta ser un total de 3,875 postulantes en el año 2014.

### Tabla 8

*Total de postulantes por región período 2010 – 2014, Colegio Mayor*

Región	Período				
	2010	2011	2012	2013	2014
Lima	353	765	575	724	766
Junín	62	167	179	278	272
Cusco	47	177	111	245	251
Ancash	150	185	137	200	212
Arequipa	112	213	183	216	205
Puno	67	137	99	228	202
Piura	157	233	153	168	179
Huancavelica	56	104	81	158	170
Ayacucho	87	117	107	121	153
Huánuco	16	96	85	131	140
Apurímac	47	93	75	98	139
Cajamarca	52	82	63	126	133
San Martín	104	134	71	92	127
Pasco	44	77	47	100	123
La Libertad	60	140	104	140	111
Amazonas	49	70	60	80	103
Ica	43	127	81	91	98
Loreto	16	86	60	86	96
Ucayali	15	57	44	63	76

Región	Período				
	2010	2011	2012	2013	2014
Lambayeque	18	37	38	49	66
Madre de Dios	41	47	27	51	62
Callao	3	46	39	63	57
Tacna	54	35	33	51	54
Tumbes	51	49	45	62	53
Moquegua	21	32	29	30	27
<b>Total</b>	<b>1725</b>	<b>3306</b>	<b>2526</b>	<b>3651</b>	<b>3875</b>

*Nota. Los datos fueron proporcionados por el MINEDU.*

En todas las regiones la cantidad de vacantes que otorgó el Colegio Mayor era limitada comparación a la población demandante. En región de Piura en promedio (años 2010 al 2014) el 10.3% de la cantidad de postulantes podía acceder a una vacante (18) del Colegio Mayor.

### Tabla 9

*Acceso de los postulantes de la región Piura al Colegio Mayor, año 2014*

Región	Postulantes (1)	Vacantes (2)	Acceso al servicio (%) (3)=(2)/(1)
2010	157	18	11.5%
2011	233	18	7.7%
2012	153	18	11.8%
2013	168	18	10.7%
2014	179	18	10.1%

De otro lado, en la región Piura habían aproximadamente 1,629 EAD que cumplían los requisitos para postular al Colegio Mayor (población demandante potencial), de los cuales únicamente el 1.1% de los EAD podía acceder a una vacante en el Colegio Mayor.

### Tabla 10

*Acceso de la población demandante potencial de la región Piura al Colegio Mayor, año 2014*

Región	N° de instituciones	EAD	Vacantes	Acceso al servicio
--------	---------------------	-----	----------	--------------------

	educativas (1)	(2)=3*(1)	(3)	(4)=(3)/(2)
Piura	543	1,629	18	1.1%

Por tanto, se evidencia que el acceso al servicio educativo para la atención de EAD de la región Piura era limitado. La creación del Colegio Mayor generó un precedente que dio lugar a una demanda de instituciones educativas para EAD en las regiones.

A continuación, se presenta la descripción del estado de los factores de producción del Colegios Mayor que limitaban la capacidad de producción del servicio.

### **Infraestructura**

El Colegio Mayor funcionaba en un local ubicado a la altura del km. 24.5 de la carretera central, en instalaciones alquiladas del Centro Vacacional Huampaní (distrito de Chaclacayo, Lima), donde se contaba con los servicios básicos.

Las zonas que conformaban las instalaciones del Colegio Mayor fueron:

- Zona Pedagógica: consistía en una edificación de 02 pisos que estaba en buen estado de conservación, conformada por aulas y laboratorios que no fueron adecuadamente adaptados para ese uso.

### **Figura 7**

*Vista de aula del Colegio Mayor*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

### **Figura 8**

*Vista de Laboratorio de química*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

- Biblioteca: en un único ambiente se designaron espacios para lectura y archivo de material bibliográfico. El área del ambiente no era la suficiente según la Guía de Diseño de Espacios Educativos – Estándares Básicos de Arquitectura para el Modelo COAR, GDE N° 001-2015, lo que daba un acceso limitado, asimismo la iluminación no era la adecuada lo que dificultaba la lectura.

### **Figura 9**

*Vista de Zona de lectura formal del Colegio Mayor*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

- Talleres: las actividades se desarrollaban en la sala de usos múltiples, sin embargo, el ambiente no cumplía con las condiciones de iluminación, acústica y ventilación, no contaba con las instalaciones de servicios que se requerían de acuerdo con la Guía de Diseño de Espacios Educativos – Estándares Básicos de Arquitectura para el Modelo COAR, GDE N° 001-2015.
- Zona deportiva: de uso compartido con los usuarios del centro vacacional Huampaní por lo que se vulneraba las condiciones de seguridad y privacidad de los estudiantes. La piscina olímpica cumplía con las dimensiones y señalizaciones acorde con la reglamentación de la FINA. Las losas deportivas de concreto y campo deportivo, cumplían con las dimensiones nacionales para los deportes de fútbol, voleibol y básquet, no obstante, carecían de cobertura para la protección de radiación UV conforme con la normativa nacional.

## **Figura 10**

*Vista de losas deportivas*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

### **Figura 11**

*Vista de piscina olímpica del Colegio Mayor*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

- Zona de Residencia: consistía en una edificación de tres pabellones centrales que estaba en buen estado de conservación. Las habitaciones fueron acondicionadas para uso compartido de 2 a 3 estudiantes e incluían servicios higiénicos. El estar común para descanso de los estudiantes tenía un área insuficiente para la cantidad de estudiantes del Colegio Mayor.

### **Figura 12**

*Vista de habitación varones del Colegio Mayor*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

- Zona Administrativa: estaba conformada por oficinas administrativas, salas de espera y de atención. También contaba con un tóxico que atendía 24 horas, que en caso de emergencia trasladaba a los estudiantes al establecimiento de salud más cercano.
- Zona de Servicios Complementarios: conformada por cocina y comedor, se ubicaba en el 2do piso del bloque de la biblioteca. No era un área exclusiva para el uso de los estudiantes, sino que formaba parte del comedor del centro vacacional Huampaní.

**Figura 13**

*Vista de Cocina del Colegio Mayor*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

#### **Figura 14**

*Vista de Comedor del Colegio Mayor*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

#### **Equipamiento y mobiliario**

A continuación, se presenta los hallazgos obtenidos por el Ministerio de Educación en

el año 2014<sup>3</sup>.

a) Materiales y equipos para estudiantes:

Cada uno de los estudiantes del Colegio Mayor recibían materiales y equipos de uso exclusivo, necesarios para realizar sus actividades educativas durante el año escolar, estos eran: 02 uniformes escolares; oficial y deportivo (incluye ropa de natación), computadora portátil, calculadora científica, útiles escolares, otros.

**Figura 15**

*Vista de computadoras portátiles para estudiantes de Colegio Mayor*



*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

b) Aulas:

Las carpetas eran de madera de forma trapezoidal con estructura metálica con dimensiones de 1.20m x 0.63m x 0.50m x 0.75m, el tamaño era sobredimensionado y sin espacio para almacenamiento, asimismo la estructura era muy pesada lo que dificultaba el agrupamiento para las actividades grupales. Las sillas eran de plástico con estructura metálica, con compartimiento inferior para

---

<sup>3</sup> Los resultados se obtuvieron mediante observación durante la visita al Colegio Mayor de entrevistas a docentes y personal.

almacenaje, se utilizaban las mismas sillas para todos los grados, no se consideró las características antropométricas de los usuarios por lo que el mobiliario no ofrecía confort a los usuarios.

### **Figura 16**

*Vista de sillas y carpetas en aulas del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

En cada aula había una pizarra acrílica de carácter fijo, sin elementos que ayudaran al estudiante a realizar una presentación, ni materiales o elementos para realizar trabajos en ambientes exteriores cuando lo solicitan los docentes.

### **Figura 17**

*Vista de pizarra acrílica en aulas del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

El escritorio docente era de estructura metálica con cajonería lateral, donde se colocaba una computadora, el escritorio no contaba con las alturas ergonómicas adecuadas. Asimismo, al ser de tipo convencional y no estar adaptado para el uso de equipamiento informático, el trabajo de los docentes en el desarrollo de sus clases se veía entorpecido y el mobiliario causaba incomodidad. Por otro lado, las sillas eran de plástico con estructura metálica, se identificó que algunas no se encontraban en buen estado.

### **Figura 18**

*Vista de escritorio y silla docente en aulas del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

Los equipos multimedia en las aulas eran fijos, en cada aula había: ecran, proyector, televisor, DVD y parlantes, al estar fijos se limitaba la flexibilidad de uso a un solo punto de atención.

### **Figura 19**

*Vista de equipos multimedia en aulas del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

c) Laboratorios de física, química y biología:

Los escritorios y sillas de docente y pizarras acrílicas presentaban la misma problemática que el mobiliario en las aulas. La mesa de laboratorio era fija, de material de concreto y revestimiento cerámico. Cada laboratorio tenía tres mesas largas con dimensiones de 1.20m x 4.40m x 0.9m. No permitían flexibilidad de uso y se dificultaba su mantenimiento. Cada mesa tenía un lavadero ubicado en uno de sus extremos, junto con la salida de aire y gas, lo cual no era adecuado para el mejor acceso de todos los estudiantes, además las instalaciones no contaban con una llave general independiente lo que aumenta situaciones de riesgo. Los estudiantes usaban taburetes de estructura metálica y asientos acolchados, que se encontraban en buen estado.

## **Figura 20**

*Vista de mesa de laboratorio y taburetes del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

## **Figura 21**

*Vista de tomacorriente, lavadero, salida de aire y gas en mesa de laboratorio del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

Los anaqueles metálicos eran usados para el almacenamiento y organización de los materiales e implementos de laboratorio. Se identificó que algunos anaqueles no tenían puertas, las puertas no permitían tener un registro visual del contenido, la profundidad para almacenamiento era insuficiente, las repisas no tenían capacidad de regulación.

## **Figura 22**

*Vista de anaqueles y casilleros en laboratorios del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

### **Figura 23**

*Vista de vitrinas en laboratorios del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

En los laboratorios se usaban carpetas genéricas de dimensiones de 0.60m x 0.50m x 0.74m como mesas auxiliares. Las carpetas estaban en buen estado.

### **Figura 24**

*Vista de mesas auxiliares en laboratorios del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

Los laboratorios de química, física y biología tenían un sistema de seguridad mediante duchas de emergencia. Parte del equipamiento en laboratorios consistía en: cabina de experimentos con gases, refrigeradora, equipos de esterilización, extintor y tachos de basura. Asimismo, los docentes manifestaron que los insumos y materiales para laboratorios eran insuficientes.

### **Figura 25**

*Vista de ducha de emergencia*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

d) Biblioteca:

En el ambiente de recepción y atención se contaba con un mueble con una computadora instalada y espacio para la atención, con insuficiente muebles y espacio para el almacenamiento provisional de libros devueltos. Las sillas eran de estructura metálica y asiento y respaldar de madera, el mobiliario no tenía características ergonómicas que brindaran confort a los usuarios.

La estación de trabajo bibliotecario consistía en un escritorio genérico de estructura metálica con cajonería lateral y con una computadora instalada, los muebles de almacenamiento no eran suficientes. Se contaba con casilleros abiertos para el almacenamiento de artículos personales de los usuarios.

### **Figura 26**

*Vista de mueble de recepción y atención en Biblioteca del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

### **Figura 27**

*Vista de estación de trabajo en Biblioteca del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

### **Figura 28**

*Vista de casilleros en Biblioteca del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

En la parte central de la zona de lectura se tenían agrupadas carpetas genéricas (individuales) de dimensiones de 0.60m x 050mx 0.74m. Asimismo, en esta misma zona se disponían anaqueles metálicos para el almacenamiento y organización de libros, la altura de algunos anaqueles sobrepasa los 2.00m de altura lo que dificulta el alcance y el libre acceso de los estudiantes.

### **Figura 29**

*Vista de mesas individuales y anaqueles en Zona de lectura del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

Asimismo, se tenía una zona de laptops con mesas adaptadas para su uso y sillas de estructura metálica y asiento y respaldar de madera, que no proporcionaban la antropometría adecuada para los usuarios.

### **Figura 30**

*Vista de mesas y sillas en Zona de Laptops del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

e) Aula de Innovación:

El mobiliario estaba conformado por carpetas de madera con estructura metálica para dos computadoras con conexiones a tomacorrientes independientes. La profundidad de las carpetas era insuficiente, no permitía el estiramiento y descanso para los pies de los usuarios, además la ubicación de los tomacorrientes al pie de los muebles provocaba el apagado inesperado de las computadoras. En las aulas había computadoras con monitor y CPU independiente y otras de monitores con CPU integrado que se encontraban en buen estado en su mayoría.

Las sillas eran de estructura metálica y asiento y respaldar de madera, no tenían la antropometría adecuada para los usuarios.

**Figura 31**

*Vista de mesas para computadoras en Aulas de innovación del Colegio Mayor*



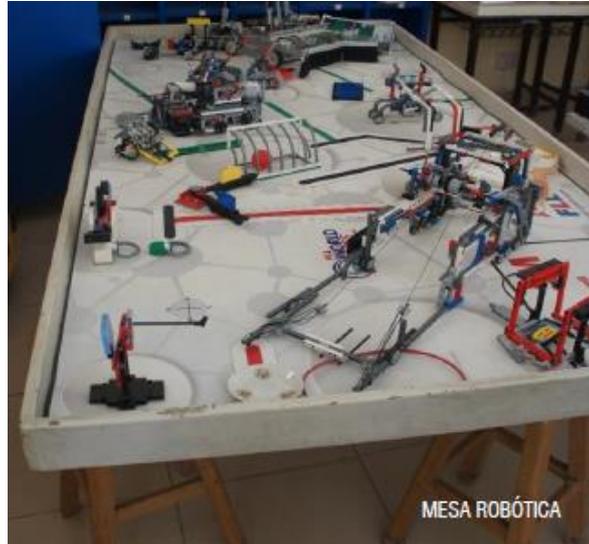
*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

f) Laboratorio de Fabricación y Robótica:

La mesa de robótica consistía en un tablero con caballetes, que eran usados para la fabricación de robots. Los tableros tenían una pared en todo el perímetro de la superficie con el fin de contener el desplazamiento de los robots. Las mesas eran improvisadas, puesto que no han sido diseñadas para el taller, inestables puesto que se colocan sobre bancos de madera; además que no eran de las alturas ergonómicas adecuadas.

**Figura 32**

*Vista de mesa de robótica en Taller de Fabricación y Robótica del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

Para colocar las herramientas manuales y maquinaria se utilizaba mesas de banco, este mobiliario no es adecuado al no ser lo suficientemente resistentes para ser soporte de las herramientas y maquinarias.

El mobiliario auxiliar eran sillas de estructura metálica y asiento y respaldar de madera; que no tenían la antropometría adecuada para los usuarios, y carpetas de estructura metálica con tapa de madera de dimensiones de 60cm x 50cm x 74cm con un compartimiento inferior, que se encontraban en buen estado **Figura 33**.

### **Figura 33**

*Vista de mesa de trabajo en Taller de Fabricación y Robótica del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

g) Sala de Uso de Múltiples (SUM):

En este espacio se encontró diversos tipos de mobiliario en buen estado, sillas que eran parte de las carpetas habituales y sillas plásticas con estructura metálica, paneles plegables para adaptar el ambiente a la capacidad que se requiera.

**Figura 34**

*Vista de mobiliario en SUM del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

La estación de control para el uso de equipos informáticos contaba con un escritorio metálico sin adaptación para la conexión de los equipos lo que causaba incomodidad al usuario. El equipo informático del aula consistía en una computadora de escritorio, un panel de sonido, equipo de sonido, ecran y proyector, los cuales habían sido instalados en el año 2010.

### **Figura 35**

*Vista de equipos informáticos en SUM del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

#### **h) Comedor:**

Se contaba con mesas de madera de forma cuadrada (de dimensiones de 100cm x 100cm) y de revestimiento de plástico y canto de aluminio. La superficie de madera dificultaba la limpieza, propiciando la acumulación de gérmenes, no permitían el apilamiento y se dificulta su traslado. Las sillas del comedor eran de plástico, de estructura metálica, eran ligeras lo que permitía su traslado y apilamiento.

### **Figura 36**

*Vista de mesas y sillas en el Comedor del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

#### **i) Habitaciones:**

Las camas eran de madera de plaza y media, algunas eran de tipo camarote. El mobiliario auxiliar de apoyo era escaso.

### **Figura 37**

*Vista de camas en Habitaciones del Colegio mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

Los estudiantes disponían de un armario compartido, dividido en tres secciones con puertas independientes y llaves de seguridad. El espacio de almacenaje era insuficiente, no otorgaba flexibilidad de configuración.

### **Figura 38**

*Vista de armarios en Habitaciones del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

j) Estar común:

En este espacio había un sillón, un TV, mesas y sillas de los ambientes académicos. El mobiliario era improvisado y no permitía el uso de múltiples funciones que favorezcan el descanso y recreación de los estudiantes.

### **Figura 39**

*Vista de mobiliario en Estar común del Colegio Mayor*



*Nota. Tomado de Guía de Mobiliario del Modelo de Servicio Educativo para la atención de estudiantes de alto desempeño, MINEDU.*

### **Docentes**

En el año 2014 había un total 25,556 docentes de nivel secundaria de Educación Básica Regular, de los cuales un total de 69 docentes fueron capacitados para la enseñanza de EAD que se desempeñaban en el Colegio Mayor lo que representaba un 0.26% del total de docentes.

De acuerdo con la encuesta que realizó el Ministerio de Educación a una muestra de

413 estudiantes del Colegio Mayor en el año 2015, el 86% de los encuestados consideró que la calidad docente era muy buena a excelente dado que los docentes tenían muy buen nivel de conocimiento, planificaban sus clases y transmitían un contenido muy provechoso, promovían las intervenciones en clase y tenían disponibilidad para apoyarlos fuera de clase. En el Anexo 03 se adjunta los resultados de la encuesta.

Según el diagnóstico del Plan Estratégico Institucional 2012-2016 algunas debilidades de los docentes del Colegio Mayor eran: i) poco uso de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, ii) poco conocimiento de la realidad nacional que limitaba el uso de contextos diversos en la enseñanza, iii) poco uso de instrumentos e indicadores en el proceso de evaluación.

#### **5.2.1.3. Diagnóstico de Involucrados**

Los principales grupos involucrados identificados fueron:

- Representantes del Ministerio de Educación nacional y local.
- Autoridades regionales y locales.
- Directores de instituciones educativas públicas de la región Piura.
- Docentes de instituciones educativas públicas de la región Piura.
- Estudiantes de alto desempeño de la región Piura.
- Padres de familia.

Una vez identificados los grupos o partes involucradas del proyecto se procedió a recopilar sus opiniones respecto al problema, expectativas y acordar con estos compromisos para el proyecto. De acuerdo con el Perfil del proyecto los principales resultados, fueron:

- La educación básica regular a la que acceden la mayor parte de los EAD de la región Piura presenta limitaciones en recursos, infraestructura deteriorada, docentes poco capacitados y motivados, falta de implementación de equipamiento moderno.
- La mayoría de los EAD de la región provenían de hogares de bajos recursos económicos, cuyas familias no tenían la capacidad de acompañarlos e incentivarlos.

- El proyecto fue percibido como una oportunidad, despertó interés y expectativas, sin embargo, la modalidad de internado generó preocupación por la seguridad en los padres y dudas en los estudiantes. En tal sentido, la adaptación y el acompañamiento por parte del personal del MINEDU sería un factor vital para el éxito del servicio.
- Se temía que al ingresar al COAR los estudiantes se desarraiguen de su medio social y regiones.
- Los EAD y sus padres valoraban que al ingresar al COAR pudieran acceder a materiales, tecnología y una plana docente capacitada.
- Los grupos involucrados estuvieron de acuerdo con la ubicación del colegio.

En el anexo 04 se adjunta la matriz de involucrados del Proyecto de Inversión.

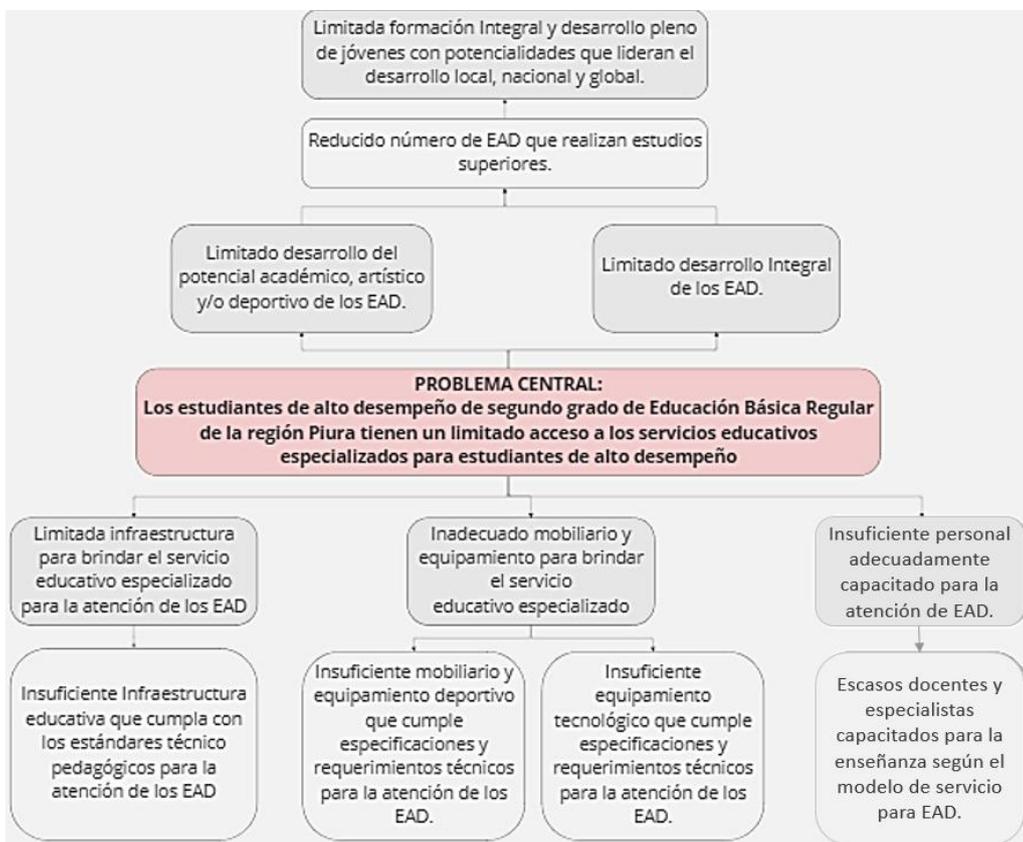
### **5.2.2. Problema Central**

El problema central fue: “Los estudiantes de alto desempeño de segundo grado de secundaria de Educación Básica Regular de la región Piura tienen un limitado acceso a los servicios educativos especializados para estudiantes de alto desempeño”.

Seguidamente se presenta el árbol de causa efecto que resume que se obtuvo como resultado del diagnóstico.

### **Figura 40**

*Árbol Causa – Efecto del Proyecto*



*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 del Ministerio de Educación.*

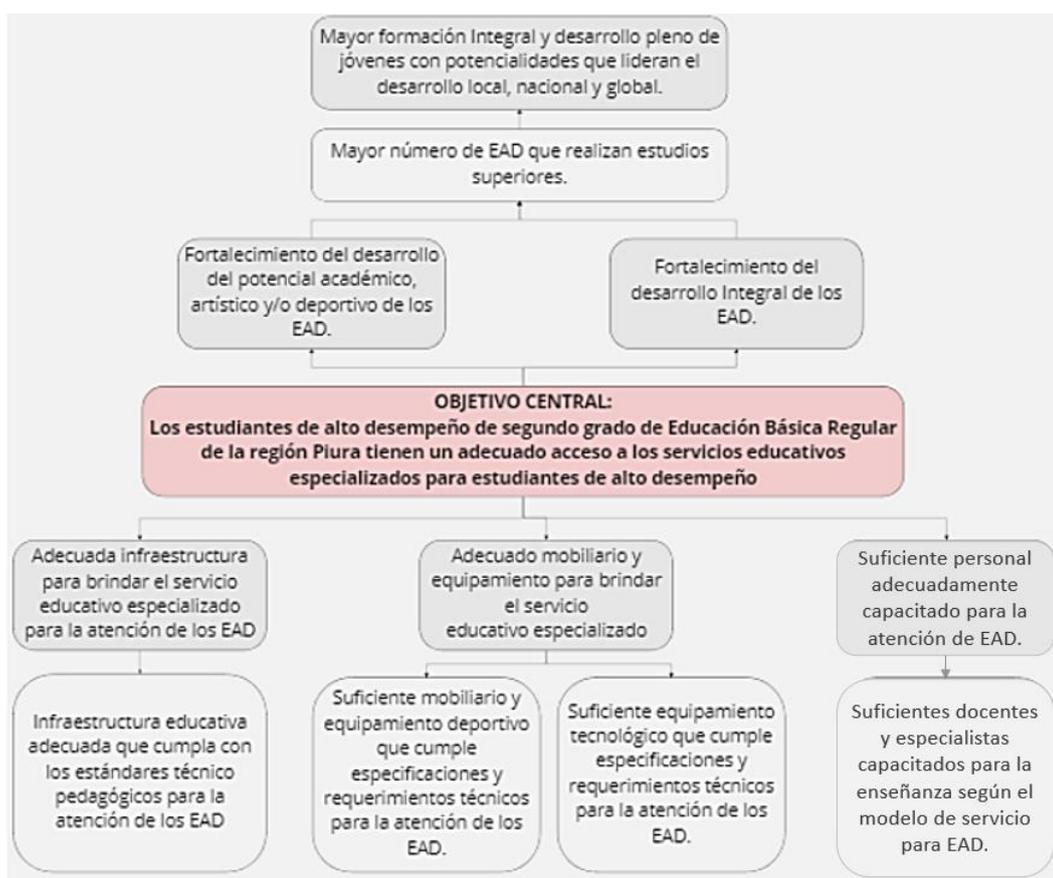
### 5.2.3. Objetivo del Proyecto

El objetivo central del proyecto fue: “Los estudiantes de alto desempeño de segundo grado de secundaria de Educación Básica Regular de la región Piura tienen un adecuado acceso a los servicios educativos especializados para estudiantes de alto desempeño”.

Seguidamente se presenta el árbol de medios y fines resume que permitirá plantear las soluciones al proyecto.

**Figura 41**

*Árbol de Medios y Fines del Proyecto*



*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 del Ministerio de Educación.*

Los medios fundamentales 2.2 y 3.1 fueron asumidos por la DIGESE – MINEDU, por lo que no formó parte del planteamiento del proyecto. Por tanto, el análisis versó sobre los medios fundamentales 1.1. y 2.1, que eran complementarios, por lo que la estrategia de implementación consistió en ejecutarlos conjuntamente.

**5.2.4. Descripción de la Alternativa de Solución**

El proyecto consistió en la creación del servicio educativo especializado para EAD de 3ero, 4to y 5to grado de secundaria de la región Piura con una capacidad proyectada para

300 estudiantes. La alternativa de solución planteada fue: la construcción de una infraestructura de 17,126.75 m<sup>2</sup> de área techada que se organizaba en Zona de aprendizaje, Zona de residencia, Zona de convivencia y Zona de expresión corporal y de servicios y la adquisición de mobiliario y equipamiento deportivo. De acuerdo con el modelo de servicio la modalidad de educación era de internado.

#### **5.2.4.1. Infraestructura**

El terreno dispuesto para el COAR Piura fue donado por el Gobierno Regional de Piura. El terreno estaba ubicado en el Asentamiento Humano Nuevo Catacaos, distrito de Catacaos, tenía un área de 34,235.41 m<sup>2</sup>.

Para el diseño de la infraestructura se consideró las características climáticas de la zona, las normas técnicas nacionales, las normas sectoriales aplicables al servicio educativo para EAD y los resultados de los Estudios Básicos.

La propuesta arquitectónica del COAR Piura consideró una gran plaza pública que sirve de Ingreso principal para vincular al COAR con su entorno inmediato. Otro ingreso sería hacia el límite norte de la plaza, desde el bloque del Polideportivo. Los bloques en el COAR se distribuyen desde lo más público hacia lo más privado. Al centro se ubican bloque de Aulas Laboratorios y Biblioteca, en el lado opuesto se ubican bloque de Comedor, SUM y Servicios Generales y en la zona más interior del terreno se ubica el bloque de Residencia Estudiantil.

**Figura 42**

*Propuesta Arquitectónica del COAR Piura*



*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 316) del Ministerio de Educación.*

Edificio de Aprendizaje: Fue una edificación de dos niveles, el primer nivel conformado por 12 aulas con 03 patios y servicios higiénicos y el segundo nivel conformado por laboratorios, oficinas académicas, servicios higiénicos, depósitos, archivo.

Edificio de Biblioteca: Tenía un nivel, donde se ubicaba el hall de ingreso, salas de lectura, 01 sala de usos múltiples, sala de recursos informáticos – audiovisuales y servicios higiénicos.

Edificio Polideportivo: Conformado por el área de cancha del polideportivo y el área de piscina semi olímpica. La edificación fue de 02 niveles, en el primer nivel se tenía el hall de ingreso, cancha deportiva, piscina, tribuna, tópicos, servicios higiénicos y vestidores y en el segundo nivel se tenía sala de entrenamiento, gimnasio, depósito y sala de docentes de educación física.

Edificio Residencia Estudiantil: Tenía 03 bloques (diferenciados por género) en forma de C, era de 03 niveles. En el primer nivel se proyectó área de monitores, salas de descanso, 01 sala de uso múltiple, 04 habitaciones para discapacitados, servicios higiénicos, cuartos de limpieza y centro de seguridad. En el segundo y tercer nivel se contaba con 26 habitaciones, servicios higiénicos y área de monitores.

Edificio de Administración, Comedor, Servicios Generales: Este edificio era de dos niveles: sótano y primer nivel. En el sótano se ubicaban ambientes de servicios generales, cuartos de bombas. El primer nivel estaba conformado por: 01 sala de usos múltiples, 01 comedor, 01 cocina, 01 tópic, oficinas de dirección, oficinas administrativas, oficinas de bienestar, almacenes, depósitos, 01 lavandería, servicios higiénicos, vestidores, sala de transformadores eléctricos, sala de tableros eléctricos, área de mantenimiento.

En el Anexo 05 se adjunta imágenes de la propuesta arquitectónica del proyecto.

Gestión de Riesgos de Desastres Naturales: En base a los riesgos identificados en el diagnóstico del proyecto, se presenta un resumen de las medidas de mitigación incluidos en el diseño del COA Piura.

## **Tabla 11**

### *Resumen de riesgos identificados y medidas de mitigación*

<b>Riesgo</b>	<b>Medida de mitigación</b>
Sismos	El diseño y construcción del COAR se sujetó al Reglamento Nacional de Edificaciones.
Inundaciones	En el diseño se propuso un sistema de drenaje pluvial en el interior del COAR y construir un canal de evacuación hacia el exterior. Para proteger las fachadas de la escorrentía los techos tenían pendiente de 10% a 20%.
Radiación solar	En el diseño se propuso en cada uno de los edificios elementos de protección como: aleros, techos sol y sombra y cobertura de lona soportada con estructuras metálicas en circulaciones, patio principal y canchas deportivas.

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 305) del Ministerio de Educación.*



### **i. Población Total**

La población total estaba conformada por los alumnos matriculados en secundaria de educación básica regular (EBR) de instituciones educativas públicas de la región Piura.

Conforme con la Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE, en la región Piura la cantidad de alumnos matriculados en secundaria tuvo una tendencia decreciente, en el año 2010 había un total de 124,526 alumnos mientras que en el año 2015 había un total de 122,562 alumnos.

**Tabla 13**

*Alumnos matriculados en EBR de Secundaria de instituciones educativas públicas de la región Piura*

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alumnos matriculados en EBR Secundaria	124,526	123,779	119,213	121,008	120,871	122,562

*Nota. Tomado de ESCALE, MINEDU.*

Para proyectar la población total en el horizonte de evaluación del proyecto (2016 – 2027) se evaluó dos métodos: la tasa de crecimiento aritmética y la tasa de crecimiento geométrica, ambas obtenidas en el periodo 2010/2015. Con ambas metodologías las tasas de crecimiento eran negativas, para la proyección se usó la tasa más conservadora: la tasa de crecimiento geométrica de -0.3%.

**Tabla 14**

*Tasas de crecimiento de la población total*

Período	Tasa de crecimiento aritmética	Tasa de crecimiento geométrica
2010 al 2015	-1.6%	-0.3%

**Tabla 15***Proyección de la población total*

	Fase de inversión				Fase de Post inversión							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Población total</b>	122,173	121,785	121,398	121,013	120,629	120,246	119,864	119,484	119,105	118,726	118,350	117,974

**ii. Población de Referencia**

La población de referencia estaba conformada por los alumnos matriculados en 2do grado de secundaria de EBR de instituciones educativas públicas de la región Piura. Según la Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE, la cantidad de alumnos matriculados en 2do grado se incrementó entre los años 2010 al 2015, en el año 2010 se registró 25,375 alumnos en cambio en el año 2015 se registró 26,869 alumnos.

**Tabla 16***Alumnos matriculados en 2do grado de EBR de Secundaria de instituciones educativas públicas de la región Piura*

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alumnos matriculados en 2do grado	25,375	26,044	26,225	25,797	26,097	26,869

*Nota. Tomado de ESCALE, MINEDU.*

Para proyectar la población de referencia en el horizonte de evaluación del proyecto (2016 – 2027) se utilizó proporciones. A partir del histórico de alumnos matriculados de 2do grado respecto a los alumnos matriculados de EBR de Secundaria en el período 2010/2015, se estimó el promedio de proporciones de 0.214 para proyectar la población de referencia.

**Tabla 17***Proporción de alumnos matriculados en 2do grado*

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alumnos matriculados en EBR Secundaria (1)	124,526	123,779	119,213	121,008	120,871	122,562
Alumnos matriculados en 2do grado (2)	25,375	26,044	26,225	25,797	26,097	26,869
Proporción (3) = (2)/(1)	0.204	0.210	0.220	0.213	0.216	0.219
	<b>Promedio</b>					<b>0.214</b>

**Tabla 18***Proyección de la población de referencia*

	Fase de inversión			Fase de Post inversión								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Población de referencia	26,114	26,031	25,949	25,866	25,784	25,702	25,621	25,539	25,458	25,377	25,297	25,217

**iii. Población Demandante Potencial**

La población demandante potencial estaba conformada por los alumnos de la población de la referencia que cumplían con los requisitos exigidos para postular al COAR. Es así que para estimar la población demandante potencial se utilizó la siguiente fórmula.

$$P_{pot} = P_{ref} * (\emptyset * \theta)$$

Donde:

$P_{pot}$ : Población demandante potencial.

$P_{ref}$ : Población de referencia.

$\theta$ : Proporción de alumnos matriculados en 2do grado de EBR secundaria que ocuparon los tres primeros puestos en instituciones educativas públicas.

$\emptyset$ : Proporción de alumnos matriculados en 2do grado de EBR secundaria que obtuvieron nota mayor o igual a 15 en instituciones educativas públicas.

Los ratios para el cálculo de la población demandante potencial se estimaron a partir de la Estadística de la Calidad Educativa – ESCALE.

Proporción primeros puestos en 2do grado de EBR secundaria que ocuparon los tres primeros puestos en instituciones educativas públicas

La cantidad de alumnos que ocuparon los tres primeros puestos en el 2do grado de secundaria se estimó a partir del número de instituciones educativas públicas de la región Piura.

**Tabla 19**

*Primeros puestos en 2do grado de EBR Secundaria de instituciones educativas públicas*

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Instituciones educativas públicas	505	512	521	536	544	547
Tres primeros puestos en 2do grado de secundaria	1,515	1,536	1,563	1,608	1,632	1,641

*Nota. Tomado de ESCALE, MINEDU.*

La proporción de primeros puestos se obtuvo del ratio de primeros puestos en 2do grado de secundaria respecto a los alumnos matriculados en 2do grado de secundaria, el valor que se utilizó para proyectar la población demandante potencial fue un promedio de los años 2010 al 2015.

**Tabla 20**

*Proporción de primeros puestos en 2do grado de EBR secundaria en instituciones educativas públicas*

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alumnos matriculados en 2do grado (1)	25,375	26,044	26,225	25,797	26,097	26,869

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tres primeros puestos en 2do grado (2)	1,515	1,536	1,563	1,608	1,632	1,641
Proporción (3) = (2)/(1)	0.060	0.059	0.060	0.062	0.063	0.061
	<b>Promedio</b>					<b>0.061</b>

*Nota. Tomando de ESCALE – MINEDU.*

Proporción de alumnos matriculados en 2do grado de EBR secundaria que obtuvieron nota mayor o igual a 15 en instituciones educativa públicas

No se tuvo información sobre las notas de los alumnos matriculados de 2do grado de EBR secundaria por lo que se utilizó como proxy la cantidad de alumnos aprobados.

La proporción de alumnos con nota sobresaliente se obtuvo del ratio de alumnos aprobados en 2do grado de secundaria respecto a los alumnos matriculados en 2do grado de secundaria, el valor que se utilizó para proyectar la población demandante potencial fue un promedio de los años 2010 al 2015.

**Tabla 21**

*Proporción de alumnos matriculados en 2do grado de EBR secundaria con nota mayor o igual a 15 en instituciones educativas públicas*

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Alumnos matriculados en 2do grado (1)	25,375	26,044	26,225	25,797	26,097	26,869
Aprobados en 2do grado (2)	21,772	22,534	22,438	21,482	23,072	24,768
Proporción (3) = (2)/(1)	0.858	0.865	0.856	0.833	0.884	0.922
	<b>Promedio</b>					<b>0.870</b>

En la Tabla 22 se presenta la proyección de la población demandante potencial estimada por proporciones.

**Tabla 22**

*Proyección de la población demandante potencial*

	Fase de inversión		Fase de Post inversión									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Población demandante potencial	1,378	1,374	1,370	1,365	1,361	1,357	1,352	1,348	1,344	1,340	1,335	1,331

#### iv. Población Demandante Efectiva

La población demandante potencial estaba conformada por los alumnos de la población demandante potencial que demandaron efectivamente los servicios educativos para la atención de los EAD.

Hasta el año 2014 el Colegio Mayor era la única institución educativa que brindó estos servicios, por lo que la población demandante efectiva se estimó a partir de los postulantes de la región Piura al Colegio Mayor. La cantidad de postulantes disminuyó durante el período del 2010 al 2015, en el año 2010 se registró 157 postulantes mientras que en el año 2015 se registró 145 postulantes.

**Tabla 23***Postulantes de la región Piura al Colegio Mayor*

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Postulantes de la región Piura	157	233	153	168	179	145

Para proyectar la población demandante de evaluación en el horizonte de evaluación del proyecto (2016 – 2027) se utilizó la metodología de proporciones. En la metodología de proporciones se estimó el histórico, para el período 2010/2015, de postulantes de la región Piura al Colegio Mayor respecto a la población demandante potencial. Para la proyección de la población demandante efectiva se utilizó el promedio de 0.126.

**Tabla 24***Proporción de postulantes de la región Piura al Colegio Mayor*

	Período					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Población demandante potencial (1)	1,300	1,329	1,337	1,339	1,443	1,513
Postulantes de la región Piura (2)	157	233	153	168	179	145
Proporción (3) = (2)/(1)	0.121	0.175	0.114	0.125	0.124	0.096
	<b>Promedio</b>					<b>0.126</b>

*Nota. Proporcionado por el MINEDU.*

**Tabla 25***Proyección de la población demandante efectiva*

	Fase de inversión			Fase de Post inversión									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Población demandante efectiva	175	174	174	173	173	172	172	171	171	170	169	169	

#### v. **Estimación y Proyección de la Demanda**

Según la tipología del proyecto cada EAD postulaba una sola vez al COAR, es decir demandaba una sola vez el servicio educativo. Por tanto, la demanda del servicio educativo era igual a la población demandante efectiva.

La demanda del servicio podía ser afectada por diversas variables, tales como: las preferencias, cultura, niveles de ingreso de las familias, existencia de un COAR cerca, entre otros. No obstante, se tenía información cualitativa insuficiente para evaluar como estas variables pudieron afectar la demanda.

#### Proyección de la demanda en la situación sin proyecto:

Para proyectar la demanda sin proyecto se consideró los siguientes supuestos y parámetros:

- Para la demanda de 3er grado de secundaria se mantendrá la proporción de postulantes de la región Piura al Colegio Mayor.
- Para la demanda de 4to y 5to grado se consideró que todos los estudiantes aprueban y que no hay deserciones en ningún grado.

**Tabla 26**

*Proyección de la Población demandante efectiva en la situación sin proyecto*

Demanda por grado	Fase de inversión				Fase de post inversión							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3er grado	175	174	174	173	173	172	172	171	171	170	186	188
4to grado	145	175	174	174	173	173	172	172	171	171	170	186
5to grado	179	145	175	174	174	173	173	172	172	171	171	170
<b>Total</b>	<b>499</b>	<b>494</b>	<b>523</b>	<b>521</b>	<b>520</b>	<b>518</b>	<b>517</b>	<b>515</b>	<b>513</b>	<b>512</b>	<b>510</b>	<b>508</b>

#### Proyección de la demanda en la situación con proyecto:

Para proyectar la demanda con proyecto se consideró que se modificarían los siguientes supuestos y parámetros:

- El proyecto influirá en el crecimiento de la demanda desde el primer año de operación (año 2018), dada el gran entusiasmo por el proyecto según los resultados del focus group. La proporción de postulantes se modificó considerando la cantidad de postulantes en el año 2015 al COAR provisional de la región Piura. La nueva proporción de estudiantes que se utilizará para proyectar la demanda de 3er grado a partir del año 2018, fue el valor de 0.211 el promedio de las proporciones del Colegio Mayor y COAR Piura.

**Tabla 27**

*Proporción de postulantes situación con proyecto*

	Colegio Mayor	COAR Piura 2015	Promedio
Población demandante potencial (1)		1,514	
Postulantes de la región Piura (2)		448	
<b>Proporción (3) = (2)/(1)</b>	<b>0.126</b>	<b>0.296</b>	<b>0.211</b>

**Tabla 28**

*Proyección de la Población demandante efectiva en la situación con proyecto*

Demanda por grado	Fase de inversión		Fase de post inversión									
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3er grado	175	174	291	290	289	289	288	287	286	285	284	283
4to grado	145	175	174	291	290	289	289	288	287	286	285	284
5to grado	179	145	175	174	291	290	289	289	288	287	286	285
<b>Total</b>	<b>499</b>	<b>494</b>	<b>641</b>	<b>756</b>	<b>871</b>	<b>868</b>	<b>866</b>	<b>863</b>	<b>860</b>	<b>858</b>	<b>855</b>	<b>852</b>

### 5.3.2.2. Análisis de la Oferta

En el diagnóstico se presentó que a la fecha no existe una institución educativa en la región Piura que brinde los servicios educativos especializados para la atención de EAD y que cuente con los recursos físicos acorde a las características técnicas para un COAR. Tampoco es posible, una optimización de la oferta.

Por consiguiente, la oferta optimizada fue de cero matrículas.

**Tabla 29**

*Proyección de la Oferta optimizada*

	Fase de inversión					Fase de post inversión						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oferta optimizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 5.3.2.3. Brecha Oferta - Demanda

Se estimó que existía un déficit del servicio para EAD en la región Piura de 641 matrículas en el año 1 alcanzando las 852 matrículas en el año 10.

**Tabla 30**

*Proyección de la Brecha Oferta Demanda*

	Fase de inversión					Fase de post inversión						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Oferta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Demanda	499	494	641	756	871	868	866	863	860	858	855	852
<b>Brecha O-D</b>	<b>499</b>	<b>494</b>	<b>641</b>	<b>756</b>	<b>871</b>	<b>868</b>	<b>866</b>	<b>863</b>	<b>860</b>	<b>858</b>	<b>855</b>	<b>852</b>

El proyecto ofreció una cobertura de 300 EAD de la región Piura, lo que significó que durante la operación y mantenimiento el proyecto atenderá en promedio el 36.5% de la demanda de matrículas en la región.

### 5.3.3. Metas Físicas y Costos de Inversión del proyecto

El costo de inversión del proyecto a precios de mercado era de S/ 65,693,400 (Sesenta y Cinco Millones Seiscientos Noventa y Tres Mil Cuatrocientos con 00/100 Soles), incluía IGV. En la siguiente tabla se presenta las metas físicas y costos del proyecto.

**Tabla 31***Costo de inversión del proyecto (monto en soles)*

Descripción del producto / acciones	Tipo de factor productivo	Unidad física		Tamaño		Costo a precio de mercado
		U.M	Meta	U.M	Meta	
Infraestructura						<b>57,555,333</b>
Académica y Biblioteca	Infraestructura	Ambientes	68	m <sup>2</sup>	4,403.24	10,452,593
Polideportivo	Infraestructura	Ambientes	25	m <sup>2</sup>	3,234.21	11,161,939
Residencia	Infraestructura	Ambientes	21	m <sup>2</sup>	5,533.35	16,335,332
Dirección, Administración y Servicios Generales	Infraestructura	Ambientes	69	m <sup>2</sup>	3,585.62	9,183,105
Obras exteriores	Infraestructura	GLB	01	m <sup>2</sup>	430.33	10,422,364
Adquisición de mobiliario y equipamiento deportivo						
Mobiliario	Mobiliario	GLB	01			3,227,469
Equipamiento deportivo	Equipamiento	GLB	01			801,351
<b>Subtotal (S/.)</b>						<b>61,584,153</b>
Gestión del proyecto						236,000
Manejo ambiental y social						54,870
Expediente Técnico						1,818,377
Supervisión						2,000,000
<b>Total (S/.)</b>						<b>65,693,400</b>

### 5.3.4. Costos de Operación y Mantenimiento

#### 5.3.4.1. Costos de Operación y Mantenimiento sin proyecto

Los costos de operación y mantenimiento en la situación sin proyecto eran S/0.00 puesto que no existía el servicio educativo especializado para EAD en la región Piura.

#### 5.3.4.2. Costos de Operación y Mantenimiento con proyecto

En la situación con proyecto se estimaron costos relacionados a lo siguiente:

- Los costos de operación correspondían a los servicios básicos, limpieza y jardinería, lavandería, seguridad, alimentación, salud y gestión pedagógica y materiales. Estos costos fueron estimados tomando como referencia los costos de los contratos actuales en los COAR provisionales en regiones, proporcionados por el MINEDU.

- Los costos de mantenimiento comprendían mantenimiento periódico de infraestructura y mantenimiento de piscina. Estos costos fueron estimados a partir de los costos de mantenimiento del colegio emblemático “María Parado de Bellido”, proporcionados por el MINEDU.

**Tabla 32**

*Flujos de costos incrementales de Operación y Mantenimiento (precios de mercado)*

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Costos de O&amp;M sin proyecto</b>	<b>0</b>									
Operación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Costos de O&amp;M con proyecto</b>	<b>13,534,811</b>	<b>13,532,081</b>	<b>13,634,966</b>	<b>13,626,557</b>	<b>14,285,062</b>	<b>13,634,966</b>	<b>13,626,557</b>	<b>13,646,989</b>	<b>13,655,398</b>	<b>14,305,494</b>
Operación	13,391,820	13,388,280	13,396,689	13,388,280	14,046,785	13,396,689	13,388,280	13,388,280	13,396,689	14,046,785
Mantenimiento	142,991	143,801	238,277	238,277	238,277	238,277	238,277	258,709	258,709	258,709
<b>Flujo de costos incrementales de O&amp;M</b>	<b>13,534,811</b>	<b>13,532,081</b>	<b>13,634,966</b>	<b>13,626,557</b>	<b>14,285,062</b>	<b>13,634,966</b>	<b>13,626,557</b>	<b>13,646,989</b>	<b>13,655,398</b>	<b>14,305,494</b>

En la siguiente tabla se presenta el resumen con el flujo de costos incrementales del proyecto.

**Tabla 33**

*Flujos de costos incrementales del proyecto (precios de mercado)*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Situación sin proyecto</b>	<b>0</b>										
Costos de inversión	0										
Costos de O&M		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de reposición		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Situación con proyecto</b>	<b>65,693,400</b>	<b>14,494,837</b>	<b>14,297,977</b>	<b>14,429,231</b>	<b>14,589,802</b>	<b>15,515,309</b>	<b>14,400,862</b>	<b>14,586,583</b>	<b>14,441,254</b>	<b>14,424,509</b>	<b>15,729,871</b>
Costos de inversión	65,693,400										
Costos de O&M		13,534,811	13,532,081	13,634,966	13,626,557	14,285,062	13,634,966	13,626,557	13,646,989	13,655,398	14,305,494
Costos de reposición		960,026	765,896	794,265	963,245	1,230,247	765,896	960,026	794,265	769,111	1,424,377
<b>Flujo de costos incrementales de O&amp;M</b>	<b>65,693,400</b>	<b>14,494,837</b>	<b>14,297,977</b>	<b>14,429,231</b>	<b>14,589,802</b>	<b>15,515,309</b>	<b>14,400,862</b>	<b>14,586,583</b>	<b>14,441,254</b>	<b>14,424,509</b>	<b>15,729,871</b>

## **5.4. Evaluación**

El proyecto generaría beneficios tanto a los estudiantes como a la economía en general, puesto que aportaría un grupo de líderes que contribuirían al desarrollo local, regional y nacional.

### **5.4.1. Beneficios Sociales**

Estos beneficios sociales eran difíciles de cuantificar en términos monetarios por lo que se realizó una descripción cualitativa de los beneficios.

#### **5.4.1.1. Beneficios Sociales en situación sin proyecto**

En la situación sin proyecto no se generaron beneficios sociales debido a que los factores de infraestructura, mobiliario y equipamiento del Colegio Mayor no cumplían con los estándares de calidad del Modelo de Servicio Educativo para la atención de EAD.

#### **5.4.1.2. Beneficios Sociales en situación con proyecto**

En la situación con proyecto se produjeron los siguientes beneficios:

##### Beneficios de la educación especializada para los EAD

A partir de un análisis a los egresados del Colegio Mayor durante los años 2010 al 2013 se obtuvo que:

- i) El 96% accedió a educación superior, mientras que a nivel nacional alrededor del 34% de jóvenes de 25 años o menos con secundaria completa accedió a educación superior.
- ii) El 40% accedió a becas y patrocinios para financiar sus estudios de educación superior puesto que los estudiantes del Colegio Mayor mostraban un mejor rendimiento académico.
- iii) En cuanto a la eficacia de los egresados del Colegios Mayor, se obtuvo que en el año 2012 el 39.3% de los egresados ingresó satisfactoriamente a universidades ubicadas en el Ranking de las Top 300 de las Universidades Latinoamericanas, el

1.3% a Universidades extranjeras de prestigio, y el 23% a otras instituciones de educación superior.

Los beneficios de la enseñanza en los Liceos Emblemáticos de Chile para los EAD fueron:

- i) Según un estudio realizado por Urzúa y Fontaine (2014) el 17.45% de los egresados logró ingresar a las dos universidades<sup>4</sup> más selectivas y de mayor reputación de Chile, mientras que el 1.10% de los egresados de instituciones municipales y el 1.60% de egresados de instituciones particulares subvencionados logró ingresar a estas universidades.
- ii) Conforme con los resultados de Pritchett & Viarengo (2008) se encontró que egresar de un Liceo Emblemático aportaba 26.13 puntos adicionales en la Prueba de Selección Universitaria, había una brecha de 95% entre los puntos obtenidos en la prueba respecto a los egresados de instituciones municipales y particulares subvencionados.
- iii) De acuerdo con Bucarey et.al (2014), los resultados en lectura de los Liceos Emblemáticos fueron de 258.95 superior al resultado de 250.76 en otras instituciones educativas; en matemáticas en los Liceos Emblemáticos los resultados fueron de 253.81 mientras que el resultado fue de 243.93 en otras instituciones educativas.

#### Beneficios del programa de Bachillerato Internacional en los EAD

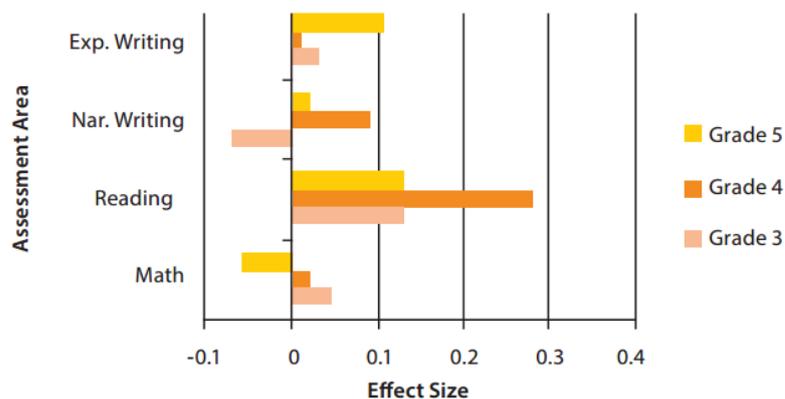
De acuerdo con los resultados del International Baccalureate Global Research, realizado a 23,575 estudiantes, los estudiantes con Bachillerato internacional de 3ero, 4to y 5to grado registran un mayor promedio en las materias de matemática, comprensión lectora, narración escrita y expresión escrita; en comparación a los estudiantes en general.

---

<sup>4</sup> Universidad Católica de Chile y Universidad de Chile.

**Figura 43**

*Desempeño de estudiantes con Bachillerato Internacional vs estudiantes en general*



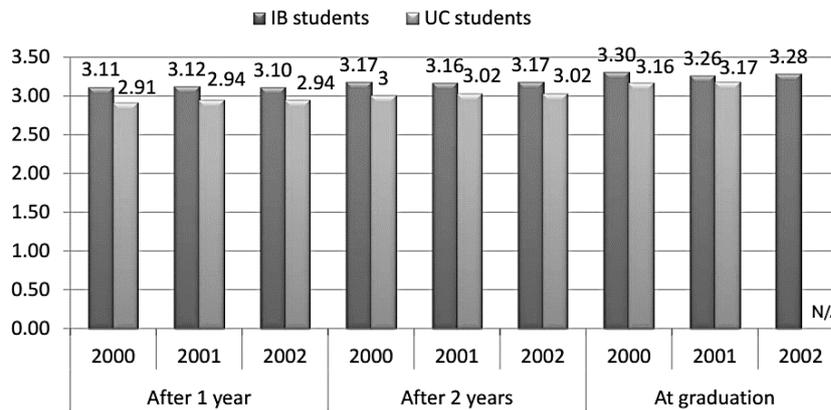
*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 378) del Ministerio de Educación.*

Conforme con Healer (2013) el desempeño en ciencias para los estudiantes con Bachillerato internacional era mejor que el resto de los estudiantes. En el año 2011 para el décimo grado los estudiantes con Bachillerato internacional obtuvieron un puntaje de 543.28 mientras que el resto de estudiantes obtuvieron un puntaje de 523.08.

De acuerdo con Florida League of IB Schools (2010), los estudiantes con Bachillerato Internacional obtuvieron un mayor puntaje ponderado en la universidad en ciencias experimentales y teoría del conocimiento en comparación a los estudiantes en general, en promedio 0.15 puntos.

**Figura 44**

Puntaje GPA de estudiantes con Bachillerato Internacional vs estudiantes en general

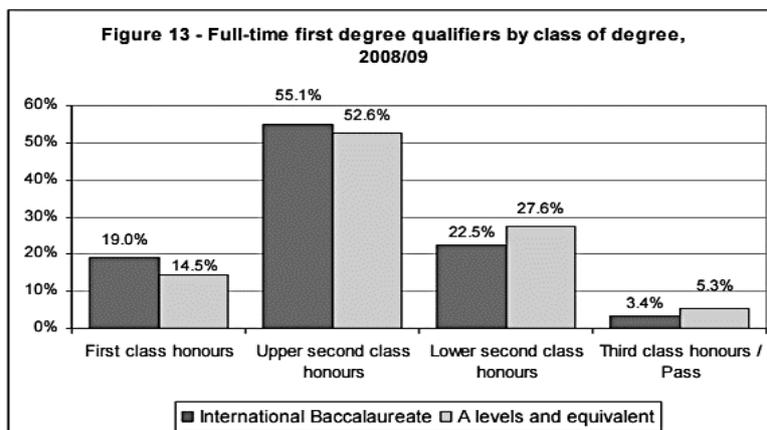


*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 379) del Ministerio de Educación.*

Un mayor porcentaje de estudiantes con Bachillerato Internacional en universidades de Reino Unido se graduaron con honores en la primera y segunda clase en comparación a otros estudiantes (Higher Education Statistics Agency, 2011).

**Figura 45**

Porcentaje de estudiantes que se graduaron con honores en universidades de Reino Unido



*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 380) del Ministerio de Educación.*

Asimismo, de acuerdo con los resultados de un estudio de Higher Education Statistics Agency el 90% de los estudiantes con Bachillerato Internacional obtuvieron puntajes entre 44 a 45 puntos con mayores probabilidades de ingresar a universidades del top 20 del ranking internacional.

#### 5.4.2. Costos Sociales

Para expresar los costos del proyecto a precios sociales se utilizó los criterios y factores de conversión que recomendó el MEF en el Anexo N°10 de la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública.

##### 5.4.2.1. Costos de Inversión

Para obtener los precios sociales de los costos de inversión se utilizó el factor de corrección para bienes no transables 0.8475, excluyendo el impuesto para ventas (IGV), tomando como supuesto que:

- Todos los bienes son nacionales.
- Se contratarán servicios para expediente técnico, supervisión, impacto ambiental y construcción de infraestructura.

**Tabla 34**

*Costos de inversión a precios sociales*

Descripción del producto / acciones	Costo a precio de mercado	Factor de corrección	Costo a precio sociales
Construcción de infraestructura	57,555,333	0.8475	48,775,706
Mobiliario	3,227,469	0.8475	2,735,280
Equipamiento deportivo	801,351	0.8475	679,145
Gestión del proyecto	236,000	0.8475	200,000
Manejo ambiental y social	54,870	0.8475	46,500
Expediente Técnico	1,818,377	0.8475	1,540,997
Supervisión	2,000,000	0.8475	1,694,915
<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>65,693,400</b>		<b>55,672,373</b>

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 389) del Ministerio de Educación.*

#### 5.4.2.2. Costos de Reposición

Para obtener los precios sociales de los costos de reposición se utilizó el factor de corrección para bienes no transables 0.8475, excluyendo el impuesto para ventas (IGV) para el mobiliario y equipamiento deportivo; asimismo se consideró como supuesto que todos son bienes nacionales.

**Tabla 35**

*Costos de reposición a precios sociales*

Reposición por ítems	Fase de post inversión									
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mobiliario	-	-	-	-	390,791	-	-	-	-	390,791
Equipamiento	813,581	649,064	673,106	816,309	651,792	649,064	813,581	673,106	651,792	816,309
<b>Total</b>	<b>813,581</b>	<b>649,064</b>	<b>673,106</b>	<b>816,309</b>	<b>1,042,583</b>	<b>649,064</b>	<b>813,581</b>	<b>673,106</b>	<b>651,792</b>	<b>1,207,100</b>

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 390) del Ministerio de Educación.*

#### 5.4.2.3. Costos de Operación y Mantenimiento

En la situación sin proyecto no se tenían costos de operación y mantenimiento, por lo que no se calcularon a precios sociales.

En la situación con proyecto se utilizó los siguientes factores de corrección a los costos de operación y mantenimiento a precios privados.

**Tabla 36**

*Factores de corrección para costos de operación y mantenimiento*

Descripción	Impuesto o subsidio	Factor de corrección
Contratación de servicios:		
i) Lavandería		
ii) Limpieza, jardinería	IGV	0.8475
iii) Vigilancia		
iv) Alimentación		

Descripción	Impuesto o subsidio	Factor de corrección
v) Tópico		
vi) Gestión: convenio IB, capacitaciones y acompañamiento		
vii) Servicios básicos		
viii) Mantenimiento periódico		
ix) Mantenimiento de piscina		
Adquisición de bienes no transables:		
i) Materiales	IGV	0.8475
ii) Mantenimiento periódico		
Mano de obra calificada	Impuesto a la renta	0.909
i) Personal del COAR		

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 390) del Ministerio de Educación.*

En la siguiente tabla se presenta el flujo de costos de operación y mantenimiento a precios sociales.

**Tabla 37***Costos de operación y mantenimiento a precios sociales – situación con proyecto*

Rubros	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Operación</b>	<b>9,244,664.78</b>	<b>9,242,122.40</b>	<b>9,248,161.40</b>	<b>9,242,122.40</b>	<b>9,715,050.59</b>	<b>9,248,161.40</b>	<b>9,242,122.40</b>	<b>9,242,122.40</b>	<b>9,248,161.40</b>	<b>9,715,050.59</b>
Limpieza, lavandería, jardinería	1,004,490.81	1,004,490.81	1,004,490.81	1,004,490.81	1,004,490.81	1,004,490.81	1,004,490.81	1,004,490.81	1,004,490.81	1,004,490.81
Vigilancia	995,403.05	995,403.05	995,403.05	995,403.05	995,403.05	995,403.05	995,403.05	995,403.05	995,403.05	995,403.05
Alimentación	2,477,288.14	2,477,288.14	2,477,288.14	2,477,288.14	2,477,288.14	2,477,288.14	2,477,288.14	2,477,288.14	2,477,288.14	2,477,288.14
Servicios básicos	243,840.00	243,840.00	243,840.00	243,840.00	243,840.00	243,840.00	243,840.00	243,840.00	243,840.00	243,840.00
Tópico	928,943.92	928,943.92	928,943.92	928,943.92	928,943.92	928,943.92	928,943.92	928,943.92	928,943.92	928,943.92
Pedagogía	2,814,480.00	2,814,480.00	2,814,480.00	2,814,480.00	2,814,480.00	2,814,480.00	2,814,480.00	2,814,480.00	2,814,480.00	2,814,480.00
Materiales	447,859.95	445,317.57	451,356.56	445,317.57	918,245.76	451,356.56	445,317.57	445,317.57	451,356.56	918,245.76
Gestión: Convenio IB, capacitaciones y acompañamiento	588,220.73	588,220.73	588,220.73	588,220.73	588,220.73	588,220.73	588,220.73	588,220.73	588,220.73	588,220.73
<b>Mantenimiento</b>	<b>102,693.85</b>	<b>103,275.61</b>	<b>171,127.07</b>	<b>171,127.07</b>	<b>171,127.07</b>	<b>171,127.07</b>	<b>171,127.07</b>	<b>185,800.97</b>	<b>185,800.97</b>	<b>185,800.97</b>
Caja chica	15,254.24	15,254.24	15,254.24	15,254.24	15,254.24	15,254.24	15,254.24	15,254.24	15,254.24	15,254.24
Mantenimiento periódico	73,039.61	73,621.38	141,472.83	141,472.83	141,472.83	141,472.83	141,472.83	156,146.74	156,146.74	156,146.74
Piscina	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00
<b>Total</b>	<b>9,347,358.63</b>	<b>9,345,398.02</b>	<b>9,419,288.46</b>	<b>9,413,249.47</b>	<b>9,886,177.66</b>	<b>9,419,288.46</b>	<b>9,413,249.47</b>	<b>9,427,923.38</b>	<b>9,433,962.37</b>	<b>9,900,851.56</b>

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 391) del Ministerio de Educación.*

De la comparación de los costos del proyecto en la situación con y sin proyecto se obtuvo los costos incrementales del proyecto.

**Tabla 38***Costos incrementales a precios sociales*

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Año 8</b>	<b>Año 9</b>	<b>Año 10</b>
A. Costos de Inversión	55,672,372.65										
B. Costos de Operación		9,244,664.78	9,242,122.40	9,248,161.40	9,242,122.40	9,715,050.59	9,248,161.40	9,242,122.40	9,242,122.40	9,248,161.40	9,715,050.59
C. Costos de Mantenimiento		102,693.85	103,275.61	171,127.07	171,127.07	171,127.07	171,127.07	171,127.07	185,800.97	185,800.97	185,800.97
D. Costos de Reposición		813,581.00	649,064.00	673,106.00	816,309.00	1,042,582.51	649,064.00	813,581.00	673,106.00	651,792.00	1,207,099.51
<b>E. Total Costos con proyecto (A+B+C+D)</b>	<b>55,672,372.65</b>	<b>10,160,939.63</b>	<b>9,994,462.02</b>	<b>10,092,394.46</b>	<b>10,229,558.47</b>	<b>10,928,760.17</b>	<b>10,068,352.46</b>	<b>10,226,830.47</b>	<b>10,101,029.38</b>	<b>10,085,754.37</b>	<b>11,107,951.07</b>
F. Costos de Operación sin proyecto		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G. Costos de Mantenimiento sin proyecto		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H. Costos totales sin proyecto (G+H)	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>I. Costos Incrementales (E-H)</b>	<b>55,672,372.65</b>	<b>10,160,939.63</b>	<b>9,994,462.02</b>	<b>10,092,394.46</b>	<b>10,229,558.47</b>	<b>10,928,760.17</b>	<b>10,068,352.46</b>	<b>10,226,830.47</b>	<b>10,101,029.38</b>	<b>10,085,754.37</b>	<b>11,107,951.07</b>

### 5.4.3. Evaluación de Rentabilidad Social

Para evaluar la rentabilidad social del proyecto se utilizó el índice Costo/efectividad, para calcular el índice se utilizó la tasa social de descuento de 9%<sup>5</sup>. El índice Costo/efectividad fue de S/ 40,518 (Cuarenta Mil Quinientos Dieciocho con 00/100 Soles), lo que correspondía al costo para brindar el servicio de educación especializada para cada estudiante matriculado en el COAR Piura durante los 10 años de operación del proyecto.

**Tabla 39**

*Resultado del cálculo del Índice Costo/Efectividad*

Descripción	A precios sociales
Valor actual de costos sociales totales	S/. 121,552,578
Indicador de efectividad <sup>6</sup>	3,000
Índice Costo/Efectividad	S/. 40,518

Para analizar el resultado obtenido se tomó como referencia los resultados de evaluación social proyectos de creación de Colegios de Alto Rendimiento viabilizados por el PRONIED. El Índice de Costo/Efectividad del COAR Piura se encuentra dentro del rango de los resultados obtenidos en otros 10 COAR viabilizados; con lo cual es un resultado adecuado.

**Tabla 40**

*Resultados de evaluación social de otros COAR Viabilizados*

COAR Viabilizados	VAC	Matriculados en 10 años	ICE
Ica	S/ 118,246,844	2,700	S/ 43,795
Lambayeque	S/ 116,673,113	3,000	S/ 38,891
COAR Centro	S/ 280,803,779	12,000	S/ 23,400
Apurímac	S/ 42,623,690	3,000	S/ 14,208
Cajamarca	S/ 53,013,229	3,000	S/ 17,671
Huánuco	S/ 44,014,871	3,000	S/ 14,672
Loreto	S/ 50,362,380	3,000	S/ 16,787

<sup>5</sup> Anexo 10, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública.

<sup>6</sup> El Indicador se estimó a partir de la demanda (número total de matriculados) en 10 años.

COAR Viabilizados	VAC	Matriculados en 10 años	ICE
Ica	S/ 118,246,844	2,700	S/ 43,795
Madre de Dios	S/ 57,570,520	3,000	S/ 19,190
Puno	S/ 50,895,109	3,000	S/ 16,965
Ucayali	S/ 42,290,830	3,000	S/ 14,070

*Nota. Tomado de MINEDU (2018). Estudio de Perfil del “Creación del servicio educativo especializado para alumnos del segundo grado de secundaria de educación básica regular con alto desempeño académico de las regiones de Junín, Pasco, Huancavelica y Cusco”. (pág. 1087).*

#### 5.4.4. Análisis de Sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se determinó que las variables sensibles que podrían afectar los flujos de costos del proyecto durante el horizonte de evaluación del proyecto eran: i) costos de inversión y ii) costos de operación y mantenimiento.

#### Variación en los costos de inversión

El análisis de sensibilidad consideró hasta un incremento y disminución del 30% en los costos de inversión, por tanto, el índice costo/efectividad fue S/ 46,085 (Cuarenta y Seis Mil Ochenta y Cinco con 00/100 Soles) con un incremento de 30% en los costos y S/ 34,950 (Treinta y Cuatro Mil Novecientos Cincuenta con 00/100 Soles) con una disminución de 30% en los costos.

**Tabla 41**

*Análisis de Sensibilidad por variación en los costos de inversión*

Porcentaje de variación	Costo de inversión (a precios sociales)	Índice Costo/efectividad (a precios sociales)
30%	S/ 72,374,084	S/ 46,085
20%	S/ 66,806,847	S/ 44,229
10%	S/ 61,239,610	S/ 42,373
<b>0%</b>	<b>S/ 55,672,373</b>	<b>S/ 40,518</b>
-10%	S/ 50,105,135	S/ 38,662
-20%	S/ 44,537,898	S/ 36,806
-30%	S/ 38,970,661	S/ 34,950

### Variación en los costos de operación y mantenimiento

El análisis de sensibilidad consideró hasta un incremento y disminución del 30% en los costos de operación y mantenimiento, por tanto, el índice costo/efectividad fue S/ 47,106 (Cuarenta y Siete Mil Ciento Seis con 00/100 Soles) con un incremento de 30% en los costos y S/ 33,930 (Treinta y Tres Mil Novecientos Treinta con 00/100 Soles) con una disminución de 30% en los costos.

**Tabla 42**

*Análisis de Sensibilidad por variación en los costos de operación y mantenimiento*

Porcentaje de variación	Costo de O&M (a precios sociales)	Índice Costo/efectividad (a precios sociales)
30%	S/ 13,389,484	S/ 47,106
20%	S/ 12,359,524	S/ 44,910
10%	S/ 11,329,564	S/ 42,714
<b>0%</b>	<b>S/ 10,299,603</b>	<b>S/ 40,518</b>
-10%	S/ 9,269,643	S/ 38,322
-20%	S/ 8,239,683	S/ 36,126
-30%	S/ 7,209,722	S/ 33,930

#### 5.4.5. Análisis de Sostenibilidad

En este acápite se analizó aquellos factores y medidas que podrían condicionar que el proyecto genere los beneficios esperados durante el horizonte de evaluación.

##### 5.4.5.1. Arreglos Institucionales

El Gobierno Regional de Piura y el MINEDU firmaron el Convenio de Cooperación interinstitucional, Convenio N° 156-2014-MINEDU<sup>7</sup> con el objetivo de delegar al MINEDU de las actividades de la competencia del Gobierno Regional de carácter material, técnico y/o servicios para la gestión educativa, administrativa y financiera, operación y mantenimiento del COAR Piura.

En tal sentido, la DIGESE se comprometió a realizar la operación del COAR Piura

<sup>7</sup> Modificado por Convenio N° 006-2016-MINEDU.

mediante Oficio Múltiple N° 009-2016-MINEDU/VMGP/DIGESE. Por su parte, el PRONIED se comprometió al mantenimiento de la infraestructura, equipamiento y mobiliario del COAR Piura mediante Convenio N° 006-2016-MINEDU.

Por su parte el Gobierno Regional de Piura, en el marco de dicho convenio, se comprometió a: i) realizar la independización del predio denominado I.E. José Cayetano Heredia por un área de 3 Ha. para el COAR Piura, ii) realizar la habilitación urbana para el terreno dispuesto para el COAR Piura, iii) obtener las licencias, permisos y autorizaciones, así como el saneamiento físico legal para la ejecución del proyecto, entre otros.

#### **5.4.5.2. Financiamiento**

La fase de inversión fue financiada por la empresa privada mediante el mecanismo de obras por impuestos, según el cual a través de los Certificados de Inversión Pública del Gobierno Nacional (CIPGN) recuperaba su inversión.

El financiamiento de la operación y mantenimiento del proyecto fue asumido por el MINEDU, en este sentido los gastos que impliquen la ejecución de estos compromisos se financiaron a cargo de los recursos de la entidad.

#### **5.4.5.3. Beneficiarios**

Durante la formulación se involucró a los principales grupos de involucrados del proyecto. Se realizó dinámicas grupales y talleres donde se comprometieron a apoyar y promover desde sus respectivos roles y responsabilidades la exitosa ejecución y funcionamiento del COAR Piura. Por consiguiente, no se identificó grupos de involucrados que pudieran estar en contra del proyecto.

#### **5.4.5.4. Plan de Implementación**

El cronograma de ejecución del proyecto considero un periodo de inversión de 15 meses, cabe mencionar que en la programación se consideró el proceso OXI que tiene un plazo estimado de 04 meses, los que se incluyeron en el horizonte de evaluación del proyecto.

**Tabla 43**

*Cronograma de Ejecución Física*

Componentes	Plazo (días)	Unidad	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19
Proceso OXI	120																				
Elaboración Exp. Técnico (1)	150	Estudio					50%	20%	10%	10%	10%										
Estructuras		M2										30%	5%	10%	10%	20%	5%	5%	5%	5%	5%
Arquitectura		M2										30%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%	5%
Instalaciones sanitarias		M2										30%	5%	5%	5%	5%	10%	10%	10%	10%	10%
Instalaciones eléctricas		M2										30%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%
Instalaciones mecánicas		M2										30%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%
Infraestructura - tics		Unidades										30%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%
Equipamiento deportivo		Unidades										30%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%
Mobiliario		Unidades										30%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	15%	15%
Manejo ambiental y social		GLB							10%	5%	5%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	5%	5%
Licencias, permisos y otros		Documento							10%	5%	5%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	5%	5%
Supervisión y liquidación		GLB										30%	10%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	5%	5%

*Nota. (1) Comprende la Elaboración (4 meses), evaluación y aprobación de expediente técnico por parte del MINEDU (1 mes).*

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 414) del Ministerio de Educación.*

**Tabla 44**

*Cronograma de Ejecución Financiera*

Componentes	Inversión Total	M 1	M 2	M 3	M 4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19
Proceso OXI																				
Elaboración Exp. Técnico	1,818,377					909,188	363,675	181,838	181,838	181,838										
Estructuras	25,147,957										7,544,387	1,257,397	2,514,796	2,514,796	5,029,591	1,257,398	1,257,398	1,257,398	1,257,398	1,257,398
Arquitectura	19,185,596										5,755,679	959,279	959,280	959,280	959,280	959,280	1,918,559	2,877,839	2,877,839	959,280
Instalaciones sanitarias	3,700,159										1,110,048	185,008	185,008	185,008	185,008	370,016	370,016	370,016	370,016	370,016
Instalaciones eléctricas	5,756,217										1,726,865	287,811	287,811	287,811	287,811	287,811	287,811	575,622	863,433	863,433
Instalaciones mecánicas	950,381										285,114	47,519	47,519	47,519	47,519	47,519	47,519	95,038	142,557	142,557
Infraestructura - tics	2,815,021										844,506	140,751	140,751	140,751	140,751	140,751	140,751	281,502	422,253	422,253
Equipamiento deportivo	801,351										240,405	40,068	40,068	40,068	40,068	40,068	40,068	80,135	120,203	120,203
Mobiliario	3,227,469										968,241	161,373	161,373	161,373	161,373	161,373	161,373	322,747	484,120	484,120
Manejo ambiental y social	54,870							5,487	2,744	2,744	5,487	5,487	5,487	5,487	5,487	5,487	2,744	2,744	2,744	2,744
Licencias, permisos y otros	236,000							23,600	11,800	11,800	23,600	23,600	23,600	23,600	23,600	23,600	11,800	11,800	11,800	11,800
Supervisión y liquidación	2,000,000										600,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	100,000	100,000	100,000	100,000

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 415) del Ministerio de Educación.*

#### 5.4.6. Impacto Ambiental

Para determinar los impactos ambientales, se evaluó la magnitud de las actividades relevantes del proyecto en los elementos del medio ambiente. Conforme con Ministerio de Educación (2016) se afirma que:

- En la fase de inversión, se esperaban impactos ambientales negativos bajos por las emisiones de gases, aumentos del nivel de ruido, contaminación de suelos por residuos, alteración del paisaje, interrupción del tránsito de forma temporal, riesgo de accidentes para los trabajadores. Asimismo, se determinaron impactos ambientales positivos moderados como generación de empleo por la construcción.
- En la fase de operación y mantenimiento, se esperaban impactos ambientales negativos bajos en cuanto a la alteración del paisaje por la presencia de mayores vehículos en la zona e impactos positivos moderados en cuanto a la generación de empleo y aumento de valor de la propiedad por el funcionamiento del colegio.

En el anexo 06 se adjunta la Matriz de impactos ambientales del proyecto.

En las siguientes tablas se presenta un resumen de las medidas de mitigación para los impactos ambientales identificados en el proyecto.

**Tabla 45**

*Medidas de mitigación de impacto ambiental – Fase de inversión*

Elementos del medio ambiente	Impactos ambientales	Medidas de mitigación
Aire	Emisiones gaseosas / polvo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rociar constantemente la superficie del suelo para disminuir la liberación de partículas.</li><li>• Utilizar lonas de protección para evitar la dispersión de material particulado.</li></ul>
	Aumento de nivel de ruido	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exigir a los choferes certificado de revisión técnica de los vehículos que se utilizan.</li><li>• Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias, uso de silenciadores.</li></ul>
Suelos	Contaminación con cemento, etc.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Limpiar las áreas donde ha realizado la construcción.</li></ul>

Elementos del medio ambiente	Impactos ambientales	Medidas de mitigación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer adecuadamente los residuos.</li> </ul>
Paisaje	Alteración del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponer adecuadamente los residuos.</li> </ul>
Aspectos humanos	Interrupción del tránsito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalizar las zonas de tránsito.</li> </ul>
	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar charlas a los trabajadores referentes a temas de seguridad.</li> <li>• Entregar implementos de seguridad a los trabajadores.</li> <li>• Señalizar las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Realizar supervisiones constantes para evitar potenciales incidentes.</li> </ul>
	Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de implementos de seguridad.</li> <li>• Uso de herramientas que permitan la comodidad del trabajador.</li> <li>• Entregar implementos de seguridad a los trabajadores.</li> <li>• Señalizar las zonas de trabajo y de tránsito.</li> <li>• Realizar supervisiones constantes para evitar potenciales incidentes.</li> <li>• Contar con botiquín de primeros auxilios.</li> </ul>

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 del Ministerio de Educación.*

**Tabla 46**

*Medidas de mitigación de impacto ambiental – Fase de operación y mantenimiento*

Elementos del medio ambiente	Impactos ambientales	Medidas de mitigación
Paisaje	Alteración del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición adecuada de los residuos.</li> <li>• Disposición adecuada de efluentes.</li> <li>• Mantenimiento a cualquier estructura que resulte dañada.</li> </ul>

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 del Ministerio de Educación.*

#### **5.4.7. Matriz de Marco Lógico**

Según el Ministerio de Educación (2016) la matriz de marco lógico del proyecto es la siguiente:

**Tabla 47**

*Matriz de marco lógico*

Fines / Actividades		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Incremento de la formación integral y desarrollo pleno de jóvenes que lideren el desarrollo, local, nacional y global	% de egresados que ingresan a instituciones de educación superior: Al 1er año luego del egreso: 70%. Al 2do año luego del egreso: 85%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte del área de Bienestar y Desarrollo Integral del DEBEDSAR, MINEDU.</li> </ul>	
		% de egresados que obtienen becas para estudios de educación superior: Al 1er año del egreso: 25%. Al 2do año del egreso: 35%.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte del área de Bienestar y Desarrollo Integral del DEBEDSAR, MINEDU.</li> </ul>	
Propósito	Los estudiantes de alto desempeño de segundo grado de Educación Básica Regular de la región Piura tienen un adecuado acceso a los servicios educativos especializados para estudiantes de alto desempeño	El proyecto cubrirá en promedio el 25.9% de la demanda de matrícula en el COAR Piura durante los años 1 al 10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reportes de matrícula del DEBEDSAR-MINEDU.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El COAR Piura atenderá el año 1 a 100 estudiantes de 3er grado, en el año 2 a 200 estudiantes de 3er y 4to grado y en el año 3 a 300 estudiantes de 3er, 4to y 5to grado.</li> </ul>
		El proyecto cubrirá en promedio el 6.5% de los EAD de la región Piura que cumplen con todos los requisitos de postulación durante los años 1 al 10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de postulación del MINEDU.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El MINEDU mantiene en su Reglamento de Admisión a los COAR la cantidad de vacantes para los estudiantes de la región Piura.</li> </ul>
Componentes	Infraestructura educativa adecuada que cumpla con los estándares técnico – pedagógicos para	<p>100% de infraestructura responde a los requerimientos técnicos de los normas y guías del COAR en el año 0.</p> <p>El diseño cumple en 100% con el programa arquitectónico establecido en la guía de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de supervisión de la infraestructura elaborado por PRONIED.</li> <li>Informe de cumplimiento de la norma técnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe interés de empresas contratistas y proveedores para la atención de los servicios a convocados por el proyecto.</li> <li>No se produce eventos naturales,</li> </ul>

Fines / Actividades		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
	la atención de los EAD	diseño del COAR en el año 0.	elaborado por la DINOR.	ni provocados que afecten la ejecución física, ni financiera del proyecto.
	Suficiente mobiliario y equipamiento deportivo que cumple especificaciones y requerimientos técnicos para la atención de los EAD	100% del equipamiento y mobiliario deportivo cumple con los criterios técnicos de las normas técnicas para el COAR en el año 0.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe de evaluación del mobiliario y equipamiento deportivo adquirido según especificaciones técnicas aprobadas, elaborados por la Unidad Gerencial de Equipamiento y Mobiliario del PRONIED.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las normas técnicas no registran cambios significativos durante la fase de inversión.</li> </ul>
Actividades	Acción 1: Construcción de una COAR en la región Piura, con áreas académicas y residencial estudiantil, según normas técnicas de arquitectura y edificación del sector educación para los COAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de aulas, laboratorios y biblioteca por un área de 4,403.24 m2, a un costo de S/ 10,452,593.16 en el año 0.</li> <li>Construcción de servicios generales por un área de 3,585.62 m2, a un costo de S/ 9,183,104.53 en el año 0.</li> <li>Construcción de polideportivo y piscina por un área de 3,234.21 m2, a un costo de S/ 11,161,939.06 en el año 0.</li> <li>Construcción de residencia por un área de 5,533.35 m2, a un costo de S/ 16,335,331.65 en el año 0.</li> <li>Construcción de obras exteriores, a un costo de S/ 10,422,364.16 en el año 0.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuaderno de obra.</li> <li>Avance de obra.</li> <li>Acta de entrega de obra.</li> <li>Acta de transferencia PRONIED a DIGESE.</li> <li>Resolución de aprobación de Liquidación de obra por UGEO – PRONIED.</li> <li>Resolución de aprobación de Supervisión de obra por Dirección Ejecutiva – PRONIED.</li> <li>Contrato de Supervisión de obra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de las cláusulas del Convenio Empresa Privada y MINEDU.</li> <li>Los resultados estimados de los Estudios Básicos se encuentran dentro de los rangos estimados.</li> <li>La Normatividad del Reglamento Nacional de Edificaciones no presenta cambios que impacten significativamente en el proyecto.</li> <li>Cumplimiento de la programación y recursos según Convenio por parte de la Empresa.</li> <li>Variación de los costos de infraestructura dentro de los</li> </ul>
	Acción 2: Adquisición de mobiliario y equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de mobiliario para ambiente Académicos S/ 758,375.00 en el año 0.</li> <li>Adquisición de mobiliario para ambientes Académicos complementarios S/</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acta de conformidad de recepción y funcionamiento de mobiliario y</li> </ul>	

	<b>Fines / Actividades</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
	deportivo del COAR, según las recomendaciones técnicas del sector educación para los COAR	104,690.00 en el año 0. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de mobiliario para Residencia Escolar S/ 1,458,399.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para área de Innovación S/ 134,081.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para Biblioteca S/ 451,079.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para Administración S/ 31,418.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para Comedor y SUM S/ 118,576.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para Bienestar y Desarrollo Estudiantil S/ 55,952.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para Dirección general S/ 25,643.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para Polideportivo S/ 34,709.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para Lavandería S/ 4,936.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de mobiliario para Servicios Generales S/ 48,898.00 en el año 0.</li> <li>• Adquisición de equipamiento deportivo S/ 801,351.00 en el año 0.</li> </ul>	equipamiento deportivo, elaborado por la Unidad Gerencial de Equipamiento y Mobiliario de PRONIED.	estimados. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de bienes requeridos dentro del mercado.</li> <li>• Vigencia de las normas del gobierno local.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de Expediente técnico S/ 1,818,376.76 en el año 0.</li> <li>• Plan de Manejo ambiental y social S/ 54,870.00 en el año 0.</li> <li>• Costo de Licencias, permisos y otros S/</li> </ul>	Resolución de aprobación de Expediente Técnico por UGEO-PRONIED. Informe de Supervisión de manejo ambiental, licencias	

Fines / Actividades		Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
		236,000.00 en el año 0. • Supervisión S/ 2,000,000.00 en el año 0.	y permisos otorgados. Informes de supervisión. Registro de Formato de Cierre del proyecto OPI- MINEDU.	

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 424 al 427) del Ministerio de Educación.*

## 5.5. Evaluación ex post

En este ítem se presenta un análisis comparativo de los resultados esperados en formulación respecto a los resultados obtenidos en ejecución.

### 5.5.1. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución real de la obra fue de 562 días calendario, de acuerdo con lo que se muestra en la siguiente tabla hubo una variación de 267 días calendario en comparación con el plazo de ejecución estimado en la formulación.

**Tabla 48**

*Plazo de ejecución de formulación vs ejecución*

	Formulación	Ejecución
Plazo de ejecución (días calendario)	295	562

*Nota. Tomado de Infobras.*

De acuerdo con el Infobras el inicio de ejecución de obra fue el 23/07/2019. Durante la ejecución de obras hubo una ampliación de plazo de 02 días calendario, ampliaciones adicionales de plazo y una modificación al convenio de Inversión de 199 días calendario. La fecha de finalización real de obra fue el 04/02/2020.

### 5.5.2. Costo de inversión

El costo inversión del proyecto en ejecución ascendió a S/ 72,304,235 presentando un incremento de S/ 6,610,835 en comparación al costo estimado en formulación, como consecuencia de variaciones en los siguientes componentes:

- Infraestructura: el costo se incrementó debido a mayores trabajos de obra y mayores metas en servicios generales y obras exteriores.
- Supervisión: en función del incremento del plazo de ejecución de obra se modificó el plazo de supervisión lo que llevó a un incremento del costo de supervisión a S/ 2,504,811.

**Tabla 49***Costo de inversión de formulación vs ejecución (Monto en soles)*

Descripción del producto	Formulación	Ejecución	Variación
<b>Infraestructura</b>	57,555,333	66,230,104	8,674,771
Mobiliario y equipamiento	4,028,820	3,885,991	- 142,829
<b>Subtotal</b>	<b>61,584,153</b>	<b>70,116,095</b>	<b>8,531,942</b>
<b>Licencias</b>	236,000	198,075	- 37,925
<b>Manejo ambiental y social</b>	54,870	479,681	424,811
<b>Expediente Técnico</b>	1,818,377	1,818,377	-
<b>Supervisión</b>	2,000,000	2,504,811	504,811
<b>Total</b>	<b>65,693,400</b>	<b>75,117,039</b>	<b>9,423,639</b>

*Nota. Tomado de Infobras.***5.5.3. Cobertura de atención en el COAR Piura**

Según como se evidencia en la siguiente tabla en los primeros años de funcionamiento del COAR Piura la atención de matrículas en promedio fue de 98% de su capacidad. Es decir, que se está atendiendo a la población de estudiantes esperadas.

**Tabla 50***Porcentaje de atención de matrículas del COAR Piura*

Año	Capacidad (1)	Matrículas (2)	% Atención de matrículas (3)= (2)/(1)
<b>2020</b>	300	297	99%
<b>2021</b>	300	297	99%
<b>2022</b>	300	289	96%

*Nota. Tomado de ESCALE – MINEDU.***5.6. Lecciones Aprendidas**

Las lecciones aprendidas que se presentan en este ítem buscan reflexionar sobre lo que se hizo bien, lo que se pudo hacer mejor, aspectos que limitaron la formulación del proyecto y las propuestas de mejora para futuros proyectos.

### **5.6.1. Aspectos que salieron bien en la formulación del proyecto**

- Desde un inicio se definieron las responsabilidades entre Plaindes y el contratista para la formulación del proyecto.
- Para la identificación de peligros se trabajó con informes técnicos, estudios especializados e información obtenida del trabajo de campo. Esto fue importante porque permitió valorar los riesgos posteriormente, e incluir a la propuesta técnica las respectivas medidas de mitigación que garanticen que el servicio no se interrumpa durante el funcionamiento del proyecto.
- Para realizar el Diagnóstico de Involucrados fue oportuno realizar estudios cualitativos para recopilar las necesidades, expectativas e intereses de los involucrados claves del proyecto puesto que estas técnicas cuando son bien dirigidas y se definen los objetivos claramente facilitan que los participantes expresen sus opiniones.
- Se presentó una primera versión de la Matriz de Involucrados que se socializó con el MINEDU, lo que permitió en conjunto determinar las estrategias para gestionar a los involucrados claves.
- Para definir el horizonte de inversión del proyecto se coordinó con el MINEDU para considerar los plazos de aprobación de diseño, a partir de otras experiencias de la entidad.
- Se presentó una primera versión del árbol causa efecto que se socializó con el MINEDU y se trabajó en reuniones, esto permitió alinear con esta entidad clave la justificativa del proyecto y posteriormente contar con su aprobación para definir el objetivo central y plantear la alternativa de solución.
- En Piura no se contaba con el servicio especializado para EAD sino que los estudiantes de la región para acceder al servicio postulaban al Colegio Mayor, en este sentido para estimar la demanda se tomó como referencia la población entre 13 a 15 años de la región y mediante proporciones se estimó la población demandante, utilizando como parámetros la data histórica de demanda del servicio al Colegio Mayor. Al respecto, fue clave mantener comunicaciones constantes con el equipo del MINEDU para tener acceso a la información necesaria para proyectar

la demanda.

- Para definir la metodología para estimar la demanda se realizó un trabajo colaborativo con el equipo de formulación de tal forma de aprovechar la experiencia de los diversos profesionales.
- Para realizar el diseño y plantear la propuesta técnica es necesario visitar el terreno otorgado para el proyecto y verificar si existen condiciones que puedan condicionar el diseño; así como tener en cuenta los lineamientos y normas que correspondan.
- Para acelerar la estimación de costos de operación y mantenimiento se aprovechó información de contrataciones del MINEDU de servicios de años anteriores para los COAR provisionales y se realizó ajustes en metrados para servicios como limpieza y mantenimiento y en cantidad de atenciones para servicios como alimentación y lavandería.
- Cuando se formula un proyecto es importante explicar su relevancia, en el sentido de que un proyecto debe estar enmarcado en políticas nacionales, sectoriales y regionales y demostrar que contribuyen a alcanzar los objetivos deseados.
- Se presentó una primera versión del Marco Lógico que se socializó con el MINEDU, lo que facilitó generar más ideas y llegar a acuerdos para monitorear los resultados del proyecto de inversión.

#### **5.6.2. Aspectos que se podrían mejorar en la formulación del proyecto y recomendaciones**

- Para acelerar el avance del proyecto, desde un inicio se debió elaborar un check list de la información que se requería solicitar del MINEDU de tal forma que pueda obtenerse más rápido y evitar retrasos.
- En el Diagnóstico del Área de Influencia se describió y analizó un gran número de variables e indicadores para el diagnóstico del entorno. No obstante, a partir de mi experiencia en la formulación de otros proyectos puedo concluir que es recomendable enfocarse principalmente en aquellos aspectos que pudieran limitar el acceso al servicio como, por ejemplo: accesibilidad al terreno, características del

terreno, identificación de riesgos de desastres, variables de educación, ingresos de población, entre otros.

- No se realizó el seguimiento a los involucrados claves lo que retrasó el cumplimiento de algunos compromisos, en tal sentido es recomendable identificar coordinadores para los grupos de involucrados y durante la formulación reevaluar las estrategias planteadas inicialmente para mantenerlos motivados y asegurar que continúen aportando el proyecto y cumpliendo con sus compromisos.
- El presupuesto fue una de las limitaciones para la formulación del proyecto, por lo que se aprovechó información proporcionada por el MINEDU para elaborar el diagnóstico. Sin embargo, considero que en caso de otros tipos de intervenciones sería necesario visitar las instalaciones de los colegios, realizar inspecciones con especialistas para conocer el estado de la infraestructura y verificar el estado de equipamiento y mobiliario.
- El nivel de detalle de los costos presentados por el socio no fue el suficiente para poder aplicar los factores de corrección y estimar adecuadamente los costos sociales. Por tanto, para próximos proyectos se puede previamente entregar una estructura de costos que permita una mejor estimación de los costos sociales.
- En la evaluación social del proyecto se tuvo como limitación que el sector no cuenta con una línea de corte que permita evaluar si el costo por alumno que se obtiene por costo/efectividad se encuentran en un rango aceptable o es que existen sobrecostos. Para solucionar este tema, se podría haber comparado los resultados de costo/efectividad de otros proyectos elaborados por el MINEDU de complejidad similar.

### **5.6.3. Otros aspectos relevantes**

- Para este proyecto me encargué de gestionar a un equipo de 02 practicantes. Uno de los puntos a mejorar es considerar que al ser estudiantes que están iniciando su vida profesional de mi parte como coordinadora requerían de un mayor acompañamiento y de orientación para cumplir con sus responsabilidades.
- Durante la formulación del proyecto se pudo mejorar las comunicaciones con el

contratista.

## CONCLUSIONES

- El proyecto fue de interés para el sector educación puesto que el MINEDU buscaba ampliar la experiencia del Colegio Mayor a todo el país mediante la creación de un modelo de servicio para EAD y la creación de una red de Colegios de Alto Rendimiento.
- En el año 2014, los EAD de la región Piura podían acceder únicamente al servicio educativo brindado por el Colegio Mayor. Los EAD de esta región tenían un limitado acceso al servicio puesto que anualmente este colegio otorgaba sólo 18 vacantes, lo que representaba el 10.1% del total de estudiantes que demandaban el servicio. La mayor parte de EAD accedía al servicio de educación básica regular; sin embargo, presentaba limitaciones en recursos, infraestructura deteriorada, docentes poco capacitados y motivados, falta de implementación de equipamiento moderno.
- El objetivo central del proyecto fue que “los estudiantes de alto desempeño de segundo grado de Educación Básica Regular de la región Piura tengan un adecuado acceso a los servicios educativos especializados para estudiantes de alto desempeño”. Para alcanzar este objetivo se planteó como alternativa de solución la construcción del COAR Piura con una inversión de S/. 65,7 millones y los costos de operación y mantenimiento estaban en un rango desde los S/. 11.6 millones hasta los S/. 12.1 millones.
- La rentabilidad social del proyecto se evaluó con el índice Costo/efectividad, para un período de 10 años considerando una tasa social de descuento de 9%. El índice costo/efectividad fue de S/ 40,518, este valor estaba dentro del rango de valores obtenidos en la evaluación de otros 10 COAR formulados por el MINEDU; por tanto, el resultado se consideró aceptable.

## **RECOMENDACIONES**

- Es necesario el seguimiento y monitoreo a los egresados de los COAR por parte del MINEDU para evaluar si se logran los resultados estimados en el marco lógico.
- Se recomienda mantener las capacitaciones de acuerdo al Modelo de servicio para estudiantes de alto desempeño, para docentes y especialistas que se contraten para enseñar en los COAR, con el fin de garantizar que en el futuro, el personal siga siendo el idóneo según los estándares del servicio educativo.
- Se recomienda la mejora continua y la retroalimentación del modelo de servicio educativo adoptado para este tipo de proyectos, a partir de los resultados de las experiencias logradas en los últimos años.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Alavi Calsina, C. A. (2021). Incidencia del gasto de inversión pública en el sector educación y su contribución al crecimiento económico: 2006 – 2018.
- Benavides Espinoza, F. A. (2017). Impacto de la inversión pública de infraestructura social en el crecimiento económico regional del Perú, periodo 2009 - 2015.
- Banco de Desarrollo de América Latina CAF (2021). Evaluación de Impacto del Modelo de Servicio Educativo para Estudiantes de Alto Desempeño implementado a través de los Colegios de Alto Rendimiento (COAR).
- Cerquera Losada, O. H., Clavijo Tovar, M. de los Ángeles., & Pérez Peña, C. Y. (2022). Capital humano y crecimiento económico: evidencia empírica para Suramérica. *Apuntes del Cenes*, 41(73). Págs. 145 - 169.
- Cortijo Villarroel, C. E. (2021). La inversión pública y su incidencia en el crecimiento económico del Perú, 2000 – 2018.
- Jiménez, Félix (2010). *Crecimiento Económico: Enfoques y Modelos*.
- Jhonatan, C. C. (2021). Influencia de la Inversión Pública en Infraestructura Económica y Social, en el Crecimiento Económico en el Perú en el periodo 2005 - 2019.
- Ministerio de Educación (2015). Documento de Política: Antecedentes y Marco Teórico de los Colegios de Alto Rendimiento.
- Ministerio de Educación (2015). Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453.

MINEDU (2018). Estudio de Perfil del “Creación del servicio educativo especializado para alumnos del segundo grado de secundaria de educación básica regular con alto desempeño académico de las regiones de Junín, Pasco, Huancavelica y Cusco”.

MINEDU (2021). COAR en cifras.

Montoya Pinilla, Luz y Mosquera león, Adriana (2014). Enseñanza de la Teoría Neoclásica del Crecimiento: Racionalidad Económica e Ideología del Mercado en la Universidad Cooperativa de Colombia en 2014.

Núñez-Lago Torralba, Jorge (2020). Economías de crecimiento: Modelos y su aplicabilidad práctica en referencia a Alemania y Chile.

Rivera, J; Toledo P. (2004). Efectos de la infraestructura pública sobre el crecimiento de la economía, evidencia para Chile

Rodríguez Arana, Alejandro (2016). Crecimiento económico y capital humano: metodología para la simulación de una variante del Modelo de Lucas con aplicación a México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, Vol. 12, No. 2, (2017). Págs. 23-47.

Rodríguez, G., Cayetano, Y., Quiñones, H. (2018). Relación entre la inversión pública productiva y el crecimiento económico del Perú: según el Modelo Endógeno de Robert Barro del año 2000 al 2015.

Sala I Martin, Xavier (2000). Apuntes de crecimiento económico.

Velasco Arce, Manuel Bernabé (2022). Efectos de la inversión pública en el

crecimiento económico departamental, y la importancia de la Programación Multianual de Inversiones del Invierte.pe. para incrementarlos.

Zenteno Gómez, F. P. (2019). La inversión pública y el crecimiento económico en la Región Pasco, 2008-2018.

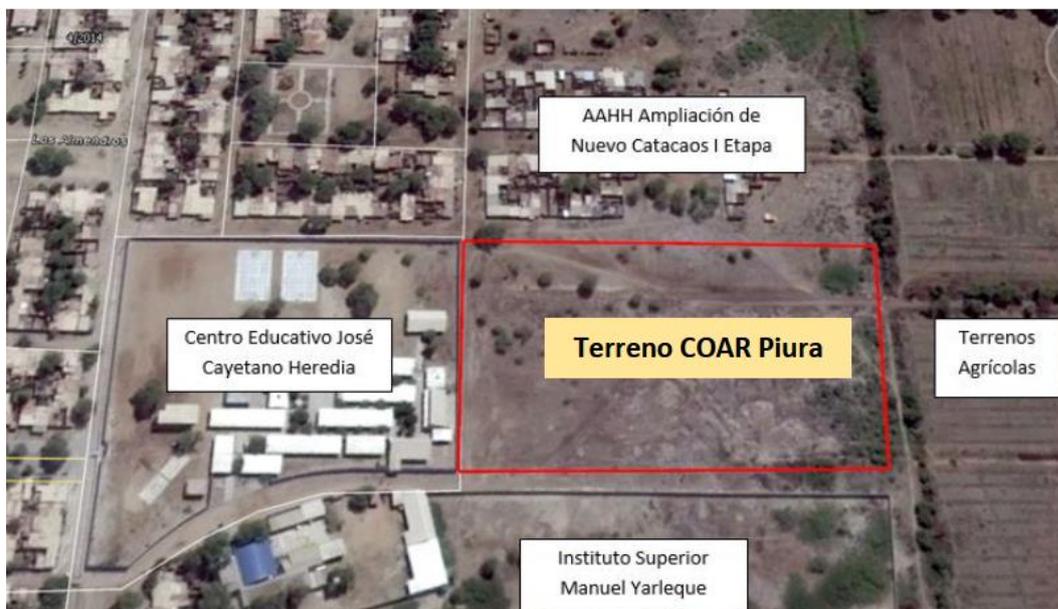
## ANEXOS

### *Anexo 01: Mapa de macro localización del proyecto*



*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 6) del Ministerio de Educación.*

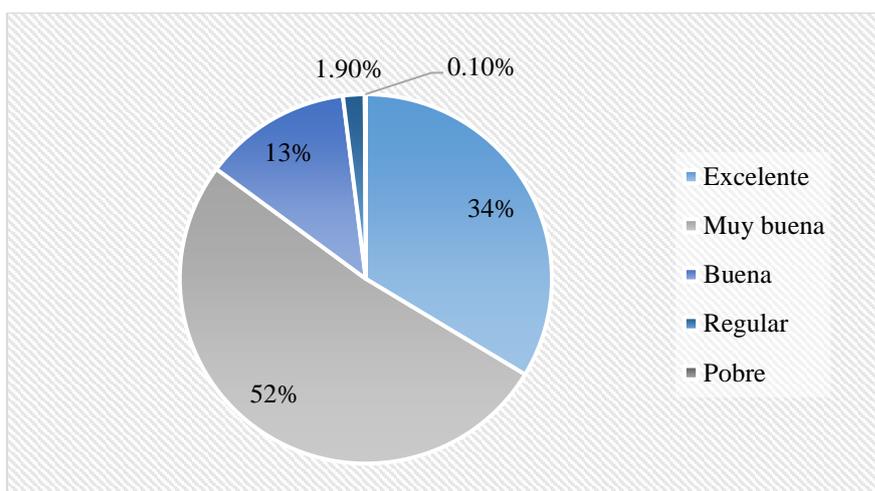
**Anexo 02: Micro localización del proyecto**



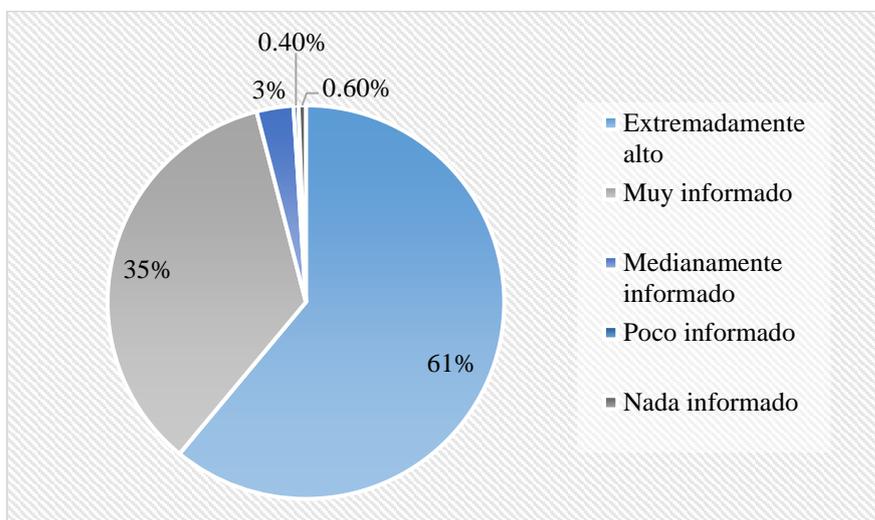
*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 7) del Ministerio de Educación.*

**Anexo 03: Encuesta a estudiantes del Colegio Mayor**

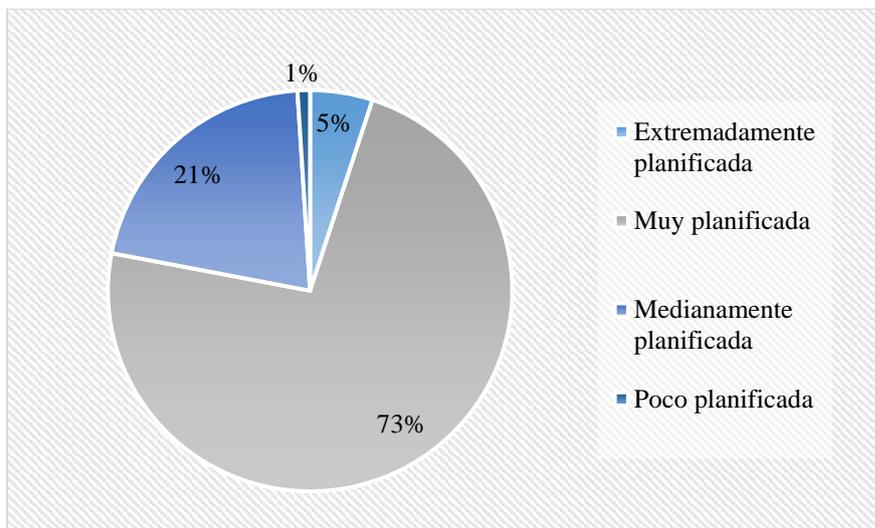
*Calidad de docentes del Colegio Mayor según encuesta 2014*



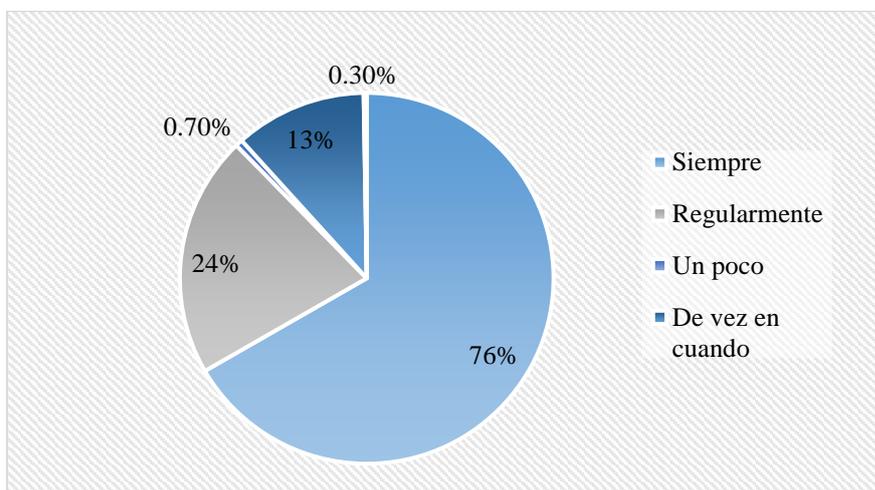
*Nivel de conocimiento de docentes del Colegio Mayor según encuesta 2014*



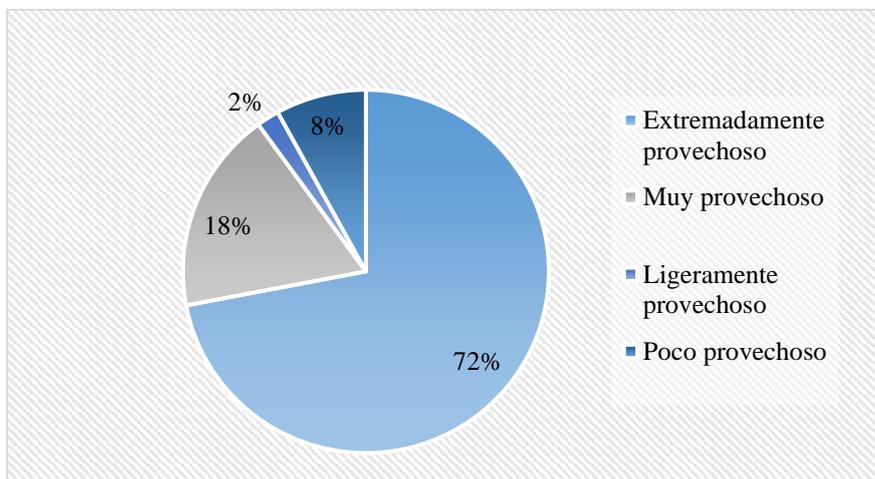
*Planificación de clases por parte de docentes del Colegio Mayor según encuesta 2014*



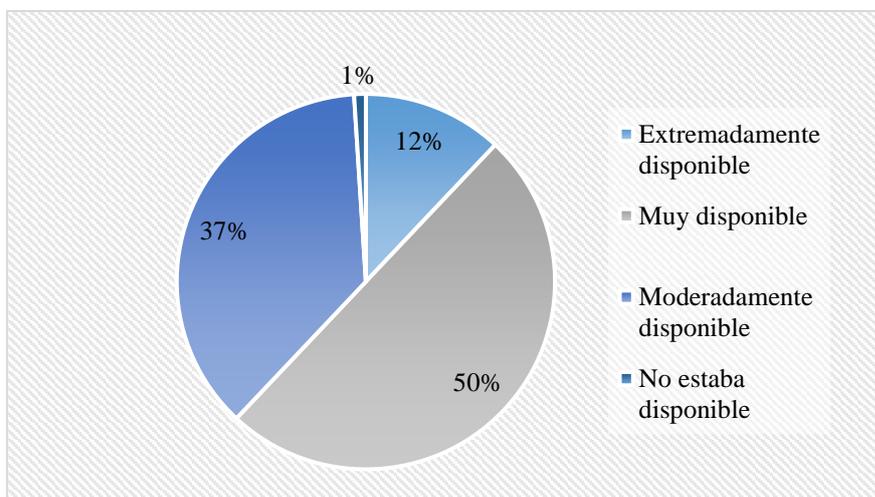
*Docente motivan participación en clase según encuesta 2014*



*Contenido de las clases según encuesta 2014*



*Disponibilidad de los docentes según encuesta 2014*



**Anexo 04: Matriz de involucrados**

Grupos de involucrados	Percepción del problema	Intereses o expectativas	Estrategias	Compromisos
<p>Autoridades y representantes regionales, locales y de sector educación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las instituciones educativas de la región contaban con una inadecuada infraestructura, especialmente en zonas rurales y marginales.</li> <li>• El presupuesto era insuficiente, lo que ocasionaba carencia de materiales y recursos educativos.</li> <li>• Insuficientes docentes capacitados.</li> <li>• En zonas rurales los docentes no asistían a las instituciones educativas.</li> <li>• La currícula no respondía a habilidades diferentes y a diferencias regionales.</li> <li>• Los padres tenían escasos recursos para apoyar la educación de sus hijos.</li> <li>• Los padres tenían un bajo nivel educativo.</li> <li>• Los padres daban un limitado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar cursos gratuitos en las instituciones educativas pública</li> <li>• Brindar capacitaciones y actualizaciones al personal, así como implementar evaluaciones de desempeño.</li> <li>• Implementar estrategias para identificar oportunamente a los EAD.</li> <li>• Sensibilizar a los padres para que fomenten que sus hijos postulen a los COAR.</li> <li>• Fortalecer las capacidades de los padres para que puedan brindar acompañamiento a sus hijos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convertir a la UGEL Piura en ejecutor, que cuente con recursos presupuestales.</li> <li>• Capacitar a los docentes que enseñarán en el COAR de la región.</li> <li>• Ampliar la capacidad de atención de los COAR.</li> <li>• Concienciar a los padres para que apoyen a sus hijos en el proceso de postulación a los COAR.</li> <li>• Brindar en las instituciones educativas una educación integral.</li> </ul>	<p>Apoyar y fomentar, desde cada rol, función o responsabilidad una exitosa implementación y funcionamiento del COAR de la región Piura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Regional de Piura: i) impulsar la gestión para la ejecución del COAR, ii) alquilar el inmueble para el funcionamiento provisional del COAR, iii) realizar la independización del terreno definitivo para el COAR, iv) impulsar la articulación del COAR con otras instituciones educativas de la región para la formación de un espacio de intercambio de experiencias, v) crear el COAR en la región Piura.</li> <li>• Ministerio de Educación: i) PRONIED asumirá el compromiso como unidad formuladora y ejecutora ii) PRONIED se encargará del mantenimiento, iii) DIGESE (DEBEDSAR) se responsabilizará de la gestión y operación del COAR, iv) gestionar la previsión presupuestal para la operación del COAR durante el 2015, v) realizar la gestión administrativa, financiera y recursos humanos, así como los bienes y servicios necesarios para la</li> </ul>

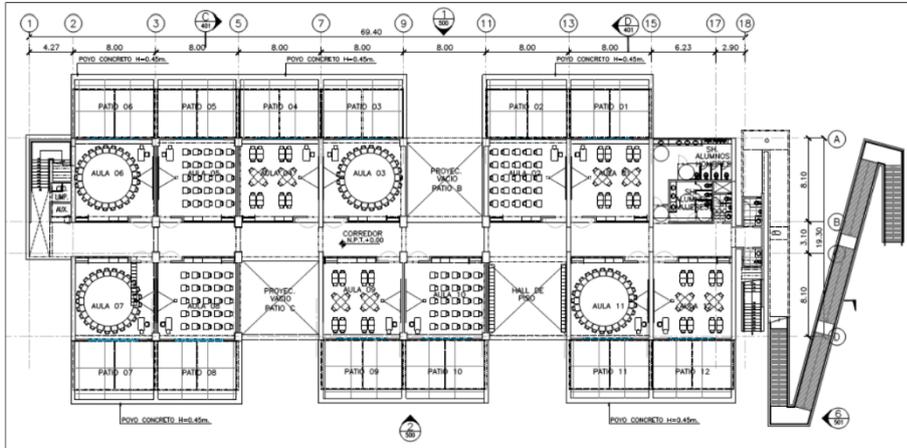
Grupos de involucrados	Percepción del problema	Intereses o expectativas	Estrategias	Compromisos
	acompañamiento educativo a sus hijos.			<p>implementación del COAR Piura; lo que incluye la adquisición del mobiliario, capacitación, acompañamiento y asistencia técnica a los docentes, especialistas, directivos y personal administrativo del COAR Piura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DRE / UGEL: i) brindar apoyo en el proceso de admisión del COAR, ii) impulsar a los estudiantes talentosos y de bajos recursos a formar parte del COAR.</li> <li>• Directores y sub-directores: i) sensibilizar a los padres y EAD sobre la importancia y beneficios del COAR para los estudiantes y su grupo familiar, ii) brindar todas las facilidades para la promoción del concurso de postulación al COAR, iii) dar apoyo a los estudiantes para su inscripción.</li> </ul>
Estudiantes de alto desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los docentes no asistían a clases.</li> <li>• Los docentes no preparaban con antelación sus clases, ni revisaban sus deberes.</li> <li>• Recibían un trato diferenciado frente a sus compañeros, lo que los exponía a una diferenciación negativa.</li> <li>• Se les proporcionaba escaso reforzamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que se integren recursos metodológicos y didácticos en el proceso de enseñanza.</li> <li>• Que se implementen talleres artísticos, deportivos, entre otros.</li> <li>• Que se mejore la infraestructura y equipamiento en las instituciones educativas.</li> <li>• Que se implemente recursos tecnológicos en aulas.</li> <li>• Que se incrementen los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover los beneficios del servicio educativo en los COAR para fortalecer el interés de los estudiantes.</li> <li>• Integrar a los estudiantes a su entorno social y cultural, de tal forma de comprometerlo con su región y evitar desarraigos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir esforzándose para obtener buenas notas y mantener los primeros puestos en mi institución educativa.</li> </ul>

Grupos de involucrados	Percepción del problema	Intereses o expectativas	Estrategias	Compromisos
	académico, sujeto a condiciones.	espacios deportivos, de recreación y áreas verdes en las instituciones educativas.		
Padres de estudiantes de alto desempeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los docentes no asistían a clases.</li> <li>• Los docentes tenían una baja actitud para mejorar su desempeño.</li> <li>• Los estudiantes recibían poco acompañamiento académico para mejorar su desempeño.</li> <li>• La seguridad de los estudiantes cuando vivan en el COAR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que los docentes reciban capacitaciones y se evalúe permanentemente su desempeño.</li> <li>• Que se implemente en las instituciones educativas equipos tecnológicos y materiales que faciliten la enseñanza.</li> <li>• Que se les proporcione a los estudiantes una educación integral, incluyendo el aspecto emocional y psicológico.</li> <li>• Que se les capacite para brindar apoyo a sus hijos en el proceso de postulación.</li> <li>• Que las instalaciones del COAR sean seguras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar a los docentes y motivarlos para brindar un adecuado servicio educativo.</li> <li>• Incentivar que los estudiantes mantengan lazos con su entorno social y familiar.</li> <li>• Asegurar un eficiente mecanismo de seguridad en el COAR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar seguimiento y soporte en el proceso educativo de sus hijos.</li> <li>• Impulsar a sus hijos para postular al COAR y apoyarlos durante el proceso.</li> <li>• Reforzar los valores de sus hijos</li> </ul>

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 222) del Ministerio de Educación.*

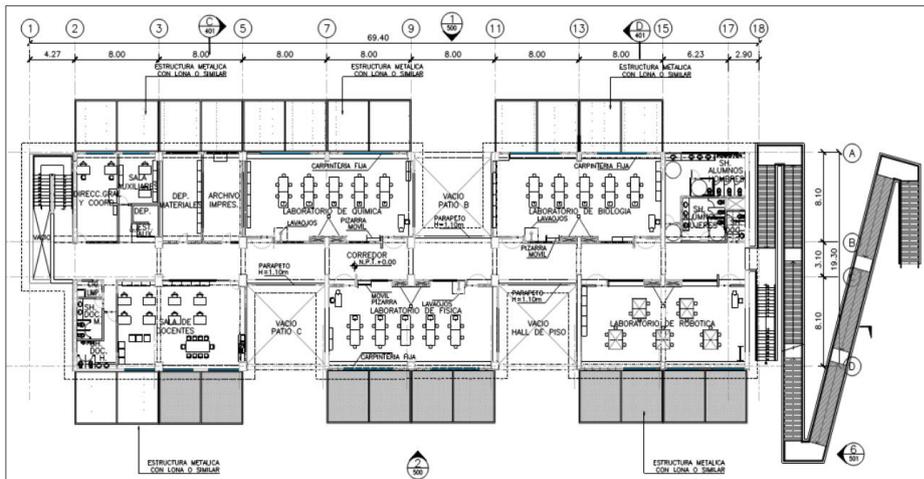
## Anexo 05: Propuesta arquitectónica del proyecto

### Edificio de Aprendizaje - Distribución Propuesta del Primer Nivel



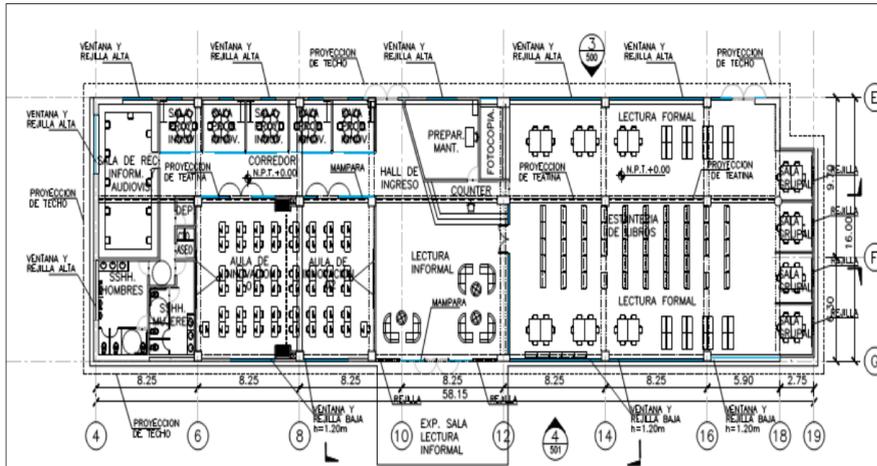
Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 318) del Ministerio de Educación.

### Edificio de Aprendizaje - Distribución Propuesta del Segundo Nivel



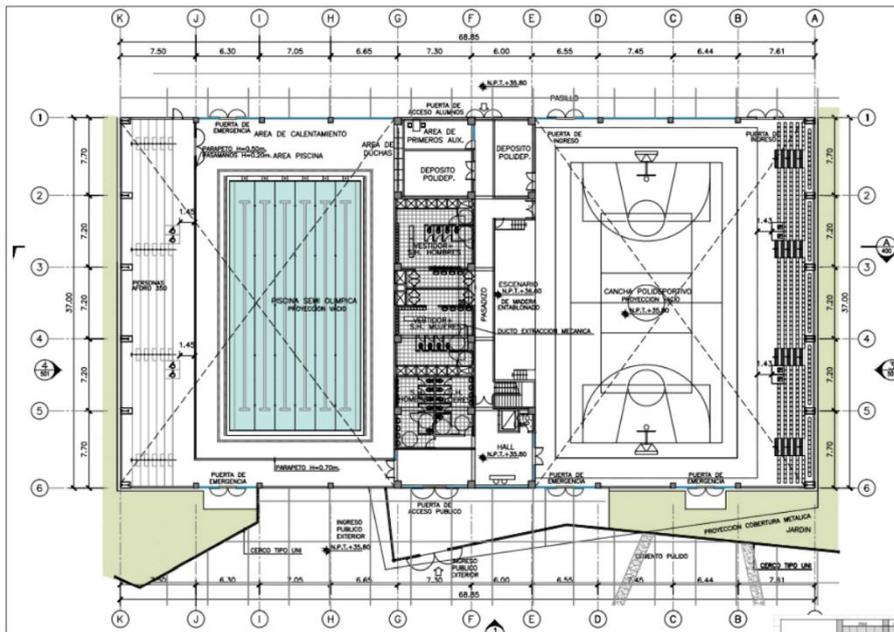
Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 319) del Ministerio de Educación.

## Edificio de Biblioteca – Distribución Propuesta



Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 320) del Ministerio de Educación.

## Edificio de Polideportivo - Distribución Propuesta del Primer Nivel



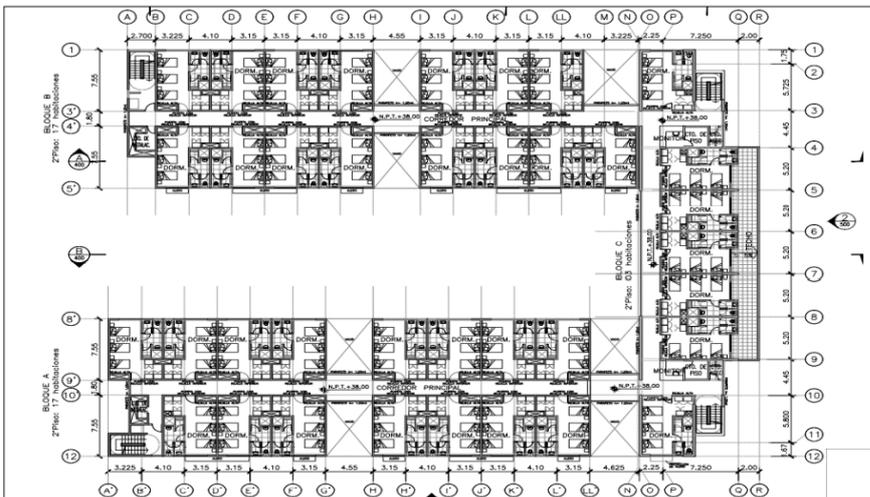
Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 321) del Ministerio de Educación.

*Edificio de Residencia - Distribución Propuesta del Primer Nivel*



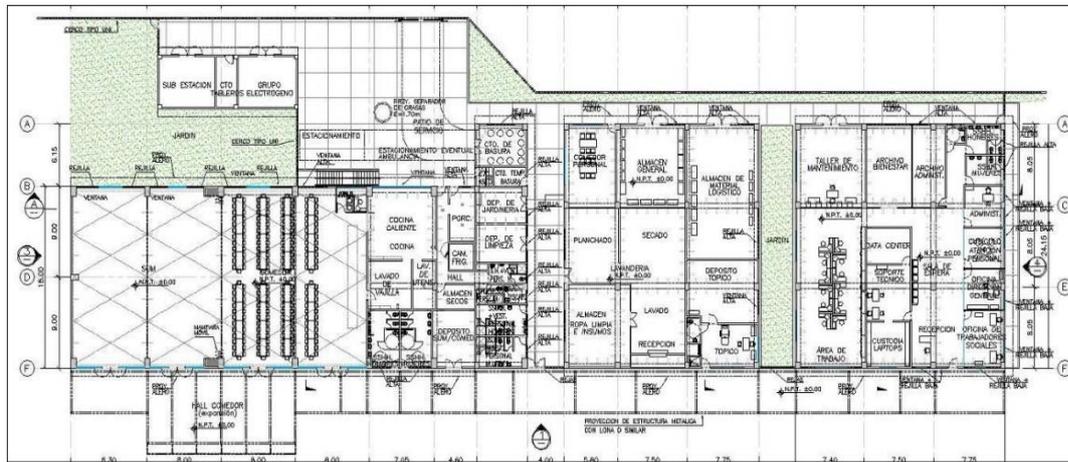
*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 322) del Ministerio de Educación.*

*Edificio de Residencia - Distribución Propuesta del Segundo y Tercer Nivel*



*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 322) del Ministerio de Educación.*

*Edificio de Administración, Comedor, Servicios Generales - Distribución Propuesta del Primer Nivel*



*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453 (pág. 326) del Ministerio de Educación.*

## Anexo 06: Matriz de impactos ambientales

### Matriz de impactos ambientales – Fase de Inversión

Impactos Ambientales Potenciales			Criterios de Evaluación								
Elementos del medio	Impactos ambientales	Elementos causantes	Ti	M	Ai	D	Po	Mi	Significancia		
									Rango	Incidencia	
Aire	Emisiones gaseosas / polvo	Transporte de materiales, equipos y agregados	-	1	1	1	2	1	-6	Baja	
		Movimiento de tierras	-	1	1	1	2	2	-7	Baja	
		Construcción de colegio	-	1	1	1	1	1	-5	Baja	
	Aumento de nivel de ruido	Transporte de materiales, equipos y agregados	-	1	1	1	2	2	-7	Baja	
		Movimiento de tierras	-	1	1	1	2	1	-6	Baja	
		Construcción de salones y auxiliares	-	1	1	1	1	1	-5	Baja	
Suelos	Contaminación con cemento, etc.	Construcción de salones y auxiliares	-	1	1	1	2	1	-6	Baja	
Paisaje	Alteración de paisaje	Movimiento de maquinarias	-	1	1	1	1	1	-5	Baja	
		Excavación y movimiento de tierras	-	1	1	1	1	1	-5	Baja	
		Construcción de colegio	-	1	1	1	2	1	-6	Baja	
Aspectos humanos	Interrupción del tránsito	Transporte de materiales, equipos y agregados	-	1	1	1	2	1	-6	Baja	
	Salud y seguridad	Movimiento de tierras	-	1	1	1	1	1	-5	Baja	
		Construcción de colegio	-	2	1	1	2	1	-7	Baja	
Aspectos económicos	Generación de empleo	Construcción de colegio	+	2	1	1	2		6	Moderada	
			<b>Número de impactos (+)</b>							<b>1</b>	
			<b>Número de impactos (-)</b>							<b>13</b>	

*Matriz de impactos ambientales – Fase de Post Inversión*

Impactos Ambientales Potenciales			Criterios de Evaluación								
Elementos del medio	Impactos ambientales	Elementos causantes	Ti	M	Ai	D	Po	Mi	Significancia		
									Rango	Incidencia	
Paisaje	Alteración paisaje	Tránsito vehicular	-	1	1	3	1	1	-7	Baja	
		Disposición de residuos sólidos	-	1	1	3	1	1	-7	Baja	
Aspectos económicos	Generación de empleo	Funcionamiento del colegio	+	3	1	3	2		9	Moderada	
	Aumento valor de la propiedad	Funcionamiento del colegio	+	3	1	3	2		9	Moderada	
			<b>Número de impactos (+)</b>							<b>2</b>	
			<b>Número de impactos (-)</b>							<b>2</b>	

*Nota. Tomado del Perfil del proyecto de inversión de código N° 2311453*

La evaluación se realizó considerando los criterios de Tipo de impacto (Ti), Magnitud del impacto (M), Área de influencia (Ai), Duración (D), Probabilidad de ocurrencia (Po), y Mitigabilidad (Mi). Para finalmente, realizar un análisis global del impacto (Significancia) a partir de todos los criterios anteriores y determinar el grado de importancia sobre el ambiente.