

**Universidad de Lima**  
**Facultad de Ingeniería Industrial**  
**Carrera de Ingeniería Industrial**



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA EMPRESA DE  
SERVICIOS DE ASESORÍA PARA LA  
COMERCIALIZACIÓN DE BONOS DE  
CARBONO, PRODUCIDO EN TERRITORIO  
PERUANO, PARA EMPRESAS NACIONALES  
E INTERNACIONALES**

**Trabajo de investigación para optar el título profesional de  
Ingeniero Industrial.**

**Sebastián García-Rada Benavides**

**Código 20090446**

**Gabriel Samanez Gliksman**

**Código 20091038**

**Asesor**

**Pedro Arturo Salinas Pedemonte**

**Lima - Perú**

**Setiembre de 2016**





**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA EMPRESA DE  
SERVICIOS DE ASESORÍA PARA LA  
COMERCIALIZACIÓN DE BONOS DE  
CARBONO, PRODUCIDAS EN TERRITORIO  
PERUANO, PARA EMPRESAS NACIONALES  
E INTERNACIONALES**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
1.1. Problemática .....	1
1.2. Objetivos de la investigación .....	4
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación .....	5
1.4. Justificación del tema .....	5
1.5. Hipótesis del trabajo .....	7
1.6. Marco referencial de la investigación .....	7
1.7. Marco Conceptual .....	9
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>11</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado .....	11
2.1.1. Definición comercial del servicio .....	11
2.1.2. Principales características del servicio .....	15
2.1.2.1. Usos y características del servicio .....	15
2.1.2.2. Servicios sustitutos y complementarios .....	19
2.1.2.3. Posición CIIU .....	20
2.1.3. Determinación del área de influencia del servicio .....	20
2.1.4. Análisis del sector .....	20
2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en el estudio de mercado	23
2.2. Análisis de la demanda .....	25
2.2.1. Demanda Histórica .....	25
2.2.2. Demanda potencial .....	30
2.2.2.1. Patrones de consumo del servicio .....	30
2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial .....	31
2.2.3. Aplicación de estudios cualitativos y cuantitativos .....	33
2.2.4. Proyección de la demanda .....	33
2.3. Análisis de la oferta .....	35
2.3.1. Análisis de la competencia. Número de operadores y ubicaciones .....	38
2.3.2. Características del servicio ofertado por los principales competidores .....	38
2.3.3. Planes de ampliación existentes .....	39
2.4. Demanda para el proyecto .....	40

2.4.1. Segmentación del mercado .....	40
2.4.2. Selección del mercado meta.....	40
2.4.3. Demanda específica para el proyecto .....	41
2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización .....	42
2.5.1. Políticas de venta del servicio .....	42
2.5.2. Publicidad y promoción.....	43
2.5.2.1. Características principales del servicio .....	43
2.5.2.2. Marketing del servicio.....	44
2.5.3. Análisis de precios .....	45
2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios .....	45
2.5.3.2. Precios actuales y niveles de servicio .....	47
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO .....</b>	<b>49</b>
3.1. Análisis de la macro localización .....	49
3.1.1. Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización... 49	
3.1.2. Identificación y descripción de las alternativas de macro localización .....	51
3.1.3. Evaluación y selección de la macro localización del servicio .....	54
3.2. Análisis de la micro localización.....	56
3.2.1. Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización ... 56	
3.2.2. Identificación y descripción de las alternativas de micro localización .....	57
3.2.3. Evaluación y selección de la micro localización del servicio .....	59
<b>CAPÍTULO IV: DIMENSIONAMIENTO DEL SERVICIO .....</b>	<b>62</b>
4.1. Relación tamaño-mercado .....	62
4.2. Relación tamaño-recursos.....	63
4.3. Relación tamaño-tecnología .....	64
4.4. Relación tamaño-inversión .....	64
4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio.....	65
4.6. Selección de la dimensión del servicio .....	66
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>	<b>67</b>
5.1. Definición del servicio basada en sus características de operación.....	67
5.1.1. Especificaciones técnicas del servicio .....	67
5.2. Proceso para la realización del servicio .....	68
5.2.1. Descripción del proceso del servicio .....	68
5.2.2. Diagrama de flujo del servicio .....	73

5.2.3. Diagrama de flujo del servicio .....	74
5.3. Tecnología, instalaciones y equipos .....	76
5.3.1. Selección de la tecnología, instalaciones y equipos.....	76
5.3.2. Descripción de la tecnología .....	78
5.3.3. Especificaciones de las instalaciones y equipos .....	78
5.4. Capacidad instalada .....	80
5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada del servicio.....	80
5.4.2. Cálculo detallado del número de recursos para el servicio.....	80
5.5. Resguardo de la calidad .....	82
5.5.1. Calidad del proceso y servicio .....	82
5.5.2. Niveles de satisfacción del cliente .....	83
5.5.3. Medidas de resguardo de la calidad .....	84
5.6. Impacto ambiental .....	85
5.7. Seguridad y salud ocupacional .....	86
5.8. Sistemas de mantenimiento .....	87
5.9. Programa de operaciones del servicio .....	89
5.9.1. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	89
5.9.2. Programa de operaciones del servicio durante la vida útil del proyecto.....	89
5.10. Requerimiento de materiales, personal y servicio .....	90
5.10.1. Materiales para el servicio .....	90
5.10.2. Determinación del requerimiento de personal de atención al cliente .....	90
5.10.3. Servicio de terceros .....	91
5.10.4. Otros: Energía eléctrica, agua, transporte, etc.....	91
5.11. Soporte físico del servicio.....	92
5.11.1. Factor edificio .....	92
5.11.2. Ambiente del servicio .....	92
5.12. Disposición de la instalación del servicio.....	93
5.12.1. Disposición general.....	93
5.12.2. Disposición de detalle .....	94
5.13. Cronograma de implementación del proyecto .....	95
<b>CAPITULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>96</b>
6.1. Organización empresarial .....	96
6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de soporte interno del servicio .....	97

6.3. Estructura organizacional .....	99
<b>CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS .....</b>	<b>100</b>
7.1. Inversiones .....	100
7.1.1. Inversión en la infraestructura para el servicio .....	100
7.1.2. Capital de trabajo (KW).....	101
7.2. Costos de las operaciones del servicio.....	102
7.2.1. Costos de materiales del servicio .....	102
7.2.2. Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, transporte, etc.) .....	103
7.2.3. Costo del personal.....	105
7.2.3.1. Personal de atención al cliente .....	105
7.2.3.2. Personal de soporte interno del servicio.....	106
7.3. Presupuestos operativos.....	106
7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas .....	106
7.3.2. Presupuesto operativo de costos .....	107
7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos.....	110
7.4. Presupuestos financieros.....	110
7.4.1. Presupuesto de servicio a la deuda.....	111
7.4.2. Presupuesto de estado de resultados .....	112
7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera .....	113
7.4.4. Flujo de caja de corto plazo .....	113
7.5. Flujo de fondos netos.....	114
7.5.1. Flujo de fondos económicos .....	114
7.5.2. Flujo de fondos financieros.....	115
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO .....</b>	<b>116</b>
8.1. Evaluación económica .....	116
8.2. Evaluación financiera .....	116
8.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto .....	117
8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto .....	120
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>122</b>
9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	122
9.2. Impacto social del proyecto .....	123
9.3. Impacto en la zona de influencia .....	123

<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>125</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>128</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>130</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>132</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>135</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. GEI y su equivalencia.....	16
Tabla 2.2. Demanda histórica de los mercados objetivos .....	26
Tabla 2.3. Disgregación de la demanda del 2010 y 2011.....	27
Tabla 2.4. Determinación de la demanda potencial del mercado regulado.....	31
Tabla 2.5. Demanda potencial mercado voluntario.....	32
Tabla 2.6. Proyección de la demanda potencial del mercado regulado .....	34
Tabla 2.7. Demanda histórica del mercado voluntario 2007-2014 .....	34
Tabla 2.8. Proyección de la demanda potencial del mercado voluntario .....	35
Tabla 2.9. Oferta histórica de proyectos y su equivalencia.....	36
Tabla 2.10. Demanda para el proyecto.....	42
Tabla 3.1. Tabla de calificación .....	54
Tabla 3.2. Tabla de abreviación macro localización .....	54
Tabla 3.3. Tabla de enfrentamientos de factores de macro localización .....	55
Tabla 3.4. Ranking de factores de la macro localización.....	55
Tabla 3.5. Precio de alquiler por m <sup>2</sup> por distritos.....	58
Tabla 3.6. Tabla de abreviación para factores de micro localización.....	60
Tabla 3.7. Tabla de factores de micro localización .....	60
Tabla 3.8. Ranking de factores de micro localización.....	60
Tabla 4.1. Demanda para el proyecto.....	63
Tabla 4.2. Cálculo del punto de equilibrio anual.....	65
Tabla 5.1. Capacidad instalada de equipos.....	80
Tabla 5.2. Demanda para el proyecto.....	90
Tabla 5.3. Cronograma de tareas a implementar .....	95
Tabla 7.1. Inversión fija intangible.....	100
Tabla 7.2. Inversión fija tangible.....	101
Tabla 7.3. Sueldos para cubrir KW .....	102
Tabla 7.4. Servicios para cubrir KW .....	102
Tabla 7.5. Costo anual de materiales directos e indirectos.....	103
Tabla 7.6. Costo anual por consumo de energía.....	103
Tabla 7.7. Costo anual por consumo de agua.....	104

Tabla 7.8. Costo anual por servicios de telefonía.....	105
Tabla 7.9. Resumen de costos anuales por servicios.....	105
Tabla 7.10. Costo anual del personal de atención al cliente.....	105
Tabla 7.11. Costo anual de personal de soporte interno del servicio.....	106
Tabla 7.12. Ingresos por ventas.....	107
Tabla 7.13. Costo anual por viajes al exterior.....	107
Tabla 7.14. Costo anual por viajes al interior.....	108
Tabla 7.15. Costo anual operativo total.....	108
Tabla 7.16. Depreciaciones lineales de activos.....	109
Tabla 7.17. Costo anual administrativo.....	110
Tabla 7.18. Inversión total.....	111
Tabla 7.19. Disgregación de la inversión total.....	111
Tabla 7.20. Servicio a la deuda.....	111
Tabla 7.21. Estado de resultados 2016-2020.....	112
Tabla 7.22. Balance general al 01.01.16.....	113
Tabla 7.23. Flujo de caja.....	113
Tabla 7.24. Flujo de fondos económicos.....	114
Tabla 7.25. Cálculo del WACC.....	115
Tabla 7.26. Flujo de fondos financieros.....	115
Tabla 8.1. Indicadores económicos.....	116
Tabla 8.2. Indicadores financieros.....	117
Tabla 8.3. Ratios de liquidez y endeudamiento.....	117
Tabla 8.4. Ratios de rentabilidad.....	118
Tabla 8.5. Análisis de sensibilidad del proyecto.....	120

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Relación entre población y CO <sub>2</sub> .....	2
Figura 1.2. Concentración atmosférica de CO <sub>2</sub> (Curva de Keeling .....	3
Figura 2.1. Resumen de mecanismos de descontaminación por país y situación actual.....	12
Figura 2.2. Evolución de Impuestos por contaminación .....	13
Figura 2.3. Esquema del Servicio.....	15
Figura 2.4. 5 Fuerzas de Porter.....	23
Figura 2.5. Variación de precios del mercado regulado 2008-2013.....	45
Figura 2.6. Variación de precios del mercado voluntario 2008-2014.....	46
Figura 2.7. Niveles de servicio .....	48
Figura 3.1. Proyectos por departamento.....	52
Figura 3.2. Número de graduados de universidades privadas.....	53
Figura 3.3. Victimización en distritos .....	59
Figura 5.1. Validación de proyectos MDL.....	71
Figura 5.2. Flujograma del servicio (Inversionista – intermediario).....	73
Figura 5.3: Flujograma del servicio (Proyecto-intermediario).....	74
Figura 5.4. Flujograma expedición de CERs .....	75
Figura 5.5. Mesa en U para el área de trabajo .....	77
Figura 5.6. Costo por pérdida de datos.....	79
Figura 5.7. Mantenimiento reactivo .....	87
Figura 5.8. Mantenimiento preventivo.....	88
Figura 5.9. Plano de oficina.....	94
Figura 5.10. Diagrama de Gantt .....	97
Figura 6.1. Organigrama de la empresa.....	99

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Listado de Proyectos MDL aprobados en el Perú .....	136
Anexo 2: Encuesta realizada a la doctora Julio Justo Soto, Directora Ejecutiva del Fondo Nacional del Ambiente (FONAM).....	139
Anexo 3: Población de comunidades nativas Yáneshas, según distrinto en la provincia de Oxapampa.....	143
Anexo 4: Comunidades nativas Asháninkas del distrito de Puerto Bermúdez .....	144
Anexo 5: ¿Cómo calcular la cantidad de CO <sub>2</sub> que un árbol consume por año? Por la organización Trees for the Future.....	146
Anexo 6: Método para calcular la huella de carbono de potenciales clientes compradores de bonos.....	152
Anexo 7: Brochure informativo que presentarán los vendedores a potenciales clientes.....	154

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación pretende analizar la viabilidad técnica, económica, financiera y de mercado para la instalación de una empresa de servicios de asesoría para la comercialización de bonos de carbono producidos en territorio peruano, para empresas nacionales e internacionales. Dicha empresa, actuará como agente intermediario entre proyectos medioambientalmente responsables y empresas que deseen invertir en los mismos, cobrando una comisión por cada bono comercializado. De tal manera, se podrá fomentar la inversión en nuevos desarrollos y contribuir a la reducción de la huella de carbono que las actividades industriales y comerciales generan en el planeta, en búsqueda del desarrollo sostenible.

El público objetivo se podrá dividir en dos tipos de clientes. Las empresas extranjeras que se encuentran bajo el mercado regulado, quienes necesitan invertir en proyectos verdes para compensar los límites de contaminación impuestos por sus países y las empresas nacionales e internacionales que deseen invertir en proyectos medioambientales como un acto de responsabilidad social para mejorar la imagen de su compañía, los que formarán parte del mercado voluntario.

El equipo de trabajo estará conformado por dos representantes y un Ingeniero Ambiental que se encargarán constantemente de buscar proyectos ecológicos dentro del territorio peruano, y además tendrán la función de reunirse con los clientes potenciales para presentarles las opciones y brindar especificaciones técnicas. Además, la empresa necesitará de dos servicios de terceros -contabilidad y sistemas- para la ejecución óptima del servicio.

Las oficinas estarán ubicadas en la capital, ya que luego de un análisis macroeconómico, se determinó que la ciudad de Lima era la más adecuada por la cercanía que se tendrá a las oficinas de grandes empresas internacionales y la disponibilidad de mano de obra especializada. Dentro de Lima, se consideran los distritos de Miraflores, Surco y San Isidro, escogiendo éste último por la proximidad a centros empresariales que facilitaría la interacción con potenciales clientes y la facilidad de respuesta ante problemas tecnológicos que ofrece el distrito.

Luego de realizar un análisis económico, financiero y social, se encuentran resultados de VAN E y F positivos, y altos beneficios sociales para las poblaciones

aledañas a los proyectos; por lo tanto se concluye que el proyecto es factible y conviene realizar la inversión.



## EXCECUTIVE SUMMARY

This research project aims to analyze the technical, economic, financial and market feasibility for the installation of a consulting services company, which will commercialize carbon offsets produced in Peru with national and international organizations. The aforementioned company will act as a broker between environmentally responsible projects and companies wishing to invest in them, charging a fee for each bond traded; thus, may encourage investment in new developments and contribute to reducing the carbon footprint of industrial and commercial activities, in pursuit for sustainable development.

Target audience could be divided in two types: foreign companies that meet regulated market standards and need to invest in green projects to offset pollution limits, and national and international companies, which are part of the voluntary market, wishing to invest in environmental projects to enhance in social responsibility.

The team will consist of two representatives and one environmental engineer. Both will constantly be looking for green projects within the Peruvian territory, and will be meeting with potential customers to present the options and provide technical specifications. In addition, the company will need two third-party services -accounting and systems- for optimal performance.

The headquarters will be located in the capital. According to a macroeconomic analysis, the city of Lima was determined as the most suitable possibility, for proximity to major international companies headquarters and availability of skilled labor. Within Lima, districts such as Miraflores, Surco and San Isidro were considered, choosing the latter because of greater proximity to potential clients and greater response to technological problems.

After carrying out an economic, financial and social analysis, positive results for economic and financial NPV were obtained, and greater social benefits for people near the projects. In this way, concluding that the project is feasible and the investment should be made.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Problemática

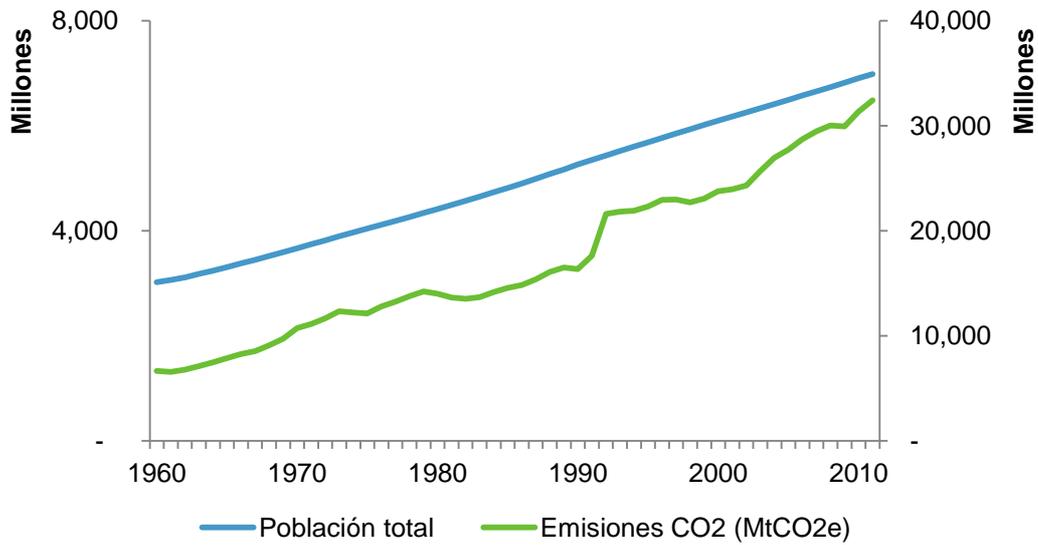
La problemática ambiental se origina como consecuencia del crecimiento industrial y la sobrepoblación que alteran la continuidad del desarrollo natural de los diferentes ecosistemas del planeta. El sobreconsumo y poca conciencia sobre recursos naturales, deriva en la degradación de los mismos, además de aseverar ciertos fenómenos naturales por el incremento de la temperatura atmosférica. Estos daños causados al medio ambiente aumentan de manera exponencial en el último siglo (post revolución industrial), por lo que es hora de tomar acciones correctivas y así dar otro paso para alcanzar el desarrollo sostenible.

Este crecimiento acelerado de la población (junto con el de la industrialización), son los principales causantes de la degradación ambiental. La población viene aumentando de manera exponencial, y este crecimiento guarda correlación con el impacto que tienen los seres humanos sobre el medio ambiente. A mayor número de habitantes en el planeta, se generan más desperdicios y los niveles de contaminación aumentan. De manera similar, la industrialización viene creciendo aceleradamente en el último siglo, generando cantidades de gases contaminantes mucho mayores de los que el planeta Tierra ha recibido en su historia.

Para argumentar lo señalado en el párrafo anterior, se recolectaron datos de los pasados sesenta años que reflejan la correlación entre el crecimiento y desarrollo de la población y la degradación de condiciones ambientales en el planeta. Un claro ejemplo de esto, es la relación del crecimiento poblacional y las emisiones de CO<sub>2</sub> liberadas a la atmósfera. En la siguiente figura se puede apreciar que ambas variables siguen la misma tendencia.

Figura 1.1

Relación entre población vs CO<sub>2</sub>

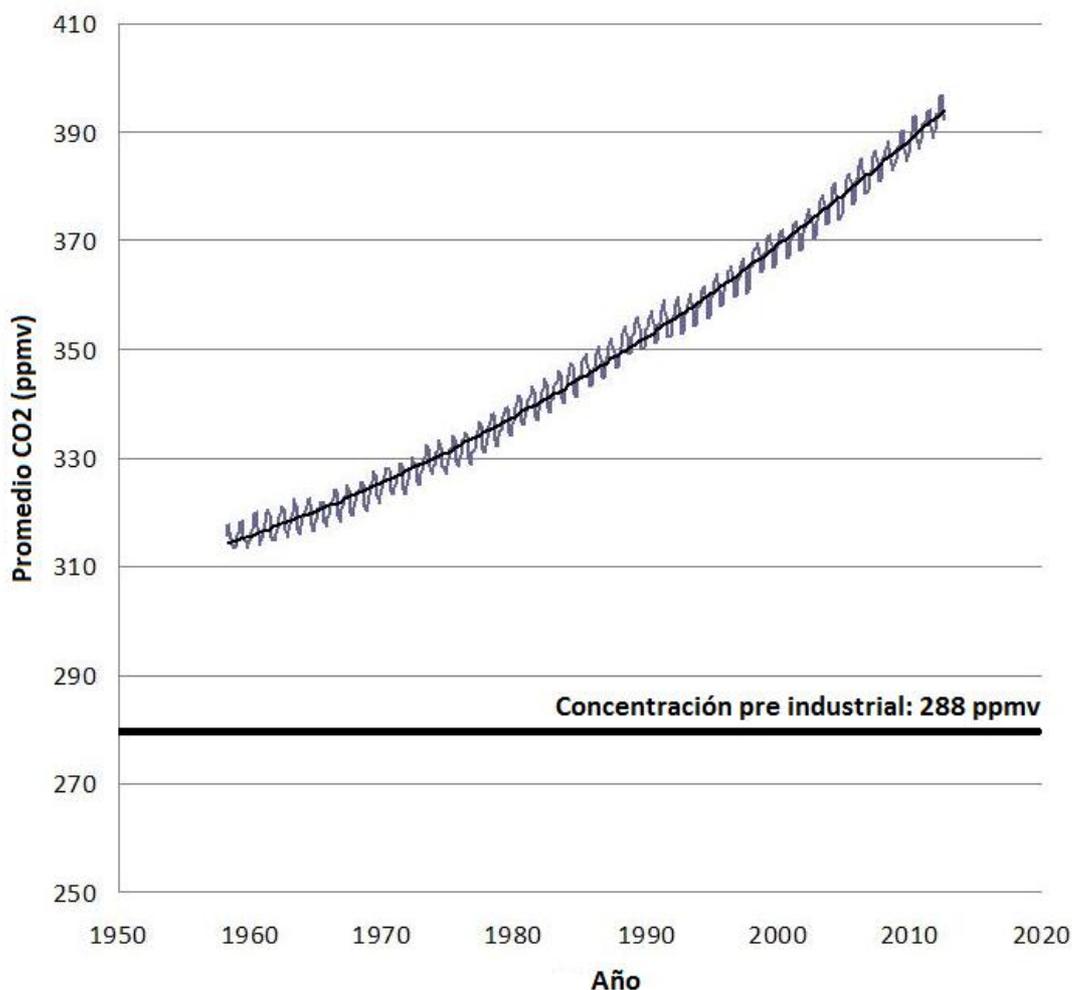


Fuente: World Bank Data, (2011)  
Elaboración propia

Para poder apreciar que el planeta recibe mayor cantidad de gases de los que puede procesar, parece conveniente mostrar los cambios en la concentración de CO<sub>2</sub> en el mismo. Para esto se utilizó la curva de Keeling. Esta figura está basada en las mediciones tomadas por Charles David Keeling, quien fue el primero en efectuar mediciones regulares de las concentraciones de dióxido de carbono atmosférico en el Polo Sur y Mauna Loa (Hawai), desde 1958 en adelante. El primer registro de emisión de estos gases es del año 1958 con 315 partes por millón en volumen (ppmv); éste aumenta hasta 400 ppmv en el año 2013. Ppmv se refiere a la concentración o proporción de alguna sustancia (dióxido de carbono en este caso) con respecto a otra (el aire atmosférico) por metro cúbico. Este incremento en el CO<sub>2</sub> atmosférico se debe fundamentalmente a la quema de combustibles fósiles y se ha ido acelerando en los últimos años.

Figura 1.2

Concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> (Curva de Keeling)



Fuente: National Oceanic & Atmospheric Administration / Earth System Research Laboratory, (2016)

Además, cada año el mundo pierde 7.3 millones de hectáreas de bosque<sup>1</sup>, lo cual significa una disminución en la absorción de CO<sub>2</sub> por el proceso natural de fotosíntesis, destruye hábitats de flora y fauna, provoca erosión del suelo, entre otros. También, existen registros que indican la degradación de bosques primarios –bosques naturales sin muestra de impacto humano- lo que indica que las poblaciones no solo afectan cerca de donde habitan, sino más allá, donde no es perceptible.

Por todo lo mencionado anteriormente, se busca fomentar el cuidado medioambiental para colaborar con el crecimiento sostenible, sin perjudicar la competitividad del sector industrial y servicios. Esta investigación apuesta por la comercialización de bonos de carbono, como principal metodología de manejo y control

<sup>1</sup> Recuperado de: United Nations Food and Agriculture Organization.

de emisiones nocivas para el medio ambiente. Además, busca promover nuevas metodologías de trabajo y optimizar procesos y procedimientos que favorezcan al mejor manejo de recursos naturales del Perú. Asimismo, a través del servicio, no solo se pretende aumentar la competitividad, sino que se estima atraer nuevo capital extranjero, destinado a la elaboración de proyectos verdes en zonas donde de otra manera, no llegaría.

## **1.2. Objetivos de la investigación**

### **a. Objetivo general**

Estudiar la viabilidad técnica, económica, financiera y de mercado para la instalación de una empresa de servicios de asesoría para la comercialización de bonos de carbono, producidos dentro de territorio peruano, para empresas nacionales e internacionales.

### **b. Objetivos específicos**

1. Estudiar el mercado de bonos de carbono a nivel nacional e internacional.
2. Determinar los puntos actuales y futuros (en proyecto) de producción de bonos de carbono, dentro del territorio peruano.
3. Determinar y estudiar la gestión de compra y venta de bonos de carbono.
4. Determinar la localización adecuada para la empresa.
5. Determinar la inversión necesaria para la implementación de la empresa.
6. Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

### **1.3. Alcance y limitaciones de la investigación**

El alcance de esta investigación será mundial, ya que se estudiarán todos los sistemas relacionados a los bonos de carbono que actualmente se desarrollan en los distintos países para determinar los potenciales clientes. Por otro lado, en cuanto a los proyectos, el alcance será a nivel nacional, ya que el análisis se basa específicamente en proyectos verdes a desarrollar en el Perú.

La principal limitación en el estudio será la inestabilidad del mercado que se analiza, ya que es muy joven y las fluctuaciones de precios año a año son significativas. Además, otra limitación es la variabilidad de data encontrada, por lo que se limitará a utilizar fuentes confiables como el Banco Mundial o las Naciones Unidas.

### **1.4. Justificación del tema**

#### **a. Técnica**

Si bien el mercado financiero de bonos de carbono puede ser reducido dentro del Perú, varios mercados internacionales como Australia, Japón, la Unión Europea y China, ya dieron la iniciativa de controlar la contaminación que se genera en sus territorios, debido a que han aceptado que el calentamiento global es un problema real y en gran parte, son ellos los principales agentes nocivos. En la investigación denominada *State and Trends of Carbon Pricing (2014)*, realizada por el Banco Mundial, se indica que la temperatura promedio mundial no debería aumentar por encima de los 2°C, con respecto a la temperatura del siglo XIX (previa revolución industrial). Para lograr este objetivo, algunos países ya comenzaron esta tendencia mediante la restricción de las emisiones de GEI o cobrar un impuesto por tonelada de CO<sub>2</sub> que se emite al ambiente.

En el Perú, todavía no se utilizan ninguno de estos dos esquemas para controlar la contaminación, por lo que se considera hacer uso del programa de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), del que se explicará más adelante, para atraer inversiones extranjeras a destinarse en proyectos verdes dentro del país. Como principal ejemplo, está la compañía de entretenimiento internacional, *Walt Disney*, la cual compró en el

2013, el equivalente a USD 3.5 millones en bonos generados en el Bosque de Protección Alto Mayo, ubicado en la región de San Martín. Esto representa el potencial que tiene dicho sistema, donde las diferentes compañías alrededor del mundo generan una demanda por certificados de reducción de emisiones y el Perú tiene gran capacidad para satisfacerla.

### **b. Económica**

Como se menciona en el subcapítulo 1.1<sup>2</sup>, a partir de la revolución industrial las poblaciones han recurrido a la quema de combustibles fósiles para generar energía y satisfacer las necesidades que año tras año incrementan. Estos recursos fósiles son no renovables, lo que quiere decir que en el futuro cercano, la oferta será menor a la creciente demanda y los precios de los mismos incrementarán exponencialmente. Cabe recalcar que el precio de la energía no renovable ha experimentado cambios dramáticos, y considerando el continuo desorden geopolítico del medio oriente, muchas empresas están optando por una alternativa menos riesgosa y sin tantas variaciones de precio.

Por otro lado, las tasas bancarias de interés activa<sup>3</sup>, como promedio mundial, se encuentran en mínimos históricos. Esto genera beneficios porque los potenciales clientes tendrán la facilidad de acceder a dinero con bajo costo, por lo tanto, mayor accesibilidad para invertir en proyectos de energía limpia dentro del Perú.

Principalmente, estas dos razones son las que sustentan el desarrollo este proyecto, ya que el servicio es una iniciativa para desarrollar y mejorar nuevas tecnologías que serán las utilizadas en un futuro cercano.

### **c. Social**

Los países desarrollados que forman parte del Anexo B<sup>4</sup> del protocolo de Kioto, están permitidos de invertir en países que no pertenecen a este protocolo, mediante la implementación de proyectos ambientales bajo el MDL. De esta manera,

---

<sup>2</sup> Problemática.

<sup>3</sup> La tasa de interés activa es la que cobran los bancos por los préstamos a clientes de primera línea. Recuperado de: Datos Banco Mundial.

<sup>4</sup> Los países que componen el Anexo B, son: EU-15, EEUU, Canadá, Hungría, Japón, Polonia, Croacia, Nueva Zelanda, Rusia, Ucrania, Noruega, Australia e Islandia.

diferentes pueblos del Perú podrán recibir capital extranjero para invertir en el desarrollo de nuevas tecnologías, más eficientes y baratas, que promuevan su progreso. Esto sin duda tendrá un efecto positivo en la sociedad peruana, ya que los proyectos a realizarse generarán empleo, mejorarán el nivel de vida e introducirán al Perú en esta etapa de concientización ambiental.

Por otro lado, el permitir que compañías extranjeras entren al país y sean un ejemplo de los posibles resultados que ésta práctica puede contribuir, se espera que ocurra un efecto en cadena sobre compañías peruanas y se promueva esta tendencia. Como ejemplo principal de desarrollo nacional, se tiene la asociación que llevó a cabo la compañía Scotiabank y la empresa maderera Maderacre, para neutralizar su impacto medioambiental, a través de la adquisición de bonos de carbono producidos en un proyecto de reforestación.

### **1.5. Hipótesis del trabajo**

Es factible técnica, económica y financieramente la instalación de una empresa de servicios de asesoría para la comercialización de bonos de carbono, producidos en el Perú, para empresas nacionales e internacionales.

### **1.6. Marco referencial de la investigación**

En internet se encontraron investigaciones relacionadas a los bonos de carbono, sus usos, beneficios y gestión de negociación. Al mismo tiempo, se utilizó material de la Universidad de Queensland y del Banco Mundial, para el desarrollo de este proyecto. Todas éstas cumplieron un rol referencial en determinados temas. Por otra parte, se visitó la localidad de Oxapampa para recolectar información de primera fuente acerca de los proyectos de reforestación existentes en esta zona y cómo es que algunos especialistas proyectan el futuro de este desarrollo.

A continuación, se presentan fuentes de investigación, que fueron utilizadas para desarrollar este estudio. Las siguientes, describen el mercado actual de bonos de carbono y su funcionalidad:

- a. Manzur Yessica, María Cristina Alva (2013). “Bonos de carbono: una oportunidad de desarrollo para el Perú”. Tesis Universidad Católica del Perú.
- b. Oficina Comercial de ProChile en Berlín (2012). “Estudio de Mercado de Bonos de Carbono”.
- c. Dargusch Paul (2012). “Carbon Offsets”. Universidad de Queensland.
- d. Banco Mundial (2010). “*State and Trends of the Carbon Market 2010*” .
- e. Banco Mundial (2011). “*State and Trends of the Carbon Market 2011*” .
- f. Banco Mundial (2012). “*State and Trends of the Carbon Market 2012*” .
- g. Banco Mundial (2013). “*Mapping Carbon Pricing Initiatives 2013*” .
- h. Banco Mundial (2014). “*State and Trends of Carbon Pricing 2014*” .
- i. Ecosystem Marketplace (2014). “*State of the Voluntary Market 2014*” .
- j. Ecosystem Marketplace (2015). “*State of the Voluntary Market 2015*” .

Estas diez fuentes de investigación guardan similitud con el presente, ya que todos investigan el desarrollo del mercado de bonos de carbono, dentro y fuera del Perú y tanto el mercado voluntario como regulado. Es por esta razón que son de mucha utilidad a la hora de cuantificar la gestión de los mismos. En cuanto al mercado objetivo, la fuente (a) no indaga mucho en el tema de la comercialización de los certificados, sino que explica sus inicios y el funcionamiento teórico. Por otra parte, la fuente (b) tiene mayor similitud con este proyecto debido a que desarrolla más detalladamente el negocio de los bonos y beneficios indirectos. También, se puede afirmar que la fuente (c) se asemeja a este estudio debido a que presenta una base teórica muy sólida, al mismo tiempo que ejemplifica gran parte de los temas propuestos. En cuanto a las fuentes d – j, tratan todos los esquemas que se desarrollan en el mundo y brindan información proyectada sobre el mercado.

Para concluir, una diferencia importante de la presente investigación con las demás citadas es el enfoque social. El producto propuesto cumplirá un rol importante en incentivar económicamente a los diferentes pueblos al interior del Perú, al atraer nuevas inversiones y disminuir la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

A continuación, se presenta una fuente que sirvió de asesoría como ejemplo de modelo de negocio similar al propuesto en el trabajo:

- a. Gonzalez Roxana (2012). “Oportunidades para construir empresas de consultoría y capacitación en gestión administrativa y desarrollo de proyectos orientadas a los gobiernos regionales y locales del Perú”. Seminario de investigación.

Esta fuente ha sido motivo de revisión para tener una idea clara de la funcionalidad de una empresa de asesoría. Además, sirvió como base para entender el manejo de las mismas con el gobierno regional y local. Por otro lado, para tener información del control de emisiones en el Perú, se utilizó la siguiente fuente:

- b. Lira Parodi Paola, Mario Ginocchio Pinillos (2013). “Estudio preliminar para la instalación de una empresa de servicios de control de emisiones particuladas con un enfoque en el sector minero”. Seminario de investigación, Universidad de Lima.

Este estudio toma particular enfoque en el cuidado del medio ambiente y desarrolla procesos para reducir las emisiones dañinas de partículas al mismo. En contraparte, el presente trabajo está enfocado a la reducción de emisiones de GEI y para esto fue necesario verificar que los proyectos intermediados cumplan con los requisitos de validez.

### **1.7. Marco Conceptual**

A continuación, se definen algunos términos que fueron utilizados a lo largo de la investigación

**AAU:** Assign Amount Units – Unidades asignadas anualmente.

**AND:** Autoridad Nacional Designada.

**B/C:** Relación beneficio costo.

**CER:** Certificado de reducción de emisiones.

**CIU:** Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

**CH<sub>4</sub>**: Metano.

**CO<sub>2</sub>**: Dióxido de Carbono.

**CONAM**: Consejo Nacional del Ambiente.

**ERU**: Emission reduction unit – Unidad de reducción de emisiones.

**ETS**: Emission trading scheme – esquema de comercialización de emisiones.

**EUA**: European Union Allowances – Subsidijs Union Eoropea.

**FONAM**: Fondo Nacional del Ambiente.

**GEI**: Gases de efecto invernadero.

**HFC**: HidrofluoroCarbonos.

**JI**: Joint implementation.

**Kbps**: Kilobytes por segundo.

**LOA**: Letter of Aproval – carta de aprobación.

**Mbps**: Megabytes por segundo.

**MINAM**: Ministerio del Ambiente.

**MDL**: Mecanismo Desarrollo Limpio.

**pCERs**: CERs Primarios.

**PPM**: Partes por millón.

**PR**: Período de recupero.

**RED**: Reduction emissions from deforestation – reducción de emisiones por deforestación.

**RMU**: Removal Units – Unidades de remoción de emisión.

**tCO<sub>2</sub>e**: Tonelada de dióxido de carbono equivalente.

**TI**: Tecnología de la información.

**TIR**: Tasa Interna de Retorno.

**UNFCCC**: United Nations Framework Convention on Climate Change – Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

**VAN**: Valor actual neto.

**VCU**: Verified carbon unit – unidad de carbono verificada.

**VER**: Verified emission reduction – emisiones reducidas verificadas.

**VCS**: Verified Carbon Stantard

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1 Definición comercial del servicio

El servicio que se brindará, será de estilo intermediario ya que busca coincidir las necesidades de empresas o inversionistas privados con la oferta de bonos de carbono producidos en territorio peruano. Para que se dé este tipo de necesidad entre las contrapartes, se tienen que presentar cualquiera de los siguientes tres escenarios. En primer lugar, las empresas que funcionan dentro de países regidos bajo esquemas de comercialización de bonos de carbono (ETS), tienen que demandar certificados de reducción de emisiones fuera de su territorio. En segundo lugar, están a aquellas empresas que se desarrollan en países que gravan la emisión de gases de efecto invernadero y tienen, al igual que la primera opción, posibilidad de recurrir a certificados de reducción de emisiones fuera de su país. En tercer y último lugar, hay que diferenciar empresas que no funcionen bajo ninguna clase de regulación, pero aún así están interesadas en proteger el medio ambiente y reducir su huella de carbono. A lo largo de la investigación, se hará referencia a estos como el mercado voluntario.

Los países que son regidos por la modalidad de ETS, funcionan en un período de tiempo establecido por cada país. Bajo esta circunstancia, el estado crea una cierta cantidad de “permisos para contaminar”<sup>5</sup>, lo cual genera un límite máximo de polución en dicho período. Este proceso se inicia cuando los bonos son subastados a las empresas contaminantes (mercado primario), y cada empresa debe cumplir con no exceder el equivalente en contaminación, con la cantidad de bonos que adquiere durante el período establecido. De sobrepasar este límite, dichas empresas serán penalizadas económicamente según la normativa de cada país o tendrán la posibilidad de recurrir a la compra de bonos de carbono a una empresa que redujo sus emisiones y no los utilizó

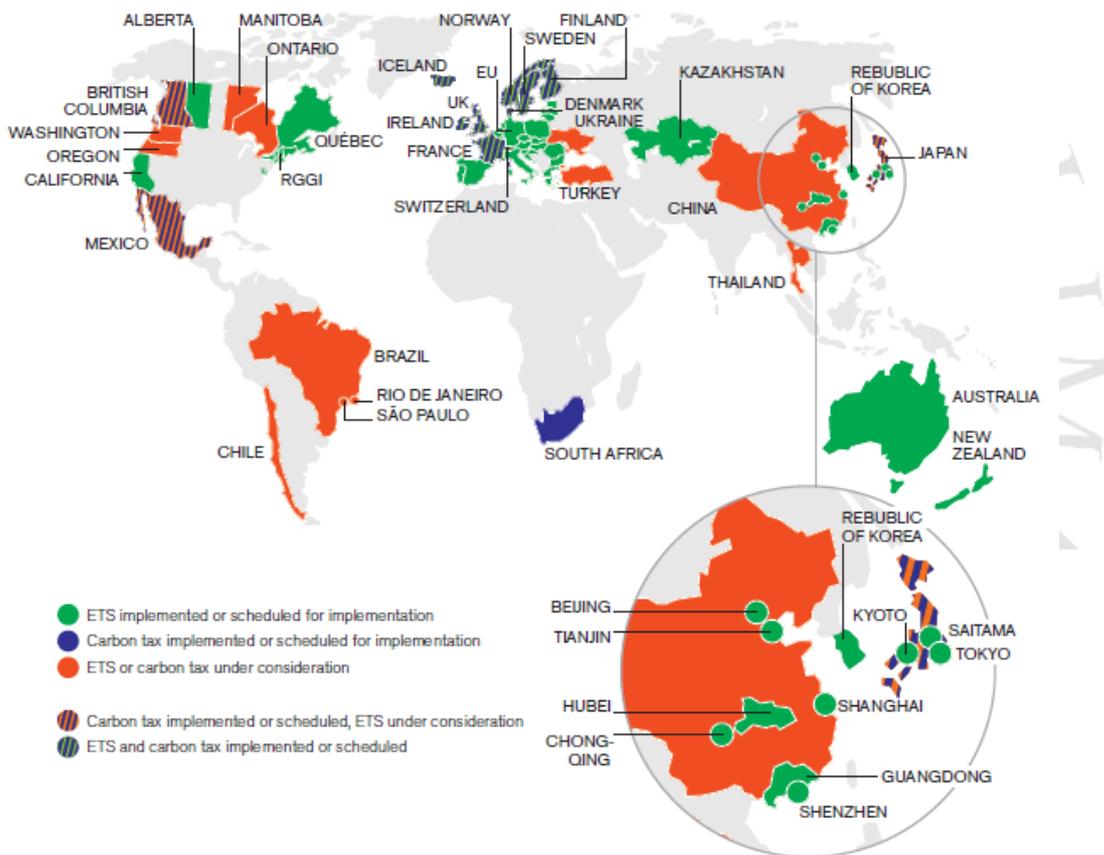
---

<sup>5</sup> Un permiso para contaminar equivale a un bono de carbono y un bono de carbono equivale a una tonelada de CO<sub>2</sub> que deja de emitirse a la atmósfera, en condiciones normales.

por completo. Otro incentivo para reducir emisiones, es invertir en proyectos ecológicos que estén regulados bajo el MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio). Estos están auditados por organismos aceptados por la UNFCCC<sup>6</sup> y aseguran la reducción de emisiones de GEI. En este caso, los principales clientes para el estudio serían la Unión Europea, China, México y Sudáfrica, entre otros<sup>7</sup>.

Figura 2.1

Resumen de mecanismos de descontaminación por país y situación actual



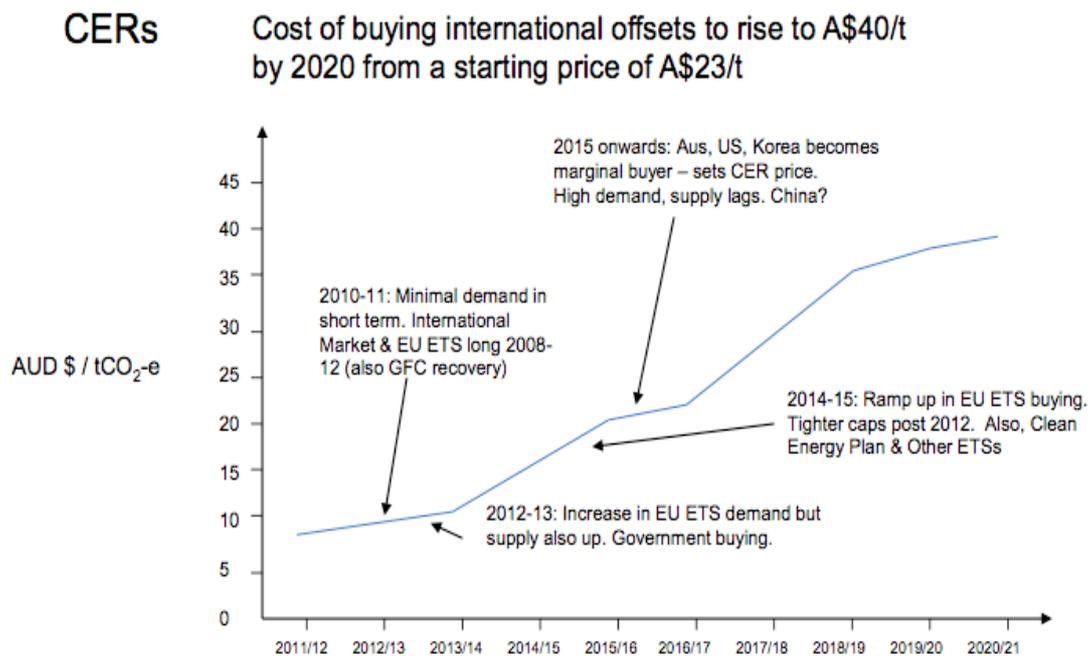
Fuente: Kossoy, A., Oppermann, K., Platonova-Oquab, A. Suphachalasai, S., (2014)

<sup>6</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change.

<sup>7</sup> Los países que funcionan bajo las modalidades de ETS son: Suiza, Unión Europea, California, Alberta y Quebec (Canadá), Australia, Nueva Zelanda, Japón, China, República de Corea.

Por otro lado, en los países que se grava la contaminación<sup>8</sup>, las empresas emisoras de GEI deben pagar impuestos por cada tonelada de CO<sub>2</sub>e<sup>9</sup> liberada al ambiente; este impuesto incrementa anualmente. A modo explicativo, se ha tomado como ejemplo el caso australiano, que funcionó bajo este régimen desde julio 2012 hasta julio 2014. El mismo, tuvo un aumento de +5% anual, y comenzó en 23 dólares australianos. Como se puede apreciar en la figura líneas debajo, el precio incrementa gradualmente con la finalidad que en algún momento sea más conveniente invertir en tecnologías limpias en lugar de pagar dicho impuesto. Esta tendencia se repite en los demás países que imponen sanciones por cada tonelada de CO<sub>2</sub>e que se emite.

Figura 2.2  
Evolución de Impuestos por contaminación



Fuente: Universidad de Queensland, (2013)

Cabe señalar que las políticas que sigue cada país que decide regular la contaminación, puede ser una combinación de las dos políticas señaladas anteriormente.

<sup>8</sup> Los países regulados por impuestos son: Columbia Británica (Canadá), Dinamarca, Finlandia, Francia, Islandia, Irlanda, Japón, México, Noruega, Suecia, Suiza y el Reino Unido.

<sup>9</sup> La unidad de tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e) es utilizada para poder comparar qué tan contaminantes son los distintos gases GEI (para más información revisar el capítulo 2.1.2.2).

La finalidad es encontrar la mejor propuesta por país para que el régimen utilizado sea lo más efectivo y eficiente posible.

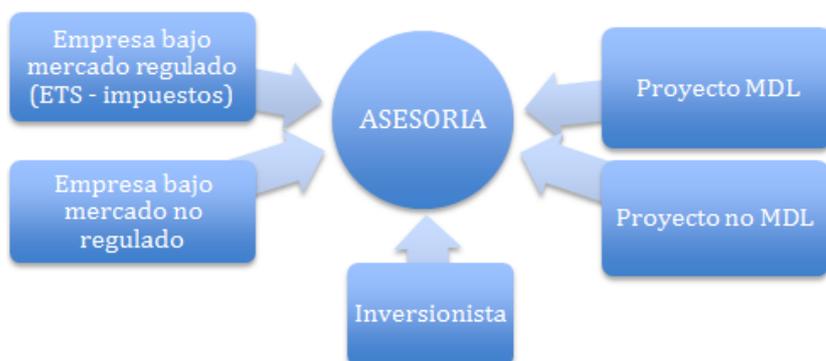
Para que una empresa reduzca el monto a pagar por contaminación, tiene la posibilidad de realizar una de estas dos opciones: a) Disminuir su contaminación mediante la implementación de nuevas tecnologías limpias o b) comprar bonos externos a los que inicialmente se subastaron. De este modo, a muchas empresas internacionales les conviene salir de su país en búsqueda de proyectos medioambientalmente responsables que les ayude a mitigar el exceso de contaminación que tienen, a un precio más económico por tCO<sub>2</sub>e. Estos serían los primeros clientes potenciales, a los cuales se les ofrecerán bonos de carbono producidos en territorio peruano, a precios más cómodos.

Como el Perú no asumió el compromiso de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en el protocolo de Kioto, los bonos de carbono generados dentro del país, no serán válidos para contabilizar la reducción de emisiones en los países que sí asumieron el compromiso, a menos que el proyecto suscrito, esté aceptado por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) propuesto en el protocolo. Este estipula, como anteriormente se señaló, que los países que conforman el mismo, pueden poner en práctica proyectos de reducción de emisiones de GEI en países en desarrollo, y esta descontaminación será validada por las Naciones Unidas. De tal manera, los países desarrollados trabajan de manera conjunta con los emergentes, para el beneficio mutuo. Los primeros, se favorecen por obtener bonos a menor costo, invirtiendo su experiencia, tecnología y capital, mientras que los países en desarrollo, se ven altamente beneficiados por inversiones extranjeras, implementación de nuevas tecnologías, desarrollo de nuevas habilidades, creación de nuevos puestos de trabajo y mejor calidad de vida para las poblaciones cercanas al proyecto.

En tercer y último lugar, otros potenciales clientes serían las empresas que deciden tomar conciencia medioambiental de manera voluntaria. Esto quiere decir que no están reguladas por ningún gobierno, sino que lo hacen ya sea por cuestión de interés, imagen, publicidad o ventaja competitiva. Por ejemplo, algunas aerolíneas como Jet, LATAM y Qantas reclaman ser carbono neutral, lo que significa que ellas invierten en desarrollos que permiten la disminución de GEI, compensando la cantidad de tCO<sub>2</sub>e emitidas a la atmósfera, con la misma cantidad de bonos de carbono adquiridos. De esta manera, se busca ser el agente intermediario de lo que las tres partes mencionadas anteriormente requieren, lo cual se ve representado en la siguiente figura:

Figura 2.3

Esquema del Servicio



Elaboración propia

## 2.1.2 Principales características del servicio

### 2.1.2.1 Usos y características del servicio

El servicio será de carácter intermediador ya que busca coincidir la demanda de bonos de carbono con la respectiva oferta de los mismos, siempre y cuando hayan sido producidos dentro del territorio peruano. Estos serán usados por diversas empresas para contrarrestar las emisiones de CO<sub>2</sub>e que las mismas producen debido a su actividad natural. El producto, es un bono financiero, de alcance mundial que puede ser comercializado como un activo más; de esta manera se controla el daño producido al medio ambiente ya que contaminarlo representa un costo para las empresas.

Los diferentes gases de efecto invernadero, no contaminan en la misma magnitud. Esto se debe principalmente a las diferentes fuerzas radiativas que tienen los GEI, lo que quiere decir, las distintas capacidades de los mismo en absorber el calor de los rayos del sol, sin dejarlos escapar de la atmósfera. A mayor capacidad de absorción, el gas es más nocivo, porque no permite liberar el calor que ingresa proveniente del sol.

Tabla 2.1

GEI y su equivalencia

Gases de Efecto Invernadero	Equivalencia en CO <sub>2</sub> de una medida de gas
Dioxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	1
Metano (CH <sub>4</sub> )	21
Oxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	310
Hidrofluorocarbonos (HFC)	740
Perfluorocarbonos (PFC)	1,300
Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )	23,900

Fuente: ProChile, (2011)

Para poder comparar las diferentes capacidades de contaminación de los gases de efecto invernadero, se utiliza la unidad tCO<sub>2</sub>e. Esta también es utilizada para calcular la contaminación mitigada por algún proyecto. Por ejemplo, dejar de emitir una tonelada de metano (CH<sub>4</sub>) causada por la producción de biogás, equivale a mitigar 21 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Principalmente, los bonos de carbono pueden ser diferenciados entre aquellos válidos para el mercado voluntario y entre los del mercado regulado. Ambos son certificados de reducción de GEI, y a continuación se indican siete diferentes clases de estos (todos representan 1 tCO<sub>2</sub>e):

Mercado regulado:

- Certificado de Reducción de Emisiones (*Certified Emission Reduction* - CER):

Los Certificados de Reducción de Emisiones o CER son obtenidos por los países del Anexo I<sup>10</sup>, del Protocolo de Kyoto, que invierten en proyectos verdes en países en desarrollo y estos bonos son validados gracias al programa denominado Mecanismo de Desarrollo Limpio. Estos CERs podrán ser utilizados por los países

---

<sup>10</sup> Los países que componen el Anexo I del protocolo de Kioto son: Australia, Austria, Bielorrusia, Bélgica, Bulgaria, Canadá, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, UE, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Italia, Japón, Letonia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Malta, Mónaco, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Rumanía, Rusia, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania, Reino Unido, Estados Unidos.

contaminantes para reducir el impuesto a pagar o aumentar el límite de contaminación previamente adquirido en el caso de los países que conforman el ETS.

- Montos Asignados Anualmente (*Assigned Amount Unit - AAU*):

En segundo lugar, los Montos Asignados Anualmente o AAU corresponde al monto total de GEI que se le permite emitir a un país, determinado en el Plan Nacional de Asignación (National Allocation Plan – NAP<sup>11</sup>), durante el segundo período de compromiso (2008 – 2012) del protocolo de Kioto. El total de los que reúne una empresa, correspondería como el límite máximo de emisión de la misma.

- Unidades de Reducción de Emisiones (*Emission Reduction Unit - ERU*):

Este tipo de bono corresponde a la cantidad de emisiones de GEI que dejaron de ser emitidas por la ejecución de un proyecto de implementación conjunta<sup>12</sup> (IC) entre dos países que conforman el Anexo I.

- Unidades de Remoción de Emisiones (*Removal Units - RMU*):

Las Unidades de Remoción de Emisiones o RMU, son aquellos certificados que pueden ser obtenidos por los países del Anexo I en proyectos de IC. Lo característico de estos certificados es que solo pueden ser usados por los países dentro de un tiempo determinado.

#### Mercado Voluntario:

- Emisiones reducidas verificadas (*Verified Emission Reduction - VER*):

---

<sup>11</sup> Para mayor información, revisar [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/nap/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013/nap/index_en.htm).

<sup>12</sup> Los mecanismos de implementación conjunta, cumplen los mismos principios que el mecanismo de desarrollo limpio, pero se da entre dos países que forman parte del Anexo I.

Estos bonos son producidos independientemente por proyectos que buscan la certificación a través de organizaciones especializadas que ofrecen este servicio como el Gold Standard. Estos bonos serán más fáciles de obtener ya que el procedimiento que exigen las Naciones Unidas para certificar un proyecto como MDL, tiene costos asociados y es mucho más burocrático. Antes que un bono pertenezca al MDL o JI, un proyecto puede emitir VERs.

- Unidad de Carbono Verificada (*Verified Carbon Unit – VCU*)

Estos bonos se consiguen únicamente a través del *Voluntary Carbon Standard (VCS)*, el cual provee un programa altamente reconocido en credibilidad de reducción de emisiones. La certificación de este programa se basa al igual que los demás bonos en cumplir el principio de adicionalidad<sup>13</sup>, tiene que ser medible y permanente.

- REDD+ (*Reducing Emissions from Deforestation and forest degradation in developing countries*)

Esto se define como un mecanismo internacional para la reducción de emisiones de GEI causadas por la deforestación y degradación de bosques, la conservación y el incremento de capturas de CO<sub>2</sub>. Este programa busca proveer incentivos a los países en vías de desarrollo para mantener y optimizar el manejo de sus recursos forestales. Se considera importante pensando en las 72 millones de hectáreas de bosques tropicales<sup>14</sup> que el Perú posee. Más aún, cuando el gobierno peruano ya tuvo la iniciativa de crear el “Programa nacional de conservación de bosques para la mitigación del cambio climático” que tiene como objetivo la conservación de 54 millones de hectáreas de bosques tropicales para el 2021. De esta manera, se tendrá una nueva gama de proyectos a ofrecer que irá aumentando a través de los años, causando un impacto positivo en el volumen de ventas.

---

<sup>13</sup> Se refiere a la verificación de reducción de emisiones añadidas de tal manera que no se hubiesen dado sin el desarrollo del proyecto. Ej. Una plantación de 100 árboles que tiene 15 años, no califica para obtener bonos de carbonos, sino que se debe sembrar nuevos para obtener bonos de carbono.

<sup>14</sup>Ministerio del Ambiente (2009), del artículo: Redd+.

La empresa, se centrará en la comercialización de CERs si el cliente pertenece a un mercado regulado y en los VERs y REDD+ para mercado voluntario nacional e internacional.

### **2.1.2.2 Servicios sustitutos y complementarios**

En el Perú, las acciones relacionadas al tema de cambio climático, y particularmente al de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), son realizados por dos instituciones: el CONAM en su rol de Autoridad Ambiental y el FONAM en su rol de promotor y apoyo al financiamiento de las inversiones ambientales. El trabajo en conjunto de estas entidades se considera como un servicio sustituto al que esta investigación postula.

El Fondo Nacional del Ambiente (FONAM), es una entidad promotora de proyectos MDL que trabaja tanto en conjunto con el sector público o privado y además brinda asesoría en el desarrollo de proyectos. Esta institución vela por la obtención del financiamiento de los mismos, con organismos nacionales e internacionales, realizando promoción internacional de los proyectos peruanos ante potenciales compradores e inversionistas.

El FONAM trabaja en conjunto con el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), el cual establece las políticas ambientales según los parámetros de la UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) y la Autoridad Nacional Designada (AND)<sup>15</sup> del MDL. Este consejo ha desarrollado e implementado un procedimiento ISO P-34 para la rápida evaluación de proyectos bajo el mecanismo de desarrollo limpio, por el cual se obtiene una declaración de aprobación o desaprobación de la contribución del proyecto, hacia el desarrollo sostenible del país, en menos de 45 días<sup>16</sup>.

Con respecto a servicios complementarios, se considera al programa VCS y a la organización Gold Standard como tales, debido a que ellos proporcionarán el servicio de verificación de reducción de emisiones.

---

<sup>15</sup> En el Perú, la autoridad nacional designada es el MINAM. Este ministerio se encarga de analizar si los proyectos aportan al desarrollo sostenible del país.

<sup>16</sup> FONAM (s.f.).

### **2.1.2.3 Posición CIU**

Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU): 6619<sup>17</sup>

- Otras actividades auxiliares de las actividades de servicios financieros.

### **2.1.3 Determinación del área de influencia del servicio**

El área de influencia del servicio será tanto nacional como internacional. Se indica esto porque si bien los bonos comercializados serán únicamente los que se produzcan dentro del territorio peruano, el mercadeo y la venta también se realizarán con empresas internacionales. Para el estudio de mercado, se examinará principalmente la oferta que el Perú posee, frente a la demanda internacional del mismo. De esta manera, se conocerán las dos principales fuerzas del mercado.

### **2.1.4 Análisis del sector**

#### **1. Poder de Negociación de Clientes:**

Para definir el poder de negociación que tienen los clientes, es necesario diferenciar los nacionales de los internacionales. Los clientes locales tendrán un poder de negociación medio, ya que la oferta nacional de bonos de carbono no es tan amplia y la empresa propuesta manejará buena parte de esta oferta. Cabe recalcar, que las empresas locales optan por invertir en proyectos dentro del Perú, antes que en el exterior. Por otro lado, los clientes extranjeros tendrán un alto poder de negociación, debido a que la oferta mundial de bonos de carbonos es mucho mayor y pueden colocar su inversión en otros lugares.

#### **2. Poder de Negociación de Proveedores:**

Se ha considerado como proveedores a los proyectos ecológicos que se pueden desarrollar en el Perú. Éstos son considerados con poder de negociación medio, ya que

---

<sup>17</sup> INEI, (2010).

tienen la opción de conseguir fondos de inversión, además de los ofrecidos por la empresa, de donde puedan conseguir el capital para llevar a cabo los proyectos. En el anexo 1 se muestran los proyectos verdes en el país.

### 3. Amenaza de nuevos competidores:

Para determinar la amenaza de nuevos competidores, se han considerado varios factores como el capital de trabajo, empresas competidoras y barreras de entrada al negocio. En primer lugar, este proyecto no demanda mucho capital de trabajo porque no requiere inversiones en edificación, posee poco personal y los gastos operativos son relativamente bajos al inicio de la operación. En segundo lugar, no hay empresas que compitan directamente en el rubro, así que el mercado nacional tiene amplia capacidad de expansión. En tercer y último lugar, las barreras de ingreso son consideradas como bajas, porque no se requiere de permisos especiales y por los dos primeros factores mencionados. Asumiendo la alta amenaza de nuevos competidores, se tiene pensado establecer un plan de contingencia (fidelización de clientes) para mantener la participación de mercado, el cual lo desarrollará el equipo de ventas.

### 4. Amenaza de productos sustitutos:

No existe ningún producto sustituto para los bonos de carbono. Sin embargo, se ha considerado la descontaminación del medio ambiente sin la emisión de bonos de carbono como tal. Esto se debe básicamente a que cuándo una empresa invierte en algún proyecto para ayudar al medio ambiente sin la emisión de algún documento que conste esto, el dinero invertido pudo haber sido utilizado para llevar a cabo los proyectos verdes que se ofrecerán como parte de esta investigación. Se ha considerado la amenaza de productos sustitutos como alta, ya que la mayoría de empresas nacionales realizan inversiones sin considerar la emisión de bonos de carbono.

## 5. Rivalidad entre competidores:

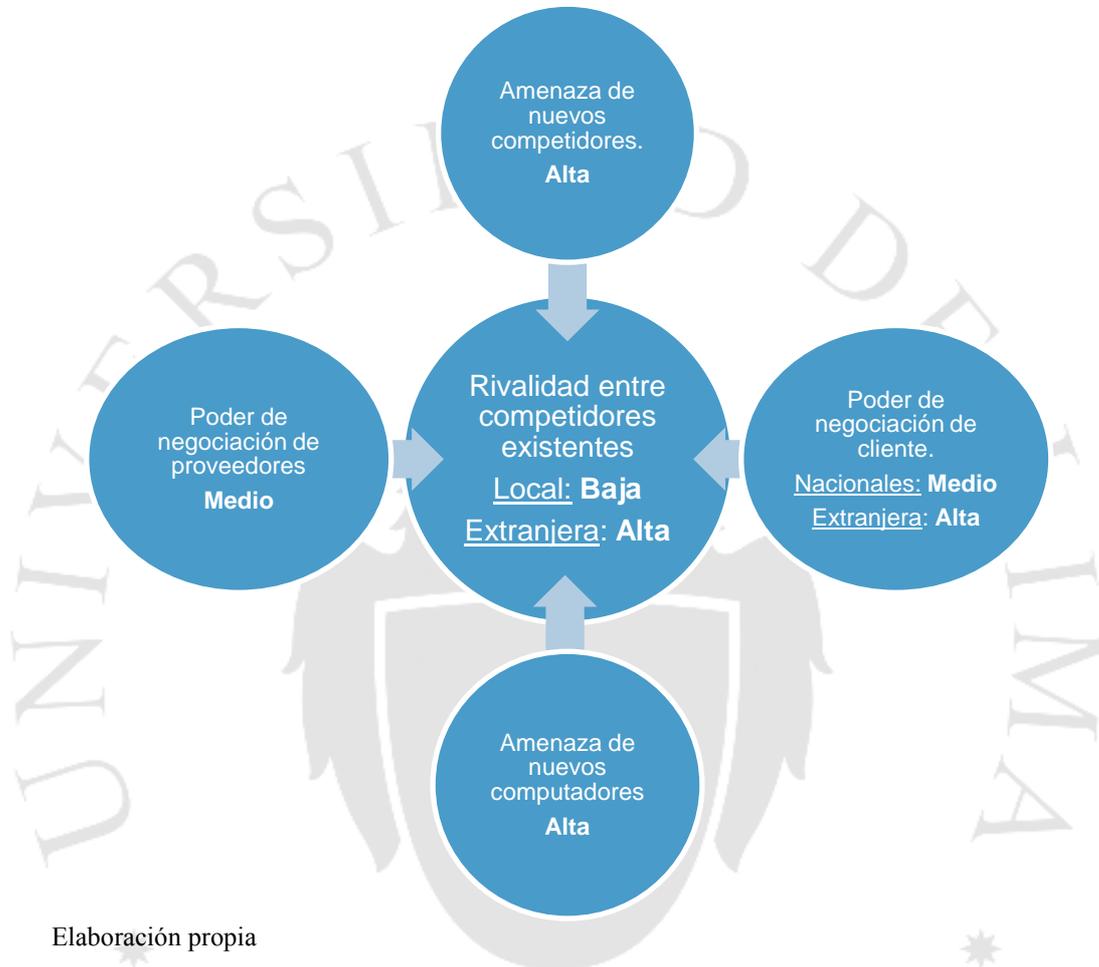
Actualmente, no existe una empresa peruana que se dedique a la intermediación de bonos de carbono como esta propuesta. Sin embargo, sí existen empresas internacionales, como Evolution Markets<sup>18</sup>, con oficinas en Londres, Nueva York, Los Angeles, San Francisco y Beijing, y bancos de inversión extranjeros que ofrecen este servicio y tienen la posibilidad de invertir en proyectos verdes en el Perú. Los países líderes en este movimiento son la Unión Europea y Australia, quienes a la misma vez tienen las empresas más importantes en cuanto a inversión destinada para producir bonos de carbono. Un ejemplo de estos bancos de inversión es el “Australia and New Zealand Banking Group Limited (ANZ)” que brindan este servicio. Por este motivo, se ha considerado que la rivalidad local es baja, mientras que la rivalidad extranjera es alta. Además, vale la pena considerar a China como un agresivo competidor indirecto porque son los mayores vendedores de CERs en el mercado primario.

---

<sup>18</sup> Evolution Markets es una empresa que provee corretaje profesional de servicios, donde enlaza comprador y vendedores de bonos de carbon.

Figura 2.4

5 fuerzas de Porter



Elaboración propia

### 2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en el estudio de mercado

A continuación se describen las diferentes herramientas y fuentes de investigación y análisis que fueron utilizadas para realizar cálculos sustentados en la cuantificación de la demanda potencial que el proyecto tendrá. Así, se pretende presentar un estudio de mercado consistente y fundamentado para determinar si el proyecto satisface un nicho de mercado todavía no explotado en el Perú<sup>19</sup>:

---

<sup>19</sup> Se alude al Perú, porque no hay otra empresa privada de comercialización de bonos de carbono, dentro del territorio nacional.

- Analizar las necesidades por país según el *State and trends of the carbon pricing 2014*: Este documento detalla los países que presentan esquemas de comercialización y sus enfoques crediticios, así como también los países en donde se grava la contaminación. De este trabajo se espera cuantificar los volúmenes comercializados en el periodo 2014, el último año registrado, y así poder proyectar la demanda de manera más precisa.
- Estudiar los trabajos “*State and Trends of the carbon market*” del 2010 al 2013. Al igual que el punto anterior, se busca investigar cómo se ha ido desarrollando el mercado de bonos de carbono en los últimos 5 años. Ayudará a obtener la demanda histórica para poder proyectar la futura.
- Analizar la página web del United Nations Framework Convention on Climate Change: Esta entidad es la que lidera el movimiento de cuidado medio ambiental mundialmente, con estos nuevos mecanismos financieros y es quien dicta los parámetros a seguir para los que quieren participar en el movimiento. Además, aquí se va a poder observar las últimas actualizaciones que se den en el sistema.
- Como únicamente se comercializarán bonos creados en el Perú, se tiene pensado averiguar los proyectos que pertenecen al mecanismo de desarrollo limpio actuales y futuros que se desarrollan en el país. Así cuantificar la oferta de bonos de carbono emitidos en el país y determinar qué porcentaje de la demanda encontrada se podrá satisfacer.
- Reunión con el ing. Ambiental Antón Terán (2013). Esta reunión sirvió para investigar de primera mano cómo funciona la comercialización de bonos actualmente dentro del Perú y aprender de las experiencias personales del entrevistado. También, fue útil en cuanto a detalles técnicos y métodos de cuantificación de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

## **2.2. Análisis de la demanda**

El mercado de bonos de carbono todavía no está unificado mundialmente, por lo que existen diferentes certificados de reducción de emisiones, diferentes participantes y a la misma vez, diferentes mercados donde se comercializan los varios activos. Dentro de tantos diferentes esquemas ha sido difícil determinar a cuales se podría abastecer con bonos de carbono creados en el Perú, ya que las políticas varían en cada esquema y no todos consideran los mismos certificados de reducción de emisiones. Algunas restricciones que se enfrentaron en el desarrollo de este proyecto, por ejemplo, es que el Perú no califica como emisor de ERUs, ya que estos solo se emiten a través del mecanismo llamado “*Joint Implementation*” el cual se basa en trabajos en conjunto de dos países que aceptaron el protocolo de Kioto. Además, por el mismo motivo de no aceptar las metas establecidas en el protocolo, las empresas peruanas tampoco reciben AAUs (*Assigned Amount Units*) y estos no se crean, sino que son los que definen el límite de contaminación anual y se reparten o subastan en un mercado regulado para que las empresas se manejen dentro de dichos límites. Por último, tampoco se puede entrar al mercado de los nuevos sistemas “*Cap-and-Trade*” que han surgido en los últimos años, algunos muy importantes como el de California y Korea, entre otros, debido a que todos limitan la comercialización de bonos emitidos en regiones específicas y la mayoría son dentro de los mismos países.

Luego de estas consideraciones, se concluye que el mercado meta tiene que abarcar a todo aquel interesado en adquirir bonos de carbono primarios (ya sea por bajos precios, investigación y desarrollo, entre otros) y para todo aquel que esté interesado en formar parte de este movimiento de manera voluntaria. Es así como se ha cuantificado el mercado objetivo que se pretende abastecer y al mismo tiempo, determinar la demanda potencial para el proyecto.

### **2.2.1. Demanda Histórica**

Como se señaló líneas arriba, el mercado objetivo estará compuesto por CERs primarios (pCER) y el mercado voluntario (MV). A continuación, se presenta la cuantificación histórica de ambos mercados:

Tabla 2.2

Demanda histórica de los mercados objetivos

		Volumen MtCO <sub>2</sub> e	Valor USD MM
2008	CERs primarios	404	6,511
	Merc. Voluntario	57	419
<b>Total 2008</b>		<b>461</b>	<b>6,930</b>
2009	CERs primarios	211	2,678
	Merc. Voluntario	46	338
<b>Total 2009</b>		<b>257</b>	<b>3,016</b>
2010	CERs primarios	224	2,675
	Merc. Voluntario	69	414
<b>Total 2010</b>		<b>293</b>	<b>3,089</b>
2011	CERs primarios	264	2,980
	Merc. Voluntario	87	569
<b>Total 2011</b>		<b>351</b>	<b>3,549</b>
2012	CERs primarios	292	1,022
	Merc. Voluntario	101	596
<b>Total 2012</b>		<b>393</b>	<b>1,618</b>
2013	CERs primarios	202	97
	Merc. Voluntario	76	379
<b>Total 2013</b>		<b>278</b>	<b>476</b>
2014	CERs primarios	125	41
	Merc. Voluntario	87	395
<b>Total 2014</b>		<b>212</b>	<b>436</b>

Fuente: State and Trends of the Carbon Market 2010-2014, (2015)

Elaboración propia

Seguidamente, se analizarán las distintas variaciones de la demanda potencial que fueron mostradas en la tabla superior, empezando por el año 2009, ya que es posible compararlo con el resultado final del 2008. En primer lugar se verá detalladamente qué ha sucedido en el mercado de Certificado de Reducción de Emisiones y posteriormente una breve reseña sobre el mercado voluntario, ya que se cuenta con menor cantidad y calidad de información.

Aunque el PBI mundial se redujo 0.6% durante el 2009, el mercado de bonos de carbono creció 6%. En total, este mercado comercializó USD 144 mil millones al final del año con un volumen total de 8.7 mil millones de tCO<sub>2</sub>. Sin embargo, el mercado primario de CERs y el mercado voluntario se vieron golpeados por el traslado de la demanda a otros productos de los mercados regulados. Esta migración puede verse reflejada de la siguiente manera. La cantidad de *Assign Amount Units* (AAUs)

comercializados incrementaron en 132 MtCO<sub>2</sub> a comparación del total durante el 2008, mientras que para los *European Union Allowances* (EUA) la variación anual fue mayor y se sostuvo en 3,233 MtCO<sub>2</sub>, a comparación del 2008. Finalmente, los bonos comercializados en el mecanismo llamado *Regional Greenhouse Gas Initiative* (RGGI) mantuvieron una variación positiva significativamente elevada de 743 MtCO<sub>2</sub>.

Este traslado de demanda se debe principalmente a que las organizaciones que sobrellevaron la crisis mundial del 2008, aprovecharon en adquirir estos productos subvalorados (\$12.58<sup>20</sup> por tCO<sub>2</sub>e aproximadamente), en lugar de involucrarse en inversiones para originar nuevos bonos de carbono, e incurrir en costos de estudios, tiempo de desarrollo, riesgos de inversión y demás involucrados al desarrollo de un nuevo proyecto.

En cuanto a los años 2010, 2011 y 2012, se puede ver una tendencia bastante similar en el comportamiento del mercado, por lo que se analizarán de manera conjunta. Los totales que aparecen en la tabla superior incrementan año a año, sin embargo, se obtuvo información más detallada sobre cómo se subdivide la demanda de los pCERs y ocurre que al final del 2012 se implementan nuevas restricciones para el uso de bonos internacionales, por lo que se puede apreciar una clara tendencia entre los bonos por emitir antes del 2013 y los bonos por emitir después del 2012.

Tabla 2.3

Disgregación de demanda del 2010 y 2011

		Volumen MtCO <sub>2</sub> e	Valor USD MM
2010	pCERs pre-2013	124	1,458
	pCERs post-2012	100	1,217
	Merc. Voluntario	69	414
<b>Total 2010</b>		<b>293</b>	<b>3,089</b>
2011	pCERs pre-2013	91	990
	pCERs post-2012	173	1,990
	Merc. Voluntario	87	569
<b>Total 2011</b>		<b>351</b>	<b>3,549</b>

Fuente: State and Trends of the Carbon Market 2010 y 2012, (2012)

Elaboración propia

<sup>20</sup> T/C = 1.398 USD/EUR al 01.ene.2009

Como se puede apreciar en la tabla 2.3, la demanda total aumenta del año 2010 al año 2011, sin embargo, la demanda de bonos emitidos previo 2013 disminuye, mientras que los bonos emitidos posteriormente al año 2012 aumentan. Esto se explica principalmente que mientras el mercado se acercaba al año 2012, la inquietud de los participantes aumentaba en cuanto al desarrollo de dicho mercado durante la segunda etapa del protocolo de Kioto (01.ene.2013 – 31.dic.2020) y durante la tercera etapa del EU ETS (01.ene.2013 – 31.dic.2020), ya que los pCERs obtenidos de proyectos registrados después del 31 de diciembre del 2012 serán válidos para compensar emisiones solo si fueron desarrollados en un país perteneciente a la lista de países menos desarrollados<sup>21</sup> o en aquellos que tengan convenio bilateral con la Unión Europea. Como consecuencia, el registro de proyectos para obtener dichos certificados aumentó a su límite máximo de 947<sup>22</sup> en el mes de diciembre 2012, mientras que en enero del 2013, dicho registro disminuyó a menos de 100 proyectos.

Otra restricción introducida en esta nueva etapa, se refiere a la exclusión de pCERs obtenidos por la reducción de contaminación de trifluorometano hidrofluorocarbono 23 (HFC-23) y óxido nítrico (N<sub>2</sub>O). Esta última restricción es bastante importante ya que según el informe *Mapping Carbon Pricing Initiatives 2013*, estas fueron las principales fuentes de donde se obtuvieron pCERs en el 2012, por su alta capacidad y bajo costo de producción de bonos. Durante el 2012, del total de pCERs emitidos, el 41%<sup>23</sup> se obtuvo por proyectos relacionados a estos gases, mientras que solo el 33%<sup>24</sup> de los mismos, se obtuvo por proyectos de energía renovable.

Por lo mencionado anteriormente, la falta de demanda de pCERs emitidos antes del 2013 ocasionó una fuerte reducción de precio de los mismos, dándoles oportunidad a los inversionistas en comprar y utilizar certificados de reducción de emisiones baratos y vender o guardar los activos más caros, para cuando sea económicamente viable su utilización.

A partir del año 2013, empieza la segunda etapa del protocolo de Kioto, y la tercera etapa de la EU ETS, por lo que hay que considerar un factor muy importante que entra en rigor y afecta directamente al mercado; los límites de contaminación impuestos

---

<sup>21</sup> Los países menos desarrollados o *least developed countries* son 48 (2014) y están detallados por Comité de Políticas de Desarrollo de las Naciones Unidas.

<sup>22</sup> UNFCCC, *CDM insights, Data al 31 Marzo 2013*.

<sup>23</sup> Banco Mundial, *Mapping Carbon Pricing Initiatives 2013*, página 23.

<sup>24</sup> Banco Mundial, *Mapping Carbon Pricing Initiatives 2013*, página 23.

por el protocolo y la Unión Europea. Por una parte, el protocolo de Kioto establece reducción de emisiones a niveles de 1990, mientras que la Unión Europea establece un límite de contaminación determinado de 2,084 MtCO<sub>2</sub>e<sup>25</sup> por año, con una reducción de 1.74%<sup>26</sup> anual, hasta el 2020. Estas metas parecen ser demasiado conservadoras y han creado un fuerte desbalance entre la oferta y demanda de bonos, haciendo que los precios caigan de manera aún más considerable. Reforzando esta idea, se obtuvo una publicación del miembro del parlamento del Reino Unido que forma parte del Partido Verde (*Green Party*), donde señala que “los límites impuestos deberían ser significativamente menores para aumentar la ambición de los participantes y alcanzar las metas establecidas” (Lucas, 2014).

El último factor importante a considerar, viene afectando el mercado de bonos desde finales del 2009: la crisis de deuda europea. Esta explica por qué las industrias de este continente han reducido sus niveles de producción y consumo de energía. Por lo tanto, los niveles de contaminación son muy cercanos a los límites de contaminación establecidos.

Es así como precios bajos causan otro efecto negativo en la demanda de CERs primarios, porque generan que las compañías que pertenecen a algún mercado regulado, se concentren en consumir más bonos creados por sus sistemas (AAUs, EUAs, RGGIs, etc.), sin prestarle mucha atención al precio, ya que ambos son bajos. Para confirmar esta afirmación, se han obtenido estimados, según expertos, de la demanda anual esperada de CERs y ERUs entre los años 2008 – 2020, de aproximadamente 1,600 a 1,700 MtCO<sub>2</sub>e (no considera la demanda del programa llamado Effort Sharing Decision [ESD]<sup>27</sup> que recién entró en vigor el 2013) para ser compensados con bonos, de los cuales 1,192 MtCO<sub>2</sub>e ya fueron utilizados hasta finales del 2013, dejando un aproximado de 400 a 500 MtCO<sub>2</sub>e hasta el 2020. Sumado a esto, existe una demanda aproximada de 700 MtCO<sub>2</sub>e por parte del ESD, sin embargo, los países miembros de la Unión Europea están encaminados a lograr sus objetivos de reducción de emisiones, por lo que esta cantidad demandada podría reducirse. Así, la demanda potencial para CERs

---

<sup>25</sup> Banco Mundial, *State and Trends of Carbon Pricing 2014*, página 15.

<sup>26</sup> Se calcula en base al promedio del total de permisos emitidos anualmente desde los años 2008 - 2012. En términos absolutos, esta reducción será de 38.26 MtCO<sub>2</sub>e por año.

<sup>27</sup> El *Effort Sharing Decision* es un programa de la Unión Europea que forma parte de un grupo de políticas y consideraciones en cuanto al cambio climático y energía.

y ERUs, viéndolo desde un punto de vista objetivo, queda aproximadamente entre 1,100 y 1,200 MtCO<sub>2e</sub>, hasta el 2020. Estos números son bastante atractivos si se considera cómo ha venido desarrollándose el mercado en los pasados 6 años. Sin embargo, los proyectos registrados en el portafolio de los MDL y JI, tienen la capacidad de ofertar entre 3,500 y 5,400 MtCO<sub>2e</sub> entre el 2014 y el 2020, haciendo que las proyecciones en cuanto a los precios sean desfavorables. Esto si bien mantiene en una posición estable por el volumen de MtCO<sub>2e</sub> que se pueden comercializar, reduce significativamente el valor total del mercado objetivo.

Con un desfase tan amplio entre la oferta y demanda, parece un mercado difícil en dónde alcanzar el éxito, pero más adelante se explicarán nuevas medidas que se están tomando para manejar dicho desbalance entre las fuerzas del mercado.

## **2.2.2. Demanda potencial**

### **1.1.2.1. Patrones de consumo del servicio**

Para determinar el patrón de consumo del servicio de carácter intermediador que se ofrecerá, es necesario estudiar cómo se comporta el consumo de bonos de carbono, ya que el volumen de ventas estará íntegramente conformado por éstos. Cabe resaltar que el patrón de consumo de un bien o servicio, se refiere a la característica de utilización del mismo, en un período de tiempo determinado igual o menor a un año. Este puede darse de manera estacionaria, cíclica y errática, entre otras. Por otro lado, para el análisis a largo plazo, es preferible utilizar tendencias para determinar el patrón de consumo de un bien o servicio.

Luego de haber estudiado la demanda de los bonos primarios y del mercado voluntario, se concluye que el patrón de consumo de dichos bonos no sigue una tendencia estacionaria o cíclica; por lo tanto, el de una empresa de comercialización como la propuesta, tampoco. Se afirma esto ya que no se han encontrado datos o comportamientos regulares que indiquen un patrón repetitivo en un período de tiempo de un año o menos. Esto quiere decir que el consumo de los certificados de reducción de emisiones no tiene mayor demanda en distintas épocas del año, sino que se consume según las necesidades de los clientes, y las oportunidades que brinda el mercado, las cuales no se dan en un momento específico.

### 1.1.2.2. Determinación de la demanda potencial

Una vez determinada la demanda total de bonos de carbono, del mercado regulado y voluntario, es necesario ajustarla para conocer hasta qué nivel realmente se va a poder colocar el producto. Cabe resaltar que cada sistema regulado cuenta con políticas específicas que restringen uno o más tipos de bonos de carbono. Es por esto, que para conocer realmente el alcance, ha sido necesario investigar cada una de las políticas que actualmente se desarrollan, y así asegurar el poder vender bonos de carbono producidos en el Perú.

De esta manera, se analiza el mercado regulado y descartan países con mecanismos de impuestos por tonelada de CO<sub>2</sub> emitida, ya que a excepción de México y Sudáfrica, los demás no son aptos para subsanar la contaminación con bonos de carbono, sino que pagan un precio fijo por tonelada emitida. Se concluye que el mercado estará compuesto básicamente por países con regímenes de comercio de emisión de gases y el mercado voluntario.

A continuación, se presenta una tabla resumen señalando los resultados de la investigación, detallando volúmenes en MtCO<sub>2</sub>e de los sistemas regulados que representan demanda potencial.

Tabla 2.4

Determinación de la demanda potencial del Mercado Regulado

Esquema	Emisiones Totales 2013 (MtCO <sub>2</sub> e)	Porcentaje Cubierto	Emis. Cub. (MtCO <sub>2</sub> e)	% cubierto con CERs	Emis. Por cubrir CERs (MtCO <sub>2</sub> e)
EU ETS	4,631	45%	2,084	13.6%	283
Beijing Pilot ETS	100	50%	50	13.6%	7
Shanghai Pilot ETS	320	50%	160	13.6%	22
Guangdong Pilot ETS	500	42%	388	13.6%	53
Tianjin Pilot ETS	267	60%	160	13.6%	22
Shenzhen Pilot ETS	87	38%	33	13.6%	4
Hubei Pilot ETS	926	35%	324	13.6%	44
Mexico Carbon Tax	742	40%	297	13.6%	40
Sudafrica Carbon Tax	450	80%	360	13.6%	49
<b>Total</b>	<b>8,023</b>	<b>48%</b>	<b>3,856</b>	<b>13.6%</b>	<b>524</b>

Fuente: Kossoy, A., Oppermann, K., Platonova-Oquab, A. Suphachalasai, S., (2014)

Elaboración propia

Los potenciales mercados regulados abarcan un aproximado de 3,856 MtCO<sub>2</sub>e en el 2013 y los sistemas que componen este total, son los siguientes: China<sup>28</sup>, la Unión Europea, México y Sudáfrica. Mientras que 13.6%<sup>29</sup> del total de emisiones cubiertas por los esquemas regulados, o 524 MtCO<sub>2</sub>e, es el límite que los mismos permiten que se comercialicen a través de certificados de reducción de emisiones, diferentes a los instrumentos nacionales.

En cuanto al mercado voluntario, se considera la evolución del mercado latinoamericano en total, ya que todos los países cuentan con las mismas oportunidades de satisfacer la demanda tanto interna como extranjera, sin importar la zona geográfica<sup>30</sup>. Por lo tanto, Perú tiene las mismas oportunidades de generar y vender bonos que Brasil, Chile o cualquier otro país del continente. De esta manera, se llega a concluir, según la publicación State of the Voluntary Market 2015, que América Latina fue responsable de 21.9 MtCO<sub>2</sub>e en volumen, durante el 2014, con un valor total de USD 109 millones a un precio aproximado de 5.1 USD/tCO<sub>2</sub>e<sup>31</sup>. Por fines prácticos del estudio, se replicará esta demanda del mercado voluntario a lo largo de los años para determinar la demanda potencial del proyecto, en próximos capítulos.

Tabla 2.5  
Demanda potencial Mercado Voluntario

	MtCO <sub>2</sub> e (2014)
Ecuador	10.00
Brasil	4.60
Perú	4.20
América Central	2.00
Guatemala	1.10
<b>Total</b>	<b>21.90</b>

Fuente: Hamrick, K., Goldstein, A., (2015)  
Elaboración propia

<sup>28</sup> Los sistemas que forman parte del sistema de comercio chino, son: Shanghai Pilot ETS [160 MtCO<sub>2</sub>e], Beijing Pilot ETS [50 MtCO<sub>2</sub>e], Guangdong Pilot ETS [388 MtCO<sub>2</sub>e], Tianjin Pilot ETS [160 MtCO<sub>2</sub>e], Shenzhen Pilot ETS [33 MtCO<sub>2</sub>e] y Hubei Pilot ETS [324 MtCO<sub>2</sub>e].

<sup>29</sup> 13.6% es el límite impuesto por el EU ETS en la fase 2 (2008 – 2012) de su implementación. Se replica a los demás esquemas, por facilidades de desarrollo de la investigación. ECCP EU ETS review process (p. 14).

<sup>30</sup> Se hace referencia a la posibilidad de emisión de bonos, más no a cantidad en volumen.

<sup>31</sup> State of the Voluntary Market 2015, pág. 25.

Finalmente, se concluye que el mercado potencial al que el Perú tiene oportunidades de ingresar en este momento, equivale a 545.9 MtCO<sub>2e</sub>. Este número es la suma de la demanda potencial para el mercado voluntario y mercado regulado.

Además, cabe recalcar que otra gran cantidad de países están evaluando la opción de implementar un sistema de comercio de emisión de gases, por lo que representan un potencial aumento del mercado actual. Estos son los siguientes: Chile, Costa Rica, Rusia, Tailandia, Turquía, Colombia, India, Indonesia, Jordania, Marruecos, Tunisia e Irán.

### **2.2.3. Aplicación de estudios cualitativos y cuantitativos**

Para determinar la demanda potencial, se utilizó una mezcla de ambos tipos de estudios. En primer lugar, fueron utilizados como base los reportes emitidos por el Banco Mundial desde el 2008 a la actualidad, donde detallan características y tendencias del mercado, información relevante de los participantes, actualizaciones en las políticas de desarrollo más importantes, así como de los mecanismos empleados. Se analizará toda la información expuesta en los artículos para obtener propias conclusiones en base a lo descrito.

En cuanto a la aplicación de estudios cuantitativos, se utilizó las cifras de los cuadros de los reportes del Banco Mundial y se comparó con otras fuentes relevantes de internet como la página web del Banco Mundial, la página oficial de las Naciones Unidas y la correspondiente del mecanismo ETS de la Unión Europea. Asimismo, se intercambió correos con funcionarios del Banco Mundial y las Naciones Unidas para solicitar información adicional y corroborar los datos obtenidos.

### **2.2.4. Proyección de la demanda**

Para poder proyectar la demanda potencial, se consideró que la EU ETS reduce sus límites de contaminación anualmente en 38.26 MtCO<sub>2e</sub>. Por otra parte, se sabe que durante la fase 3, se postergará la subasta de 900 MtCO<sub>2e</sub> durante el 2014, 2015 y 2016 (400, 300 y 200 MtCO<sub>2e</sub> respectivamente), los cuales se reincorporan en el año 2019 y

2020. En cuanto a los demás mercados, se proyectan con límites absolutos por diseño propio de los mismos<sup>32</sup>.

Tabla 2.6  
Proyección de la demanda potencial del Mercado Regulado (MtCO<sub>2</sub>e )

Esquema	2016	2017	2018	2019	2020	Total (MtCO <sub>2</sub> e)
EU ETS	241	263	257	313	308	1,382
Beijing Pilot ETS	7	7	7	7	7	34
Shanghai Pilot ETS	22	22	22	22	22	109
Guangdong Pilot ETS	53	53	53	53	53	264
Tianjin Pilot ETS	22	22	22	22	22	109
Shenzhen Pilot ETS	4	4	4	4	4	22
Hubei Pilot ETS	44	44	44	44	44	220
Mexico Carbon Tax	40	40	40	40	40	202
Sudafrica Carbon Tax	49	49	49	49	49	245
<b>Total</b>	<b>482</b>	<b>504</b>	<b>498</b>	<b>554</b>	<b>549</b>	<b>2,587</b>

Fuente: Kossoy, A., Oppermann, K., Platonova-Oquab, A. Suphachalasai, S., (2014)

Elaboración propia

En cuanto al mercado voluntario, a continuación se presenta el resumen de demanda desde el 2007 al 2014, de los principales países que comercializan bonos de carbono en América Latina, para luego poder explicar cómo es que se proyecta la demanda potencial para el mercado voluntario.

Tabla 2.7  
Demanda histórica del Mercado Voluntario 2007 - 2014 (MtCO<sub>2</sub>e )

	(MtCO <sub>2</sub> e)
Brasil	39.00
Perú	26.00
Ecuador	11.00
Guatemala	2.40
México	1.70
<b>Total</b>	<b>80.10</b>

Fuente: Hamrick, K., Goldstein, A., (2015)

Elaboración propia

El promedio anual de la tabla 2.7, resulta 10 MtCO<sub>2</sub>e, mientras que en el subcapítulo 2.2.2.2<sup>33</sup>, la comercialización en América Latina, durante el 2014, fue de 21.9 MtCO<sub>2</sub>e. Esto permite inferir que el promedio ha ido aumentando gradualmente

<sup>32</sup> Para mayor información, revisar <https://icapcarbonaction.com/about-emissions-trading/cap-setting>.

<sup>33</sup> Determinación de la demanda potencial.

año tras año, y el cual tiene la misma tendencia que la del Perú. Es por este motivo que luego de haber prorrateado el crecimiento del Perú a lo largo de los 8 años, se obtuvo un incremento de 7.60%<sup>34</sup> anual, el cual se tomó como referencia para proyectar la demanda potencial de los demás países de América Latina. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 2.8

Proyección de la demanda potencial del Mercado Voluntario (MtCO<sub>2</sub>e)

	2016	2017	2018	2019	2020
Ecuador	11.5	12.4	13.4	14.4	15.5
Brasil	5.3	5.7	6.1	6.6	7.1
Perú	4.8	5.2	5.6	6.0	6.5
América Central	2.3	2.4	2.6	2.8	3.1
Guatemala	1.2	1.3	1.4	1.5	1.7
<b>Total</b>	<b>25.3</b>	<b>27.2</b>	<b>29.3</b>	<b>31.5</b>	<b>33.9</b>

Fuente: Hamrick, K., Goldstein, A., (2015)  
Elaboración propia

### 2.3. Análisis de la oferta

De la misma manera que se determinó que el mercado meta para el estudio de la demanda debía abarcar a todos aquellos interesados en adquirir bonos de carbono del mercado primario y para quienes desean participar de manera voluntaria, se ha considerado pertinente analizar la oferta de los mismos mercados mencionados anteriormente, para facilidad comparativa a lo largo de este escrito. A continuación, se muestra la oferta histórica resumida en la siguiente tabla:

<sup>34</sup> Se utilizó la herramienta Solver, de Excel, para calcular el porcentaje.

Tabla 2.9

Oferta histórica de proyectos y su equivalencia MtCO<sub>2</sub>e

	Registros (# de proyectos)	Emisiones (MtCO <sub>2</sub> e)
A la fecha	7,740	1,451
2013	338	265
2012	3,428	339
2011	1,119	320
2010	812	132
2009	686	123
2008	431	138
2007	426	77
2006	409	26
2005	62	0
2004	1	-

Fuente: Kossoy, A., Oppermann, K., Platonova-Oquab, A. Suphachalasai, S., (2014)

Elaboración propia

En primer lugar, durante los años 2008 y 2009, se emitieron 138 y 123 MtCO<sub>2</sub>e, respectivamente. La oferta de bonos primarios se vio afectada por la crisis mundial del primer año en mención, y como consecuencia, múltiples factores causaron la tendencia hacia la baja. Principalmente, la desaceleración de la economía mundial hizo que muchos proyectos MDL se aplacen o detengan del todo, incrementando los plazos establecidos para los mismos. Además, el mercado generó alta incertidumbre sobre este nuevo mecanismo de generación de bonos de carbono. Todo esto, se tradujo en un aumento de costos de transacción y menos volumen de pCERs, de tal manera que redujeron el valor total del mercado y volvieron menos atractiva la inversión en nuevos proyectos. En el 2009, la proyección de emisión de pCERs pre-2013 total, se pronosticaba en un equivalente a 1,030 MtCO<sub>2</sub>e.

Durante el año 2010, se emitieron 132 MtCO<sub>2</sub>e y la proyección hasta el 2012 aumentó a 1,150 MtCO<sub>2</sub>e. Principalmente está explicado por la reactivación parcial de la economía mundial y mejora en el tiempo de registro de los proyectos MDL. Esta variación se ve reflejada en el ingreso promedio anual de la cola de proyectos de la UNFCCC, el cual aumentó a 112 nuevos proyectos por mes, siendo esta la tasa más alta alcanzada hasta el momento. Algunos analistas del Banco Mundial estiman que el fuerte incremento en dichos proyectos, se debe también a las nuevas restricciones que la Unión Europea iba a ejercer en cuanto a la legibilidad de algunos créditos de carbono, mencionados anteriormente.

Continuando con el análisis, se puede destacar que en el 2011 el pronóstico de oferta de pCERs para bonos emitidos antes del 2013, creció aún más a un equivalente de 1,270 MtCO<sub>2</sub>e, esto representa un aumento de 10% frente a las proyecciones del año anterior, y al igual que en el 2010, principalmente se puede explicar con el mejoramiento continuo de la economía mundial y de los tiempos de registro de proyectos MDL. La mejora en eficiencia de los registros de proyecto puede apreciarse en el gran incremento de aceptación de dichos proyectos durante el año. Así, desde comienzos del primer trimestre del 2011 hasta el cuarto trimestre, la cantidad de proyectos aumentó en 85% hasta apreciarse 609 proyectos MDL. Durante este año, la producción de los mismos aumentó significativamente a 320 MtCO<sub>2</sub>e.

En el año 2012, la emisión de bonos de carbono fue mayor que en los años anteriores, y fue de aproximadamente 339 MtCO<sub>2</sub>e. Además, hay un registro que 3,428 nuevos proyectos fueron registrados bajo el mecanismo MDL, casi igual a la suma de todos los otros proyectos registrados desde el 2004. En total, hasta este año, se tiene una producción total de pCERs igual a 1,155 MtCO<sub>2</sub>e<sup>35</sup>. El incremento extraordinario de las cifras mostradas durante el 2012, se explican con las restricciones anteriormente señaladas que aplicó la Unión Europea en cuanto a los gases válidos para contrarrestar las emisiones de CO<sub>2</sub> de empresas en la próxima etapa de implementación de estos bonos.

El primero de enero del 2013, inició la segunda etapa del Protocolo de Kioto y la tercera etapa de la EU ETS, lo que significó una fuerte reducción en la oferta potencial de bonos. De esta manera se puede apreciar cómo durante este año, la emisión de los mismos se reduce a niveles por debajo del 2011, en aproximadamente 265 MtCO<sub>2</sub>e. Sin embargo, la proyección de producción de los mismos sigue siendo sustancialmente mayor a la demanda, por lo que los precios siguen bajos. En el último reporte emitido por el Banco Mundial, los especialistas indican que de acuerdo al portafolio actual de proyectos MDL y JI, la capacidad de producción de bonos de carbono durante el período 2014 – 2020, es de aproximadamente 3,500 a 5,400 MtCO<sub>2</sub>e<sup>36</sup>, por lo que deberán tomarse medidas significantes que compensen este desbalance entre oferta y demanda.

---

<sup>35</sup> Este dato considera emisiones del 2005 (0.1 MtCO<sub>2</sub>e), 2006 (26 MtCO<sub>2</sub>e), 2007 (77 MtCO<sub>2</sub>e).

<sup>36</sup> Este número no considera el efecto de la demanda en la emisión.

### 2.3.1. Análisis de la competencia. Número de operadores y ubicaciones

El rol frente a los clientes, principalmente sería dos: De intermediario o “trader”, ya que se realizarán las transacciones de inversiones en los proyectos y luego de un período de tiempo se entregarán sus bonos de carbono. Además, se actuará como “bróker”, asesorando a los clientes sobre en qué proyectos conviene invertir, dependiendo de la cantidad de dinero que tengan disponible y el tipo de proyecto que deseen invertir. En la actualidad, no existe empresa peruana que se dedique a la intermediación de bonos de carbono en el mercado peruano. Es por esto, que la competencia local vendría a ser baja, ya que casi no hay este tipo de servicio.

Sin embargo, en el mercado internacional, sí existen un gran número de empresas que ofrecen el servicio que se pretende brindar. Según “Environmental Experts”<sup>37</sup> existen aproximadamente 1,677<sup>38</sup> empresas involucradas en el mercado de bonos de carbono en el mundo, distribuidas en los distintos continentes, entre los cuales se destacan traders, brokers, administradores de proyectos, entre otros. Si bien éstas empresas no compiten directamente con este proyecto, ya que por lo general, cada “trader” o “bróker” buscar desarrollar proyectos que se encuentren en su país, sí tienen algún tipo de relación con esta investigación, debido a que el dinero a invertir de empresas extranjeras que podría ser utilizado en el Perú, podría ser destinado a la inversión en otros países si los proyectos son más interesantes y los precios son más cómodos.

### 2.3.2. Características del servicio ofertado por los principales competidores

Algunos ejemplos de los principales comercializadores extranjeros son:

- Less Carbon Ltd: Empresa chilena dedicada a crear, desarrollar y comercializar bonos de carbono de proyectos de reforestación y mejor uso de tierras en América Latina. Sus principales clientes están localizados en Norte América. Su

---

<sup>37</sup> Empresa dedicada a crear red de contactos entre empresas y profesionales de la industria, y a brindar información relevante para ambos.

<sup>38</sup> <http://www.environmental-expert.com/companies/keyword-carbon-trading-3408/page-8>

estrategia es desarrollar un portafolio de proyectos de alta calidad que tengan buen rendimiento mitigando los GEI, además de tener un impacto social significativo en el lugar donde se desarrolla el proyecto.

- Texas Climate & Carbon Exchange (TCCX): Entidad estadounidense creada en el 2011 que comercializa mundialmente bonos de carbono principalmente al mercado voluntario. TCCX ayuda a empresas, industrias e individuos a monetizar las reducciones de GEI y además, los prepara para una futura regulación del estado o nación del cliente.
- International Emissions Trading Association (IETA): Organización suiza sin fines de lucro creada en 1999, comercializadora de reducciones de GEI. Es una de las empresas líderes mundiales en este aspecto, y tiene como meta asegurar que los objetivos de la Convención de las Naciones Unidas con respecto al cambio climático (UNFCCC) se cumplan. La organización cuenta con 180 miembros mundialmente distribuidos en sus oficinas en Ginebra (Suiza), Bruselas (Bélgica), Londres (Reino Unido), Toronto (Canadá), Melbourne (Australia) y en los Estados Unidos.
- Carbon Capital Markets: Empresa de Londres con experiencia en el mercado de bonos de carbono. Está integrada verticalmente, ya que ofrece soluciones para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como emite los certificados CERs que acreditan esta reducción. Busca reducir la emisión de GEI en compañías que participan en el *EU Emission Trading Scheme*, buscando la mejor solución personalizada para cada uno de sus clientes.

### **2.3.3. Planes de ampliación existentes**

En la actualidad, el mercado mundial de bonos de carbono está modificándose constantemente. Muchos participantes entran y otros salen, sin embargo, las Naciones Unidas, junto con el UNFCCC, no dejan de implementar nuevos desarrollos e introducir nuevas políticas para tener cada vez un mercado más eficiente y que cumpla con el objetivo de reducir la huella de carbono en el mundo, reduciendo los efectos económicos al mínimo. Es así como los nuevos integrantes buscan proyectos dónde invertir su capital y los participantes que salen del mercado dejan espacios disponibles

para explotar. Un claro ejemplo de esto es China, quien ya implementó sistemas piloto en seis diferentes ciudades<sup>39</sup> y los resultados han sido muy positivos; ahora China representa el segundo mercado más grande en cuanto a volumen de emisiones, después de la Unión Europea.

Por otra parte, también se tiene como ejemplo a México, el cual está implementando un sistema de impuestos por emisiones, pero da lugar a redimir bonos de carbono por el valor total de los mismos. Estos dos ejemplos significan un aumento en la demanda de bonos, y se apuesta por el Perú como un potencial competidor a nivel mundial, donde tiene la capacidad de ofrecer créditos a buenos precios que sean atractivos para los clientes y a la misma vez, tengan un impacto positivo en el lugar geográfico donde se realiza el proyecto.

## **2.4. Demanda para el proyecto**

### **2.4.1. Segmentación del mercado**

Como se mencionó anteriormente, del mercado total de bonos de carbono, se han segmentado los mercados según aquellos que pueden compensar sus emisiones con bonos producidos en el Perú, esto incluye a los países del mercado regulado que aceptan los bonos obtenidos por el MDL y el mercado voluntario.

### **2.4.2. Selección del mercado meta**

En cuanto al mercado meta, se concentró en la variable precio para determinar si el producto que está pensado ofrecerse, presenta una ventaja competitiva en cuanto a la comparación con otros bonos de carbono que se generan alrededor del mundo. Esto limitó al mercado voluntario, ya que como se puede apreciar en el subcapítulo 2.5.3. Análisis de precios, los mercados regulados tienen la posibilidad de acceder a bonos primarios a precios menores de USD 1. Como se verá a continuación, el mercado voluntario tiene capacidad de ofrecer bonos a precios más elevados.

---

<sup>39</sup> Shanghai, Beijing, Guangdong, Tianjin, Shenzhen y Hubei.

### 2.4.3. Demanda específica para el proyecto

Una vez seleccionado el mercado meta, es necesario proyectar este número hasta una vida útil considerada de 5 años para el proyecto, de tal forma se pueden calcular los indicadores financieros y comprobar si el mismo es económicamente viable, considerando las inversiones y costos que serán detallados más adelante.

Para esto, se decidió partir de la capacidad en volumen de bonos que el Perú puede emitir. Desde el año 2007 hasta el 2014, el país fue responsable de 26 MtCO<sub>2</sub>e o USD 112 millones<sup>40</sup>. En promedio, son 3.25 MtCO<sub>2</sub>e por año; sin embargo, también se sabe que durante el 2014, el Perú fue responsable de transar 4.2 MtCO<sub>2</sub>e<sup>41</sup> aproximadamente, de manera que se notó un incremento en relación al promedio de años anteriores. Se calculó este incremento anual en 7.60%. Manteniendo el mismo nivel de crecimiento, se proyectará la demanda para el Perú.

Otro dato importante a considerar, es que el proyecto pretende abarcar un porcentaje equivalente a 13%<sup>42</sup> del total de bonos de carbono producidos en el Perú para el primer año. Además, se considera un aumento de un punto porcentual (pp) anual, todos los años siguientes. Por lo tanto, la demanda para el proyecto, está considerada de la siguiente manera:

---

<sup>40</sup> State of the Voluntary Market 2015.

<sup>41</sup> State of the Voluntary Market 2015.

<sup>42</sup> De acuerdo a la experiencia del Ing. Ambiental, Antón Terán y del Ing. Forestal, Ricardo Villar, 13% es considerado una participación conservadora para el primer año de una compañía que inicia operaciones en la comercialización de bonos de carbono. Para los siguientes años, se ha considerado un crecimiento anual de 1 pp.

Tabla 2.10

Demanda para el proyecto

Año	Demanda histórica (MtCO <sub>2</sub> e)	Crecimiento anual	
2007	2.49	-	
2008	2.68	7.60%	
2009	2.88	7.60%	
2010	3.10	7.60%	
2011	3.34	7.60%	
2012	3.59	7.60%	
2013	3.86	7.60%	
2014	4.15	7.60%	
2015	4.47	7.60%	
Año	Demanda potencial (MtCO <sub>2</sub> e)	Participación de mercado (%)	Demanda proyecto (MtCO <sub>2</sub> e)
2016	4.81	13%	<b>0.625</b>
2017	5.18	14%	<b>0.725</b>
2018	5.57	15%	<b>0.836</b>
2019	5.99	16%	<b>0.959</b>
2020	6.45	17%	<b>1.096</b>

Fuente: Hamrick, K., Goldstein, A., (2015)  
Elaboración propia

## 2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización

### 2.5.1. Políticas de venta del servicio

1. La empresa y/o inversionista no tiene trato directo con quien desarrolla el proyecto, ni viceversa. Todo debe ser por intermedio del proyecto propuesto en esta investigación.
2. Se cobra una comisión que varía entre 3% y 5%<sup>43</sup> dependiendo del tipo de cliente y de proyecto.
3. Toda transacción debe estar regulada y debe quedar registro infalible de los términos y condiciones aceptados por las dos partes.

<sup>43</sup> Según los expertos mencionados anteriormente, esta es una comisión aceptable para este rubro.

4. Cada transacción que involucre proyectos forestales, debe considerar dentro del presupuesto un 30% de brecha de seguridad, la que se tiene que tomar en cuenta por si el bosque se quema o sufre algún desastre natural.
5. Antes de ofrecer un certificado de reducción de emisiones, se debe verificar la proveniencia y veracidad de lo emitido, según la empresa que externalice el servicio.
6. Los representantes deben manejar lenguaje técnico, pero facilidad de comunicación, para el mejor entendimiento del cliente.
7. Los precios no incluyen comisiones y están sujetos a cambios sin previo aviso.
8. Los proyecto con sello MDL, deben ser verificados por las entidades respectivas de las Naciones Unidas y el FONAM.
9. El representante debe hablar la verdad en todo momento y no cargar al cliente con información excesiva o irrelevante.
10. Los horarios de atención serán de lunes a viernes de 9:00 a 17:00, con almuerzo de 13:30 a 14:30.
11. Se realizarán auditorías internas cada 2 meses con el propósito de verificar que los procedimientos se estén llevando a cabo con éxito, responsabilidad y honradez.

## **2.5.2. Publicidad y promoción**

### **2.5.2.1. Características principales del servicio**

Como se mencionó a lo largo de este capítulo, el fin del servicio es reducir las emisiones mundiales de los gases GEI para desacelerar el deterioro de la Tierra debido al efecto invernadero, fomentando una cultura de concientización hacia el medio ambiente, la cual sería la principal característica del servicio.

Ya que el trato será con importantes empresas de diversos sectores, los representantes deberán manejar fluidamente los datos específicos de sus proyectos asignados para que puedan ofrecerlos a los clientes correctos; a aquellas instituciones que les beneficie más. Además, se busca caracteriza el trabajo a realizar con principios éticos muy marcados, dentro de los cuales se pueden apreciar:

- Honradez
- Veracidad a todo momento

- Transparencia en las transacciones
- Respaldo al cliente y proyecto

Se busca ofrecer un servicio post venta para clientes y ofertantes, el cual se centrará en comunicar las nuevas prácticas establecidas a sus colaboradores o principales grupos de interés. También, mensualmente se enviará un correo anunciando novedades del sector, entidades entrantes y salientes, y nuevos proyectos o ‘ideas verdes’ para ayudar al medio ambiente de manera interna. Así, mantener una relación con el cliente mucho más cercana, lo que permitirá, más adelante, transformarlo en lealtad para con la nueva entidad.

#### **2.5.2.2. Marketing del servicio**

Hoy en día, la publicidad y promoción juega un papel fundamental en todo tipo de negocio, y este no es la excepción. Se debe encontrar la manera de obtener la mayor cantidad de clientes, utilizando los distintos medios de comunicación. Tanto los vendedores nacionales como internacionales, tendrán un brochure<sup>44</sup> actualizado con los principales proyectos verdes que se ofrece, resaltando las ventajas de cada uno.

Para el mercado local, la empresa ofrecerá charlas en centro de convenciones, publicaciones en periódicos y revistas económicas, y el marketing de ‘boca a boca’ para poder obtener nuevos clientes que quieran invertir en proyectos verdes. Asimismo, contará con una página web institucional para que tanto potenciales clientes locales e internacionales puedan obtener información sobre la compañía y así percibir si pueden satisfacer alguna necesidad con el servicio propuesto.

Para el mercado internacional, el marketing digital juega un rol clave, ya que clientes del extranjero sin conocer la empresa, se guiarán por la información que encuentren en internet y según esto, decidirán si realizar el contacto o no. Además, se utilizará la herramienta SEO (Search Engine Optimization) para lograr un buen posicionamiento en los buscadores de la web y mejorar la visibilidad mundial del sitio web y así tener un mayor número de visitas.

---

<sup>44</sup> Ver anexo 7.

### 2.5.3. Análisis de precios

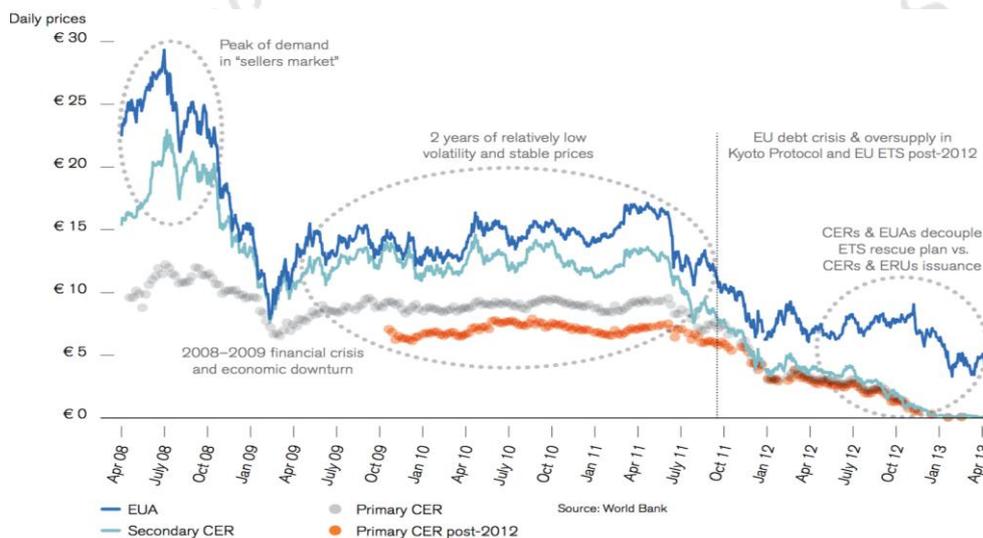
#### 2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios

Como muchas otras mercancías, la comercialización de bonos de carbono se realiza en un mercado donde los compradores y vendedores disputan el valor del bien, dependiendo de cuántas personas quieran comprar bonos y en su contraparte, cuántas personas tengan bonos a la venta; de esta manera, se determina el precio al que ambos aceptan realizar la transacción. Estos dos participantes, representan dos fuerzas de mercado, más conocidas como oferta y demanda.

Actualmente, el mercado de bonos de carbono está experimentando un desbalance entre estas dos fuerzas, principalmente causado por la baja ambición de los países por reducir significativamente sus emisiones de gases de efecto invernadero. Además, cabe precisar que este mercado es relativamente joven (inició en el 2005) y coincidió con la crisis mundial que comenzó en el 2008 y se sumó la crisis de deuda Europea, que hasta el día de hoy se pueden sentir los rezagos. Dicho desbalance (sobre oferta de bonos), genera una fuerte presión hacia la baja en el precio.

Para mayor explicación, se adjunta la primer figura donde detalla los precios en Euros por tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente, hasta abril del 2013, para el mercado regulado de la Unión Europea.

Figura 2.5  
Variación de precios del Mercado Regulado 2008 – 2013



Fuente: Kossoy, A., Oppermann, K., Platonova-Oquab, A. Suphachalasai, S., (2014)

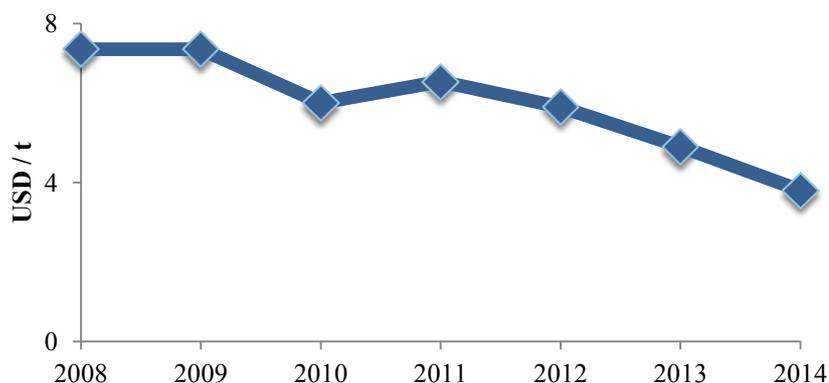
Como se puede apreciar en la figura 2.5, aproximadamente en julio del 2008 se da el pico de los precios máximos de los bonos detallados en la leyenda<sup>45</sup>. Luego hay un periodo de dos años que mantiene volatilidad baja, por lo tanto precios estables y a finales de octubre del 2011, se empieza a ver la fuerte tendencia hacia la baja sobre los precios de dichos bonos. En la actualidad, este desbalance todavía no se soluciona.

En cuanto al mercado voluntario, la investigación se basará en la información obtenida del conjunto de reportes “*State of the Voluntary Markets*” para el análisis respectivo. En primer lugar, para comenzar este análisis, se debe recalcar que según expertos, el mercado regulado no afecta la oferta ni demanda del mercado voluntario, por lo tanto, tampoco afecta los precios del mismo. En segundo lugar, cabe resaltar que los precios del mercado voluntario se han mantenido más estables que los del mercado regulado, porque como se explicó anteriormente, las crisis económicas han resultado en una reducción de producción y en consecuencia, menor contaminación. Así, las empresas no están llegando a los límites impuestos porque las cantidades asignadas cubren la demanda.

Al igual que el mercado regulado pero en menor magnitud, el mercado voluntario muestra una caída de precios a lo largo de los años, la cual se puede atribuir principalmente al aumento constante de oferta de bonos de carbono, la falta de nuevos compradores, la crisis mundial del 2008 y la crisis de deuda Europea del 2011. A continuación se presenta una figura para que se pueda apreciar mejor esta tendencia:

Figura 2.6

Variación de precios del Mercado Voluntario 2008 – 2014



Fuente: The Ice, (2015)  
Elaboración propia

<sup>45</sup> EUA, pCERs, pCERs post-2012 y CERs secundarios.

### 2.5.3.2. Precios actuales y niveles de servicio

#### a. Precios actuales:

Como fue explicado en el subcapítulo 2.5.3.1<sup>46</sup>, los precios han venido disminuyendo de forma gradual, debido al desbalance entre la oferta y demanda y las crisis económicas mundiales de los últimos años. Debido a los bajos precios de los bonos primarios en el mercado regulado, se ha decidido concentrar la actividad únicamente en el voluntario, ya que se percibe una fuerte ventaja competitiva.

Según el archivo State of the Voluntary Market 2015, el precio promedio de un bono de carbono en América Latina en la actualidad es de 5.19 USD/tCO<sub>2</sub>e<sup>47</sup>. Este es el precio base que se ha considerado para el cálculo de los ingresos por comisiones, en el año 2016.

#### b. Niveles de Servicio:

- **Esencial:** El producto esencial sería la tonelada de CO<sub>2</sub>e que se mitiga a través de la inversión en algún proyecto medioambiental.
- **Real:** El bono de carbono en sí como activo financiero, que puede ser vendido o almacenado para comercializarse en el futuro.
- **Aumentado:** Todo el servicio de asesoría para que el cliente pueda decidir en qué proyecto medioambiental va a invertir de acuerdo a su capacidad y tipo de proyecto objetivo. Además, el seguimiento que se realiza para que cumplir lo que ofrece el proyecto, así como la gestión para la expedición de los documentos.

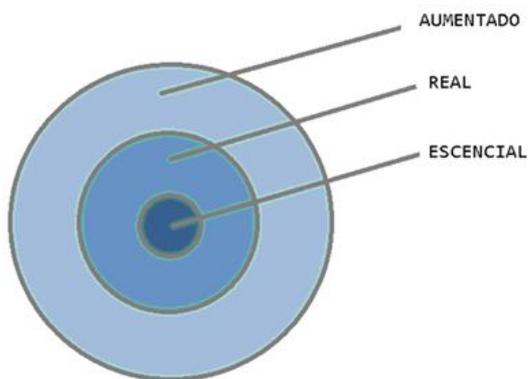
---

<sup>46</sup> Tendencia histórica de los precios.

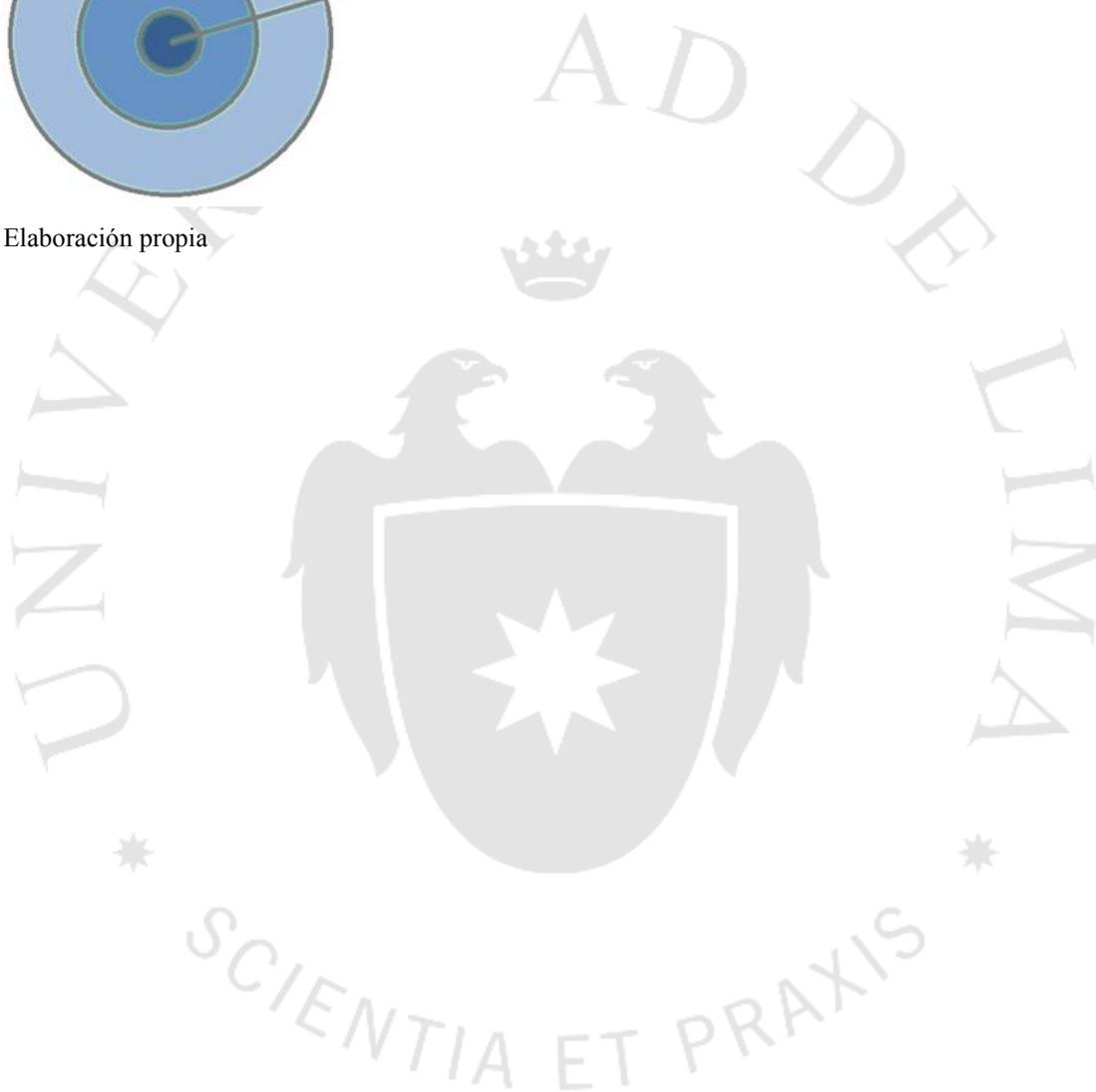
<sup>47</sup> América Latina transó 21 MtCO<sub>2</sub>e, durante el 2014, a un valor total de 109 millones de dólares americanos.

Figura 2.7

Niveles de servicio



Elaboración propia



## **CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DEL SERVICIO**

### **3.1. Análisis de la macro localización**

La empresa contará con un centro de oficinas donde se realizarán reuniones con los clientes, recibirá llamadas telefónicas y mantendrá relación con los clientes a través medios virtuales. Además, es donde estará situado el departamento de investigación. Este último es muy importante ya que para el éxito de la compañía será indispensable el poseer la información más actualizada de acuerdo a nuevos proyectos situados dentro de territorio peruano, que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero al menor precio posible.

Los tres principales departamentos que se consideran para este análisis son Loreto, Lima y Arequipa, debido a que estos cuentan con las mejores características para el desarrollo del proyecto. Los siguientes factores serán los predominantes a considerar para elegir una ubicación:

- i. Cercanía a las oficinas de grandes empresas nacionales e internacionales.
- ii. Disponibilidad de locales comerciales.
- iii. Cercanía a zonas con amplio potencial de proyectos ecológicos.
- iv. Disponibilidad de mano de obra especializada.
- v. Acceso rápido y seguro a las principales vías de comunicación en línea

De tal manera, se analizarán y puntuarán todos los factores para luego colocarlos en una matriz de enfrentamiento y aplicar el método de ranking de factores para elegir el lugar más calificado para desarrollar el proyecto.

#### **3.1.1. Identificación y análisis detallado de los factores de macro localización**

- i. Cercanía a las oficinas de grandes empresas nacionales e internacionales

Este factor considera la cercanía de las oficinas a potenciales clientes como grandes empresas nacionales e internacionales con políticas de cuidado medioambiental, debido a que estas son las más desarrolladas y cuentan con mayor capacidad de inversión.

Es por este motivo, que el factor es considerado de muy alta importancia. Es un requerimiento importante estar cerca de los clientes para establecer una rápida comunicación y ofrecer la mejor gama de productos (proyectos ecológicos) en el menor tiempo posible.

ii. Disponibilidad de locales comerciales

La densidad poblacional en el Perú está en constante aumento, y esto trae como consecuencia una disminución en la disponibilidad de terrenos, ya sean particulares o comerciales. Este factor será considerado de importancia media para el análisis, porque se considera dependiente del primer factor propuesto. Si las grandes empresas internacionales están abundantemente aglomeradas en alguna ciudad, será indispensable elegir dicha ciudad sin considerar el costo de oportunidad y/o alquiler.

iii. Cercanía a zonas con amplio potencial de proyectos de reducción de GEI

Los sitios con posibilidad para implementar un proyecto de reducción de GEI son relativamente escasos. Por ejemplo, pueden ser zonas sembradas donde se evite la tala de árboles o zonas industriales donde se reestructure un proyecto o modifique el mismo. De esta manera se tienen que considerar los futuros proyectos presentados al FONAM y evaluar las zonas establecidas para los mismos.

Este factor es considerado de importancia media ya que mientras más cerca se esté a los conglomerados de proyectos, más rápido será el conocimiento sobre los mismos, se podrá hacer constante seguimiento y se ofrecerá a los clientes precios más competitivos. Sin embargo, debido a la cantidad de proyectos existentes en el país, no es posible estar cerca a todos.

iv. Disponibilidad de mano de obra especializada

Ya que el producto es relativamente nuevo en el mercado nacional, es necesario contar con funcionarios altamente capacitados en el funcionamiento del mercado voluntario y obligatorio de bonos de carbono. Además, se necesita que dichos empleados tengan habilidades comerciales para colocar la mayor cantidad de bonos y explicar a los clientes los beneficios que éstos tienen de manera económica y social.

Este factor es considerado de importancia alta, ya que dependerá del personal el éxito que pueda tener la empresa.

v. Acceso rápido y seguro a las principales vías de comunicación en línea:

El negocio se reduce básicamente a una amplia red de contactos en el Perú y fuera del país. Para establecer una buena y continua comunicación con los mismos, es necesario contar con acceso a internet de manera rápida, segura y permanente para evitar ineficiencias y filtraciones de información hacia competidores y clientes.

En este caso, el acceso a internet y línea telefónica, serán las “vías de acceso” para la comunicación con los clientes. Este factor es considerado de importancia alta.

### **3.1.2. Identificación y descripción de las alternativas de macro localización**

La ubicación para la instalación de las oficinas donde se desarrollará el servicio propuesto se definirá de acuerdo a los factores mencionados anteriormente. Se han elegido los departamentos de Loreto, Lima y Arequipa por ser los tres departamentos en donde se ubican las ciudades más importantes con relación a este tema en el Perú.

i. Cercanía a las oficinas de grandes empresas internacionales

El Perú siempre se ha caracterizado por la centralización de su economía, demografía, entre otros, dentro de Lima. Por eso, las empresas más grandes del país y la mayor cantidad de ellas se encuentran en esta ciudad. Por este motivo se considera a Lima como ubicación más relevante sobre los otros departamentos.

ii. Disponibilidad de locales comerciales

Al igual que en el punto anterior, la centralización del Perú ha llevado a que el desarrollo comercial de la capital sea sustancialmente mayor que los otros departamentos. Sin embargo, esto ha resultado en una demanda de locales comerciales muy fuerte y cada vez es más difícil para la oferta en seguirle el ritmo. Por otro lado, Loreto es un departamento menos desarrollado comercialmente, mientras que Arequipa sí posee tanto infraestructura comercial como locales bien implementados.

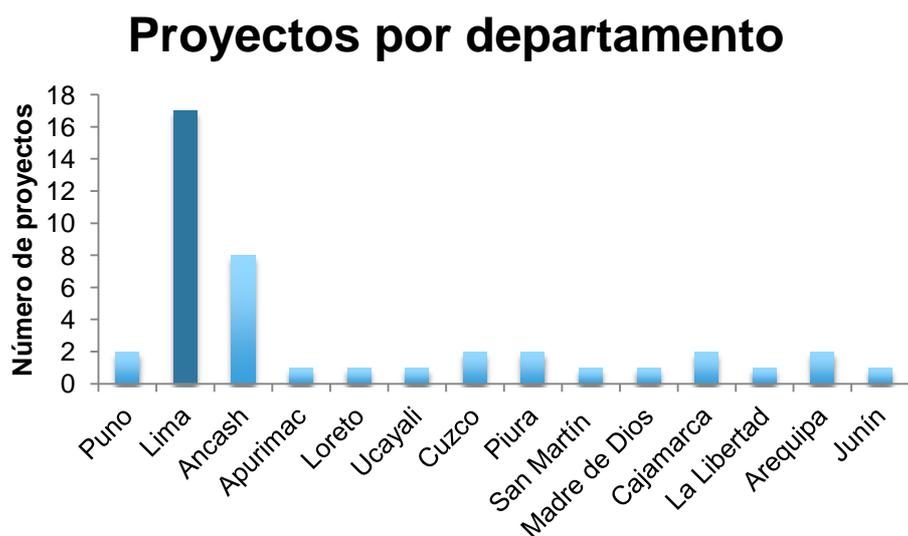
Por estas razones se considera que Arequipa es el mejor departamento donde desarrollar el proyecto, considerando la disponibilidad de locales comerciales.

iii. Cercanía a zonas con amplio potencial de proyectos de reducción de GEI

Es importante estar lo más cerca posible a las zonas con amplio potencial de proyectos de reducción de gases de efecto invernadero porque así es más fácil conocerlos, estudiarlos y visitarlos. Esto es de suma ayuda en la fase de reconocimiento o estudio del producto para luego poder ser vendido con facilidad a los clientes.

Figura 3.1

Proyectos por departamentos

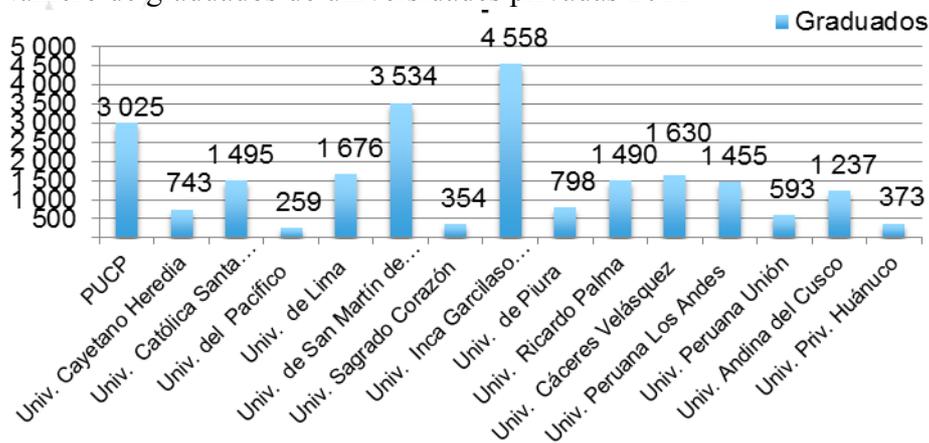


Fuente: INEI, (2012)  
Elaboración propia

iv. Disponibilidad de mano de obra especializada

Como se mencionó anteriormente, es necesario contar con colaboradores que tengan conocimiento de los productos para poder explicar su funcionamiento y beneficios de manera adecuada, así vender la mayor cantidad de bonos. Para esto, se realizó un estudio considerando la cantidad de personas graduadas según universidad, dentro del Perú y los resultados fueron significativamente mayores en Lima. Esto puede apreciarse en la siguiente figura.

Figura 3.2  
Número de graduados de universidades privadas 2011



Fuente: INEI, (2012)  
Elaboración propia

v. Acceso rápido y seguro a las principales vías de comunicación en línea

Si bien es muy difícil encontrar un local comercial sin abastecimiento de conexiones a internet, se necesita que estos estén protegidos, sean rápidos y aseguren dicha conexión durante todas las horas de trabajo, todos los días requeridos. Se ha considerado que la ciudad de Lima es la más desarrollada en este ámbito debido al desarrollo comercial que tiene y la importación de productos tecnológicos que garantizan la operatividad en las oficinas.

### 3.1.3. Evaluación y selección de la macro localización del servicio

Posterior a la definición de los factores determinantes para la macro localización, se hará un estudio en el cual dichos factores serán analizados y se obtendrá un resultado de manera cuantitativa. Así se podrá saber con mayor certeza en qué departamento conviene ubicar las oficinas.

Para continuar con esto, es necesario realizar una tabla de enfrentamiento entre los factores, seguido del procedimiento de Ranking de Factores (RF). Para éste último se requiere calificar los elementos con los siguientes puntajes.

Tabla 3.1

Tabla de calificación

Calificativo	Puntaje
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Malo	4
Muy Malo	2

Elaboración propia

Como resultado del método RF se obtendrá una puntuación total por ubicación, y aquel departamento que obtenga la puntuación más alta, será elegido. Para simplificar las próximas tablas a presentar, los factores de macro localización serán abreviados de la siguiente manera:

Tabla 3.2

Tabla de abreviación macro localización

Factor	Abreviación
Cercanía a las oficinas de grandes empresas internacionales	COGEI
Disponibilidad de locales comerciales	DLC
Cercanía a zonas con amplio potencial de proyectos de reducción de GEI	CZAPR
Disponibilidad de mano de obra especializada	DMOE
Acceso rápido y seguro a las principales vías de comunicación en línea	ARVCL

Elaboración propia

Tabla 3.3

Tabla de enfrentamiento de factores de macro localización

	COGEI	DLC	CZAPR	DMOE	ARVCL	Total	Hi
COGEI		1	1	1	1	4	0.3333
DLC	0		1	0	0	1	0.0833
CZAPR	0	1		0	0	1	0.0833
DMOE	0	1	1		1	3	0.25
ARVCL	0	1	1	1		3	0.25
						12	

Elaboración propia

Tabla 3.4

Ranking de factores de la macro localización

	Hi	Loreto		Lima		Arequipa	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
COGEI	0.3333	4	1.3333	10	3.3333	8	2.6664
DLC	0.0833	2	0.1666	8	0.6664	10	0.8333
CZAPR	0.0833	2	0.1666	10	0.8333	6	0.4998
DMOE	0.2500	4	1.0000	10	2.5000	8	2.000
ARVCL	0.2500	4	1.0000	10	2.5000	8	2.000
Total			3.3844		9.8324		7.9992

Elaboración propia

Luego del análisis, se puede concluir que la mejor opción para ubicar el establecimiento, es el departamento de Lima, ya que obtuvo 9.8324, mientras que Arequipa y Loreto, obtuvieron 7.9992 y 3.3844, respectivamente

### **3.2. Análisis de la micro localización**

Una vez determinado que las oficinas estarán en Lima, se definirá a través de un análisis de micro localización, el distrito ideal para ubicar las oficinas del servicio propuesto. En esta, laborará el personal, con la mejor tecnología para el correcto desarrollo del proyecto. Además, debe ser un sitio seguro, en el cual se puede recibir clientes y los trabajadores se sientan a gusto estando en él. Los factores a analizar son:

- i. Precio de alquiler por m<sup>2</sup>.
- ii. Cercanía a Centros Empresariales.
- iii. Facilidad de respuesta ante problemas tecnológicos.
- iv. Disponibilidad de Servicios básicos.
- v. Altos estándares de seguridad y confianza.

#### **3.2.1. Identificación y análisis detallado de los factores de micro localización**

- i. Precio de alquiler por m<sup>2</sup>

Debido al alza en el tipo de cambio que está experimentando el Perú, el sector inmobiliario se ve afectado porque los precios por metro cuadrado cotizan en dólares. Estos precios varían dependiendo del distrito y sabiendo que el pago por alquiler influirá directamente en el flujo de caja, es que se considera este factor para seleccionar el lugar en dónde ubicar las oficinas. Por lo mencionado anteriormente, se considera este factor de alta importancia para el análisis.

- ii. Cercanía a centros empresariales

Los Centros Empresariales concentran gran cantidad de empresas y personas que operan en un sitio geográficamente reducido para un mejor funcionamiento. El estar cerca de un centro empresarial será de gran ayuda para lograr ser más eficientes y no perder tiempo en traslados, ya que por ejemplo, los empleados tratarán constantemente

con bancos y en varias ocasiones necesitarán que esta interacción sea física. Debido a esto, se considera el factor de importancia media para el análisis.

iii. Facilidad de respuestas ante problemas tecnológicos

Debido al tipo de servicio que se propone, las operaciones claves están ligadas directamente a la tecnología. La empresa necesita en todo momento internet y teléfono para realizar sus operaciones claves. En el caso que alguno de los servicios falle, se requerirá el apoyo de técnicos especialistas a la mayor brevedad posible. Por este motivo, se considera este factor de alta importancia.

iv. Disponibilidad de servicios básicos

Las oficinas comerciales deben de estar ubicadas en un distrito que cuente con los servicios primarios (agua, luz, energía eléctrica) para el correcto funcionamiento de la empresa y comodidad de los trabajadores. Este factor será de alta importancia para el análisis, ya que de fallar o tener problemas con cualquiera de estos servicios, causará inconvenientes en las transacciones o confort de los empleados.

v. Altos estándares de seguridad y confianza

Debido a que la empresa es comercializadora o intermediaria de activos financieros, es muy importante que la localización esté situada en un lugar con altos estándares de seguridad y dé confianza a los clientes. Este factor será de importancia media para el análisis de micro localización, debido a que los clientes deben sentirse seguros cuando atiendan a al local.

### **3.2.2. Identificación y descripción de las alternativas de micro localización**

La ubicación para la instalación de las oficinas donde se desarrollará el servicio propuesto de este proyecto, se definirá de acuerdo a los factores mencionados anteriormente. Los distritos tomados en cuenta para este análisis serán: Santiago de Surco, San Isidro y Miraflores, ya que estos presentan un alto nivel de desarrollo, necesario para el progreso del servicio.

i. Precio de alquiler por m<sup>2</sup>

A continuación se presentan los precios promedio de alquiler mensual en los distritos seleccionados:

Tabla 3.5

Precio de alquiler por m<sup>2</sup> por distritos.

Distrito	Precio por m <sup>2</sup> (USD)
Santiago de Surco	21
San Isidro	25
Miraflores	25

Fuente: La República, (2014)

Elaboración propia

ii. Cercanía a Centros Empresariales

Para comparar estos distritos y poder evaluarlos, se parte de la base que la mayoría de oficinas y centros empresariales se concentran en el distrito de San Isidro; debido a esto, este distrito será más favorable que los otros dos en este aspecto. Surco lo seguiría, partiendo del hecho que hay nuevas oficinas y centros empresariales en la Av. Olgúin y Av. El Polo. Por último, miraflores será el distrito con menor puntaje en esta categoría, ya que cuenta con pocos centros empresariales.

iii. Facilidad de respuesta ante problemas tecnológicos

En este factor, se ha considerado al distrito de San Isidro superior a Surco y Miraflores, debido al alto número de oficinas y lugares comerciales, hay mayor oferta de servicio técnico cuando se requiera.

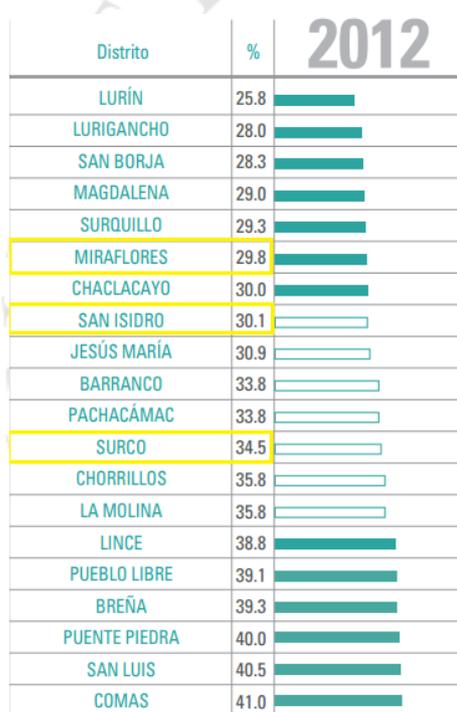
iv. Disponibilidad de Servicios básicos

En este factor, los tres distritos se encuentran en igualdad de condiciones, ya que la disponibilidad de alumbrado, agua y energía eléctrica se consigue sin dificultades en todas las alternativas. Sin embargo, por la antigüedad de sus servicios, el distrito de Miraflores se verá ligeramente afectado.

v. Altos estándares de Seguridad y Confianza

Los tres distritos seleccionados se encuentran dentro de los más seguros de la capital. Para poder evaluar cuál es más seguro que otro, se utilizó una encuesta realizada por le entidad Ciudad Nuestra en el año 2012. A continuación se presenta una figura que refleja la seguridad en los distritos de Lima. El porcentaje hace referencia a los hogares con víctimas de delito en el año 2012.

Figura 3.3  
Victimización en distritos



Fuente: Ciudad Nuestra, (2012)

### 3.2.3. Evaluación y selección de la micro localización del servicio

Luego del análisis de los factores y comparación entre los distritos seleccionados, se hará un estudio para obtener los resultados de manera cuantitativa. De la misma manera como se realizó con la macro localización, se analizarán primero la importancia de los factores, seguido de un RF para hallar el distrito óptimo para la localización de las oficinas.

Bajos los mismos estándares de calificación que en la macro localización, y siguiendo el mismo método, aquel distrito con mayor puntaje será elegido.

Para simplificar las próximas tablas a presentar, los factores de micro localización serán abreviados de la siguiente manera:

Tabla 3.6

Tabla de abreviación para factores de micro localización

Factor	Abreviación
Precio por m <sup>2</sup>	P
Cercanía a Centros Empresariales	CCE
Facilidad de Respuesta ante problemas tecnológicos	RPT
Disponibilidad de Servicios Básicos	DSB
Altos estándares de seguridad y confianza.	SYC

Elaboración propia

Tabla 3.7

Tabla de factores de micro localización

	P	CCE	RPT	DSB	SYC	Total	Hi
P		1	1	1	1	4	0.2857
CCE	0		0	0	1	1	0.0714
RPT	1	1		1	1	4	0.2857
DSB	1	1	1		1	4	0.2857
SYC	0	1	0	0		1	0.0714
	14						

Elaboración propia

Tabla 3.8

Ranking de factores de micro localización

	Hi	Surco		San Isidro		Miraflores	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
P	0.2857	8	2.2856	6	1.7142	6	1.7142
CCE	0.0714	8	0.5712	10	0.714	6	0.4284
RPT	0.2857	6	1.7142	8	2.2856	6	1.7142
DSB	0.2857	10	2.857	10	2.857	8	2.2856
SYC	0.0714	4	0.2856	6	0.4284	8	0.5712
Total			7.7136		7.9992		6.7136

Elaboración propia

Luego del análisis realizado por el método de Ranking de Factores, se puede concluir que la mejor opción para ubicar el establecimiento es el distrito de San Isidro, ya que obtuvo 7.9992 como puntuación final, mientras que Surco y Miraflores, obtuvieron 7.7136 y 6.7136, respectivamente.



## CAPÍTULO IV: DIMENSIONAMIENTO DEL SERVICIO

En el siguiente capítulo, se detallarán los factores considerados para dimensionar el servicio, tomando como base cinco determinantes, tales como: el mercado, los recursos, la tecnología, la inversión necesaria y el punto de equilibrio.

### 4.1. Relación tamaño-mercado

En el capítulo II se calculó la demanda potencial del proyecto, partiendo de la demanda histórica del mercado voluntario y regulado. Debido a los bajos precios que presenta este último, en la actualidad, se ha decidido enfocar la investigación únicamente en el mercado voluntario. Según el informe *State of the Voluntary Market 2015*, el Perú comercializó un equivalente a 4.2 MtCO<sub>2</sub>e en el año 2014. Considerando el promedio anual de transacciones de bonos, detallado en el subcapítulo 2.4.3<sup>48</sup>, se calculó un crecimiento anual de 7.60%, el que se utilizó para proyectar el crecimiento del mercado para los cinco años del proyecto. Luego, considerando las opiniones de expertos<sup>49</sup>, se concluyó que sería posible obtener una participación de mercado inicial de 13%, con un crecimiento de un pp. cada año. A continuación se presenta la demanda para el proyecto, expresada en millones de toneladas de CO<sub>2</sub> a mitigar:

---

<sup>48</sup> Demanda específica para el proyecto.

<sup>49</sup> De acuerdo a la experiencia del Ing. Ambiental, Antón Terán y del Ing. Forestal, Ricardo Villar. 13% es considerado una participación conservadora para el primer año de una compañía que inicia operaciones en la comercialización de bonos de carbono. Para los siguientes años, se ha considerado un crecimiento anual de 1 pp.

Tabla 4.1

Demanda para el proyecto

Año	MtCO <sub>2</sub> e
2016	0.625
2017	0.725
2018	0.836
2019	0.959
2020	1.096

Fuente: Hamrick, K., Goldstein, A., (2015)  
Elaboración propia

En conclusión, el dimensionamiento tamaño-mercado para este proyecto asciende a 1.10 millones de bonos de carbono.

#### 4.2.Relación tamaño-recursos

Para el servicio, los recursos más importantes son el capital humano e información. En primer lugar, la fuerza laboral debe ser altamente capacitada, con conocimientos y experiencia en el funcionamiento de los sistemas de control de emisiones y finanzas medioambientales. Por otro lado, la información que se requiere, deberá ser de primera fuente y estar validada por los representantes. Esto último es de suma importancia, porque la información es crítica para determinar si el proyecto ofrecido va de acuerdo a lo que el cliente desea, considerando montos de reducciones, tiempos de entrega de bonos y plazo de duración.

En conclusión, se afirma que el capital humano no es limitante para el desarrollo, porque pocos representantes pueden manejar una gran cantidad de clientes. Además, la información tampoco es limitante por su característica de recurso no limitado.

### **4.3.Relación tamaño-tecnología**

Para este proyecto, al no contar con maquinaria ni equipos que limiten la producción, es clave diferenciar dos tipos de tecnología que se debe considerar. En primer lugar, la que se utilizará dentro de la oficina y en segundo lugar, la que utilicen los proyectos verdes. La tecnología<sup>50</sup> a utilizar en las oficinas será muy importante para obtener información por proyectos y avances del mercado. Esto facilitará el análisis de datos y procesamiento de información. Además, ayudará a determinar nuevas tendencias en los comportamientos de potenciales clientes y cambios en el mercado. En cuanto a la tecnología que utilizarán los proyectos, corresponde estar actualizados y en capacidad de ofrecer proyectos que utilicen los métodos más eficientes. Esto, repercutirá en precios más competitivos por tCO<sub>2</sub>e y por lo tanto, beneficio para los clientes y organización.

Partiendo del supuesto que la tecnología no tiene límites, este no será un factor que defina la dimensión del servicio, ya que no limitará la cantidad de bonos de carbono a transar.

### **4.4.Relación tamaño-inversión**

Se ha calculado una inversión total de S/. 153 mil aproximadamente, la cual se estima recuperar al cuarto año del proyecto. Esta inversión estará compuesta por 40% de capital propio y 60% financiado por el banco.

Se concluye que este monto de inversión no representa una limitante en el desarrollo del proyecto, ya que el mismo no es elevado y probando la viabilidad del proyecto, el banco otorgará el préstamo.

---

<sup>50</sup> Se hace referencia a computadoras, teléfonos, proyectores, impresoras y demás aparatos de uso cotidiano dentro de la oficina.

#### 4.5. Relación tamaño-punto de equilibrio

Para desarrollar la relación tamaño-punto de equilibrio, se tomará en cuenta los costos fijos, el costo variable unitario, y el precio de venta por cada bono de carbono.

Para el cálculo del punto de equilibrio, se utilizó la siguiente ecuación:

$$Q \text{ Equilibrio} = \frac{CF}{PVu - CVu}$$

Donde:

Q Equilibrio: Cantidad de bonos de carbono a colocar (en miles)

CF: Costos fijos

PVu: Precio promedio de venta unitario

CVu: Costo variable unitario

Los conceptos que se utilizaron para el cálculo del punto de equilibrio son los siguientes.

Tabla 4.2

Cálculo del punto de equilibrio anual

Concepto	S/.
Costos operativos	413,244.00
Gastos administrativos (incluye servicios básicos)	128,075.00
Total CF	541,319.00
Costo variable unitario <sup>51</sup>	0
Precio de venta (P) <sup>52</sup>	17.13
Q Equilibrio (bonos)	31,600.64

Elaboración propia

En conclusión, para cubrir los costos, considerando el precio establecido, será necesario vender como mínimo 31,601 bonos de carbono.

<sup>51</sup> Se asumió costo variable cero porque no existen costos relacionados a la cantidad de bonos comercializados.

<sup>52</sup> Para el cálculo de P se estimó un valor de USD 5.19 a tipo de cambio 3.30.

#### 4.6. Selección de la dimensión del servicio

Una vez analizada las relaciones de dimensionamiento, se puede concluir que la relación tamaño-mercado es limitante, ya que los demás factores no limitan el dimensionamiento del servicio; este valor asciende a 1.10 MtCO<sub>2e</sub>. Por otro lado, se concluye que la relación tamaño-punto de equilibrio será de 31,601 bonos de carbono como límite inferior. Esto significa que se deben vender esta cantidad como mínimo, para cubrir los costos.



## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. Definición del servicio basada en sus características de operación

El servicio que se ofrecerá será el de comercialización de bonos de carbono con empresas nacionales e internacionales. La empresa será el ente intermediador entre estas empresas y los proyectos verdes que ayuden a mitigar emisiones de CO<sub>2</sub> dentro del territorio nacional.

Para lograr esto, se hará un análisis sobre la tecnología y herramientas a utilizar para el buen desarrollo del proyecto. Se necesitará contar con instrumentos de última tecnología, que ayuden a los representantes a operar y comunicarse con los clientes de manera eficiente.

#### 5.1.1. Especificaciones técnicas del servicio

Para registrar los bonos de carbono y que sean válidos en el mercado financiero existente, es necesario que sigan algunas normas, regulaciones y documentos que aseguren la reducción de emisiones de GEI. A continuación se presentan dichas regulaciones:

- Protocolo de Kyoto: Acuerdo internacional del CMNUCC<sup>53</sup> propuesto en 1997 que tiene como finalidad reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero, causantes del calentamiento global. (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>)<sup>54</sup>.
- Ley General del Ambiente (28611): Ley nacional que se promulga en Octubre del 2005, la cual tiene como fin el cuidado del medio ambiente.

---

<sup>53</sup> Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

<sup>54</sup> Dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, hexafluoruro de azufre.

- Formularios requeridos para la regulación<sup>55</sup>.
- Recibir aprobación de certificación de alguna empresa homologada en el rubro. Ej. *The Gold Standard* y *Verified Carbon Standard (VCS)*.

## 5.2. Proceso para la realización del servicio

### 5.2.1. Descripción del proceso del servicio

En la última década, se ha generado una conciencia por el cuidado del medio ambiente que estimuló el desarrollo de un nuevo mercado financiero donde se busca valorar el recurso aire para que las industrias no contaminen desmedidamente, sino que paguen por el derecho de uso como se hace con otros recursos naturales.

Este nuevo mercado genera una oportunidad para el tipo de servicio propuesto en este trabajo, el cual ayuda a las partes interesadas (empresas contaminante y proyectos verdes) a encontrar la opción óptima para sus necesidades. Estas pueden ser empresas extranjeras bajo un régimen obligatorio (que necesitan un mayor límite que el establecido en sus países) o voluntario, como empresas nacionales o internacionales que buscan mejorar su imagen comercial respecto al medio ambiente. Los potenciales clientes no están limitados a empresas contaminantes, sino que también se puede ofrecer el servicio a inversionistas que buscan colocar su capital en el desarrollo de proyectos verdes para ofertar bonos de carbono. De esta manera, se ayuda a financiar proyectos que emiten créditos y se asegura de comercializarlos. Así, se participa con ambas partes, lo que se reflejará en un mayor flujo de caja por comisiones, aumentando el valor del negocio.

A continuación, se presenta el proceso de intermediación que se realizará entre empresas interesadas o inversionistas y proyectos que produzcan emitan bonos:

- i. Determinar necesidades de potenciales clientes.
- ii. Contacto con el potencial cliente.

---

<sup>55</sup> Estos se pueden encontrar:  
[http://cdm.unfccc.int/Reference/PDDs\\_Forms/index.html](http://cdm.unfccc.int/Reference/PDDs_Forms/index.html)

- iii. Ofrecer proyectos y resaltar ventajas competitivas.
- iv. Negociar opciones de proyectos presentados.
- v. Contactar a la contraparte.
- vi. Presentar oferta.
- vii. Firma de contrato.
- viii. Establecer relación inversionista – proyecto.
- ix. Cobrar comisión

Es necesario tener una base actualizada de los proyectos actuales y futuros a desarrollar dentro del Perú, para que de esta manera, se tenga una amplia cartera de productos a ofrecer. Para lograrlo, se tendrá personal dedicado a esta labor.

De la misma manera, es necesario estar actualizados en cuanto a las tecnologías existentes que emplean diferentes proyectos y conocer su eficiencia, para así poder ofrecer la mejor alternativa y reducir el costo de oportunidad de los clientes. Además, es clave determinar las necesidades de los consumidores, debido a que no todos los bonos de carbono provienen de la misma fuente, ni tienen los mismos precios. Este trabajo se reforzará mediante el constante análisis de tendencias de mercado, para poder proyectar el rumbo del mismo.

Luego de determinar las necesidades de los potenciales clientes, el segundo paso es contactarlo y ofrecer los productos que mejor satisfagan sus necesidades, resaltando las ventajas competitivas que ofrecen los productos. Seguidamente, el cliente elegirá la opción que más le convenga y se llegará a un acuerdo en cuanto al pago y financiamiento. Una vez llegado al acuerdo, se presenta la oferta con la contraparte responsable del proyecto. Si esta acepta, se lleva a cabo; de lo contrario, las negociaciones continúan hasta llegar a un consenso entre ambas partes. Antes de contactarlos, será imprescindible la firma de un contrato donde se estipule que ambas partes fueron presentadas por un intermediador y éste servicio está afecto a una comisión del 3% al 5% dependiendo del tipo de cliente y proyecto. Cabe recalcar que las dos partes involucradas no pueden establecer comunicación, antes de la firma, de lo contrario, se correría el riesgo a tener dificultados de cobrar dicha comisión. Una vez firmado dicho contrato, se presentarán las contrapartes.

Además, se considera la opción que los proyecto contacten a la empresa en búsqueda de inversión. En dicho caso, se requerirá establecer otro proceso de servicio, el cual se detalla a continuación:

- i. Contacto con el proyecto.
- ii. Determinar tecnología base.
- iii. Principio de adicionalidad.
- iv. Inversión necesaria.
- v. Cálculo aproximado de reducción de emisiones.
- vi. Duración de las actividades y período crediticio.
- vii. Evaluación del impacto económico y ambiental.

En este caso, se explicará cuál es el flujo del proceso del servicio en caso se contacte primero al proyecto medioambiental y se requiera conseguir inversión para llevarlo a cabo.

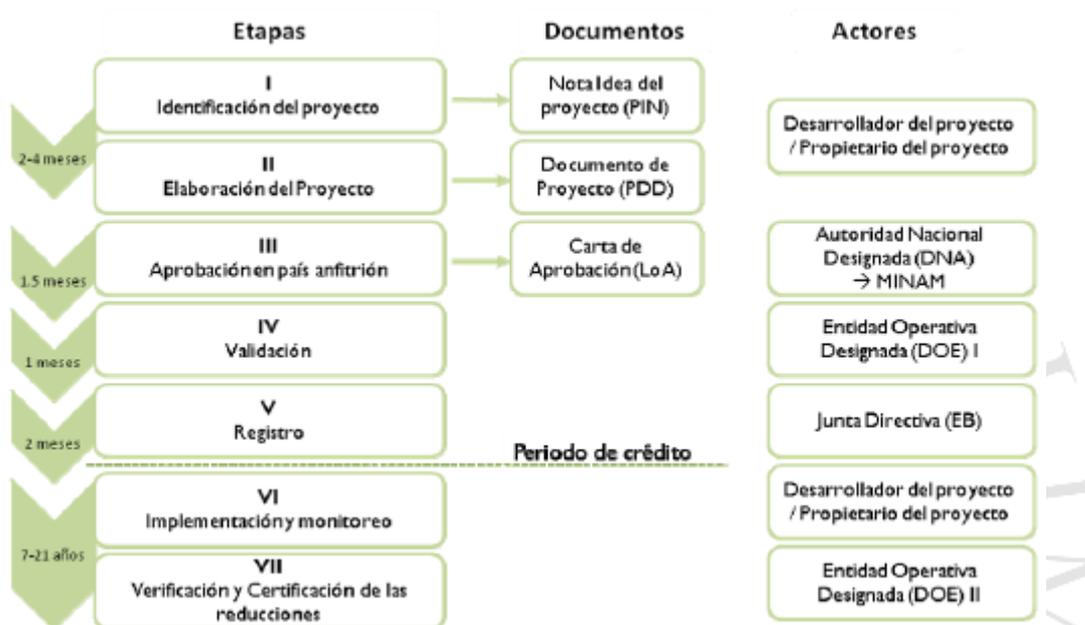
En primer lugar, se requiere establecer contacto con el proyecto. Luego, para poder sumarlo a la base de datos mencionada anteriormente, es indispensable evaluar varios aspectos del mismo, de tal manera que se asegure que el proyecto reduce emisiones de CO<sub>2</sub>. Para esto, lo primero que se deberá determinar es la tecnología base. Esto se refiere a comprender el conjunto de técnicas que utilizará el proyecto para reducir la contaminación. Luego, se debe verificar que dicha tecnología cumple con el principio de adicionalidad. Esto se refiere a corroborar que realmente se está reduciendo la contaminación gracias a la implementación del proyecto y que no se dará sin el mismo. Una vez determinado esto, será indispensable establecer la inversión necesaria para determinar el inversionista apropiado. En quinto lugar, se deberá calcular el aproximado de reducción de emisiones que el proyecto representa, seguido de la duración de las actividades y período crediticio. Estos pasos son indispensables para obtener la mayor información del proyecto y así determinar el inversionista más acorde que busque invertir en un proyecto. Finalmente, se deberá realizar una evaluación del impacto económico y ambiental general del proyecto, para determinar que no afecte ningún aspecto de la localidad en que se llevará a cabo.

Por otro lado, también se ofrecerá el servicio de gestionar los certificados de reducción de emisiones que se obtienen por proyecto. De esta manera el servicio que se

brindará será integral y asegurará de comercializar los bonos que los proyectos generen. Esta gestión está dividida en siete diferentes pasos, los cuales se visualizan a continuación, considerando documentos generados y participantes.

Figura 5.1

Validación de proyectos MDL



Fuente: Kiwitt-López, U., (2009)

A continuación se desarrollará cada punto para mayor explicación:

En primer lugar, una vez identificado un posible proyecto MDL, es recomendable realizar un estudio de pre factibilidad para determinar si el proyecto genera valor al inversionista. Además, este puede servir de base para realizar la Nota Idea del Proyecto (*Project Idea Note, PIN*). Esta principalmente será utilizada por la Autoridad Nacional Designada (en el caso de Perú, el MINAM) para validar la pre factibilidad del proyecto. Es necesario que la PIN incluya la siguiente información: cálculo aproximado de reducción de emisiones, inversión necesaria, metodología para financiar el proyecto, evaluación del impacto económico y ambiental, categoría del proyecto, criterio de adicionalidad y beneficio ambiental y social.

En segundo lugar, una vez que la Nota recibe el visto bueno del MINAM, se debe generar el Documento de Diseño del Proyecto (*Project Design Document, PDD*) el

que se presenta nuevamente al MINAM para obtener la aprobación del Perú como país anfitrión y a la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas, quien está encargada de validar los proyectos para incluirlos dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio. Este documento requiere contener la siguiente información: descripción de las actividades, aplicación de la tecnología base y monitoreo, prueba de adicionalidad, duración de las actividades y el período crediticio, análisis de impactos ambientales y aportes sostenibles, reporte de la sociedad civil que afecta y finalmente el financiamiento de la actividad. En esta parte, lo más importante es señalar la línea base (emisiones antes del proyecto), emisiones con el proyecto (principio de adicionalidad), metodología de monitoreo y período crediticio. El siguiente paso es esperar la respuesta del MINAM, en un plazo no mayor a 45 días, para que en representación del Perú, apruebe la contribución del proyecto al desarrollo sostenible del país. Los criterios utilizados son los siguientes: debe ser tecnológicamente viable, social y ambientalmente responsable y cumplir con todos los requisitos legales. Esta aprobación se recibe mediante la Carta de Aprobación (*Letter of Approval, LoA*).

Una vez recibida la Carta, el proyecto está pendiente de validación. Para esto, es necesario entregar los documentos relevantes a una Entidad Operativa Designada (*Designated Operational Entity, DOE*) quien verifica si los criterios del MDL han sido cumplidos y elabora un reporte de validación. El registro del proyecto, es la aceptación formal del mismo como parte del MDL, por la Junta Ejecutiva. Estos tienen entre cuatro y ocho semanas para responder. Cabe señalar que un proyecto debe estar registrado para emitir Certificados de Reducción de Emisiones.

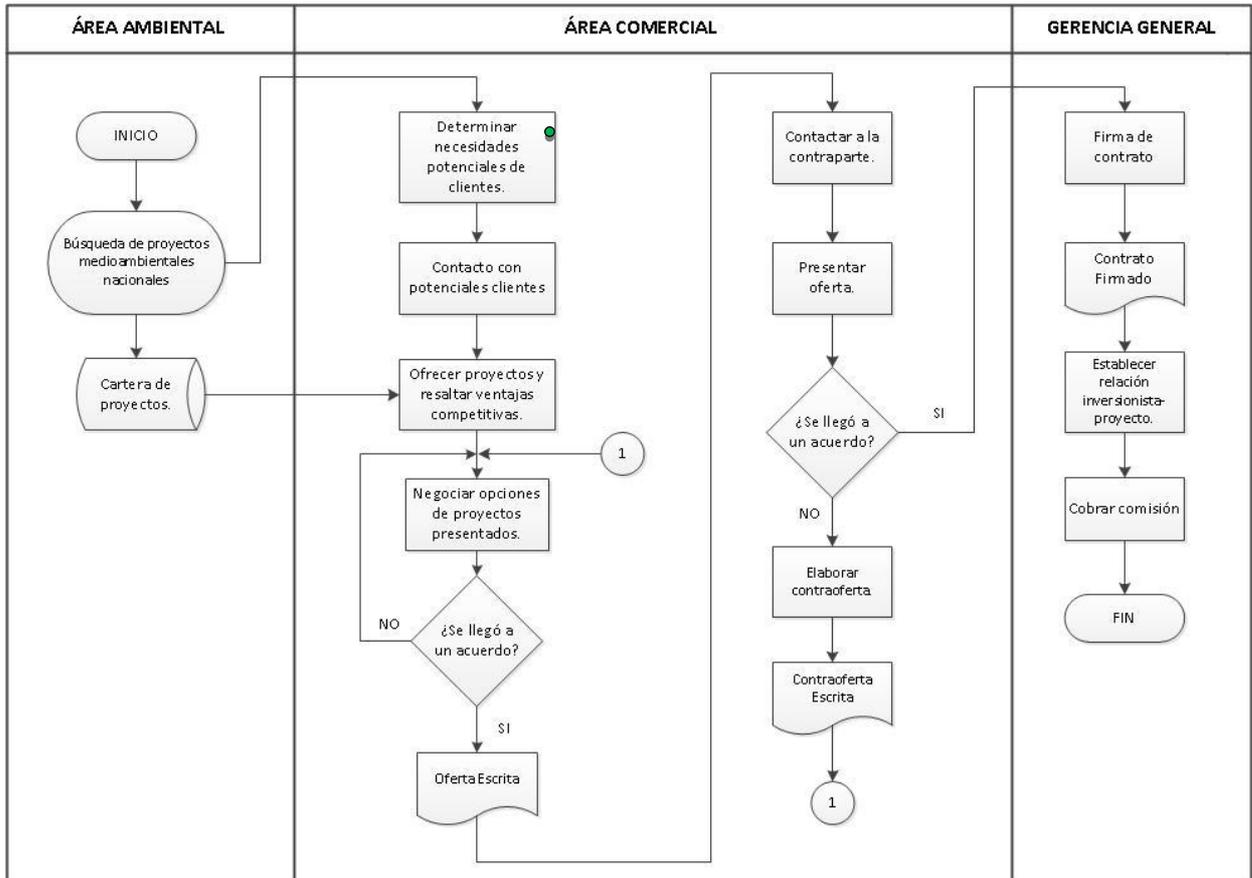
La etapa VI, de implementación y monitoreo, básicamente trata de cumplir con lo propuesto en el Documento de Diseño del Proyecto. Para esto, el proyecto será responsable de enviar periódicamente la data recolectada a la Entidad Operativa Designada para verificar y certificar la reducción de emisiones. Para evitar conflictos de interés, esta segunda Entidad debe ser diferente de la primera.

Finalmente, la etapa de verificación y certificación de las reducciones se da cuando la DOE emite una confirmación formal (informe de certificación) en base al informe de validación, hacia la Junta Ejecutiva, para que esta determine un administrador del registro MDL y emita la cantidad de CER's equivalente al número en volumen de CO<sub>2</sub>e que se dejaron de emitir, gracias al proyecto.

## 5.2.2. Diagrama de flujo del servicio

Figura 5.2

Flujograma del servicio (inversionista – intermediario)



Elaboración propia

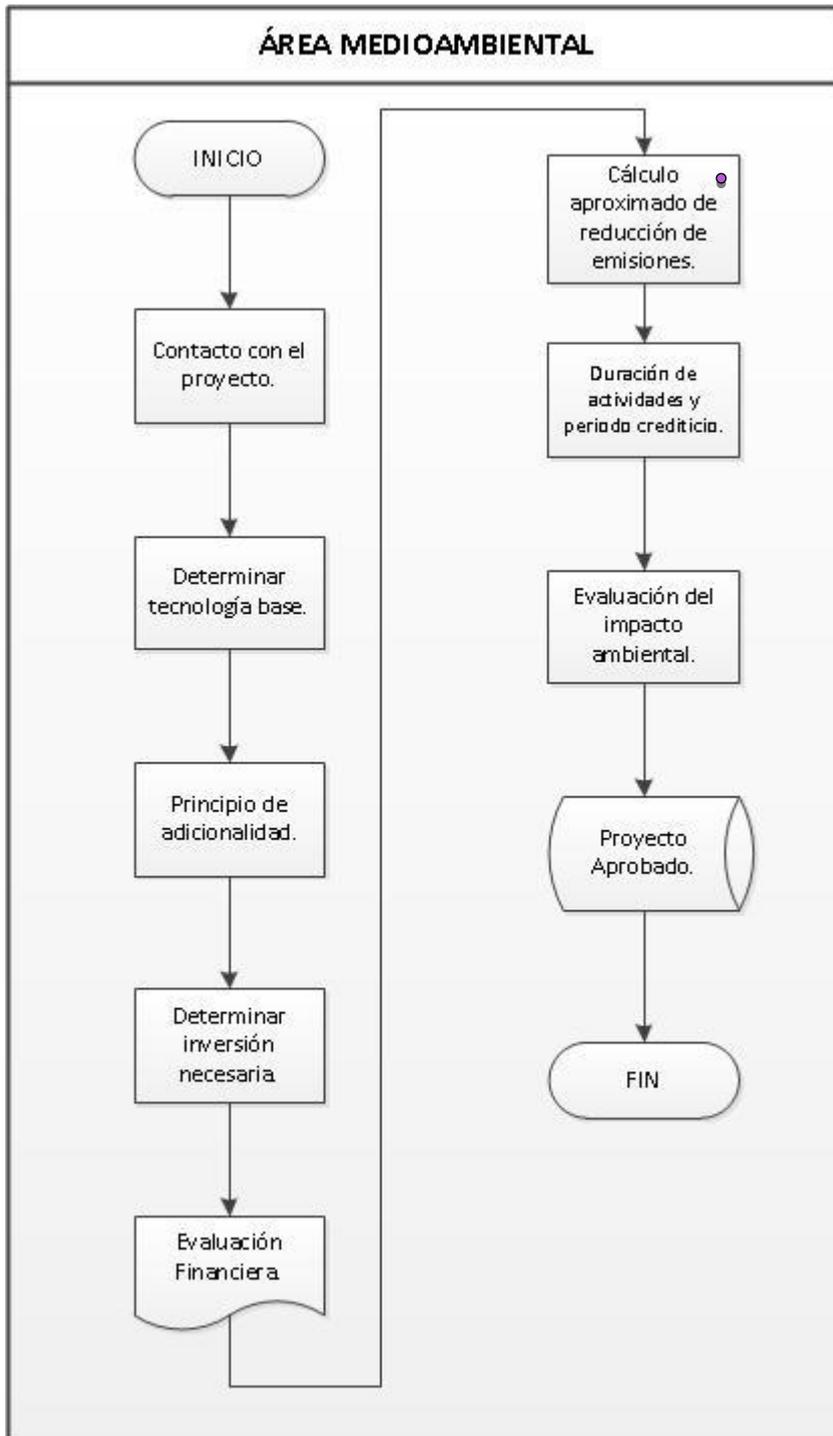
- Este proceso presenta mayor detalle en el anexo 6.

SCIENTIA ET PRAXIS

### 5.2.3. Diagrama de flujo del servicio

Figura 5.3

Flujograma del servicio (proyecto – intermediario)

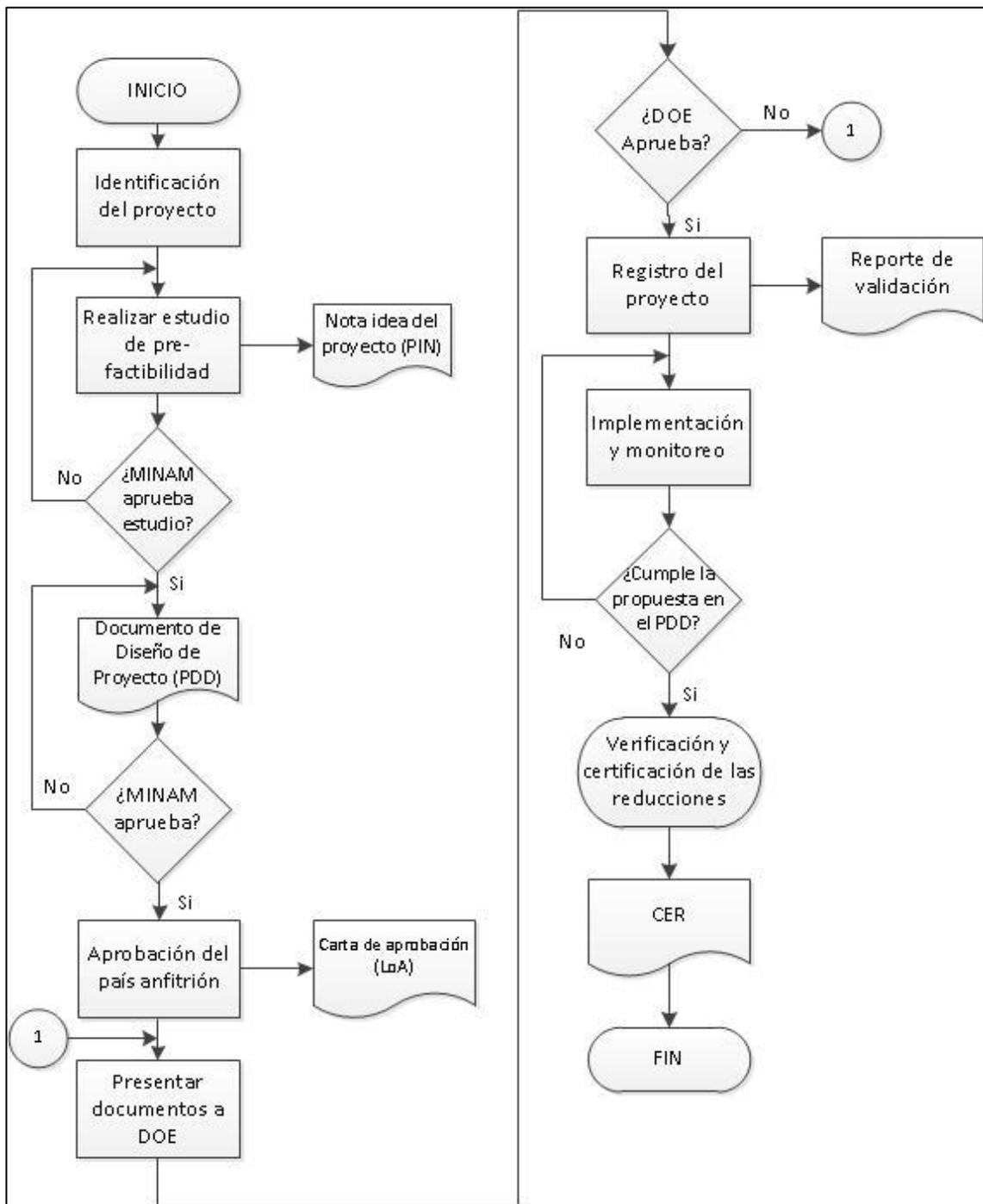


Elaboración propia

- Para el cálculo estimado de la huella de carbono, ver anexo 5.

Figura 5.4

Flujograma expedición de CER's



Elaboración propia

### **5.3. Tecnología, instalaciones y equipos**

#### **5.3.1. Selección de la tecnología, instalaciones y equipos**

Para el desarrollo de proyectos verdes, se utilizará las tecnologías descritas en el subcapítulo 5.3.2<sup>56</sup>. Principalmente, se desarrollarán de proyectos de reforestación existentes en el país. Además, para el correcto funcionamiento de la empresa, es fundamental que las oficinas cuenten con equipos de alta tecnología que faciliten la comunicación con los clientes y optimicen los tiempos de trabajo. Se tendrá internet de alta velocidad para poder navegar rápidamente y realizar videoconferencias con los clientes, teléfono con línea al extranjero para poder comunicarse con potenciales clientes del exterior y un ambiente confortable para satisfacción de los colaboradores.

En cuanto a las instalaciones, se ha considerado trabajar con un total de seis empleados, los cuales estarán distribuidos en cuatro diferentes espacios físicos: sala de recepción, sala de video conferencias, oficina del gerente general y área de trabajo. También, se consideró que todos los empleados requerirán de una computadora personal para trabajar y el mismo número de teléfonos fijos con línea abierta. Así, la comunicación será más eficiente y habrá acceso ilimitado a fuentes de información actualizadas y confiables para mantener la calidad del negocio.

Para el caso del área de recepción, habrá una persona y un escritorio destinados a atender a aquellos que desean ingresar a la oficina, procesar su registro, anunciarlo en caso sea necesario y destinarlo al área asignada. En este espacio se requerirá de una cámara de seguridad que grabe 24 horas al día y 7 días de la semana, para llevar un registro visual de las personas que entran y salen del local. Para el caso de los empleados, el registro de horas de entrada, almuerzos y salidas se llevará de manera digital con un lector de huella digital que estará instalado al costado del escritorio de recepción.

El área de trabajo, estará conformada por dos zonas, una para los empleados y otra para los colaboradores externos. Se estableció que la mejor forma para que las personas de una misma área trabajen en conjunto y tengan rápida comunicación, es

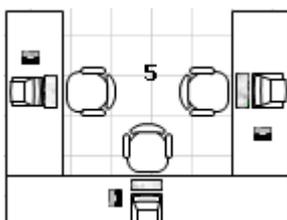
---

<sup>56</sup> Descripción de la tecnología.

implementar una mesa en forma de U, como aparece en la figura 5.5; esto aplica para los representantes y el ingeniero ambiental, en el área de trabajo:

Figura 5.5

Mesa en “U” para el área de trabajo



Elaboración propia

Además, habrá un almacén de documentos, una refrigeradora pequeña y otro escritorio con dos computadoras que los trabajadores externos (contador y encargado de sistemas). Por otra parte, habrá una impresora multifuncional la cual facilitará el trabajo, funcionamiento y registro de actividades de la empresa. Asimismo, la oficina del gerente general colindará con el área de trabajo y también tendrá un escritorio, computadora y teléfono para el trabajo cotidiano.

En último lugar, la sala de videoconferencias/directorío deberá ser un espacio ambientado para recibir clientes, llevar a cabo videoconferencias y cualquier otra reunión. Es esencial que en este espacio se cuente con una mesa amplia de por lo menos ocho personas, con ocho sillas ergonómicas, un proyector de alta calidad y una pizarra de tamaño considerable donde se permita realizar apuntes y observaciones a medida que se desenvuelven las reuniones. De esta forma se facilita el manejo y análisis de la información.

También se contará con un baño, un almacén de limpieza y un cuarto seguro con caja fuerte para guardar dinero u objetos de valor. Una vez explicadas las áreas de la oficina, se deberá considerar que todo el espacio del negocio debe contar con internet de muy alta velocidad y seguridad de conexión para no tener emergencias técnicas.

### 5.3.2. Descripción de la tecnología

Para este capítulo, se consideró describir las tecnologías existentes para mitigar gases de efecto invernadero. A continuación se detallan algunas de las más comunes para el cuidado medioambiental:

- Quema de metano: Ya que el metano tiene 21 veces el poder calorífico del dióxido de carbono, este se quema para convertirlo en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O y reducir el efecto invernadero.
- Biodigestores para el buen manejo del metano: En lugar de dejar que la materia orgánica se descomponga al aire libre y produzca metano, esta se aísla en unos recipientes previamente modificados para poder captar el gas que se emita y almacenarlos hasta su requerimiento.
- Turbinas hidráulicas: Instalados en un lugar donde el caudal pueda generar energía utilizando su fuerza.
- Molinos neumáticos: Equipos con ejes móviles colocados en zonas con viento, para aprovechar la energía eólica.
- Reforestación: Plantación de nuevos árboles, en zonas donde antes no existían. Éste se considera que será el método más utilizado.
- Implementación de paneles solares: Se colocan celdas solares para aprovechar la energía proveniente de los rayos del sol.
- Estudio y mejora de procesos productivos: Ayudamos a identificar las principales fuentes de contaminación dentro del proceso y proponemos medidas para reducir la huella de carbono

### 5.3.3. Especificaciones de las instalaciones y equipos

Las instalaciones deberán contar con internet contratado con telefónica bajo el paquete “Dúo movistar”<sup>57</sup>, el cual ofrece un sistema de soporte las 24 horas del día, los 365 días del año mediante comunicación telefónica y en línea. Este paquete ofrece mensualmente una velocidad de navegación de 8 Mbps<sup>58</sup>, llamadas ilimitadas a fijos locales y cualquier teléfono dentro de la red movistar, 360 minutos de llamadas al

---

<sup>57</sup> Servicio ofrecido en: <http://www.movistar.com.pe/negocios>

<sup>58</sup> Mega bytes por segundo.

exterior e identificador de llamadas. El servicio incluye Routers Cisco, los cuales son dispositivos de alta performance que beneficiará el desempeño de la conexión. Además, cuatro empleados de la empresa, sin considerar colaboradores externos ni recepcionista, tendrán un teléfono inteligente con el “Plan Vuela” de Movistar, el cual ofrece mensualmente 2 Gb de internet, RPM ilimitado y 500 minutos de llamada a cualquier operador.

Por otra parte, las computadoras y sistemas de tecnología de información que se necesitarán, se comprarán a IBM del Perú. Ellos proveerán tanto las computadoras portátiles como las computadoras de escritorio. El buen funcionamiento de estos estará garantizado por una empresa especializada en el rubro, la cual enviará un técnico 2 veces por semana o a requerimiento de la empresa. Deberán mantener la confidencialidad de la información, así como asegurar la seguridad. Se recalcan estas características, porque como se puede ver en la figura 5.6, el costo por pérdida de información, dentro de los Estados Unidos, ha ido aumentando constantemente desde el año 2012 y se proyecta que siga a un ritmo similar.

Figura 5.6

Costo por pérdida de datos



Fuente: Ponemon Institute LLC, (2012)

La parte izquierda de la figura 5.6. detalla el costo promedio de una organización por romper su sistema de seguridad. Mientras que la parte derecha, muestra el incremento de este costo a lo largo de los últimos años. Esto demuestra la importancia de la seguridad en los sistemas informáticos.

## 5.4. Capacidad instalada

### 5.4.1. Cálculo de la capacidad instalada del servicio

Al no contar con equipos de producción, se consideró los equipos necesarios para que los empleados puedan trabajar eficientemente y satisfacer la demanda del mercado. A continuación se presenta el detalle de lo mencionado:

Tabla 5.1

Capacidad instalada de equipos

Equipo	Cantidad
Computadoras portátiles	4
Computadora de escritorio	3
Celulares	4
Teléfonos fijos	5
Proyector con cámara para videoconferencias	1

Elaboración propia

### 5.4.2. Cálculo detallado del número de recursos para el servicio

Se calculó el número de vendedores o representantes en base a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot V \cdot t}{T}$$

Dónde:

n = número de vendedores o representantes necesarios

N = Número total de clientes o prospectos (cartera inicial de clientes, listado de empresas mineras, petroleras, plantas)

V = Número de visitas promedio por cliente al año (visitas / cliente\*año): (cuantas visitas se cree necesario que requiere cada cliente para venderle el producto y mantener la relación. Esto va a depender de la importancia de cada cliente)

T = Tiempo promedio dedicado a visitas por vendedores al año (h/ven\*año) x factor<sup>59</sup>.

t = tiempo promedio por cada visita (h/visita)

Se calculará en base a esta fórmula la cantidad de representantes que se necesitarán para el mercado local como el internacional.

Para el mercado local:

N = 125 clientes potenciales nacionales<sup>60</sup>

V = 6 visitas/año

t = 2 h/visita

T = (8 h/día) x (5 días/semana) x (4.3 semanas/mes) x (11 meses/año) x (0.4)

\* Se consideró un factor de 0.4 porque el tiempo que dedicarán los representantes nacionales a visitas, será menos de la mitad del tiempo disponible en oficinas.

$$n = \frac{(95)(6)(2)}{756.8} = 1.51 \approx \mathbf{2 \text{ representantes nacionales}}$$

En el caso de los representantes que se necesitarán para el mercado internacional, la fórmula es la misma, pero algunos datos cambian, como el tiempo promedio por visita, la cantidad de visitas al año y el factor que afecta el tiempo promedio dedicado a visitas por los representantes:

N= 30 clientes potenciales internacionales<sup>61</sup>

V = 2 visitas/año

t = 3 h/visita

T = (8 h/día) x (5 días/semana) x (4.3 semana/mes) x (11 meses/año) x (0.2)

---

<sup>59</sup> Se multiplica por un factor ya que los representantes no dedicarán el 100% de su tiempo a visitas, sino solo una fracción del mismo.

<sup>60</sup> Se escogieron las primeras 95 empresas más grandes de Perú, según el archivo brindado por el profesor Pedro Salinas, de nombre "base\_completa\_top\_online.xlsx".

<sup>61</sup> Se escogieron las primeras 30 empresas más contaminantes de EE.UU., según la lista "The Toxic 100" como clientes potenciales internacionales. Boyce, James K., Michael Ash (2012), Political Economy Research Institute, University of Massachusetts, <http://truth-out.org/news/item/10921-the-toxic-100-top-corporate-air-polluters-identified>.

\* Se consideró multiplicar por 0.2 el tiempo dedicado a las visitas en el caso del representante internacional, ya que al igual que los representantes que trabajarán con clientes nacionales, estos solo dedicarán una parte de su tiempo a visitas, y además, perderán parte del mismo viajando al país en donde se lleve a cabo la reunión.

$$n = \frac{(30)(2)(3)}{378.4} = 0.48 \approx \mathbf{1 \textit{ representante internacional}}$$

Para optimizar costos, en lugar de tener tres representantes, se tendrán dos; uno que se enfocará plenamente en el mercado local, y otro que dividirá su tiempo entre clientes nacionales e internacionales.

## **5.5. Resguardo de la calidad**

### **5.5.1. Calidad del proceso y servicio**

La calidad del servicio que se ofrecerá está estrechamente ligada a las tres etapas de la calidad: control, aseguramiento y calidad total. A continuación, se explicará cómo se va a aprovechar dichas etapas para ofrecer un servicio que satisfaga las necesidades de los clientes, brinde beneficios sociales y ambientales de alto impacto y mantenga un régimen competitivo dentro del mercado nacional y mundial.

En primer lugar, se asegurará el control de la calidad de los proyectos que lleguen la empresa, mediante inspecciones de procedencia, métodos utilizados en dichos proyectos y el historial de la empresa que los realiza para verificar eficiencias o deficiencias pasadas. Para llevar control de los proyectos que se intermediarán, se llevarán registros estadísticos para poder determinar qué áreas son más beneficiosas para los clientes y para la sociedad.

En segundo lugar, para el aseguramiento de la calidad es necesario contar con un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas dentro del proceso, que sirvan para dar la confianza adecuada al cliente y vea que los resultados para su negocio serán beneficiosos. Esto quiere decir que todos los proyectos con los que la empresa se

involucre, requerirán ser evaluados por especialistas, antes de ser ofrecidos a los clientes.

En tercer lugar, para alcanzar la calidad total es necesario seguir una estrategia de gestión a través de la cual la empresa satisfaga las necesidades y expectativas de sus clientes, sus empleados, accionistas y de toda la sociedad en general, utilizando los recursos que dispone. También, se requiere orientar la empresa hacia el cliente para buscar un proceso de mejora continua durante todos los años de actividad. Esto significa verificar que la reducción de emisiones vaya de acuerdo a lo proyectado, los beneficios ofrecidos en las zonas aledañas al proyecto se plasmen y el producto haya estado en conformidad con las necesidades y preferencias de los clientes.

Como base para realizar y cumplir la estrategia propuesta anteriormente se usará como base la norma ISO 9001:2015, establecida por la Organización Internacional de Normalización, donde se determinan los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). Este comprende documentos, registros, guías, herramientas y métodos de auditorías para ofrecer un servicio de calidad íntegro y continuo.

Además, como la empresa está muy relacionada con el impacto negativo de las demás compañías sobre el medio ambiente y la contaminación del mismo, se consideró óptimo seguir y obtener la certificación de la norma ISO 14001, la cual establece un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que permite conseguir un equilibrio entre la rentabilidad y la reducción de la contaminación por parte de la empresa. Así, se dará el primer paso y el ejemplo hacia los clientes, de manera que se estimule y promueve el cuidado y protección del medio ambiente.

### **5.5.2. Niveles de satisfacción del cliente**

La satisfacción del cliente está definida como: “el nivel del estado de ánimo de una persona que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con sus expectativas” (Kotler 2005).

Este nivel de estado de ánimo puede categorizarse en tres diferentes niveles de satisfacción: Insatisfacción, satisfacción y complacencia.

En primer lugar, la insatisfacción se da cuando el desempeño percibido del producto no llega a las expectativas del cliente. En segundo lugar, la satisfacción se

logra cuando dicho desempeño si las cumple y finalmente la complacencia se alcanza cuando el producto excede las expectativas del cliente. Se consideró que el servicio deberá acomodarse en el nivel de complacencia debido a que esto trae consigo beneficios considerables para el negocio como lealtad del cliente, difusión gratuita por experiencia positiva y se consolida una participación del mercado.

Para concluir, cabe recalcar que al asegurar la calidad de los productos o proyectos ofrecidos garantizando la reducción de GEI, los clientes estarán a gusto con el servicio ofrecido y escogerán a la empresa como intermediarios de preferencia para la comercialización de bonos de carbono, además de incitar una mejor experiencia para el cuidado del medio ambiente, lo cual muchas otras empresas todavía lo ven como un mal necesario para cumplir con legislaciones o aumento de ventas.

### **5.5.3. Medidas de resguardo de la calidad**

Como principio básico para resguardar la calidad del servicio, se realizará auditorías internas bimestrales basándose en la norma ISO 9001:2015 para verificar que los procesos de inspección, control y verificación estén cumpliéndose de manera ordenada y de forma preestablecida. Igualmente, se revisará tanto registros físicos como virtuales para poder de alguna manera contabilizar, corroborar y verificar las estadísticas de los proyectos y sus resultados. Esto permitirá tener evidencias satisfactorias para mostrar y ofrecer el servicio a los clientes, y permitirá realizar estudios estadísticos para asegurar la calidad del servicio.

Además, se mantendrá contacto directo con los clientes mediante llamadas telefónicas, encuestas o visitas para tomar nota de cualquier tipo de observación que ellos pudieran hacer y asegurar que se hayan satisfecho sus expectativas. Por otro lado, se cree que es importante comparar los proyectos ofrecidos con la misma norma ISO 9001:2015 y 14001, para asegurar la calidad del mismo y la disminución de los factores que dañan el medio ambiente, relacionados a la implementación del proyecto.

Finalmente, es importante tomar una medida de seguridad para cuidar la calidad del servicio, considerando la información que se manejará. Esta es la base del negocio y se deberá cuidarla al máximo. Para esto, se piensa tercerizar los servicios de

almacenamiento de datos con una empresa especializada. Ellos darán los siguientes servicios<sup>62</sup>:

- a. Servicios de integración y optimización de almacenamiento.
- b. Servicios de administración del ciclo de vida de la información.
- c. Servicios de administración de datos.
- d. Servicios de productos de datos y almacenamiento.
- e. Servicios de almacenamiento y datos administrados.

## **5.6. Impacto ambiental**

La compañía se creará con el fin de generar un impacto ambiental positivo en empresas y la sociedad en general, al comercializar bonos de carbono que representan una reducción de emisiones de los GEI. Además de la promoción de conciencia medioambiental, es vital conseguir financiamiento nacional o extranjero para proyectos verdes (se promocionará al país como un destino de capital de inversión). También, mientras mayor sea el número de clientes que ingresen al Perú con estas necesidades de mitigación, mayor será la experiencia obtenida y se tendrá mayor acceso a nuevas y más eficientes tecnologías utilizadas en otros países para implementar en el Perú. Esto permitirá que poco a poco la empresa se convierta más eficiente y cada año el impacto ambiental que tenga sea mayor.

De a que uno de los pilares para la constitución de esta empresa es el cuidado y protección hacia el medio ambiente, es esencial contar con equipos y herramientas que promuevan dicha filosofía. Es así como se piensa instalar luces LED en las oficinas y baños, tanques ahorradores de agua para disminuir el consumo excesivo del recurso, se tratará de usar papel reciclado (bulkie) para cualquier trámite interno de la compañía, se clasificarán los desechos en oficina y se tendrá criterio para imprimir solo los documentos que sean necesarios.

---

<sup>62</sup> Para mayor información revisar el siguiente link: <http://www-935.ibm.com/services/pe/es/it-services/servicios-de-almacenamiento-de-datos.html>

## 5.7. Seguridad y salud ocupacional

La seguridad y salud ocupacional son áreas que cada vez toman más importancia para las empresas. Las compañías tratan de tener los estándares más altos de seguridad en sus plantas para prevenir accidentes, así como cuidar la integridad de sus colaboradores en las oficinas. En este caso, debido al giro del negocio, se tendrá una política que integre el cuidado del medio ambiente y la salud de los colaboradores. Se ofrecerá a todos los colaboradores el seguro de trabajo ESSALUD y el SCTR<sup>63</sup> para aquellos que lo necesiten.

Las oficinas contarán con sillas ergonómicas para la comodidad de los empleados, debido a que pasarán gran parte del tiempo sentados y deben estar cómodos cuando se encuentren en ellas. Además, todos contarán con teclados ergonómicos para que puedan escribir en sus computadoras sin dificultad alguna y no se atrofién las muñecas. También, se realizará un estudio de oficina para determinar la mejor distribución del área, saber la correcta altura del escritorio y de ser posible, se conseguirán implementos móviles para que se adecúen a cada empleado.

El ambiente de las oficinas debe ser el correcto. Para lograr esto, se instalará un sistema de aire acondicionado para que la temperatura sea agradable en cualquier estación del año. De esta manera, los colaboradores siempre se sentirán a gusto. Por ejemplo, en verano cuando la temperatura sobrepasa los 30°C o invierno cuando la misma disminuye por debajo de los 15°C, la oficina estará a 21°C para comodidad de los trabajadores. También, se contará con estacionamientos subterráneos para los empleados, para bienestar y seguridad psicológica de los colaboradores, ya que sabrán que sus vehículos están seguros y no tienen que dejarlos en la calle.

En cuanto a la seguridad dentro de las oficinas, se tendrá un plan de evacuación ante cualquier contingencia (sismo, incendio, etc.) y la oficina tendrá una correcta señalización de escape. Además, se realizarán simulacros de los mismos para que sepan cómo reaccionar en caso suceda un desastre. También, se tendrán dos extintores (un PQS y un CO<sub>2</sub>) para tener la capacidad de extinguir o contener un incendio que ocurra en las instalaciones. Como actividad adicional, se fomentará a los empleados el desconectar los enchufes cuando no se estén usando los equipos, en cerrar los cajones

---

<sup>63</sup> Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.

en todo momento para mantener un mejor orden y limpieza, y se asegurará que el edificio tenga un pozo a tierra para disminuir riesgos eléctricos.

Por otro lado, habrá una cámara de seguridad en el edificio para seguridad, con el fin de tener algún soporte de evidencia en el caso ocurra un evento desafortunado. Debido a que se manejará información de suma importancia la cual debe ser privada, habrá una caja fuerte para guardar y cuidar la integridad de estos documentos, así como también para guardar dinero o activos de valor de la empresa.

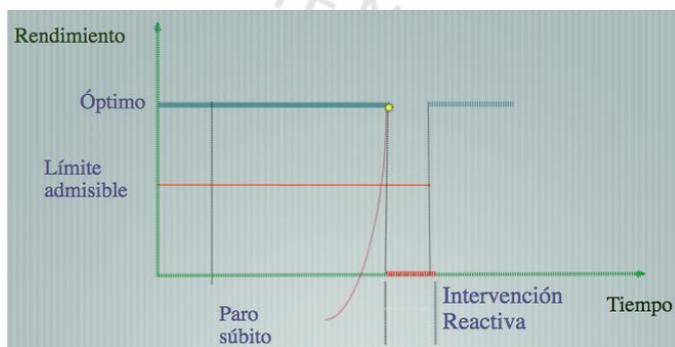
Respecto a cuándo los Ingenieros Ambientales visiten los diversos proyectos verdes para verificar avances y corroborar las emisiones de CO<sub>2</sub>, ellos contarán con todos los EPP's necesarios para ingresar a las obras, y es su obligación reportar cualquier condición o acto sub estándar que observen en su visita con el fin de prevenir accidentes. Además, estas personas tendrán el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR), requisito para ingresar a proyectos u obras en desarrollo.

## 5.8. Sistemas de mantenimiento

Al no contar con procesos de producción como los que realizan plantas industriales, los sistemas de mantenimiento se aplicarán básicamente a las oficinas y los procesos de servicios que se busca mejorar constantemente. El primer tipo de mantenimiento que se consideró es del tipo reactivo para los equipos en el local.

Figura 5.7

Mantenimiento reactivo

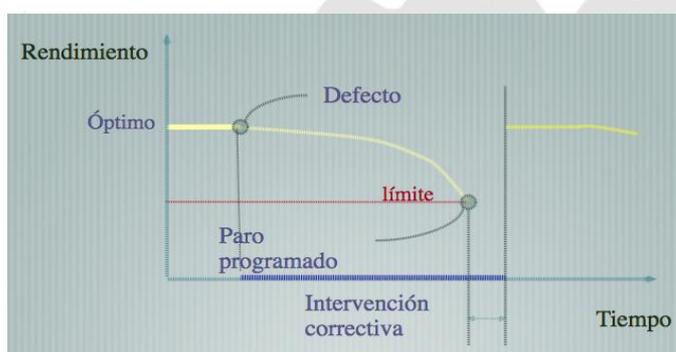


Fuente: Ferrer, G., (2014)

Este tipo de mantenimiento se da cuando ocurre una falla en un equipo repentinamente, y el equipo no puede seguir operando. Por ejemplo, cuando falle una computadora o el proyector de la sala de videoconferencias, se llamará a los proveedores para que vengan a solucionar el problema al instante, ya que estos equipos son de suma importancia para la comunicación en el negocio.

Otro tipo de mantenimiento a realizar será el preventivo. Se le dará este tipo de mantenimiento al software que opera en el sistema de red. Hoy en día, esto es fundamental para cuidar la integridad de la información, así como para prevenir tiempos en los que el sistema no funciona y los empleados se encuentren inoperativos y sin comunicación. Una vez al mes, un técnico tercero irá a las oficinas para realizar este trabajo, así como para reforzar los *firewalls* de las computadoras y prevenir el ingreso de virus a las mismas.

Figura 5.8  
Mantenimiento preventivo



Fuente: Ferrer, G., (2014)

Otro mantenimiento preventivo será el el contratista que instale el aire acondicionado para las oficinas. Ellos deberán darle mantenimiento preventivo a sus equipos cada cierto tiempo para que funcionen correctamente; este sistema se denomina *outsourcing* porque lo realiza una empresa externa, quien vende este servicio específicamente.

Por último, para cuidar la integridad de las oficinas, se contratará a un personal para la limpieza. Esto ayudará a conservar los equipos y mantener el orden dentro de las oficinas privadas, como en los baños y demás espacios. Además, para cuidar la pulcritud del inmueble, se le dará manutención al alfombrado del piso, también según lo indicado por el fabricante.

## **5.9. Programa de operaciones del servicio**

### **5.9.1. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto**

Se consideró cinco años para la vida útil del proyecto, debido a que este fue el periodo de tiempo para el cual se proyectó la demanda del mismo. Sin embargo, no significa que luego del quinto año la empresa haya llegado a su fin; todo lo contrario, los controles medioambientales serán mucho mayores y el negocio estará en plena expansión. Además, dentro de cinco años, el mercado de bonos de carbono aumente a un ritmo constante, lo cual hará que el negocio sea más atractivo para nuevos inversionistas.

### **5.9.2. Programa de operaciones del servicio durante la vida útil del proyecto**

Las operaciones del servicio empezarán de manera organizada, eficiente y con productos extraordinarios dentro de la cartera para ofrecer. También, es necesario que los representantes estén sumamente preparados y actualizados con la última información del mercado para dar una buena primera impresión a los potenciales clientes. Se consideró que esta etapa de introducción al mercado es trascendental para el futuro desarrollo del negocio, porque será la primera empresa peruana en realizar este servicio.

Luego de los primeros dos años de operaciones, cuando se tenga el reconocimiento de los clientes, se implementarán tácticas de operaciones que ayuden a realizar las operaciones con mayor velocidad, sin dejar de lado la eficiencia, eficacia, responsabilidad y confianza que se debe asegurar en todo momento.

Más adelante, lo que se busca es requerir de ampliaciones tanto físicas como del personal y clientela, así que será necesario actualizar los sistemas de información para mayor rendimiento y eficiencia del servicio. Los programas como *Customer Relationship Management* (CRM) y otros utilizados para el manejo de proyectos, necesitarán actualizaciones para manejar los nuevos volúmenes de trabajo.

El programa de operaciones del servicio hará el siguiente programa de atención:

Tabla 5.2

Demanda para el proyecto (MtCO<sub>2</sub>e)

<b>Año</b>	<b>Demanda Proy.</b>
2016	<b>0.625</b>
2017	<b>0.725</b>
2018	<b>0.836</b>
2019	<b>0.959</b>
2020	<b>1.096</b>

Fuente: Hamrick, K., Goldstein, A., (2015)  
Elaboración Propia

## **5.10. Requerimiento de materiales, personal y servicio**

### **5.10.1. Materiales para el servicio**

Para el correcto funcionamiento de los servicios ofrecidos, se necesitará contar con insumos y materiales de oficina como: lapiceros, plumones, resaltadores, hojas bond, hojas bulkie, perforadores, engrapadores, grapas, folders, separadores, tinta para impresoras, block de notas, cuadernos, puntero laser, entre otros.

Es indispensable contar con estos insumos y materiales, porque aunque parezcan insignificantes, se necesitan en todo momento. Para asegurar el abastecimiento de dichos materiales, es necesario que estén considerados en los inventarios de las oficinas y en los planes mensuales de compra. De esta manera, se puede permitir un funcionamiento fluido y evitar retrasos en el desarrollo de la operación.

### **5.10.2. Determinación del requerimiento de personal de atención al cliente**

La determinación del requerimiento de personal para atención al cliente está desarrollado en el punto 5.4.2.; en el cual se determinó que se necesitarán dos representantes en total. Además, se contará con una recepcionista, la cual recibirá a los clientes cuando lleguen a oficina para luego destinarlos con quien le corresponda.

### **5.10.3. Servicio de terceros**

La empresa se dedicará únicamente al servicio de intermediación entre inversionistas y proyectos verdes. El principal servicio de terceros que se necesita para el óptimo funcionamiento de la empresa será la validación de los proyectos para la emisión de bonos de carbono dentro del MDL. Será necesario que una empresa tercera lo realice y valide los procedimientos y procesos a seguir. A continuación se presentan algunas empresas que brindan esos servicios: Bosques amazónicos, *Verified Carbon Standard (VCS)*, *The Gold Standard*, *The Climate, Community & Biodiversity Alliance*.

Además, otros servicios externos que requieren son la seguridad del edificio, la contabilidad y la ingeniería de sistemas de información. El primero garantizará un ambiente seguro para las oficinas, solicitando identificación para el ingreso y comunicando la visita, además de revisar las cámaras constantemente. En cuanto a la asesoría de contabilidad, la empresa tercera asignará a una persona dos o tres veces por semana para mantener el orden contable en el negocio. Finalmente, el ingeniero de sistemas vendrá mínimo una vez a la semana, para realizar mantenimiento preventivo a los equipos necesarios y estará a disposición según cualquier requerimiento ante contingencias.

Por otro lado, como se mencionó anteriormente, otros servicios que se piensa tercerizar es de mantenimiento (correctivo o preventivo) al aire acondicionado de la oficina, teléfonos y la reposición de los extintores.

### **5.10.4. Otros: Energía eléctrica, agua, transporte, etc.**

Otros servicios necesarios para la operación serán los servicios de energía eléctrica de Luz del Sur, los servicios de agua de Sedapal, los servicios de telecomunicación estarán a cargo de Telefónica, al igual que el internet. Además, tanto para los viajes nacionales como internacionales, se trabajará con el grupo LATAM por la variedad de rutas, precios competitivos y prestigio que posee.

## **5.11. Soporte físico del servicio**

### **5.11.1. Factor edificio**

En el Capítulo III<sup>64</sup>, se determinó que el mejor departamento para situar las oficinas era Lima. Luego, al hacer el análisis microeconómico entre los distritos de San Isidro, Miraflores y Surco, se estableció que el distrito de mayor conveniencia para ubicar las oficinas, es el de San Isidro, debido a que es una zona comercial, cercana a los principales centros financieros, lo cual facilitaría las operaciones.

Se alquilará un piso de aproximadamente 75 m<sup>2</sup> en algún edificio nuevo en la zona céntrica de San Isidro. Esta área se repartirá entre la zona de recepción con sala de espera, el área de trabajo de los colaboradores, la sala de videoconferencias, la oficina de gerencia y un baño. Además, se buscarán edificios que cuenten con estacionamientos para los propietarios, con el fin de darles la facilidad a los colaboradores de tener donde estacionar sus autos. Asimismo, el edificio tendrá ascensores para el desplazamiento de las personas de un piso a otro, aire acondicionado centralizado y habrá una persona que cuide la seguridad del edificio.

### **5.11.2. Ambiente del servicio**

Las oficinas contarán con una serie de servicios para que los colaboradores puedan comunicarse eficientemente y además se sientan cómodos cuando estén en las oficinas. Para la búsqueda de nuevos proyectos verdes y comunicación con los clientes, se dispondrá de internet de alta velocidad en toda el área de trabajo. Además, los empleados tendrán su propio teléfono con línea abierta para cuando necesiten comunicarse con algún cliente ya sea nacional o extranjero. Por otro lado, la oficina tendrá aire acondicionado para mantener la temperatura deseada y una pequeña refrigeradora.

---

<sup>64</sup> Localización del Servicio.

## **5.12. Disposición de la instalación del servicio**

### **5.12.1. Disposición general**

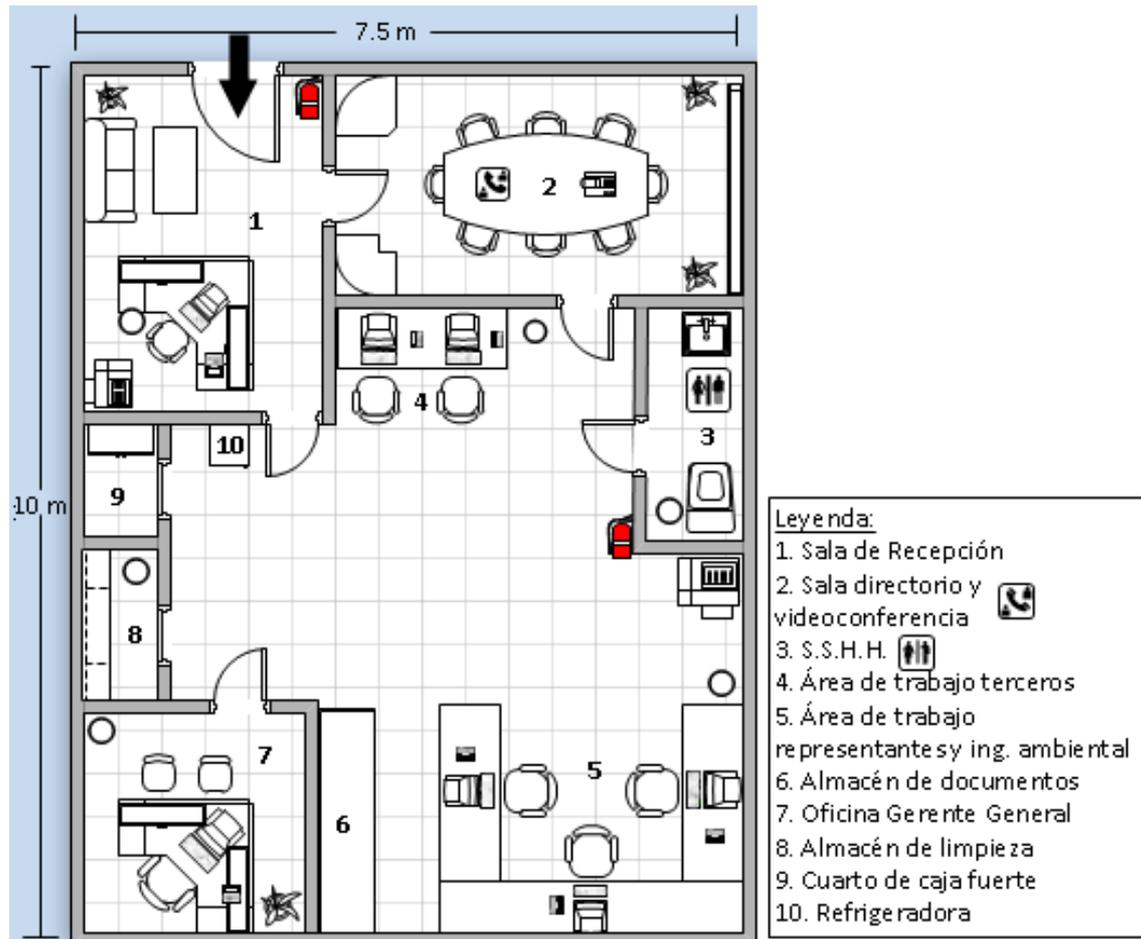
Las oficinas contarán con una zona de recepción con sala de espera para los clientes, el área de trabajo de los colaboradores, la sala de videoconferencias, la oficina de gerencia general, un almacén de limpieza, un cuarto de caja fuerte y un baño. La zona de recepción será el lugar que dará a la salida del ascensor cuando alguna persona llega al piso. Allí la recepcionista recibirá a las visitas y los invitará a pasar a la sala de espera, donde podrán esperar tomando algo o distrayéndose con las revistas que habrán.

Luego de la sala de espera, se encuentra la sala de videoconferencias, donde se atenderán las visitas de los clientes locales, y se tendrán reuniones virtuales por internet con los clientes internacionales. Este cuarto conectará con el área más grande de la oficina, la cual estará dividida virtualmente en dos. Una zona de trabajo para el área comercial y ambiental, con escritorios modulares en forma de U, con el fin de aprovechar al máximo el área y facilitar la comunicación entre los colaboradores; y otra con un escritorio rectangular para los colaboradores terceros (contabilidad y sistema). Todos los trabajadores contarán con su propia computadora, teléfono con línea abierta para la comunicación con los clientes y sillas ergonómicas.

### 5.12.2. Disposición de detalle

Figura 5.9

Plano de oficina a escala (1/50)



Elaboración propia

SCIENTIA ET PRAXIS

### 5.13. Cronograma de implementación del proyecto

Para implementar el proyecto, se consideró seis diferentes actividades a realizar en un tiempo total de ciento cincuenta y siete (157) días.

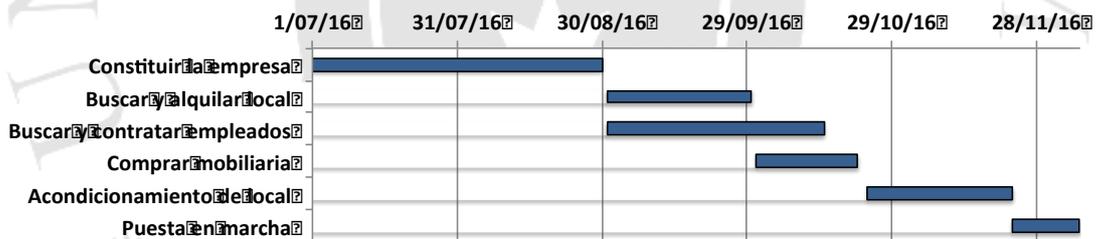
Tabla 5.3

Cronograma de tareas a implementar

Nombre de tarea	Duración (días)	Comienzo	Fin
Constituir la empresa	60	01.07.2016	30.08.2016
Buscar y alquilar local	30	31.08.2016	30.09.2016
Buscar y contratar empleados	45	31.08.2016	15.10.2016
Comprar mobiliaria	21	01.10.2016	22.10.2016
Acondicionamiento de local	30	24.10.2016	23.11.2016
Puesta en marcha	14	23.11.2016	07.12.2016

Elaboración propia

Figura 5.10  
Diagrama de Gantt



Elaboración propia

# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

## 6.1. Organización empresarial

La organización de una empresa es el conjunto de sistemas que han sido diseñados para lograr metas y objetivos a través de los recursos humanos y demás tipos, que a su vez están divididos en subsistemas interrelacionados que cumplen funciones específicas. Para el cumplimiento de las metas y objetivos de la empresa, se decidió dividir las tareas en las siguientes áreas funcionales: gerencial, comercial, medio ambiental y administrativa. De esta manera, hacer seguimiento y dividir las tareas necesarias.

En primer lugar, el área comercial se encargará principalmente de buscar nuevos clientes nacionales e internacionales para la venta de bonos de carbono y a la misma vez, investigar sobre atractivos proyectos verdes nacionales, para ofrecer en el exterior. Además, se encargará de determinar necesidades que por satisfacer de clientes y plasmar el plan comercial propuesto. También, será responsable de promocionar el servicio a través de diferentes medios de comunicación.

En segundo lugar, el departamento medio ambiental será responsable de verificar tanto los métodos utilizados como el cumplimiento real de las reducciones de GEI que cada proyecto ofreció. También, estará encargado de buscar nuevas tecnologías para aplicar en los proyectos y así mejorar la eficiencia en la disminución de producción de GEI. Finalmente, este departamento apoyará al área comercial en la búsqueda de potenciales clientes, tanto nacionales como internacionales.

Otra área considerada, es la administrativa. Su principal función será mantener el orden, limpieza y fluidez en la oficina, así como la recepción de llamadas, coordinar pagos por servicios o alguna otra tarea asignada por el personal de la empresa.

Por último, a la gerencia le corresponderá maximizar la utilidad productiva de la organización, asegurándose que las demás áreas cumplan los objetivos propuestos. Estos deberán ser trazados al comienzo del año; sin embargo, mensualmente, esta área estará encargada de reajustar las proyecciones según se vaya desarrollando el año. Los

objetivos deberán ser alcanzables considerando cualquier limitación que podría tener la empresa, sea tecnológica, socio-económica, política o de otra índole.

## **6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de soporte interno del servicio**

Siendo una empresa de comercialización, no se requiere gran cantidad de personal, pero sí gente capacitada para cumplir sus funciones de manera eficiente y aprovechar al máximo los recursos. Es sumamente importante especificar las responsabilidades que tiene cada área, para luego dividir las tareas entre los trabajadores pertinentes y no duplicar las mismas.

La gerencia estará conformada por un Gerente General. Ésta persona deberá planear y desarrollar metas a corto y largo plazo, junto con los objetivos anuales, y asegurarse que éstos se cumplan. Deberá confirmar que todas las áreas desempeñen eficientemente las tareas que se les asignen, para que la empresa se desarrolle de manera sostenible. De esta manera, al gerente general le corresponderá presentar los resultados mensualmente ante el directorio, mediante una exposición acompañada de un escrito. Al mismo tiempo, será responsable de hacer llegar la presentación e informe a todos los accionistas con participación activa. Como perfil profesional del puesto, se requiere haber culminado una carrera universitaria como administración, ingeniería industrial o economía, cinco años de experiencia profesional en sectores relacionados, visión a futuro clara y consistente con expectativas de los accionistas, capacidad para liderar y motivar a sus colaboradores y desarrollar su productividad al máximo.

El área comercial estará conformada por dos representantes. Estas personas deberán asegurarse que se cumplan las metas de ventas propuestas por el Gerente General, intentando colocar la mayor cantidad de bonos de carbono posibles según demanda. Además, se encargarán de buscar constantemente nuevos clientes y posibles proyectos verdes a invertir en el país. También, deberán determinar las tendencias del mercado, analizar continuamente cómo se desarrolla éste y planificar estrategias para crear valor a los potenciales clientes. También, el área comercial se encargará de tener el material apropiado (físico como virtual) para difundir y vender los proyectos verdes en el país a los potenciales clientes. Como perfil profesional del puesto, se requiere

haber culminado una carrera universitaria como administración o marketing, dos años de experiencia profesional en el sector comercial, habilidad para tratar con clientes, manejo de inglés a nivel avanzado, conocimiento de beneficios y valor del servicio ofrecido y entusiasmo por el cuidado medioambiental.

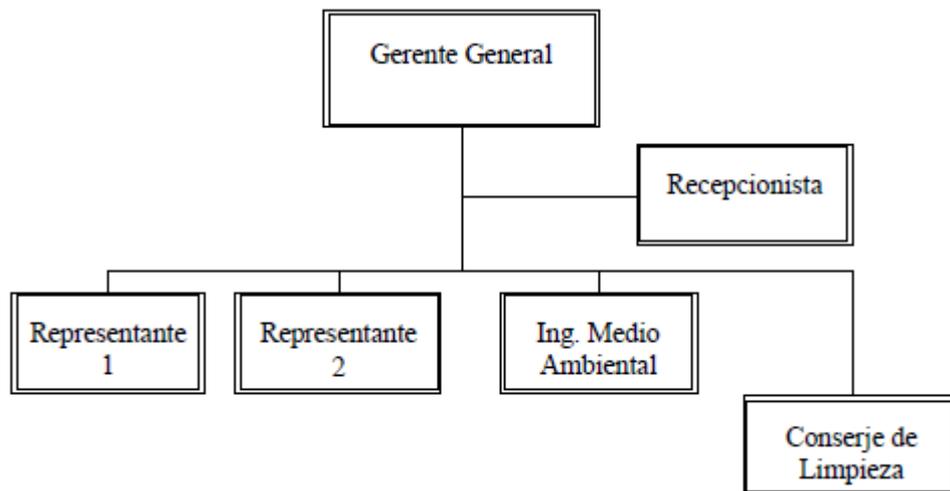
El área medio ambiental estará conformada por un ingeniero ambiental. Su principal responsabilidad será verificar que la reducción de GEI sea consistente con lo que se planteó al inicio del proyecto. Para esto, deberá visitar constantemente los lugares donde se ubican los proyectos, presentar informes según estudios realizados y comentar o plantear soluciones para garantizar la mejora continua. Además, deberá presentar mensualmente un reporte detallando nuevas tecnologías, clientes, procesos o cualquier otra información relevante para el área comercial. Como perfil profesional del puesto, se requiere haber culminado una carrera universitaria de ingeniería ambiental o industrial, dos años de experiencia profesional en el sector medioambiental o de procesos, capacidad analítica y entusiasmo por el desarrollo sostenible.

El área administrativa está conformada por una recepcionista y un conserje de limpieza. La primera estará encargada de supervisar los trabajos realizados por el conserje, atender llamadas, asegurar que la oficina cuente con todos los insumos necesarios (papel para imprimir, tinta, lapiceros, post-its, etc.) y coordinar la agenda del gerente general. El personal de mantenimiento, al inicio del día, hará una limpieza general a la oficina y los activos de la empresa. Luego de terminar estas tareas, estará a disposición de los demás colaboradores para realizar cualquier diligencia que se le pida. Para finalizar el día, deberá repetir la limpieza de la mañana, sacar la basura generada y asegurarse que la oficina esté funcional para el día siguiente. Como perfil profesional del puesto recepcionista, se requiere haber culminado un curso de secretariado o similar, dos años de experiencia profesional en puestos similares, habilidad para tratar con clientes y ser organizada. En cuanto al conserje de limpieza, deberá tener una carta de referencia de su último trabajo y demostrar cuidado e interés por los bienes de la oficina.

### 6.3.Estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama de la empresa



Elaboración propia



## CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS

### 7.1. Inversiones

En este capítulo se detallarán todas las inversiones necesarias hasta la puesta en marcha del servicio. El monto total de inversión necesario, considerando activos tangibles, intangibles y capital de trabajo, asciende a S/. 153.5 mil aproximadamente, el cual se detallará a continuación.

#### 7.1.1. Inversión en la infraestructura para el servicio

Para el cálculo de la inversión de activos fijos, se han dividido en los tangible e intangibles.

Tabla 7.1

Inversión fija intangible

Descripción	Cantidad	Precio Unit. (S/.)	Total (S/.)
Capacitación a representantes e Ingeniero Ambiental	3	3,000	9,000
Gestiones de Marca (INDECOPI)	1	1,000	1,000
Tramite RUC	1	500	500
Trámite de Licencia de Funcionamiento	1	1,000	1,000
Honorarios Notario	1	500	500
Asesoría legal	1	1,500	1,500
<b>TOTAL</b>			<b>S/. 13,500</b>

Elaboración propia

Tabla 7.2

## Inversión fija tangible

Descripción	Marca	Cantidad	Precio unit. (S/.)	Total (S/.)
Computadoras Thinkcentre	Lenovo	3	2,500	7,500
Laptop Thinkpad (para representantes)	Lenovo	4	1,980	7,920
Tablet Thinkpad para visitas nacionales	Lenovo	1	800	800
Impresora/Fotocopiadora	Xerox	2	5,000	10,000
Proyector	Epson	1	2,700	2,700
Cámara digital para videoconferencias	Logitech	1	400	400
Pizarra	Oliboard	1	4,400	4,400
Escritorio en U para área comercial, medioambiental y R.R.H.H.	Carydor Muebles	1	3,000	3,000
Escritorio para terceros	Carydor Muebles	1	1,500	1,500
Escritorio Gerencia	Carydor Muebles	1	1,700	1,700
Escritorio para recepcionista	Carydor Muebles	1	1,500	1,500
Mueble archivador	Carydor Muebles	1	800	800
Mesa de directorio	Nogal	1	5,000	5,000
Sillas Ergonómicas	Nogal	7	500	3,500
Sillas Ergonómicas para directorio	Nogal	8	500	4,000
Sillón para sala de espera	Nogal	1	1,500	1,500
Mesa para sala de espera	Nogal	1	200	200
Refrigeradora	Hiraoka	1	500	500
Estante de limpieza	Muebles Carydor	1	500	500
Lector digital de asistencia	ProGear	1	288	288
Caja Fuerte	Albiz	1	980	980
Extintores	Tomagensa	2	300	600
<b>TOTAL</b>				<b>59,288</b>

Elaboración propia

No se considera el aire acondicionado dentro de la inversión tangible, ya que el edificio contará con aire acondicionado centralizado.

### 7.1.2. Capital de trabajo (KW)

Para obtener el capital de trabajo, se ha considerado la suma de dinero necesario para que la empresa opere en el corto plazo (3 meses). Dentro de este, se encuentran los sueldos de colaboradores, así como los servicios necesarios para operar.

Tabla 7.3

Sueldos para cubrir el KW

Cargo	Cantidad	Sueldo Mensual (S/.)	Núm. meses	Total (S/.)
Gerente General	1	6,000	3	18,000
Representantes	2	4,000	3	24,000
Ing. Medioambiental	1	3,000	3	9,000
Recepcionista	1	1,600	3	4,800
Conserje Limpieza	1	900	3	2,700
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>15,500</b>	<b>3</b>	<b>58,500</b>

Elaboración propia

Tabla 7.4

Servicios para cubrir el KW

Servicio	Costo/mes	Núm. Meses	Total (S/.)
Energía Eléctrica	578	3	1,733
Agua	68	3	204
Alquiler Local	6,188	3	18,563
Teléfono/Internet	575	3	1,725
<b>TOTAL</b>			<b>22,224</b>

Elaboración propia

De las tablas anteriores, se obtiene que el capital de trabajo necesario para operar los 3 primeros meses, es de S/. 80,724.

## 7.2. Costos de las operaciones del servicio

### 7.2.1. Costos de materiales del servicio

A continuación se presenta una tabla resumen de las cantidades y monto anual, destinado a materiales e insumos de oficina, tales como:

Tabla 7.5

Costo anual de materiales directos e indirectos

Materiales	Proveedor	Cantidad	Precio Unit.	Total (S/.)
Hojas bond (paquete)	Tailoy	85	14	1,190
Hojas bulkie (paquete)	Tailoy	40	9	364
Utiles de oficina	Tailoy	13	65	845
Tinta de impresora	Tailoy	12	165	1,980
<b>TOTAL</b>				<b>4,379</b>

Elaboración propia

### 7.2.2. Costo de los servicios (energía eléctrica, agua, transporte, etc.)

A continuación se detallan los costos de servicios para poder operar:

- Energía eléctrica: Para calcular el costo de la energía eléctrica se ha tomado como base las tarifas de Luz del Sur. Se escoge la tarifa B17 en una zona no residencial, que incluye un cargo fijo mensual de S/. 2.53 y un cargo por consumos de energía de S/. 0.4483 por kw/h.

Tabla 7.6

Costo anual por consumo de energía

Equipo	Cantidad	h/día	día/sem.	Sem./año	h/año	KW-h	KW-h/año	S. / KW-h	Total
Computadoras Thinkcentre	3	8	5	52	2,080	0.30	1,872	0.448	839
Laptop Thinkpad (para representantes)	4	5	5	52	1,300	0.30	1,560	0.448	699
Impresora/Fotocopiadora	2	8	5	52	2,080	0.15	624	0.448	280
Proyector	1	4	5	52	1,040	0.50	520	0.448	233
Pizarra	1	2	5	52	520	0.40	208	0.448	93
Refrigeradora	1	24	5	52	6,240	0.80	4,992	0.448	2,238
Florescentes	12	10	5	52	2,600	0.12	3,744	0.448	1,678
Airte acondicionado	1	6	5	52	1,560	1.20	1,872	0.448	839
SUB TOTAL									6,900
Costo fijo Anual									30
<b>TOTAL</b>									<b>6,931</b>

Elaboración propia

Al sub total anual de S/. 6,900.23, se debe sumarle los costos fijos por recibir el servicio. Este asciende a S/. 30.36 al año. Esto da un total de S/. 6,931.

- Agua: Según un informe de la contraloría del pueblo, se estimó que un empleado consume 2.67m<sup>3</sup> mensuales, en promedio<sup>65</sup>. La tarifa de agua potable según Sedapal para un establecimiento comercial incluye un cargo fijo mensual de S/. 4.58 y un cargo por volumen de S/. 4.24 por m<sup>3</sup>. A continuación se presentan los costos anuales por consumo de agua.

Tabla 7.7

Costo anual por consumo de agua

Descripción	Cant. Trabaj.	Cons. mes. (m3)	Cons. anual (m3)	S/. / m3	Costo cons. agua anual (S/.)
Gerente General	1	2.67	32	4.24	136
Representantes	2	2.67	64	4.24	272
Ing. Medioambiental	1	2.67	32	4.24	136
Recepcionista	1	2.67	32	4.24	136
Limpieza	1	2.67	32	4.24	136
Soporte externo	2	2.67	64	4.24	272
<b>SUB TOTAL</b>					1,087
Costo fijo Anual					55
<b>TOTAL</b>					<b>1,142</b>

Elaboración propia

Al sub total anual de S/. 1,087 se le requiere sumar los costos fijos por recibir el servicio, el cual asciende a S/. 55 al año. Esto da un total de S/. 1,142 al año.

- Telefonía e internet: Para los servicios de telefonía e internet se ha elegido la empresa Telefónica, optando por el plan “Duo Movistar”, el cual permite navegar 8 Mbps, llamadas ilimitadas a fijos locales y demás beneficios. Para los celulares, se considera el plan “Vuela”, con 2 Gb de internet al mes, RPM ilimitado y 500 minutos para llamar a cualquier operador. En la siguiente tabla se detallan los costos por este concepto:

<sup>65</sup> Contraloría General de la República (2011). “Informes y formatos”. Consumo de agua potable.

Tabla 7.8

Costo anual por servicios de telefonía

Descripción	Cantidad	Costo mensual (S/.)	Mes/año	Total (S/.)
Dúo Movistar	1	135	12	1,620
Celulares	4	110	12	5,280
<b>Total</b>				<b>6,900</b>

Elaboración propia

Finalmente, se presenta una tabla resumen de los costos anuales por servicios básicos:

Tabla 7.9

Resumen de costos anuales por servicios

Servicio	Costo Anual (S/.)
Energía Eléctrica	6,931
Agua	1,142
Internet/Teléfono	6,900
<b>TOTAL</b>	<b>14,646</b>

Elaboración propia

### 7.2.3. Costo del personal

#### 7.2.3.1. Personal de atención al cliente

Para el costo del personal de atención, se ha considerado al gerente general, los representantes y el ingeniero ambiental. A continuación se presenta una tabla resumiendo los costos por este concepto:

Tabla 7.10

Costo anual del personal de atención al cliente

Puesto	Cantidad	Sueldo Anual (S/.)	Gratificación Anual (S/.)	CTS (S/.)	Essalud (9%) (S/.)	SCTR (S/.)	Total individual anual (S/.)	Total Anual (S/.)
Gerente General	1	72,000	12,000	6,000	6,480	600	97,080	97,080
Representantes	2	48,000	8,000	4,000	4,320	600	64,920	129,840
Ing. Ambientales	1	36,000	6,000	3,000	3,240	600	48,840	48,840
<b>TOTAL</b>								<b>275,760</b>

Elaboración propia

### 7.2.3.2. Personal de soporte interno del servicio

Como personal de soporte interno del servicio, se ha considerado a la recepcionista y encargado de limpieza. A continuación se presentan estos costos:

Tabla 7.11

Costo anual de personal de soporte interno del servicio

Puesto	Cantidad	Sueldo Neto Anual (S/.)	Gratificación Anual (S/.)	CTS (S/.)	Essalud (9%)	Total Anual (S/.)
Recepcionista	1	19,200	3,200	1,600	1,728	25,728
Limpieza	1	10,800	1,800	900	972	14,472
<b>TOTAL</b>						<b>40,200</b>

Elaboración propia

## 7.3. Presupuestos operativos

### 7.3.1. Presupuesto de ingreso por ventas

Partiendo de la demanda calculada para el proyecto, se ha considerado un valor de venta de USD 5.19<sup>66</sup> por bono de carbono, debido a que es el promedio ponderado del precio en América Latina durante el 2014. Se ha decidido replicarlo sin variación por los próximos años, debido a que es un valor medio considerando el total de bonos de carbono que se comercializan en esta región, principalmente: Brasil, Perú, Ecuador, Guatemala y México. Luego, se consideró una comisión de 4%<sup>67</sup> para calcular los ingresos del proyecto. Finalmente es necesario convertirlo a soles y para esto, utilizamos 3.30 soles por dólar. A continuación se presenta lo descrito en la siguiente tabla:

<sup>66</sup> State of the Voluntary Market 2015, pág. 25.

<sup>67</sup> Promedio entre el rango de 3 a 5% que se indicó en el capítulo II.

Tabla 7.12

Ingresos por ventas

Año	MtCO2e	Valor vta. (USD)	Valor dem. Proy. (USD)	% Comisión	Ingreso Proy. (USD)	Ingreso Proy. (S/.)
2016	0.625	5.19	3,246,141	4.00%	129,846	428,491
2017	0.725	5.19	3,761,620	4.00%	150,465	496,534
2018	0.836	5.19	4,336,717	4.00%	173,469	583,896
2019	0.959	5.19	4,977,517	4.00%	199,101	670,173
2020	1.01	5.19	5,690,685	4.00%	227,627	766,194

Elaboración propia

### 7.3.2. Presupuesto operativo de costos

Se ha calculado los costos de operación anual considerando los costos de atención al cliente, personal de soporte interno del servicio, viajes al exterior y viajes al interior. A continuación se presenta el detalle de lo mencionado:

Tabla 7.13

Costo anual por viajes al exterior

Año	Pasaje (S/.) <sup>68</sup>	Hospedaje (S/.) <sup>69</sup>	Viáticos (S/.) <sup>70</sup>	Total por viaje (S/.)	Núm. Viajes al año	Total Anual (S/.)
2016	2,640	990	1,056	4,686	6	28,116
2017	2,640	990	1,056	4,686	8	37,488
2018	2,640	990	1,056	4,686	10	46,860
2019	2,640	990	1,056	4,686	12	56,232
2020	2,640	990	1,056	4,686	14	65,604

Elaboración propia

<sup>68</sup> Se consideró USD 800 por pasaje (T/C 3.30)

<sup>69</sup> Se consideró USD 100 por noche y tiempo de estadía promedio (TEP) de 3 noches.

<sup>70</sup> Se consideró USD 80 por día y TEP de 4 días.

Tabla 7.14

Costo anual por viajes al interior

Año	Pasaje (S/.) <sup>71</sup>	Hospedaje (S/.) <sup>72</sup>	Viáticos (S/.) <sup>73</sup>	Total por viaje	Núm. Visitas al año	Total anual
2016	660	300	360	1,320	18	23,760
2017	660	300	360	1,320	18	23,760
2018	660	300	360	1,320	20	26,400
2019	660	300	360	1,320	20	26,400
2020	660	300	360	1,320	24	31,680

Elaboración propia

Considerando las tablas anteriores, se presenta el resumen de los costos operativos anuales:

Tabla 7.15

Costo anual operativo total

Año	Personal Atención (S/.)	Personal Soporte Interno (S/.)	Viajes al Exterior (S/.)	Visitas al Interior (S/.)	Total costos operativos (S/.)
2016	275,760	40,200	28,116	23,760	367,836
2017	275,760	40,200	37,488	23,760	377,208
2018	275,760	40,200	46,860	26,400	389,220
2019	275,760	40,200	56,232	26,400	398,592
2020	275,760	40,200	65,604	31,680	413,244

Elaboración propia

<sup>71</sup> Se consideró USD 200 por pasaje.

<sup>72</sup> Se consideró S/. 100 y TEP de 2 noches.

<sup>73</sup> Se consideró S/. 100 por día y TEP de 3 días.

En la siguiente tabla, se muestran las depreciaciones anuales, considerando que los activos se deprecian de manera lineal.

Tabla 7.16

Depreciaciones lineales de activos

Descripción	Marca	Cantidad	Precio unitario (S/.)	Total (S/.)	Vida Útil	2016	2017	2018	2019	2020	Total Depreciación	Valor en Libros	Val. de merc. (15%)
Computadoras Thinkcentre	Lenovo	3	2,500	7,500	5	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	7,500	-	1,125
Laptop Thinkpad (para representantes)	Lenovo	4	1,980	7,920	5	1,584	1,584	1,584	1,584	1,584	7,920	-	1,188
Tablet Thinkpad para visitas nacionales	Lenovo	1	800	800	5	160	160	160	160	160	800	-	120
Impresora/Fotocopiadora	Xerox	2	5,000	10,000	5	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	10,000	-	1,500
Proyector	Epson	1	2,700	2,700	5	540	540	540	540	540	2,700	-	405
Cámara digital para videoconferencias	Logitech	1	400	400	5	80	80	80	80	80	400	-	60
Pizarra	Oliboard	1	4,400	4,400	5	880	880	880	880	880	4,400	-	660
Escritorio en U para área comercial, medioambiental y R.R.H.H.	Carydor Muebles	1	3,000	3,000	10	300	300	300	300	300	1,500	1,500	450
Escritorio para terceros	Carydor Muebles	1	1,500	1,500	10	150	150	150	150	150	750	750	225
Escritorio Gerencia	Carydor Muebles	1	1,700	1,700	10	170	170	170	170	170	850	850	255
Escritorio para recepcionista	Carydor Muebles	1	1,500	1,500	10	150	150	150	150	150	750	750	225
Mueble archivador	Carydor Muebles	1	800	800	10	80	80	80	80	80	400	400	120
Mesa de directorio	Nogal	1	5,000	5,000	10	500	500	500	500	500	2,500	2,500	750
Sillas Ergonómicas	Nogal	7	500	3,500	5	700	700	700	700	700	3,500	-	525
Sillas Ergonómicas para directorio	Nogal	8	500	4,000	5	800	800	800	800	800	4,000	-	600
Sillón para sala de espera	Nogal	1	1,500	1,500	10	150	150	150	150	150	750	750	225
Mesa para sala de espera	Nogal	1	200	200	10	20	20	20	20	20	100	100	30
Refrigeradora	Hiraoka	1	500	500	5	100	100	100	100	100	500	-	75
Estante de limpieza	Muebles Carydor	1	500	500	5	100	100	100	100	100	500	-	75
Lector digital de asistencia	ProGear	1	288	288	5	58	58	58	58	58	288	-	43
Caja Fuerte	Albiz	1	980	980	10	98	98	98	98	98	490	490	147
<b>TOTAL</b>						<b>10,120</b>	<b>10,120</b>	<b>10,120</b>	<b>10,120</b>	<b>10,120</b>	<b>50,598</b>	<b>8,090</b>	<b>8,803</b>

Elaboración propia

### 7.3.3. Presupuesto operativo de gastos administrativos

A partir del estudio realizado en el capítulo III, se determinó que el precio de alquiler de oficinas, en el distrito de San Isidro, es en promedio USD 25 por m<sup>2</sup> o S/. 82.5. Considerando un local de 75m<sup>2</sup>, el costo de alquiler mensual asciende a S/. 6,187.50.

A continuación se presenta el presupuesto de gastos administrativos, considerando materiales de oficina, alquiler del local, servicios básicos (agua, luz, teléfono / internet), seguridad del edificio y los servicios de terceros (contabilidad y sistemas):

Tabla 7.17

Gasto anual administrativo

Año	Materiales de Oficina (S/.)	Alquiler local (S/.)	Servicios básicos (S/.)	Seguridad (S/.) <sup>74</sup>	Contabilidad (S/.) <sup>75</sup>	Sistemas (S/.) <sup>76</sup>	Total gastos administrativos (S/.)
2016	4,379	74,250	14,646	4,800	18,000	12,000	128,075
2017	4,379	74,250	14,646	4,800	18,000	12,000	128,075
2018	4,379	74,250	14,646	4,800	18,000	12,000	128,075
2019	4,379	74,250	14,646	4,800	18,000	12,000	128,075
2020	4,379	74,250	14,646	4,800	18,000	12,000	128,075

Elaboración propia

### 7.4. Presupuestos financieros

Para desarrollar los flujos de fondos del proyecto, se presenta una tabla detallando la inversión total y luego se determinará el monto de capital propio y el monto financiado de la inversión:

<sup>74</sup> Se consideró un costo mensual de S/.400 por seguridad compartida y mantenimiento del edificio.

<sup>75</sup> Se consideró un costo mensual de S/. 1,500 por asesoría contable.

<sup>76</sup> Se consideró un costo mensual de S/. 1,000 por soporte técnico de sistemas.

Tabla 7.18

Inversión total

Descripción	Monto (S/.)
Activo tangible	59,288
Activo intangible	13,500
Capital de trabajo	80,724
<b>Inversión Total</b>	<b>153,512</b>

Elaboración propia

El monto total de inversión asciende a S/. 153,512, de los cuales 60% será financiado por la Caja Arequipa, debido a la baja tasa efectiva anual que ofrece. El 40% restante será de capital propio. A continuación se muestra el detalle de lo descrito:

Tabla 7.19

Disgregación de inversión total

Descripción	Total
Inv. Total	153,512
Préstamo (60%)	92,107
Cap. Propio (40%)	61,405

Elaboración propia

#### 7.4.1. Presupuesto de servicio a la deuda

El servicio a la deuda será trabajado en cuotas constantes debido a que es un término para el préstamo que maneja esta entidad. La tasa efectiva anual ofrecida es de 11.706%. A continuación se presenta el servicio a la deuda:

Tabla 7.20

Servicio a la deuda

Año	Saldo	Amortización	Interés	Cuota
2016	92,107	14,584	10,782	25,366
2017	77,524	16,291	9,075	25,366
2018	61,233	18,198	7,168	25,366
2019	43,035	20,328	5,038	25,366
2020	22,707	22,707	2,658	25,366

Elaboración propia

#### 7.4.2. Presupuesto de estado de resultados

A continuación se presenta el estado de resultados para la vida útil del proyecto, expresado en Soles (S/):

Tabla 7.21

Estado de resultados 2016 – 2020

	Año				
	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	428,491	496,534	583,896	670,173	766,194
(Costo Operativo)	-367,836	-377,208	-389,220	-398,592	-413,244
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>60,655</b>	<b>119,326</b>	<b>194,676</b>	<b>271,581</b>	<b>352,950</b>
(Gastos Adm.)	-128,075	-128,075	-128,075	-128,075	-128,075
(Gastos Fin.)	-10,782	-9,075	-7,168	-5,038	-2,658
<b>UAI</b>	<b>-78,202</b>	<b>-17,824</b>	<b>59,433</b>	<b>138,468</b>	<b>222,217</b>
(IR) [28%]	-	-	16,641	38,771	62,221
<b>UARL</b>	<b>-78,202</b>	<b>-17,824</b>	<b>42,792</b>	<b>99,697</b>	<b>159,996</b>
(RL) [10%]	-	-	-4,279	-9,970	-1,896
<b>UN</b>	<b>-78,202</b>	<b>-17,824</b>	<b>38,513</b>	<b>89,728</b>	<b>158,100</b>

Elaboración propia

Para el cálculo de la reserva legal, se tomó como valor máximo el equivalente al 20% del capital de trabajo. Es por esto que se explica el valor obtenido en el 5 año del proyecto.

### 7.4.3. Presupuesto de estado de situación financiera

A continuación se presenta el Balance General al inicio del proyecto. Los montos están expresados en Soles (S/.):

Tabla 7.22

Balance General al 01.07.2016

<b>ACTIVO TOTAL</b>	<b>153,512</b>	<b>PASIVO TOTAL</b>	<b>92,107</b>
<u>Act. Corriente</u>	<b>80,724</b>	<u>Pas. Corriente</u>	-
Caja	80,724		
<u>Act. No Corriente</u>	<b>72,788</b>	<u>Pas. No Corriente</u>	<b>92,107</b>
Maq. Y equipos	59,288	Deuda Bancos	92,107
Act. Tangible	13,500		
		<b>PATRIMONIO</b>	<b>61,405</b>
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>153,512</b>	<b>TOTAL PAS. + PAT.</b>	<b>153,512</b>

Elaboración propia

### 7.4.4. Flujo de caja de corto plazo

A continuación se presenta el flujo de caja del proyecto, descontando los pagos por servicio a la deuda:

Tabla 7.23

Flujo de caja

	Año					
	0	2016	2017	2018	2019	2020
<b>FFE</b>	<b>-153,512</b>	<b>-67,420</b>	<b>-8,749</b>	<b>50,786</b>	<b>106,158</b>	<b>254,071</b>
Deuda	92,107					
(Gastos Fin.)*(1-28%)		-7,763	-6,534	-5,161	-3,627	-1,914
(Amortizaciones)		-14,584	-16,291	-18,198	-20,328	-22,707
<b>FFF</b>	<b>-61,405</b>	<b>-89,767</b>	<b>-31,573</b>	<b>27,428</b>	<b>82,203</b>	<b>229,450</b>

Elaboración propia

## 7.5. Flujo de fondos netos

### 7.5.1. Flujo de fondos económicos

En la siguiente tabla se muestra el flujo de fondos económicos, durante la vida útil del proyecto:

Tabla 7.24

Flujo de fondos económicos

	Año					
	0	2016	2017	2018	2019	2020
(Inversión)	-153,512					
Ingreso comisiones		428,491	496,534	583,896	670,173	766,194
(Costo Operativo)		-367,836	-377,208	-389,220	-398,592	-413,244
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>60,655</b>	<b>119,326</b>	<b>194,676</b>	<b>271,581</b>	<b>352,950</b>
(Gastos Adm.)		-128,075	-128,075	-128,075	-128,075	-128,075
(Depreciación)		-10,120	-10,120	-10,120	-10,120	-10,120
(Valor en libros)						-8,090
Valor de Merc.						8,803
<b>UAI</b>		<b>-77,540</b>	<b>-18,868</b>	<b>56,481</b>	<b>133,387</b>	<b>215,469</b>
(IR) [28%]		-	-	-15,815	-37,348	-60,331
<b>Utilidad Neta</b>		<b>-77,540</b>	<b>-18,868</b>	<b>40,667</b>	<b>96,038</b>	<b>155,137</b>
Deprec.		10,120	10,120	10,120	10,120	10,120
Valor en libros						8,090
KW						80,724
<b>FFE</b>	<b>-153,512</b>	<b>-67,420</b>	<b>-8,749</b>	<b>50,786</b>	<b>106,158</b>	<b>254,071</b>
V.A.	-153,512	-60,023	-6,934	35,837	66,691	142,102
V.A. Acum.	-153,512	-213,535	-220,469	-184,632	-117,941	24,161

Elaboración propia

Para traer los valores al presente, se utilizó un WACC<sup>77</sup> de 12.32%. Este se obtuvo de acuerdo al ponderado de costo de capital propio<sup>78</sup> y el que ofrece la Caja Arequipa. A continuación se presenta la tabla para el cálculo del WACC:

<sup>77</sup> Weight Average Cost of Capital

<sup>78</sup> Se consideró un CoK de 13.25% como mínimo de rentabilidad que se busca para este proyecto. Se consideran otras opciones personales de inversión.

Tabla 7.25

Cálculo del WACC

	Tasa	% Inv.
CoK	13.25%	40%
Costo deuda	11.71%	60%
<b>WACC</b>	<b>12.32%</b>	

Elaboración propia

### 7.5.2. Flujo de fondos financieros

A continuación se detalla el flujo de fondos financieros, para el horizonte del proyecto:

Tabla 7.26

Flujo de fondos financieros

	Año					
	0	2016	2017	2018	2019	2020
<b>FFE</b>	<b>-153,512</b>	<b>-67,420</b>	<b>-8,749</b>	<b>50,786</b>	<b>106,158</b>	<b>254,071</b>
Deuda	92,107					
(Gastos Fin.)*(1-28%)		-7,763	-6,534	-5,161	-3,627	-1,914
(Amortizaciones)		-14,584	-16,291	-18,198	-20,328	-22,707
<b>FFF</b>	<b>-61,405</b>	<b>-89,767</b>	<b>-31,573</b>	<b>27,428</b>	<b>82,203</b>	<b>229,450</b>
V.A.	-61,405	-79,264	-24,618	18,883	49,973	123,168
V.A. Acum.	-61,405	-140,669	-165,286	-146,403	-96,431	26,737

Elaboración propia

# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

## 8.1. Evaluación económica

A continuación se presentan los indicadores necesarios para la evaluación económica del proyecto. Para calcular estos, se utilizó el WACC mencionado anteriormente, de 12.32%:

Tabla 8.1

Indicadores económicos

Indicador	Valor
VAN E	24,161
TIR E	15.21%
B/C	0.16
PR (años)	4.83

Elaboración propia

## 8.2. Evaluación financiera

Al igual que para la evaluación económica, se calcularon los mismos indicadores para la evaluación financiera. En este caso, solo se consideró el costo de capital propio. Esto quiere decir que no se consideraron los gastos financieros, pero si las amortizaciones pagadas en cada año. Se utilizó CoK de 13.25%, como se mencionó anteriormente. A continuación, se presentan los indicadores:

Tabla 8.2

Indicadores financieros

Indicador	Valor
VAN F	26,737
TIR F	17.85%
B/C	0.44
PR (años)	4.78

Elaboración propia

### 8.3. Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

- Análisis de Ratios

Para el cálculo de los ratios, se consideró el inicio de las operaciones del proyecto. Por lo tanto, se utilizó el balance general mostrado anteriormente.

Tabla 8.3

Ratios de liquidez y endeudamiento

	Ratio	Fórmula	Valor	Interpretación
Liquidez	Liquidez	$\frac{Act. Corriente}{Pas. Corriente}$	Indeterminado	Al no contar con pasivo corriente, se obtiene un valor indeterminado.
	Razón de efectivo	$\frac{Caja}{Pas. Corriente}$	Indeterminado	Al no contar con pasivo corriente, se obtiene un valor indeterminado.
	Capital de trabajo	$Act. Corriente - Pas. Corriente$	S/. 80,724	Se necesitan S/. 80,724 para que la empresa pueda operar en el corto plazo (3 meses).
Endeudamiento	Razón deuda patrimonio	$\frac{Pasivo total}{Patrimonio}$	1.5 veces	El pasivo total, es 1.5 veces el valor del patrimonio.
	Razón endeudamiento	$\frac{Pasivo total}{Act. Total}$	0.6 veces	El pasivo total, equivale al 60% del activo total.
	Deuda a corto plazo patrimonio	$\frac{Pas. Corriente}{Patrimonio}$	0	Al no contar con pasivo corriente, resulta cero.
	Deuda a largo plazo patrimonio	$\frac{Pas. No Corriente}{Patrimonio}$	1.5 veces	El pasivo no corriente (servicio deuda) es 1.5 veces el valor del patrimonio.

Elaboración propia

Tabla 8.4

Ratios de rentabilidad

	Ratio	Fórmula	2016	2017	2018	2019	2020
Rentabilidad	Rent. Bruta	$\frac{Util. Bruta}{Ventas}$	14 %	24%	33%	41%	46%
	Rent. Neta	$\frac{UN}{Ventas}$	-18%	-4%	10%	20%	28%
	Rent. Neta del patrimonio	$\frac{UN}{Patrimonio}$	-126%	-31%	92%	217%	351%
	ROA	$\frac{UN}{Ventas}$	-18%	-4%	10%	20%	28%
	EBITDA	$UAI - Dep.$	-88k	-29k	31k	86k	145k

Elaboración propia

En primer lugar, el ratio de rentabilidad bruta representa el porcentaje de la diferencia entre las ventas y el costo del servicio<sup>79</sup>, comparado sobre el valor de las ventas. En segundo lugar, el ratio de rentabilidad neta representa qué porcentaje de las ventas queda como utilidad neta, luego de descontar todos los gastos que incurre la empresa, depreciaciones, impuestos y reserva legal (si aplica). En tercer lugar, el ratio de rentabilidad neta del patrimonio, representa la porción del valor de la utilidad neta del período, sobre el patrimonio total. En cuanto al ROA (*return over assets*), representa la fracción del valor de la utilidad neta del período, sobre el valor de las ventas, del mismo período. En último lugar, el EBITDA (*Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization*) es el beneficio del período sin descontar intereses, impuestos, depreciación y amortización.

- Análisis de indicadores económicos

En primer lugar, el valor actual neto económico (VNA E), que representa el valor presente de los flujos de caja futuro por la inversión, considerando financiamiento externo e interno, es positivo y de monto razonable (S/. 24,161). Esto quiere decir que el proyecto genera valor para el accionista durante su vida útil considerada. En segundo lugar, la tasa interna de retorno (TIR E), la cual representa la rentabilidad generada por la inversión, considerando financiamiento externo e interno, es mayor al costo promedio

<sup>79</sup> Para este caso, se hace referencia al costo del servicio como costo operativo.

ponderado del capital ( $15.21\% > WACC$ ); esto quiere decir que el proyecto no solo es rentable, sino que supera las expectativas del inversionista. En tercer lugar, la razón beneficio/costo, que expresa la rentabilidad por cada unidad monetaria invertida en el proyecto, es de 0.16, lo que quiere decir que por cada sol invertido, el retorno será de S/. 0.16. Finalmente, el período de recuero, indicador que señala el tiempo que transcurre desde que el proyecto entra en operación, hasta que se recupera el total de la inversión, es de 4.83 años. Esto quiere decir que el inversionista recuperará su inversión a finales del mes de setiembre del 2020.

En conclusión, se aprecian resultados económicos favorables, los cuales motivan a llevar a cabo el proyecto.

- Análisis de indicadores financieros

En primer lugar, el valor actual neto financiero (VNA F), que expresa el valor presente de los flujos de caja futuros por la inversión, sin considerar financiamiento externo, es S/. 26,737. Este valor es positivo y de monto razonable, lo que quiere decir que el proyecto es rentable durante su vida útil considerada. En segundo lugar, la tasa interna de retorno (TIR F), la cual representa la rentabilidad generada por la inversión sin considerar financiamiento externo, es mayor al costo de capital de trabajo ( $17.85\% > CoK$ ); esto quiere decir que el proyecto no solo es rentable, sino que supera las expectativas del inversionista. En tercer lugar, la razón beneficio/costo, es de 0.44, lo que quiere decir que por cada sol invertido por los inversionistas, el retorno será de S/. 0.44. Por último, el período de recuero, es de 4.78 años. Esto quiere decir que el inversionista recuperará su inversión antes de la mitad del mes de setiembre del 2020.

En conclusión, se aprecian resultados financieros favorables, los cuales motivan a realizar el proyecto.

#### 8.4. Análisis de sensibilidad del proyecto

Se ha considerado medir y analizar la sensibilidad del proyecto según la variabilidad del VAN<sup>80</sup> y TIR<sup>81</sup>, asumiendo modificaciones en los ingresos, costos operativos e inversión inicial, ya que se consideraron como factores más influyentes. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, según variación de +/- 10% en las variables antes mencionadas:

Tabla 8.5  
Análisis de sensibilidad del proyecto

Indicador	Ingresos (+10%)	Ingresos (-10%)	Costo Op. (+10%)	Costo Op. (-10%)	Inv. Inicial (+10%)	Inv. Inicial (-10%)
VAN F	191,177	-137,703	-87,865	141,339	11,385	42,087
TIR F	49.64%	-8.68%	-0.48%	40.42%	15.07%	21.11%
B/C	3.11	-2.24	-1.43	2.30	0.15	0.91
PR (años)	3.75	6.47	5.82	3.98	4.91	4.66
<b>Var. VAN (veces)</b>	<b>6.15</b>	<b>-6.15</b>	<b>-4.29</b>	<b>4.29</b>	<b>-0.57</b>	<b>0.57</b>
<b>TIR</b>	<b>178.10%</b>	<b>-148.62%</b>	<b>-102.71%</b>	<b>126.47%</b>	<b>-15.57%</b>	<b>18.28%</b>

Elaboración propia

En primer lugar, se puede apreciar que una variación de 10% en los ingresos, manteniendo el resto constante, causa una modificación en el VAN1 de 6.15 veces. Esto quiere decir que por cada punto porcentual de diferencia en los ingresos considerados en el estudio, el VAN1 se verá afectado en 61.5%. Cabe recalcar que la variable de ingresos está compuesta por la cantidad de bonos de carbonos comercializados, el valor de venta de los mismos y la comisión que cobrará la empresa por el servicio brindado. De esta manera, se afirma que una variación en cualquiera de estas variables, generará estos cambios. Por lo tanto, se consideró que los ingresos es una variable muy sensible, la cual deberá evaluarse constantemente para asegurar la viabilidad económica del proyecto.

<sup>80</sup> Se llamará VAN1 al valor actual neto, sin modificar, que se utilizará como base comparativa del análisis de sensibilidad.

<sup>81</sup> Se llamará TIR1 a la tasa interna de retorno, sin modificar, que se utilizará como base comparativa del análisis de sensibilidad.

En segundo lugar, por un cambio de 10% en los costos, manteniendo el resto de variables constantes, se pueden apreciar cambios de 4.29 veces a comparación del VAN1. Por lo tanto, quiere decir que la variación por punto porcentual afectará al VAN1 en 42.9%. Estos costos están compuestos por el personal de atención, personal de soporte interno, viajes al exterior y viajes al interior. Se consideran ambos tipos de viajes las categorías más crítica a administrar, por lo tanto, es donde mayor control se deberá tener para asegurar la viabilidad económica del proyecto. Así, se concluye que los costos también son una variable muy sensible y se debe tener mucho cuidado para asegurar el buen manejo de los mismos.

Finalmente, por una desviación de 10% en la inversión considerada inicialmente, se aprecia variaciones de 0.57 veces versus el VAN1. Como en los dos análisis anteriores, esto significa que por cada punto porcentual distinto al previsto en el estudio, el VAN del proyecto cambiará en 5.7%.

En cuanto a los cambios apreciables en la TIR de las distintas opciones, se puede concluir que el proyecto es consistente con la relación riesgo – beneficio que se da en cualquier inversión. Esto quiere decir que se espera una buena rentabilidad, asumiendo los riesgos que dicho proyecto compete.

# CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

## 9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

La mayoría de los potenciales proyectos sobre los que se trabajaría, están situados en la selva, ya que al inicio de actividades, el foco de los proyectos girará en torno a energías renovables, manejo de bosques y residuos, así como biodiversidad. Se estima que la zona central tiene mucho potencial, por la densidad de población y los vastos recursos naturales que manejan. Específicamente, se iniciaría con influencia en la provincia de Oxapampa donde ya existen proyectos en desarrollo. Esto ayudará a ganar experiencia, conocer a los competidores, conocer el mercado donde se desarrollará el proyecto y las comunidades cerca a dicha zona.

La provincia de Oxapampa es pluricultural, y se encuentran los siguientes grupos étnicos: Yánasha, Asháninkas, Ashéninkas, descendientes de austro-alemanes e inmigrantes de la costa, sierra y selva. Así mismo, estos grupos característicos se subdividen en comunidades, aquí el detalle. En primer lugar, las poblaciones más representativa de los Yánasha, son las comunidades llamadas Siete De Junio, Loma Linda Laguna y Shiringamazu con 1424, 790 y 631 personas<sup>82</sup>, respectivamente. Otro grupo étnico representativo de Oxapampa son los Asháninkas, ubicados principalmente en el distrito de Pedro Bermudez. Según el II Censo de Comunidades Nativas del INEI en Pasco, hay 83 comunidades Asháninkas, siendo las principales San Pablo, Nueva Esperanza y Unión Siria, con 407, 376, 369 habitantes respectivamente. En tercer lugar, se encuentran las personas que viven en la parte sur de la provincia de Oxapampa, llamados Ashéninkas. Son 17 comunidades las que conforman el grupo racial, de las cuales las mas destacas son Chengapi, Villa Luis y Majontoni. Otra grupo de pobladores, son los descendientes de las colonias austro-alemanas que habitan principalmente en la localidad de Pozuzo. Finalmente, se encuentran los inmigrantes mestizos que provienen principalmente de las provincias de Andahuaylas, Tarma,

---

<sup>82</sup> Cifra basada en el XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007.

Huancayo y Pasco. Ellos llegaron a Oxapampa con la apertura de las carreteras y ahora se encuentran viviendo en los centros urbanos de los distintos.

## **9.2. Impacto social del proyecto**

Oxapampa es una provincia ubicada en el departamento de Pasco y pertenece a la región natural Selva Alta. Ahí se puede distinguir laderas cubiertas con exuberante vegetación, cataratas y demás zonas verdes. Principalmente se encuentra el Parque Nacional Yanachaga Chemillén y el cañón del Huancabamba. Debido a la importante coyuntura que los pobladores e inmigrantes le han dado a dicha zona, se han podido desarrollar diferentes tipos de proyectos y sobre todo, la gente ha aprendido a cuidar y vivir de la mano con el medio ambiente. Esto es muy importante porque finalmente son los habitantes de la zona y aledaños los que asienten o reclaman cualquier proyecto de desarrollo en Oxapampa y lo valoran. El proyecto implementaría en esta zona regional con proyectos sostenibles, importantes e innovadores, así el impacto sería positivo y bien recibido; ya sea de reforestación, energía renovable, manejo de desechos, etc. Así se contará con el apoyo de la población y se asegurará no tener inconvenientes para el desarrollo continuo de los diferentes proyectos.

## **9.3. Impacto en la zona de influencia**

Todos los impactos positivos que tendrá el proyecto en la zona de influencia sin duda traerán beneficios positivos para las sociedades locales. En primer lugar, el principal beneficio a nivel local se deriva en el empleo generado para habitantes de las localidades en donde se desarrollarán los diversos proyectos MDL. Se requerirá mano de obra local para concretar los proyectos a realizarse con el aporte económico del inversionista (entidad nacional o internacional). El periodo por el cual se le otorgará trabajo a cada trabajador dependerá únicamente del tipo de proyecto que se vaya a desarrollar. Asimismo, la sociedad vivirá en un ecosistema más limpio a raíz de los diversos proyectos que se realicen, ya que contarán con aire de mayor porcentaje de

pureza, agua con menor grado de contaminación y tierra para cultivo con mayor cantidad de nutrientes. Esto no solo beneficiará a los pobladores locales, sino también atraerá a los turistas a visitar con mayor frecuencia la localidad de Oxapampa, al ser una zona más atractiva y concientizada con el cuidado del medio ambiente.

Además, de realizarse proyectos de generación de energía eléctrica a base de fuentes renovables, de incluir abastecimiento para las necesidades locales, esto traerá un impacto positivo, ya que luego de esto podrán tener mayor acceso a un servicio básico y a un elemento clave para el desarrollo. A raíz de esto, se podrán desarrollar programas educativos y formativos para los pobladores de Oxapampa, lo cual sin duda ayudará al crecimiento de la sociedad como tal mejorando su nivel de educación. Esto dará la oportunidad a los jóvenes de tener la educación que se necesita para poder desarrollarse y prosperar laboralmente en el futuro.



## CONCLUSIONES

- Un estudio de mercado es fundamental para analizar las dos grandes fuerzas que interactúan en la economía (oferta y demanda). Luego de realizar el estudio respectivo, se determinó que el proyecto se enfocaría en la comercialización de bonos de carbono del mercado voluntario, debido a que los precios de bonos en este mercado están por encima que los del mercado regulado.
- La importancia de la localización de los centros operacionales de una empresa varían según los requisitos de la misma y el rubro en el que se desempeñe. Utilizando la herramienta Ranking de Factores, se logró establecer los factores a evaluar y se determinó que la mejor macrolocalización es el departamento de Lima, mientras que el distrito más adecuado es Surco.
- Desarrollar un buen dimensionamiento de servicio permite establecer límites inferiores y superiores para determinar el alcance del proyecto. En este trabajo, la relación tamaño-mercado establecerá el límite superior en 1.10 MtCO<sub>2</sub>e, mientras que la relación tamaño-punto de equilibrio establecerá el límite inferior en 31,601 bonos.
- La calidad ofrecida en un producto o servicio es primordial para complacer los distintos niveles de satisfacción del cliente y asegurar la fidelidad del mismo. En este proyecto, se cumplirán las normas ISO 9001:2015 y 14001, con el fin de garantizar la calidad en el servicio.
- Una óptima distribución de planta u oficina ayuda a realizar una buena gestión de los procesos establecidos. Teniendo una buena distribución de la oficina, se

logrará reducir los tiempo de comunicación entre empleados, tener un mejor clima laboral y aumentar la productividad de todos los colaboradores.

- El organigrama de este proyecto está compuesto por 6 personas. Se han considerado las funciones de cada uno de ellos para complementarse y no duplicar tareas. Esta división de actividades es fundamental porque se requiere de la mayor productividad para garantizar un buen servicio.
- Para determinar el financiamiento del proyecto, se concluyó que una adecuada estructura de capital está conformada por 40% capital propio y 60% financiamiento. Para el capital propio, se determinó utilizar un costo de capital de 13.25%, mientras que para el costo de la deuda, se estableció que la Caja Arequipa es la institución financiera que presenta menor tasa efectiva anual con 11.71%. El costo promedio ponderado de capital asciende a 12.32%.
- Los indicadores económicos y financieros obtenidos en el capítulo VIII<sup>83</sup> afirman que el proyecto es rentable y supera las expectativas de los inversionistas. Por lo tanto, es un proyecto financieramente viable.
- Cada vez está mejor valorado el hecho que una empresa no solo busque beneficios económicos para sus accionistas y colaboradores, sino que sea responsable con la sociedad cercana a sus actividades. Queda claro que este proyecto, además de sus inversionistas, se beneficiará a las comunidades aledañas a sus representaciones.

---

<sup>83</sup> Evaluación económica y financiera del proyecto.

- Este proyecto evaluó la capacidad de conseguir financiamiento externo para poder realizar proyectos verdes en zonas alejadas dentro del Perú y considerar los bonos de carbono como parte del financiamiento de dichos proyectos.
- Finalmente, se ha demostrado la viabilidad técnica, económica, financiera y de mercado para la instalación de una empresa de comercialización de bonos de carbono producidos en el Perú. Además, cabe recalcar que el mercado está en una etapa inicial y el valor de dichos bonos aumentará con el tiempo, a medida que el costo por contaminar el medio ambiente incrementa.



## RECOMENDACIONES

- Cuando se realice un estudio para la implementación de un servicio o producto, se recomienda seguir las pautas propuestas por la Organización Internacional para la Estandarización en la Normal ISO 9001:2015. Esto ayudará a que el proyecto tenga un sistema de gestión de calidad óptimo, y como consecuencia, el éxito empresarial.
- Para determinar la localización de una Planta u oficinas en este caso, es recomendable utilizar la herramienta “Ranking de Factores” para poder comparar cuantitativamente las distintas opciones en base a criterios establecidos. Primero se determinará la macro-localización en base a una serie de factores, y sucesivamente, utilizando otros factores de evaluación, se analizarán las distintas alternativas para la micro-localización, eligiendo la mejor ubicación.
- Cuando se diseñe el plano de una planta u oficina, tratar que la distribución sea la correcta para minimizar tiempos de traslado, evitar cargas innecesarias y facilitar la comunicación de los colaboradores. Además, se recomienda tener sumo cuidado con los aspectos de seguridad, como por ejemplo, diseñar una correcta señalización de evacuación para cuando se requiera o colocar el número adecuado de extintores.
- Tener mucho cuidado cuando se estimen las inversiones, calculen los costos del proyecto y se realice el presupuesto de ingresos, ya que un simple error en el cálculo de cualquier de estos, puede generar resultados desviados de la realidad sin que uno se dé cuenta.

- Se debe intentar optimizar el organigrama para reducir la cantidad de empleados que tiene una empresa, con el fin de reducir costos por planillas y carga social.
- Una recomendación para el estado Peruano sería que comience a controlar las emisiones de industrias en el territorio, estableciendo límites máximos permisibles para las empresas, como sucede en los países que pertenecen al mercado regulado. Esto traería como consecuencia principal el cuidado del medio ambiente, pero además, fomentaría el desarrollo nacional, ya que empresas tendrían que invertir en proyectos verdes si sobrepasan los límites implantados por el estado.



## REFERENCIAS

- Banco Mundial (2015). Tasa de interés activa (%). Recuperado de:  
<http://datos.bancomundial.org/indicador/FR.INR.LEND>
- ECCP EU ETS (2007). Review Process: Written Comments CAN-Europe, Friends of the Earth Europe, Greenpeace and WWF. Recuperado de:  
[http://ec.europa.eu/clima/events/docs/0065/caneurope\\_ngo\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/events/docs/0065/caneurope_ngo_en.pdf) (p. 14)
- Environmental Expert (2016). Carbon Trading Companies. Recuperado de  
<http://www.environmental-expert.com/companies/keyword-carbon-trading-3408/page-8>
- Evolution Markets (2015). Carbon Traders. Recuperado de:  
[http://www.evomarkets.com/environment/carbon\\_markets/traders](http://www.evomarkets.com/environment/carbon_markets/traders)
- Fondo Nacional del Ambiente – Perú (s.f.). El Mecanismo de Desarrollo Limpio en el Perú. Recuperado de: <http://www.fonamperu.org/general/mdl/peru.php>
- Hamrick, K., Goldstein, A. (2015). State of the Voluntary Carbon Markets 2015. Recuperado de: [www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2009). Censos Nacionales 2007: XI de población y VI de vivienda. Recuperado de  
[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0789/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0789/Libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2010). Clasificación Industrial Internacional Uniforme. Recuperado de:  
[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0883/Libro.pdf)
- Kiwitt-López, U. (2009). Guía para la elaboración de proyectos en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio en el Perú. Recuperado de  
[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4\\_uibd.nsf/C702A84CCED616B405257C93006A23C7/\\$FILE/1\\_pdfsam\\_Gu%C3%ADa\\_elaboraci%C3%B3n\\_MDL\\_en\\_el\\_Per%C3%BA.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/C702A84CCED616B405257C93006A23C7/$FILE/1_pdfsam_Gu%C3%ADa_elaboraci%C3%B3n_MDL_en_el_Per%C3%BA.pdf)
- Kosoy, A., Ambrosi, P. (2010). State and Trends of the Carbon Market 2010. Recuperado de [www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org).
- Kosoy, A., Ambrosi, P., Linacre, N. (2011). State and Trends of the Carbon Market 2011. Recuperado de [www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org).
- Kosoy, A., Oppermann, K., Chandra Reddy, R., Bosi, M., Boukerche, S. (2013). Mapping Carbon Pricing Initiatives 2013. Recuperado de:  
[www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org).

- Kossoy, A., Oppermann, K., Platonova-Oquab, A. Suphachalasai, S. (2014). State and Trends of Carbon Pricing 2014. Recuperado de: [www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org).
- Kossoy, A., Guigon, P. (2012). State and Trends of the Carbon Market 2012. Recuperado de [www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org).
- Kotler, P. (2005). La satisfacción del cliente. Recuperado de <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/satisfaccion-cliente.htm>
- Lucas, C. (2014). EU shows lack of ambition on carbon emissions, while Cameron cheerleads for fracking”. Recuperado de <http://www.carolinelucas.com/latest/eu-shows-lack-of-ambition-on-carbon-emissions-while-cameron-cheerleads-for-fracking>
- Ministerio del ambiente (2009). REDD+. Recuperado de: <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/mitigacion-del-cc/avances-en-la-mitigacion/a-nivel-de-mecanismos-de-mitigacion/redd/>
- National Oceanic & Atmospheric Administration / Earth System Research Laboratory, (2016). Full Mauna Loa CO<sub>2</sub> Record. Recuperado de <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/full.html>
- Ponemon Institute LCC (2012). 2012 Consumer Study on Data Breach Notification. Recuperado de <http://www.experian.com/assets/data-breach/brochures/ponemon-notification-study-2012.pdf>
- Ranganathan, J., Moorcroft, D., Koch, J., Bhatia, P., (2005). Protocolo de Gases de Efecto Invernadero. Recuperado de [http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo\\_de\\_gei.pdf](http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/public/protocolo_de_gei.pdf)
- [United Nations Committee for Development Policy \(2016\). List of Least Developed Countries \(as of May 2016\). Recuperado de:](http://www.un.org/en/development/desa/policy/cdp/ldc/ldc_list.pdf)
- [http://www.un.org/en/development/desa/policy/cdp/ldc/ldc\\_list.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/policy/cdp/ldc/ldc_list.pdf)
- United Nations Food and Agriculture Organization (2014). Publications Recuperado de: <http://www.fao.org/publications/en/>
- [United Nations Framework Convention on Climate Change \(2015\). Project activities. Recuperado de:](http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html)
- <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>
- World Bank (2011), World Bank Data (población y emisiones CO<sub>2</sub>). Recuperado de: [www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org).

## BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial (2010). State and Trends of the Carbon Market 2010. Recuperado de [http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State\\_and\\_Trends\\_of\\_the\\_Carbon\\_Market\\_2010\\_low\\_res.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State_and_Trends_of_the_Carbon_Market_2010_low_res.pdf)
- Banco Mundial (2011). State and Trends of the Carbon Market 2011. Recuperado de [http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State\\_and\\_Trends\\_2012\\_Web\\_Optimized\\_19035\\_Cvr&Txt\\_LR.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State_and_Trends_2012_Web_Optimized_19035_Cvr&Txt_LR.pdf)
- Banco Mundial (2012). State and Trends of the Carbon Market 2012. Recuperado de [http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State\\_and\\_Trends\\_2012\\_Web\\_Optimized\\_19035\\_Cvr&Txt\\_LR.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State_and_Trends_2012_Web_Optimized_19035_Cvr&Txt_LR.pdf)
- Banco Mundial (2013). Mapping Carbon Pricing Initiatives 2013. Recuperado de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/2013/05/17924477/mapping-carbon-pricing-initiatives-2013-developments-prospects>
- Banco Mundial (2014). State and Trends of the Carbon Pricing 2014. Recuperado de <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/2014/05/19572833/state-trends-carbon-pricing-2014>
- Bosques Amazónicos. (s.f). *Who we are - About BAM - BAM*. Recuperado de <http://www.bosques-amazonicos.com/en/about-bam/who-we-are>
- Carbon Credits (2014). Emission Trading Schemes (ETS). Recuperado de <http://carboncreditsusa.wordpress.com/selling-carbon-allowances/>
- CDM: *Public* (s.f). CDM Insights - intelligence about the CDM at the end of each month.. Recuperado de <http://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/index.html>
- Deutscher Entwicklungsdienst (2009). Guía para la elaboración de proyectos en el Marco de Desarrollo Limpio en el Perú. Recuperado de <http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7456/1/BVCI0005848.pdf>
- Ferrer, G.(2014) Apuntes del curso “Gestion de Mantenimiento”. Universidad de Lima
- Forest Trends (2014). State of the Voluntary Carbon Markets 2014. Recuperado de <http://www.forest-trends.org/vcm2014.php>
- Forest Trends (2015). State of the Voluntary Carbon Markets 2015. Recuperado de [http://forest-trends.org/releases/p/ahead\\_of\\_the\\_curve\\_state\\_of\\_the\\_voluntary\\_carbon\\_markets\\_2015](http://forest-trends.org/releases/p/ahead_of_the_curve_state_of_the_voluntary_carbon_markets_2015).
- Hernández, L. (2011). La visión, de la mente al papel. Recuperado de [/react-text  
https://construyendounaconsultora.wordpress.com/](http://react-text.construyendounaconsultora.wordpress.com/)

- IBM (s.f.) Servicios de almacenamiento de datos. (s.f). Recuperado de <http://www-935.ibm.com/services/pe/es/it-services/servicios-de-almacenamiento-de-datos.html>
- Home - Point Carbon - Providing critical insights into energy and environmental markets. (s.f). Recuperado de <http://www.pointcarbon.com/>
- Kyoto Protocol. (s.f). *Kyoto Protocol*. Recuperado de [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/3145.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/3145.php)
- IBM Systems. (s.f). IBM Systems. Recuperado de <http://www.ibm.com/smarter-computing/pe/es/data-security/index.html>
- INECC (2010). El sector Privado y el cambio climático. Recuperado de <http://cambioclimatico.inecc.gob.mx/sectprivcc/mercadoarbono.html>
- Manzur, Y., Alva, M. (2013). Bonos de carbono: una oportunidad de desarrollo para el Perú. Recuperado de [/react-text](http://react-text)  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4662/MANZUR\\_YESSICA\\_ALVA\\_MARIA\\_BONOS\\_CARBONO.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4662/MANZUR_YESSICA_ALVA_MARIA_BONOS_CARBONO.pdf?sequence=1)
- Microsol (2011). Mercado de carbono: protocolo de Kioto. Recuperado de <http://www.microsol-int.com/contexto/bonos-de-carbono-para-reducir-la-pobreza>
- Ministerio Nacional del Medio Ambiente (MINAM) (2011), Listado de Proyectos MDL aprobados. Recuperado de <http://cambioclimatico.minam.gob.pe/category/proyectos/mdl-aprobado/>
- Movistar Perú. (s.f). Info Internet. Recuperado de <http://www.movistar.com.pe/negocios/redes-y-datos/fointernet-empresarial>
- Peru Verde (2014). Bonos de carbono financiarían proyectos forestales en Perú. Recuperado de [http://www.rpp.com.pe/2013-03-14-disney-compra-us\\$3-5-millones-en-bonos-de-carbono-en-selva-del-peru-noticia\\_576049.html](http://www.rpp.com.pe/2013-03-14-disney-compra-us$3-5-millones-en-bonos-de-carbono-en-selva-del-peru-noticia_576049.html)
- Pro Chile (2012). Estudio de Mercado, Bonos de Carbono. Recuperado de – [http://www.prochile.gob.cl/wp-content/blogs.dir/1/files\\_mf/documento\\_11\\_21\\_12125626.pdf](http://www.prochile.gob.cl/wp-content/blogs.dir/1/files_mf/documento_11_21_12125626.pdf)
- Profesor en línea (2012). Efecto Invernadero. Recuperado de [http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Efecto\\_invernadero.htm](http://www.profesorenlinea.cl/Ciencias/Efecto_invernadero.htm)
- ProNegocios (s.f.) La Satisfacción del Cliente. Recuperado de <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/satisfaccion-cliente.htm>
- RPP (2013). Disney compra bonos de carbono en el Perú. Recuperado de [http://www.rpp.com.pe/2013-03-14-disney-compra-us\\$3-5-millones-en-bonos-de-carbono-en-selva-del-peru-noticia\\_576049.html](http://www.rpp.com.pe/2013-03-14-disney-compra-us$3-5-millones-en-bonos-de-carbono-en-selva-del-peru-noticia_576049.html)
- Scotiabank (2012). Scotiabank neutraliza sus emociones con emisión de bonos de carbono. Recuperado de

[http://www.scotiabank.com.pe/scripts/\\_muestra\\_noticia.aspx?flg\\_tipo=0&cod\\_noticia=187](http://www.scotiabank.com.pe/scripts/_muestra_noticia.aspx?flg_tipo=0&cod_noticia=187)

UNFCCC (2014). Protocolo de Kioto. Recuperado de [http://unfccc.int/porta\\_l\\_espanol/informacion\\_basica/protocolo\\_de\\_kyoto/items/6215.php](http://unfccc.int/porta_l_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php)





## ANEXO 1: Listado de Proyectos MDL aprobados en el Perú

Listado de proyectos MDL aprobados	Localidad	tCO <sub>2</sub> e a mitigar
Ahorremos Energía y Salvemos el Planeta, Proyecto 1	Norte del Perú	129,766.00
Ahorremos Energía y Salvemos el Planeta, Proyecto 2	Norte, centro y sur del Perú	128,207.00
Ahorremos Energía y Salvemos el Planeta, Proyecto 3	Sur-este	125,792.00
Central Hidroeléctrica San Gabán I	Puno	4'035,423.00
Conversión de turbinas a gas, de ciclo abierto a combinado en la planta Termoeléctrica Kallpa	Lima	1'400,325.00
Sistema de captura y combustión de gas del relleno sanitario modelo del callao	Lima	362,075.00
Central hidroeléctrica Centauro I-III	Ancash	636,498.00
Central hidroeléctrica Santa Cruz II	Ancash	147,575.00
Sustitución de gas natural por gases calientes en el nuevo caldero recuperado (HRSG) de SdF S.A.	Lima	589,970.00
Rehabilitación de la central hidroeléctrica Mancahuara	Apurímac	59,827.60
Central Hidroeléctrica el Platanal	Lima	3,601,477.28
Proyecto Perú 1	Loreto	231,751.00
Central Hidroeléctrica Yanapampa	Ancash	205,066.67
Triplay amazónico para evitar metano	Ucayali	30,749.00
Conversión de ciclo simple a ciclo combinado en la Central Térmica de Ventanilla	Lima	375,051.11
Central Hidroeléctrica Pucará	Cusco	4'873,050.00

Central Hidroeléctrica Rurichinchay	Ancash	196,628.95
Reforestación, producción sostenida y secuestro de carbono en los bosques secos de la comunidad campesina José Ignacio Tavera –Piura	Piura	2'625,357.00
Central Hidroeléctrica Cheves	Lima	2'805,999.00
Central Hidroeléctrica Santa Cruz I	Ancash	144,215.00
Sustitución de combustible residual N°6 por gas natural en la planta TASA Callao Sur	Lima	14,112.00
Recuperación de biogás y generación de calor proveniente de los efluentes de la planta de extracción de aceite de palma –Industrias del Espino	San Martín	187,252.00
Sustitución de combustible por generación hidroeléctrica en Pasto Bueno	Ancash	37,282.00
Interconexión Eléctrica San Gabán-Mazuko-Puerto Maldonado	Puno y Madre de Dios	100,422.00
Rehabilitación de la Central Hidroeléctrica de Machupichu	Cusco	2'124,546.00
Proyecto hidroeléctrico de pequeña escala “Central Hidroeléctrica Carhuaquero IV”	Cajamarca	180,463.00
Central Hidroeléctrica Caña Brava	Cajamarca	158,357.00
Cogeneración con biomasa en el complejo agroindustrial Cartavio S.A.A.	La Libertad	201,747.00
Cambio de combustible en ladrillera REX	Lima	224,000.00
Proyecto peruano de sustitución de combustible de Sudamericana de Fibras S.A.	Lima	179,039.00
Proyecto Ancón – Eco-Methane gas de relleno sanitario (LFG) para energía.	Lima	662,851.00
Central Hidroeléctrica La Joya (10 MW)	Arequipa	286,322.00
Central Hidroeléctrica Santa Rita (250 MW)	Ancash	4'669,913.00
Central Hidroeléctrica La Virgen (64MW)	Junín	1'541,358.00
Proyecto de Cambio de Combustible de Cementos Lima	Lima	1'707,174.00

Captura y quema del gas metano generado en el Relleno Sanitario de Huaycoloro.	Lima	1'061,522.00
Central Hidroeléctrica Santa Rosa I, II y III (4.1.MW)	Lima	121,751.00
Proyecto del caldero Bagacero MDL de Paramonga (13.6 MW)	Lima	611,375.00
Rehabilitación de la Central Hidroeléctrica Callahuanca (5MW)	Lima	127,491.00
Central Hidroeléctrica Quitaracsá I (114 MW)	Ancash	2'228,723.00
Central Hidroeléctrica Túnel Graton (5MW)	Lima	141,904.00
Central Hidroeléctrica Poechos I y II (25.4 MW)	Piura	384,531.00
Central Hidroeléctrica Tarucani I (50 MW)	Arequipa	1'077,706.00
Central Hidroeléctrica Huanza (90.6 MW)	Lima	141,904.00
TOTAL: 44 proyectos aprobados		10'725,452.61

Fuente: Ministerio Peruano del Ambiente, (2016).  
Elaboración propia



## **ANEXO 2: Encuesta realizada a la doctora Julio Justo Soto, Directora Ejecutiva del Fondo Nacional del Ambiente (FONAM)**

Venta de bonos de carbono se convierte en negocio rentable.

**José Vadillo**

**Lima, mar. 04 (ANDINA).** La venta de bonos de carbono es hoy un negocio redituable para muchas compañías y países, a los cuales acuden las empresas del Primer Mundo que emiten grandes cantidades de CO<sub>2</sub> al medio ambiente.

Buscan adquirir bonos de proyectos con reducciones de CO<sub>2</sub>, ya que la primera etapa del compromiso internacional es de 2008 a 2012, y se evalúa internacionalmente una segunda fase, pues los compromisos de compra muchas veces superan los ocho años. La doctora Julia Justo Soto, directora ejecutiva del Fondo Nacional del Ambiente (Fonam), entidad que promueve el desarrollo de estos proyectos, refiere que no desperdiciamos la oportunidad.

Un especialista me comentaba que el Perú no aprovechaba todo su potencial en el nuevo mercado de carbono.

–Todo lo contrario, el Perú está muy activo en este nuevo negocio del desarrollo limpio. Somos completamente competitivos: el Perú es uno de los 10 países más atractivos del mundo para este negocio del carbono, gracias a la estrategia y organización que desarrollamos del marketing país. Tenemos un portafolio que promovemos en la principal feria mundial de carbono.

¿Hay otras evaluaciones, fuera de las técnicas, que se incluyen en la competitividad del país para este tipo de proyectos?

–Está el tema de cómo el Perú cumple sus compromisos y contratos, lo que es muy importante para la imagen y calificación en los negocios internacionales; cómo va el asunto de los conflictos sociales y el diálogo con los actores sociales. En este aspecto, el Fonam realiza directamente las consultas sociales de estos proyectos, porque somos actores neutrales. Puede hacerlo la propia empresa, pero eso resultaría discutible o traería problemas a futuro.

¿Qué empresas pueden aprovechar esta oportunidad de negocio?  
–Del sector privado pueden reducir emisiones, por ejemplo, aquellas que utilizan energías limpias; los desarrolladores de proyectos de nuevas hidroeléctricas; compañías industriales que hoy consumen petróleo y aquellas que en su proceso productivo generen emisiones de metano por la degradación de residuos de biomasa; también las de gas natural. Y otras más, dependiendo de la clasificación que tengan y si cumplen con diversas normas. O proyectos que utilizan la energía eólica. Depende de los tipos de procesos de las empresas. El Fonam busca fomentar la producción limpia.

¿Y las empresas del Estado?

–Las municipalidades, por ejemplo, cuentan con la oportunidad de financiar sus proyectos de gestión de los residuos sólidos mediante estos ingresos. Con un tratamiento adecuado, pueden evitar la emisión del gas metano que sale de los botaderos de basura. En el país está también el problema de las aguas negras, y el mercado del carbono da una posibilidad real para aplicar temas de desarrollo limpio. Todas las entidades involucradas en la recuperación del medio ambiente tienen una gran oportunidad.

¿Cuál ha respondido mejor, el sector privado o el Estado?

–El sector privado, con proyectos empresariales por todo el país. Por esa respuesta es que hoy tenemos una cartera de proyectos que suman 101 y sigue aumentando. Algunos de ellos ya se implementaron. Los 101 proyectos que tiene hoy el Perú (15 forestales y 86 energéticos) generarán inversiones por más de tres mil millones de dólares, lo que significará ingresos por más de 400 millones de dólares para el país.

En cambio, las empresas estatales actúan muy lentamente...

–Son lentas, porque muchas actúan bajo la Ley de Contrataciones del Estado, la cual prevé gastar mas no administrar ingresos, y ese es el punto: estos proyectos generarán ingresos y a las empresas estatales se les complica la tipificación. Pero trabajamos para superar esta barrera interna.

¿Todos son proyectos de largo aliento?

–Con una visión de futuro promovemos estos proyectos de largo aliento y negociamos con los compradores. El grupo de planes aprobados ha sido energético, pero en estos días registraremos el primer proyecto forestal, gracias a que hicimos un convenio con la

comunidad campesina Ignacio Távara, de Piura, para desarrollar un plan durante 40 años. La comunidad brindará sus tierras para este proyecto de reforestación, que recién empezará a dar sus frutos a partir del noveno año.

Doctora Justo, ¿el trabajo del Fonam se limita sólo al desarrollo de proyectos?

–No, desarrollamos también la capacidad de toda la cadena con un área de consultoría nacional. Uno con empresas que trabajen este tipo de proyectos, y otras que controlen y hagan el seguimiento anual de las reducciones.

¿Tenemos suficientes consultoras en el país dedicadas al tema?

–Estamos en el desarrollo de las capacidades. Las consultoras que llegan mayormente son extranjeras y estudian el tema ambiental desde hace más de dos décadas. Pero estamos en el proceso de desarrollar las capacidades de consultoras nacionales para que intervengan.

Es decir que faltan profesionales en el rubro.

–Lo que pasa es que se trata de un tema nuevo, una especialización que no hay. Son equipos multidisciplinarios con diversos tipos de ingenieros y economistas, que formulan los proyectos para las reducciones. Queremos hacer una especie de registro de consultoras nacionales. Pero las empresas son las que definen con quién hacer el negocio.

¿Dónde no se han puesto los ojos todavía?

–Hay un potencial por explotar en las industrias alimenticias, que generan “residuos vivos” al final de su proceso, y que tienen escalas de reducciones menores, de 10 mil toneladas al año, pero que resultan ser viables.

Los 101 proyectos que tiene hoy el Perú (15 forestales y 86 energéticos) generarán inversiones por más de tres mil millones de dólares, lo que significará ingresos por más de 400 millones de dólares para el país.

## **Contaminación**

La mayor cantidad de gases de efecto invernadero se realiza por combustión. Por lo que se busca cambiar el uso de combustibles como el petróleo por energías más limpias. Otra fuente de contaminación es el metano producido por los residuos orgánicos que generan cierto tipo de industrias al final de sus procesos.

## **Procedimiento a seguir**

La autoridad ambiental del país anfitrión (en el caso del Perú es el Conam) da una “carta del país” precalificando el proyecto. Luego va al proceso internacional, en que una junta directiva de la ONU, que se reúne mensualmente, da su registro internacional con lo cual el proyecto queda expedito.

En la actualidad, 15 proyectos peruanos ya pasaron a esta etapa. Diez están camino a lograrlo. La meta del Fonam es que este año la junta ejecutiva de la ONU apruebe 20 proyectos peruanos.

En [www.fonamperu.org](http://www.fonamperu.org) las empresas encontrarán información para que los proyectos empresariales de mecanismo de desarrollo limpio se registren y sean evaluados.

## **Cifra & datos**

- 1 tonelada de metano es equivalente a 21 toneladas de carbono (CO<sub>2</sub>). Diez dólares es el precio mínimo por tonelada de CO<sub>2</sub> reducida.
- 2001. En ese año se inició el trabajo de la promoción de estos proyectos por el Conam. Luego fue delegado al Fonam.
- 7 al 9 de mayo. El Fonam llevará la cartera de proyectos a la CarboExpo, la más importante feria que se realiza anualmente en Alemania.
- Talleres. Este mes se realizará un encuentro en Chiclayo para el desarrollo de proyectos de desarrollo limpio. Antes, el Fonam efectuó talleres en San Martín, Pucallpa, Ayacucho, Cajamarca y otras ciudades.
- El Perú fue el primer país en llevar un portafolio de proyectos a una feria mundial de carbono, en 2004.

**ANEXO 3: Población de comunidades nativas Yáneshas,  
según distrito en la provincia de Oxapampa**

<b>COMUNIDADES</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>POBLACIÓN</b>
1. Alto Churumazú	Oxapampa	103
2. Alto Iscozacín	Palcazú	222
3. Alto Lagarto	Palcazú	72
4. Alto Purús	Villa Rica	174
5. Buenos Aires	Palcazú	320
6. El Milagro	Villa Rica	111
7. Enoc Flor de Un Día	Puerto Bermúdez	550
8. Hanswald	Puerto Bermúdez	163
9. Huacamayo	Puerto Bermúdez	312
10. Loma Linda Laguna	Palcazú	790
11. Maccha Bocaz	Villa Rica	49
12. Mayme	Villa Rica	135
13. Nueva Esperanza	Palcazú	229
14. Ñagazu	Villa Rica	276
15. Palma Centro Bocaz	Villa Rica	47
16. Puellas Yuncullmas	Villa Rica	149
17. Puerto Amistad	Puerto Bermúdez	300
18. San Francisco de Alto Azupizu	Puerto Bermúdez	36
19. San Juan de Pachitea	Puerto Bermúdez	45
20. San Pedro de Pichanaz	Palcazú	355
21. Santa Isabel	Puerto Bermúdez	432
22. Santa Rosa de Chuchurras	Palcazú	316
23. Santa Rosa de Pichanaz	Palcazú	140
24. Shiringamazu	Palcazú	631
25. Siete de Junio	Palcazú	1 424
26. Tsachopen	Oxapampa	511
27. Asociación Cartagena26	Puerto Bermúdez	34
28. Unión de La Selva Cacazú	Villa Rica	173

Fuente: IBC, (2007)

**ANEXO 4: Comunidades nativas Asháninkas del distrito de  
Puerto Bermúdez**

<b>Nº</b>	<b>COMUNIDADES</b>	<b>PROVINCIA Y DISTRITO</b>	<b>POBLACIÓN</b>
1	Acolla	Oxapampa - Puerto Bermúdez	229
2	Alto Chivis	Oxapampa - Puerto Bermúdez	191
3	Alto Morona	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
4	Alto Siria	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
5	Alto Sungaroyali	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
6	Alvariño	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
7	Amambay	Oxapampa - Puerto Bermúdez	165
8	Belen	Oxapampa - Puerto Bermúdez	223
9	Betania	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
10	Boca Pelmas	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
11	Buena Vista	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
12	Buenaventura	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
13	Buenos Aires	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
14	Cahuapanas	Oxapampa - Puerto Bermúdez	159
15	Camisea	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
16	Centro Unión	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
17	Chinchihuaki	Oxapampa - Puerto Bermúdez	197
18	Coybol	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
19	El Milagro	Oxapampa - Puerto Bermúdez	291
20	Flor de un Día de Anacayali	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
21	Florida	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
22	Hawai	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
23	Jordán	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
24	Juan Santos Atahualpa	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
25	La Campiña	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
26	La Esperanza	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
27	La Paz de Pucharine	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
28	La Viña Dinamarca	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
29	Loreto	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
30	Los Siete Hermanos	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
31	Madre de Dios	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
32	Manichari	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
33	Miraflores	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
34	Miritiriani	Oxapampa - Puerto Bermúdez	228
35	Monterrico de Opokiari	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
36	Mosquito Playa	Oxapampa - Puerto Bermúdez	230
37	Nueva Esperanza	Oxapampa - Puerto Bermúdez	376
38	Nueva Unión	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
39	Nuevo Porvenir Lorencillo I	Oxapampa - Puerto Bermúdez	334
40	Pachacamac	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
41	Palmacocha	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-

42	Paujil	Oxapampa - Puerto Bermúdez	192
43	Primavera	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
44	Puerto Alegre	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
45	Puerto Davis	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
46	Puerto Lagarto	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
47	Puerto Leticia	Oxapampa - Puerto Bermúdez	183
48	Puerto Ocopa	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
49	Puerto Pascuala	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
50	Puerto Victoria	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
51	Puerto Yesupe	Oxapampa - Puerto Bermúdez	246
52	Redención Nevati	Oxapampa - Puerto Bermúdez	344
53	San Alejandro	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
54	San Antonio	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
55	San Fausto	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
56	San Fernando de Manchuriana	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
57	San Francisco	Oxapampa - Puerto Bermúdez	233
58	San Jorge	Oxapampa - Puerto Bermúdez	152
59	San José de Azupizu	Oxapampa - Puerto Bermúdez	196
60	San José de Santariani	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
61	San Juan de Cahuapanas	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
62	San Juan de Chivis	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
63	San Juan de Dios	Oxapampa - Puerto Bermúdez	354
64	San Luis de Chinchihuani	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
65	San Martín	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
66	San Pablo	Oxapampa - Puerto Bermúdez	407
67	San Pedro	Oxapampa - Puerto Bermúdez	274
68	Santa Isabel	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
69	Santa Isidora	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
70	Santa Rosa de Chivis	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
71	Sardis	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
72	Sargento Lorenz	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
73	Séptimo Unidos de Santa Fe de Aguachini	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
74	Shirarine	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
75	Solitario	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
76	Tres Hermanos el Milagro	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
77	Tres Islas	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
78	Túpac Amaru	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
79	Unión Siria	Oxapampa - Puerto Bermúdez	369
80	Valle Carhuaz	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
81	Villa Alegre de Quirishari	Oxapampa - Puerto Bermúdez	-
82	Yarina	Oxapampa - Puerto Bermúdez	225
83	Zungaroyali	Oxapampa - Puerto Bermúdez	377

Fuente: INEI, (2007)

## **ANEXO 5: ¿Cómo calcular la cantidad de CO<sub>2</sub> que un árbol consume por año? Por la organización *Trees for the Future*.**

En el siguiente informe, se detallan tanto las variables como el proceso a realizar si se desea determinar la cantidad de CO<sub>2</sub> que un árbol es capaz de retirar de la atmósfera, durante un año.

Estos cálculos serán utilizados al momento de determinar la cantidad de CO<sub>2</sub> que una compañía puede emitir, si desea realizar trabajos de reforestación.

El proceso se puede determinar de la siguiente manera, por árbol:

1. Determinar el valor total de la masa (además del peso ‘exterior’, aproximadamente otro 20% en peso se encuentra en las raíces).
2. Determinar el valor “seco” (aproximadamente 72.5% del valor total).
3. Determinar el peso de carbono que contiene (Aproximadamente 50% del valor obtenido)
4. Determinar el peso de CO<sub>2</sub> que ha sido retirado por el árbol (el ratio en peso del CO<sub>2</sub>/C es de 3.6663, por lo tanto, se debe multiplicar al valor obtenido anteriormente).
5. Determinar el valor retirado por año (dividir entre los años de vida del árbol).

En resumen, se detalla la siguiente fórmula:

Para árboles con diámetro < 11:

$$P = (0.25)(D^2)(H)$$

Para árboles con diámetro >= 11:

$$P = (0.15)(D^2)(H)$$

Donde:

P: Peso del árbol que se encuentra por encima de la superficie (en libras).

D: Diámetro del tronco del árbol (en pulgadas).

H: Altura del árbol en pies.

A continuación, se presenta el informe:

### **How to calculate the amount of CO<sub>2</sub> sequestered in a tree per year**

We at Trees for the Future estimate that our agroforestry trees, planted in tropical climates, will sequester atmospheric carbon dioxide at an average of 50 pounds of carbon dioxide per tree per year.

The rate of carbon sequestration depends on the growth characteristics of the tree species, the conditions for growth where the tree is planted, and the density of the tree's wood. It is greatest in the younger stages of tree growth, between 20 to 50 years.<sup>1</sup> Further complicating the issue is the fact that far less research has been done on tropical tree species as compared to temperate tree species.

Nevertheless, we can roughly estimate the amount of CO<sub>2</sub> sequestered in a given tree, and if we divide by the tree's age, get a yearly sequestration rate.

We got this process from two educational websites who had conceived it as a learning activity for their students.<sup>2</sup> This is the process:

1. Determine the total (green) weight of the tree.
2. Determine the dry weight of the tree.
3. Determine the weight of carbon in the tree.
4. Determine the weight of carbon dioxide sequestered in the tree
5. Determine the weight of CO<sub>2</sub> sequestered in the tree per year

Determine the total (green) weight of the tree

Based on tree species in the Southeast United States, the algorithm to calculate the weight of a tree is:<sup>3</sup>

W = Above-ground weight of the tree in pounds  
D = Diameter of the trunk in inches  
H = Height of the tree in feet

For trees with  $D < 11$ :  $W = 0.25D^2H$

For trees with  $D \geq 11$ :  $W = 0.15D^2H$

Depending on the species, the coefficient (e.g. 0.25) could change, and the variables  $D^2$  and  $H$  could be raised to exponents just above or below 1. However, these two equations could be seen as an “average” of all the species’ equations.

The root system weighs about 20% as much as the above-ground weight of the tree. Therefore, to determine the total green weight of the tree, multiply the above-ground weight of the tree by 120%.

Determine the dry weight of the tree

This is based on an extension publication from the University of Nebraska.<sup>4</sup> This publication has a table with average weights for one cord of wood for different temperate tree species. Taking all species in the table into account, the average tree is 72.5% dry matter and 27.5% moisture.

Therefore, to determine the dry weight of the tree, multiply the weight of the tree by 72.5%.

Determine the weight of carbon in the tree

The average carbon content is generally 50% of the tree’s total volume.<sup>5</sup> Therefore, to determine the weight of carbon in the tree, multiply the dry weight of the tree by 50%.

Determine the weight of carbon dioxide sequestered in the tree

$\text{CO}_2$  is composed of one molecule of Carbon and 2 molecules of Oxygen. The atomic weight of Carbon is 12.001115. The atomic weight of Oxygen is 15.9994. The weight of  $\text{CO}_2$  is  $C+2*O=43.999915$ .

The ratio of  $\text{CO}_2$  to C is  $43.999915/12.001115=3.6663$ .

Therefore, to determine the weight of carbon dioxide sequestered in the tree, multiply

the weight of carbon in the tree by 3.6663.<sup>6</sup>

Determine the weight of CO<sub>2</sub> sequestered in the tree per year

Divide the weight of carbon dioxide sequestered in the tree by the age of the tree. Et voila!

## EXAMPLES

Estimated growth rates and sizes of agroforestry trees were taken from the World Agroforestry Centre's "Agroforestry Database"<sup>7</sup>:

Let's see how much a *Calliandra calothyrsus* might sequester in a year. A 10-year-old *Calliandra* would probably grow about 15 feet tall with a trunk about 8 inches in diameter. Therefore:

$$W = 0.25D^2H = 0.25(8^2)(15) = 240 \text{ lbs. green weight above ground.}$$

240 lbs. \* 120% = 288 lbs. green weight (roots included) 288 lbs. \* 72.5% = 208.8 lbs. dry weight 208.8 lbs. \* 50% = 104.4 lbs. carbon 104.4 lbs \* 3.6663 = 382.8 lbs. CO<sub>2</sub> sequestered

382.8 lbs / 10 years = 38.3 lbs. CO<sub>2</sub> sequestered per year

Or consider a 10-year-old *Grevillia robusta*, 45 feet tall with a trunk 6 inches in diameter. Using the same calculations as above, the amount of CO<sub>2</sub> sequestered would be 64.6 lbs. per year.

Or a newly-planted *Acacia angustissima*, 2.5 years old, 15 feet tall with a trunk 3 inches in diameter: 21.5 lbs. of CO<sub>2</sub> sequestered per year.

Or an *Albizzia lebbek*, 15 years old, 30 feet tall, with a 12 inch trunk: 68.9 lbs. of CO<sub>2</sub> sequestered per year.

## Other methods

Another way to estimate the amount of CO<sub>2</sub> sequestered by a tree in a year is to

estimate the amount sequestered in a hectare per year, and divide that amount by the number of trees per hectare. Scanning around on the Internet, it seems that the number of trees per hectare (in agroforestry and/or industrial plantations) ranges from under 500 to over 2,000.

According to Myers and Goreau, tropical tree plantations of pine and eucalyptus can sequester an average of 10 tons of carbon per hectare per year.<sup>8</sup> Therefore, the plantation can sequester an average of  $20,000 \text{ lbs} * 3.6663 = 73,326 \text{ lbs CO}_2/\text{ha}/\text{year}$ , or, taking an average of 1,000 trees per hectare,  $73.326 \text{ lbs CO}_2/\text{tree}/\text{year}$ .

Of course, we heavily discourage the planting of pine and/or eucalyptus in our agroforestry systems. Our trees may not grow as fast or as straight as eucalyptus, but they are not invasive, and they do not destroy the water table and the soil!

#### Disclaimer

This research and methodology is based on research papers, university publications, and other information freely available on the Internet. As we stated before, it is difficult to calculate the amount of carbon dioxide sequestered per tree per year due to the complexity of the variables involved, as well as the lack of research on tropical tree species. If you have any information that could further refine or enhance our calculations, please let us know at [info@treesfff.org](mailto:info@treesfff.org). Thanks and happy tree planting!

---

<sup>1</sup> <http://www.rcfa-cfan.org/english/issues.13.html> <sup>2</sup> The National Computational Science Leadership Program [http://www.ncsec.org/cadre2/team18\\_2/students/purpose.html](http://www.ncsec.org/cadre2/team18_2/students/purpose.html) and The Shodor Education Foundation <http://www.shodor.org/succeedhi/succeedhi/weightree/teacher/activities.html> <sup>3</sup> “Total-Tree Weight, Stem Weight, and Volume Tables for Hardwood Species in the Southeast,” Alexander Clark III, Joseph R. Saucier, and W. Henry McNab, Research Division, Georgia Forestry Commission, January 1986. <http://www.forestdisturbance.net/publications/GF%20RP60-Clark.pdf> <sup>4</sup>

“Heating With Wood: Producing, Harvesting and Processing Firewood,” Scott DeWald, Scott Josiah, and Becky Erdkamp, University of Nebraska – Lincoln Extension, Institute of Agriculture and Natural Resources, March 2005. <http://www.ianrpubs.unl.edu/epublic/live/g1554/build/g1554.pdf><sup>5</sup>

“Carbon Storage and Accumulation in United States Forest Ecosystems, General Technical Report W0- 59,” Richard A. Birdsey, United States Department of Agriculture Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station, Radnor, PA, August 1992. [http://www.ilea.org/birdsey/fcarbon\\_index.html#toc](http://www.ilea.org/birdsey/fcarbon_index.html#toc)<sup>6</sup>

[http://www.ncsec.org/cadre2/team18\\_2/students/helpCalcCO2.htm](http://www.ncsec.org/cadre2/team18_2/students/helpCalcCO2.htm)<sup>7</sup>

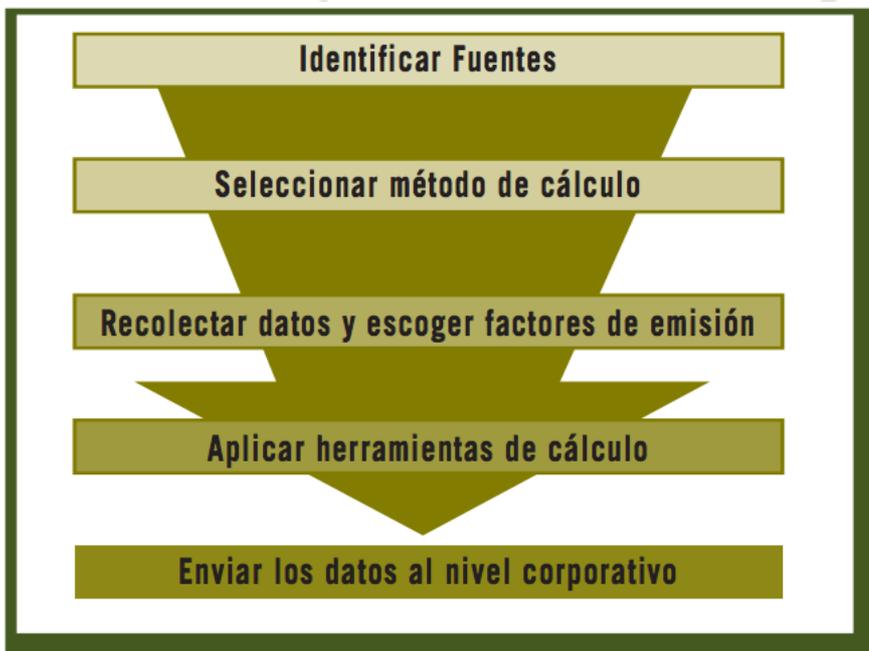
<http://www.worldagroforestrycentre.org/Sites/TreeDBS/aft.asp><sup>8</sup> “Tropical Forests and the Greenhouse Effect: A Management Response,” Norman Myers and Thomas J. Goreau, Discovery Bay Marine Laboratory, University of the West Indies, Discovery Bay, Jamaica, 1991. <http://www.ciesin.columbia.edu/docs/002-163/002-163.html>



## **ANEXO 6: Método para calcular la huella de carbono de potenciales clientes compradores de bonos**

Para determinar el cálculo de la huella de carbono de potenciales clientes, y de esta manera determinar la demanda potencial de bonos de carbono, seguiremos estándares internacionales dictados en el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero ‘Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte’, el cuál adjuntamos páginas adelante.

Para identificar y calcular emisiones de GEI, se deben seguir los pasos mostrados en la siguiente figura:



Fuente: Ranganathan, J., Moorcroft, D., Koch, J., Bhatia, P., (2005)

Para mayor detalle, se presenta un cuadro resumen de las herramientas de cálculo que presenta el documento, así como las características principales de las mismas:

HERRAMIENTAS DE CALCULO		CARACTERISTICAS PRINCIPALES
HERRAMIENTAS INTERSECTORIALES	Combustión Fija	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas e indirectas de CO<sub>2</sub> de la combustión de combustibles fósiles en equipo estacionario o fijo.</li> <li>Proporciona dos opciones para asignar las emisiones de GEI de una planta de cogeneración.</li> <li>Provee factores de emisión de referencia para combustibles y electricidad promedio nacional.</li> </ul>
	Combustión Móvil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas e indirectas de CO<sub>2</sub> de la combustión de combustibles fósiles en fuentes móviles.</li> <li>Provee cálculos y factores de emisión para transporte terrestre, aéreo, acuático y férreo.</li> </ul>
	HFC del Uso de Aire Acondicionado y Refrigeración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de HFCs durante la manufactura, uso y disposición de equipo de refrigeración y aire acondicionado en aplicaciones comerciales.</li> <li>Provee tres metodologías de cálculo: un método basado en ventas, un método basado en las fases del ciclo de vida y un método basado en factores de emisión.</li> </ul>
	Incertidumbre en la Medición y Estimación de Emisiones de GEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incorpora los elementos fundamentales del análisis de incertidumbre y cuantificación.</li> <li>Calcula la incertidumbre estadística de los parámetros debido a errores aleatorios relacionados con el cálculo de emisiones de GEI.</li> <li>Automatiza los pasos de incorporación involucrados en desarrollar una evaluación básica de la incertidumbre para datos del inventario de GEI.</li> </ul>
HERRAMIENTAS ESPECIFICAS POR SECTOR	Producción de aluminio y otros metales no ferrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de GEI de la producción de aluminio (CO<sub>2</sub> de la oxidación anódica, emisiones de PFC derivadas del "efecto de ánodo" y SF<sub>6</sub> utilizado como gas de cubierta en la producción de metales no ferrosos).</li> </ul>
	Hierro y acero	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de GEI (CO<sub>2</sub>) de la oxidación del agente reductor, de la calcinación del flujo utilizado en la producción de acero, y de la remoción de carbón del hierro mineral en bruto y acero de desecho utilizados.</li> </ul>
	Manufactura de ácido nítrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de GEI (N<sub>2</sub>O) de la producción de ácido nítrico.</li> </ul>
	Manufactura de amoníaco	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de GEI (CO<sub>2</sub>) de la producción de amoníaco. Esto es solamente por la remoción de carbón de la corriente de alimentación; las emisiones provenientes de la combustión se calculan con el módulo de combustión fija.</li> </ul>
	Manufactura de ácido adípico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de GEI (N<sub>2</sub>O) de la producción de ácido adípico.</li> </ul>
	Cemento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de CO<sub>2</sub> del proceso de calcinación en la manufactura del cemento (la herramienta del WBCSD también calcula las emisiones de combustión).</li> <li>Provee dos metodologías de cálculo: un método basado en el cemento y otro basado en el clínker.</li> </ul>
	Cal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de GEI provenientes de la manufactura de cal (CO<sub>2</sub> proveniente del proceso de calcinación).</li> </ul>
	HFC-23 proveniente de la producción de HCFC-22	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de HFC-23 provenientes de la producción de HCFC-22.</li> </ul>
	Pulpa y papel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, y N<sub>2</sub>O de la producción de pulpa y papel. Esto incluye el cálculo de las emisiones directas e indirectas de CO<sub>2</sub> de la combustión de combustibles fósiles, biocombustibles y productos de desperdicio en equipos estacionarios.</li> </ul>
	Producción de paneles semi-conductores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones de PFC de la producción de paneles semi-conductores.</li> </ul>
Guía para organizaciones basadas en oficinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula las emisiones directas de CO<sub>2</sub> por uso de combustibles, emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> por consumo de electricidad, y otras emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> por viajes de negocios y de empleados desde y hacia su casa.</li> </ul>	

Fuente: Ranganathan, J., Moorcroft, D., Koch, J., Bhatia, P., (2005)

**ANEXO 7: Brochure informativo que presentarán los vendedores a potenciales clientes**

