



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

**Escuela de
Postgrado**

**“PLAN DE NEGOCIOS PARA UN PROYECTO
DE MINI CENTRAL HIDROELÉCTRICA”**

**Trabajo de Investigación presentado
para optar al Grado Académico de
Magíster en Administración**

Presentado por

Carlos Mariano Romani Polanco

Karina Patricia Alvarado Cortavarría

Asesor: Profesor Emilio Humberto Garcia Vega

Lima, octubre 2012

A todos los profesores y alumnos de la Escuela de Postgrado que compartieron con nosotros sus conocimientos y experiencia en estos dos años de estudios.

A nuestras familias por su gran apoyo y compañía durante este “viaje”.

Resumen ejecutivo

El presente documento presenta un plan de negocios para la implementación de una mini-central hidroeléctrica.

El Perú se ha visto en la necesidad de importar energía para satisfacer picos en la demanda máxima de energía generados por las altas tasas de crecimiento de la actividad productiva observadas en los últimos 10 años. Esto, sumado a la poca planificación que históricamente se le ha dado a este componente (vital del desarrollo del país), nos ha dejado al borde de una crisis energética (entendida como la incapacidad del país para satisfacer la demanda nacional). Por otro lado la tendencia de utilizar combustibles fósiles (como petróleo y gas) o la tecnología nuclear para la generación de energía ha sido negativa tanto por el alto costo de sus insumos como por la imposibilidad de hacer que la misma comulgue con los parámetros de sostenibilidad ambiental a largo plazo.

Dentro de este contexto el gobierno decide apostar por la promoción de iniciativas de inversión para la ejecución de proyectos de generación eléctrica con energías renovables así como la ampliación y mejora de las instalaciones que componen el Sistema Interconectado Nacional (SEIN).

En este documento se detallarán los aspectos técnicos, económicos, financieros y administrativos que hacen atractiva la opción de invertir en proyectos de mini centrales de energía hidroeléctrica, aprovechando el entorno actual que genera importantes oportunidades para su ejecución.

Como la existencia de demanda no es un tema crítico (ni el diseño de productos o estrategias de diferenciación vía componentes internos de marketing), la investigación de mercado desarrollada girará en torno a las entrevistas a expertos para encontrar las actividades críticas que aseguren el éxito de este tipo de emprendimiento. Finalmente, la naturaleza de este tipo de proyectos con horizontes mayores a 20 años hace indispensable la sensibilización de las principales variables explicativas del modelo financiero antes de obtener las conclusiones finales del mismo.

Índice

Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos	ix
Índice de anexos	x
Resumen ejecutivo.....	iv
Capítulo I. La idea del negocio.....	1
Capítulo II. Análisis del entorno	3
1. Entorno general.....	3
1.1 Político.....	3
1.2 Ambiental.....	4
1.3 Social	4
1.4 Demográfico	5
1.5 Tecnológico	6
1.6 Económico	7
1.6.1 Entorno internacional.....	7
1.6.2 Entorno local.....	8
1.7 Normativo	10
1.8 Conclusión del análisis del entorno general.....	11
2. Entorno específico.	11
2.1 Modelo del diamante para la industria de la energía eléctrica	12
2.1.1 Estructura competitiva de la industria.....	12
2.2 Modelo de las 5 fuerzas para el segmento generación.....	19
2.2.1 La rivalidad, los competidores.....	19
2.2.1 La demanda de energía en el Perú. Los clientes	20
2.2.3 Insumos y proveedores vinculados con la industria.....	21
2.2.4 Los sustitutos. Competencia tecnológica en la generación.....	22
2.2.5 Proyectos en marcha y comprometidos. Potenciales competidores.....	22
2.2.6 Conclusiones del análisis del entorno específico.....	23
Capítulo III. Estudio de mercado	24
1. Objetivo	24

2. Los factores críticos de éxito	25
3. Variables críticas para el modelo de negocio.....	27
Capítulo IV. Planeamiento estratégico.....	28
1. Declaración de Hídrica SAC.....	28
2. Análisis FODA	29
3. Objetivos estratégicos	30
4. La estrategia genérica	32
5. Análisis de recursos y capacidades	32
Capítulo V. Responsabilidad social	36
Capítulo VI. Planeamiento operativo.....	38
1. Etapas del proyecto	38
2. Estudios técnicos realizados en la etapa de prefactibilidad	39
3. Estudios técnicos realizados en la etapa de factibilidad.....	40
3.1 Estudios de diseño. Infraestructura de la mini central	42
3.2 Obra civil	42
3.3 Maquinaria y equipamiento	43
4. Etapa de inversión.....	43
5. Etapa de operación en régimen	43
5.1 Proceso de producción	43
5.2 Proceso de mantenimiento	45
Capítulo VII. Organización y administración de recursos humanos	47
1. Organización.....	47
1.1 Tipo de empresa.....	47
2. Estructura organizacional.....	47
3. Administración de los recursos humanos.....	49
3.1 Política salarial.....	49
3.2 Sistema de evaluación del desempeño	50
3.3 Programa de capacitación	50
Capítulo VIII. Plan de marketing.....	52
1. Análisis de mercado.....	52

Capítulo IX. Planeamiento financiero	55
1. El presupuesto de inversión	55
2. La proyección de ingresos	57
3. Financiamiento bancario	61
4. Costos de operación	62
4.1 Seguros	63
5. Viabilidad financiera del proyecto	63
6. Análisis de sensibilidad	63
Conclusiones	65
Bibliografía	66
Anexos	70
Nota biográfica	102

Índice de tablas

Tabla 1.	Avances tecnológicos en la industria de generación eléctrica.....	6
Tabla 2.	Normativa del sector de generación eléctrica.....	10
Tabla 3.	Características del segmento industrial de generación eléctrica.....	12
Tabla 4.	Segmentos de la industria de energía eléctrica.....	13
Tabla 5.	Competencia en los segmentos de la industria de generación.....	14
Tabla 6.	Principales industrias conexas del sector de generación eléctrica.....	17
Tabla 7.	Operación del sistema interconectado nacional.....	18
Tabla 8.	Motivos de descarte para la estimación de la demanda.....	24
Tabla 9.	Objetivos del estudio de mercado.....	25
Tabla 10.	Factores críticos para el éxito.....	26
Tabla 11.	Análisis FODA.....	29
Tabla 12.	Matriz estratégica.....	30
Tabla 13.	Tablero de mando integral.....	31
Tabla 14.	Clasificación y valoración de los recursos de la empresa.....	33
Tabla 15.	Proceso de inscripción en Agroideas.....	36
Tabla 16.	Aportes para el programa Agroideas.....	37
Tabla 17.	Gastos elegibles del valor total de adopción de tecnología.....	37
Tabla 18.	Información a considerar en el estado de preinversión.....	38
Tabla 19.	Costo de estudios según central hidroeléctrica.....	39
Tabla 20.	Estudios técnicos detallados.....	40
Tabla 21.	Datos técnicos del proyecto.....	41
Tabla 22.	Clasificación comercial de la potencia.....	42
Tabla 23.	Obra civil e instalaciones.....	42
Tabla 24.	Paralización por mantenimiento.....	45
Tabla 25.	Acciones de mantenimiento.....	46
Tabla 26.	Modelo organizativo de Hídrica SAC.....	48
Tabla 27.	Salario del personal de Hídrica SAC.....	50
Tabla 28.	Evaluación del personal.....	50
Tabla 29.	Programa de capacitación.....	51
Tabla 30.	Tabla de capacitación.....	51
Tabla 31.	Plan de marketing.....	53
Tabla 32.	Costos de estudios en la etapa de pre inversión.....	56

Tabla 33.	Estimación de los costos de infraestructura y equipos en la etapa de inversión	57
Tabla 34.	Costos etapa de inversión	57
Tabla 35.	Modelo de ingresos.....	58
Tabla 36.	Escenarios de precio.....	59
Tabla 37.	Emisión promedio de CO2 kg/Kwe.....	60
Tabla 38.	Ingresos por bonos de carbono	60
Tabla 39.	Financiamiento bancario	62

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Objetivos estratégicos y factores críticos de éxito.....	26
Gráfico 2.	Cadena de valor de Hídrica SAC.....	34
Gráfico 3.	Margen de incertidumbre y etapas de un proyecto.....	39
Gráfico 4.	Pérdida de potencia.....	41
Gráfico 5.	Macroproceso de Hídrica SAC.....	44
Gráfico 6.	Modelo PCH.....	45
Gráfico 7.	Componentes del modelo organizativo	48
Gráfico 8.	Organigrama de Hídrica SAC.	48

Índice de anexos

Anexo 1.	Ranking de disponibilidad de recursos hídricos por habitante.	71
Anexo 2.	Proyección de la población total del Perú	72
Anexo 3.	PBI por sectores económicos.....	73
Anexo 4.	Proyectos ejecutados y en marcha Perú 2011	73
Anexo 5.	Principales proyectos mineros planificados 2010-2020	74
Anexo 6.	Requisitos para la solicitud de concesión para la explotación de recursos públicos.	74
Anexo 7.	Obligaciones del concesionario (a ser incluidas en los contratos).	75
Anexo 8.	Beneficios y promoción de la inversión en generación de energía renovable	76
Anexo 9.	Empresas que integran el SEIN.....	77
Anexo 10.	Nuevas centrales termoeléctricas	77
Anexo 11.	Número de clientes libres por empresa generadora/distribuidora	78
Anexo 12.	Metodología de Caralli	79
Anexo 13.	Guía de pautas para entrevistas a profundidad	84
Anexo 14.	Cálculo de la potencia	85
Anexo 15.	Maquinaria y equipo.....	86
Anexo 16.	Programa de mantenimiento y periodicidad.....	88
Anexo 17.	Funciones, responsabilidades y perfiles.	89
Anexo 18.	Formato de evaluación de desempeño.....	92
Anexo 19.	Programación de actividades, etapa de preinversión.....	94
Anexo 20.	Cálculo del costo promedio ponderado del capital.....	95
Anexo 21.	Estados financieros del plan de negocio de Hídrica SA.....	96
Anexo 22.	Resultados del análisis de sensibilidad.....	101

Capítulo I. La idea del negocio

El presente documento desarrolla un plan de negocio para la implementación de una mini central hidroeléctrica ubicada en el departamento de Ancash, distrito de Pampas Grande, ubicado en la zona occidental de la Cordillera Negra, en la cuenca del río Santa aledaña a la comunidad de Kahua¹.

Para el desarrollo de este proyecto se constituirá la Empresa Hídrica SAC. Vale la pena resaltar que el proyecto se encuentra en marcha, habiendo avanzado con un estudio preliminar de factibilidad realizado por expertos de la empresa canadiense Dessau en la mencionada cuenca hidrológica. Esta es una iniciativa de negocio que parte de la sociedad entre tres empresarios peruanos de los rubros de construcción e ingeniería civil, importación de maquinaria/equipos electromecánicos y consultoría en proyectos de infraestructura (cada uno con más de 15 años de experiencia en su rubro), cuyo conocimiento se entrelaza generando la combinación idónea para diseñar e implementar un negocio de generación de energía.

En países en vías de desarrollo como el Perú es común observar obstáculos de carácter normativo, ambiental y social para el desarrollo de proyectos de inversión. Iniciaremos la presente tesis haciendo especial énfasis en las ventajas que presenta esta oportunidad de negocio por estar enmarcada en un entorno local de promoción de la actividad hidroeléctrica y en una situación social adecuada por las características peculiares de la comunidad impactada y la cuenca a ser aprovechada. También demostraremos que el Perú cuenta actualmente con una ventaja comparativa a nivel de recursos naturales y una buena situación competitiva a nivel de factores técnicos especializados para el desarrollo de este tipo de emprendimientos. El análisis industrial dejará como conclusión que la demanda de electricidad a mediano y largo plazo no es una preocupación relevante para el análisis del proyecto (al contar con proyecciones sumamente favorables del Banco Central de Reserva del Perú, BCRP, y Ministerio de Energía y Minas, MEM). De esta forma la investigación de mercado estará enfocada en encontrar los factores críticos de éxito del negocio, y la investigación financiera estará enfocada en realizar el análisis de riesgo de estos factores, evaluando la viabilidad económica del proyecto tomando en cuenta los escenarios factibles a largo plazo. Finalmente, describiremos las características operativas y presupuestales de la puesta en marcha y manejo de un proyecto de inversión en mini centrales hidroeléctricas.

¹ El nombre de la comunidad y ubicación exacta de la cuenca se mantienen en reserva.

Como objetivo principal a nivel académico se busca que este trabajo pueda ser utilizado como marco para la implementación de este tipo de negocio y resaltar que los factores críticos diferenciadores entre las diferentes centrales son las características técnicas intrínsecas a la cuenca y a las comunidades afectadas por el aprovechamiento del recurso hídrico de la zona (esto siempre que la tecnología no genere un cambio brusco en la industria).

Desde el punto de vista práctico, el presente trabajo es una extensión de la propuesta a ser presentada a diferentes bancos locales para obtener el financiamiento necesario para la ejecución de este proyecto de inversión.

La categoría de inversión deja a este plan de negocios dentro del rubro de project finance, esquema de evaluación financiera utilizado por los bancos para el sustento de proyectos de infraestructura con altos niveles de inversión inicial

Capítulo II. Análisis del entorno

1. Entorno general

1.1 Político

De acuerdo al área de Estudios Económicos del Banco BBVA Continental (2012), la incertidumbre electoral de inicios del 2011 no derrumbó la confianza empresarial gracias a las señales que dio la nueva administración con respecto a la continuidad del modelo de desarrollo para el país. Perú recibió una mejora en su calificación crediticia (por parte de la consultora Standard and Poor's y Fitch, de BBB- a BBB) ratificando la confianza de los agentes económicos internacionales en el manejo del Poder Ejecutivo. Por otro lado, dicho informe resalta que el potencial incremento en la participación directa del Estado en la economía y las disputas entre empresas extractoras de recursos naturales y las comunidades aledañas son temas pendientes en la agenda política que podrían llegar a afectar la gobernabilidad del país.

En lo referente a temas energéticos, es labor del Ejecutivo desarrollar un plan concertado con la industria y los pobladores que permita el desarrollo del sector energético a mediano y largo plazo. El Ministerio de Energía y Minas (MEM) (2010) presentó una Propuesta de Política Energética de Estado - Perú 2010-2040 en donde se definen los objetivos que detallamos a continuación:

- Contar con una matriz energética diversificada, competitiva y con énfasis en las fuentes renovables y sostenibles (mínimo impacto ambiental).
- Contar con la mayor eficiencia en la cadena productiva y de uso de la energía, que incluya la aplicación productiva intensiva.
- Ser autosuficientes en la producción de energía, manteniendo abiertos los canales comerciales con los mercados energéticos de la región.
- Lograr el fortalecimiento de la institucionalidad del sector energético.

En línea con dichos objetivos el MEM, mediante Oficio N°030-2010-MEM/DM del 05 de abril del 2010, solicitó a la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN) el inicio de un proceso de promoción de la inversión privada para la puesta en operación comercial de centrales de generación hidroeléctrica para que, a partir del 2015, permitan disponer del suministro de electricidad para el mercado regulado de hasta 500 MW de potencia instalada. Es

así que en marzo del 2011, PROINVERSIÓN adjudicó 911 MW de capacidad total para la construcción de centrales hidroeléctricas.

1.2 Ambiental

El Perú cuenta con importantes recursos hídricos provenientes de fuentes naturales como, glaciares, lagos, lagunas, humedales, ríos, acuíferos y de fuentes alternativas como aguas desalinizadas provenientes del mar y aguas residuales tratadas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Perú ocupa el lugar 17 en cuanto a disponibilidad de recursos hídricos por habitante (ver anexo 1). De acuerdo a la Ley de Concesiones Eléctricas, el Estado previene la conservación del medio ambiente, así como el uso racional de los recursos naturales en desarrollo de las actividades relacionadas con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, para lo cual se aprobó el reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas mediante Decreto Supremo N° 29-94-EM, en donde contempla que a través de los programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA), se logre que las empresas dedicadas a las actividades eléctricas reduzcan sus niveles de contaminación.

1.3 Social

Según Tanaka y Huber (2007), el impulso del gobierno para facilitar las inversiones orientadas a la explotación de recursos (mineros y energéticos) no contempló la aparición de conflictos sociales. La inestabilidad generada por los mismos plantea serios problemas de gobernabilidad y tiene consecuencias económicas y sociales. Una nueva operación, además de los permisos y autorizaciones legales, debe contar con una “licencia social” para hacerlo. Por ello, sus acciones en temas de responsabilidad social y de relaciones públicas están orientadas a disminuir las tensiones existentes y la eventualidad de una protesta, la participación en instancias de concertación o mesas de diálogo, y la implementación de campañas para generar una opinión pública favorable a su posición. Dadas las características de la inversión en actividades de minería moderna y generación de energía, la oferta de trabajo es baja y sumamente tecnificada, por lo que las obras de infraestructura e implementación de servicios a nivel local (salud, educación, saneamiento, y acciones de promoción productiva) suelen ser priorizadas.

Según el Banco Mundial la mayoría de los conflictos sociales surgen debido a tres factores:

- Preocupaciones medio ambientales sobre el deterioro que pueden producir este tipo de actividades sobre los recursos naturales de la zona.
- Las disputas por recursos naturales y los derechos al acceso a la tierra y al agua (cimientos de la economía familiar de las comunidades).
- La distribución de los beneficios económicos generados por la actividad pues esta genera grandes expectativas en partes de la población.

La Defensoría del Pueblo (2012) informó que, al cierre del 2011, en el Perú existían 233 conflictos sociales. De ellos, 159 están activos y, dentro de dicho grupo, 92 están en proceso de diálogo (otros 74 están en estado latente). De acuerdo con el informe, el mayor número de conflictos sociales se ubica en el departamento de Ancash (26 casos), Puno y Lima (21 casos). Los conflictos socio ambientales ocupan el 50,2%. Es importante resaltar que de los 233 conflictos sociales, 117 de ellos (50%) han reportado al menos un episodio de violencia.

1.4 Demográfico

La población total, según el último Censo oficial realizado en el 2007 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI 2009), ascendía a 28,2 millones de habitantes, con una densidad media de 21,95 habitantes por kilómetro. El crecimiento poblacional se estima actualmente en 1,14% anual (una de las tasas más bajas de la historia peruana). La población (al 30 de junio del 2011) llegó a 29,8 millones de habitantes según estimaciones de dicha institución y se proyecta que para el año 2050 seremos 40,1 millones de peruanos (ver anexo 2).

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) la tasa de crecimiento se ubica un poco más arriba del nivel promedio latinoamericano. En el quinquenio 2005-2010 nuestro país registró una tasa de crecimiento de 1,16%, la misma que estaría bajando a 1,12% en el período 2010-2015, debido a que la mejora del nivel educativo de la población está permitiendo que esta capte adecuadamente las orientaciones de los programas de planificación familiar, contribuyendo así para que las familias tengan un menor número de hijos.

1.5 Tecnológico

La industria de generación eléctrica funciona en base al principio físico de inducción electromagnética de Faraday (1830)² que posibilita, en la práctica, la transformación de algún tipo de energía mecánica primaria (hidráulica, térmica, eólica, etcétera) en energía eléctrica, utilizando como insumo tecnológico equipos llamados de generación de corriente alterna³ (o equipos electromecánicos). Dependiendo de la fuente de energía utilizada, las centrales generadoras se clasifican en termoeléctricas (a base de combustible como el petróleo o el gas), nucleares, hidroeléctricas (aprovechando las corrientes de los ríos o del mar), eólicas y solares fotovoltaicas. Todas estas centrales, excepto las fotovoltaicas, tienen en común el elemento generador, constituido por un alternador de corriente, movido mediante una turbina que será distinta dependiendo del tipo de energía primaria utilizada. Estos están unidos mediante un eje que transmite energía mecánica rotatoria de la turbina al generador. Finalmente un equipo llamado transformador de tensión convertirá la tensión de la energía generada al nivel de la línea existente para permitir el transporte de la energía eléctrica con las mínimas pérdidas posibles. La generación de electricidad con centrales hidroeléctricas se desarrolla gracias a los avances en (ver tabla 1):

Tabla 1. Avances tecnológicos en la industria de generación eléctrica

Ingeniería hidráulica	Ingeniería civil	Ingeniería electrónica
Utilizada para el diseño y fabricación de turbinas, generadores, transformadores y transmisores de mejor calidad a menor costo	Permite el diseño de mejores alternativas para el embalse y reencauce del insumo hídrico	Permite el control remoto de las centrales y la automatización de los procesos de generación y transmisión, dejando solo el mantenimiento en manos humanas.

Fuente: Cesar Rodríguez, gerente de Operaciones de Dessau. Elaboración: Propia.

Su combinación permite en la actualidad obtener energía eléctrica en cursos de agua de características muy diversas.

² “Cuando un conductor se mueve dentro de un campo magnético cortando líneas de fuerza, se engendra en él una fuerza electromotriz, que es directamente proporcional al flujo cortado, e inversamente proporcional al tiempo empleado en hacerlo”.

³ Teniendo un imán permanente como inductor estático y un rotor con una espira como inducido tendremos un generador elemental. Al recibir movimiento, la espira cortará las líneas de fuerza y se producirá una fuerza electromotriz.

1.6 Económico

1.6.1 Entorno internacional

Según el BCRP (2012) la economía mundial registró una desaceleración importante durante el 2011 (creció 3,7% contra 5,2% del año anterior), reflejando principalmente los resultados de las economías desarrolladas (crecieron 1,6% contra 3,2% el 2010). Estados Unidos tuvo una débil recuperación del consumo (que representa alrededor del 70% de su PBI) expandiéndose en 2,2%. La débil recuperación del empleo, el alto nivel de endeudamiento y la caída en el precio de las viviendas continuaron siendo un factor limitante para una mayor recuperación y evidenciaron una reacción muy limitada al impulso fiscal y monetario del gobierno.

Dentro del periodo 2009-2011 la tasa de desempleo en Estados Unidos ascendió a 9,6% (su nivel máximo en casi 30 años). Las dificultades para lograr un consenso respecto a un plan fiscal de mediano plazo llevaron a la agencia calificadora Standard & Poor's a reducir la calificación de riesgo de su deuda soberana de largo plazo.

Según Eurostat, la Eurozona creció 1,5% frente a una tasa de 1,9% el 2010. La fragilidad de la zona Euro se ve representada por:

- Los problemas fiscales de sus economías por exceso de gasto público.
- El deterioro en la calificación de riesgo de varias sus economías.
- El inmanejable nivel de deuda pública como porcentaje del PBI.
- El incumplimiento de obligaciones de bancos privados.

Las medidas de ajuste fiscal aplicadas para resolver los problemas estructurales de sus economías afectaron las perspectivas de crecimiento. En la actualidad, la tasa de desempleo de la Eurozona bordea el 11% (la mayor tasa en los últimos doce años), colocando a España como el país con peores cifras de empleo de toda la región, con 24,3%.

Japón se contrajo 0,7%, afectado por la menor demanda mundial, la apreciación del yen y por un sismo que interrumpió temporalmente la cadena de suministros. En este contexto, presentó su primer déficit comercial en tres décadas. También influyó directamente en este resultado el alza en el precio del petróleo por la crisis política en los países árabes.

El crecimiento mundial en la actualidad está liderado por China, India y Brasil, economías que en el 2011 registraron tasas de crecimiento de 9,2%, 8,7% y 7,6%, respectivamente. La expansión de 6% mostrada por todas las economías emergentes está directamente explicada por los altos precios de los commodities y el mantenimiento de una demanda interna dinámica. Por este factor dichos países han empezado a tomar medidas para evitar el sobrecalentamiento y las presiones inflacionarias. Destaca el crecimiento de China, explicado por el impulso de la inversión. Este dinamismo estuvo acompañado de presiones sobre los precios y el mercado de activos. Este país se mantiene como el principal demandante de commodities.

Los países latinoamericanos mantienen una robusta recuperación mostrando un crecimiento promedio de 4,4% en el 2011. El principal motor de crecimiento de la región fue el dinamismo de la demanda interna, lo cual permitió una rápida recuperación en el empleo y crédito.

El panorama internacional del mediano plazo es bastante incierto. No es claro hasta qué punto Estados Unidos y la zona Euro podrán finalmente recuperarse de la crisis del 2009 en un escenario con restricciones fiscales que limitaran sus posibilidades de crecimiento. Por otro lado, los países que componen el grupo BRIC (Brasil, Rusia, India y China) deberán estabilizar su situación monetaria para evitar problemas inflacionarios. No existe certeza acerca de la magnitud de la desaceleración de las economías emergentes en el entorno internacional descrito.

Tomando en cuenta todos estos factores el área de Estudios Económicos del BBVA estima que en el 2012 el PBI de los 20 principales socios comerciales crecerá 3,2%, 0,4% menos que en el 2011. Entre el 2012 y el 2014 el crecimiento promedio de los socios comerciales ascendería a 3,3%, 1,2% menos que el promedio del período pre crisis (2004-2007).

1.6.2 Entorno local

Según el BCRP el periodo 2010-2011 ha sido de fuerte recuperación económica para el Perú superando las expectativas y estimaciones iniciales. El PBI recobró rápidamente sus tasas de crecimiento pre crisis y se expandió 8,8% en el 2010 y 6,9% en el 2011. Las mejoras en las cotizaciones de los productos de exportación permitieron que la velocidad de recuperación de la economía peruana fuera más rápida que sus pares de la región. Las cotizaciones de los principales commodities se elevaron ante diversos factores, en particular, gracias a los elevados niveles de liquidez internacional.

Influyó el crecimiento de 7,4% de los sectores no primarios. Los sectores primarios registraron un mejor resultado respecto al año anterior debido a la recuperación de la pesca, tras dos años de caída, y de la industria procesadora de recursos primarios. La demanda interna creció 7,2% en el 2011, luego de registrar un crecimiento de 13,1% el año anterior. No obstante, la tasa alcanzada en el año superó el promedio de la década, que fue de 6,8%. El consumo privado, su principal componente con 6,4% de crecimiento, se vio impulsado por el aumento de 7,3% en el ingreso nacional disponible, la mejora de la confianza del consumidor (4% por encima del 2010) y el aumento del empleo que aceleró su tasa de expansión a 5,4% frente al 4,2% del 2010. El comportamiento de todos los sectores se aprecia en el anexo 3. Algunos indicadores que resaltan lo mencionado son:

- La venta de vehículos familiares nuevos (creció 24,5% / 92.000 unidades).
- Las importaciones de bienes de consumo (12,5% de crecimiento).
- Las ventas en supermercados y tiendas por departamento (20%).
- La construcción y ampliación de centros comerciales en Lima y provincias.

La inversión privada creció 11,7% (a pesar de fluctuar afectada por el entorno internacional y político). Los proyectos de inversión que sustentaron el dinamismo de la economía en el 2011 correspondieron, principalmente, al sector minero (US\$ 8.000 millones), seguido de lejos por el sector energético (US\$ 1.500 millones) e infraestructura (US\$ 1.400 millones). Los principales proyectos se encuentran detallados en el anexo 4. Las exportaciones de bienes y servicios crecieron 8,8% debido a los mayores envíos de productos no tradicionales (agropecuarios, pesqueros y químicos) que aumentaron 20,2% en términos de volumen. Con respecto a las exportaciones tradicionales destacaron el café y la harina de pescado, ambos impulsados por el incremento de precio de los mismos.

El área de Estudios Económicos del BBVA estima que la tasa de crecimiento del PBI proyectada para el periodo 2012-14 tendrá una tendencia negativa oscilando entre 6,5% y 5% debido al menor crecimiento de la economía mundial y la disipación de los estímulos monetarios y fiscales. Actualmente el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) maneja una proyección de 6% para el 2012. El crecimiento de mediano plazo estará liderado por la inversión privada, materializándose en los proyectos de inversión ya anunciados para los próximos años. El anexo 5 muestra el detalle y concentración en los sectores minería e hidrocarburos.

1.7 Normativo

El marco normativo de la actividad de generación eléctrica se basa en el Decreto Ley N°25844, Ley de Concesiones Eléctricas, y sus posteriores modificaciones que establecen los lineamientos para el acceso del sector privado a las actividades relacionadas con la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. Las solicitudes de concesión temporal (para la realización de estudios de factibilidad) y definitiva (para el desarrollo de las actividades eléctricas) se presentarán a la Dirección Nacional de Energía del MEM. El plazo de vigencia de la concesión temporal es de dos años, pudiendo extenderse (una sola vez) a solicitud del titular hasta por un año adicional. La concesión definitiva se otorga por resolución suprema refrendada por el Ministro de Energía y Minas. Esta adquiere carácter contractual (detallando la naturaleza de la concesión) y finalmente se eleva a escritura pública. El detalle este proceso se explica en los anexos 6, 7 y 8. Las principales leyes emitidas para dinamizar el sector y que complementan la mencionada son (ver tabla 2):

Tabla 2. Normativa del sector de generación eléctrica

Norma	Descripción
Decreto Ley N°26876, Ley antimonopolio y anti-oligopolio del sector eléctrico	Divide los segmentos de la industria en generación, transmisión y distribución, y no permite que empresas vinculadas estén en diferentes segmentos.
Decreto Supremo N°017-2000-EM, Reglamento para la comercialización en un régimen de libertad de precios	Y su posterior Reglamento que norma la venta de energía eléctrica a usuarios libres y permite la competencia entre generadoras y distribuidoras por los mismos.
Ley N°27435, Ley de promoción de concesiones hidroeléctricas	Disminuye el monto de la garantía de 10% a 1% del presupuesto del proyecto con un tope de 50 UIT
Resolución Ministerial N°232-2001-EM/VME, Aprueban y modifican diversos procedimientos técnicos del COES y SEIN	Reglamenta las actividades y responsabilidades de las empresas relacionadas al COES, así como los procedimientos de control y operación.
Decreto Legislativo N°1058, que promueve la inversión en la actividad de generación eléctrica con recursos hídricos y otros renovables.	La actividad de generación a base de recursos hídricos gozará del régimen de depreciación acelerada para efectos del impuesto a la renta; también de subastas para obtener una tarifa especial de adjudicación.
Decreto Supremo N°064-2010-EM, Política energética nacional del Perú 2010 - 2040.	Cambio en la matriz energética nacional al 2040 y compromiso del Estado al fomento de los tipos de generación renovable.

Fuente: OSINERG s.f.

Elaboración: Propia.

1.8 Conclusión del análisis de entorno general

Encontramos condiciones favorables para llevar a cabo el proyecto. El país muestra indicadores macroeconómicos saludables (destacados regionalmente) y alto nivel de crecimiento en sectores claves para la demanda de electricidad. La percepción de los inversionistas es positiva, lo cual se evidencia en los proyectos de inversión cerrados para los próximos años, que demandarán un mayor consumo de energía. El país cuenta con una población de más de 30 millones de habitantes que empujan a la economía para que crezca a altas tasas, generando atractivo para los inversionistas privados.

Consideramos que la estabilidad política del país y la preocupación sobre temas de promoción y sostenibilidad del sector energía (plasmado en la Propuesta de Política Energética de Estado Perú 2010-2040) representan una oportunidad para la creación de una empresa para la construcción y operación de una mini central hidroeléctrica. Es importante aprovechar específicamente los incentivos que existen para desarrollar proyectos hidráulicos menores a 20 MW, ya que pueden acogerse a los beneficios del Decreto Legislativo N°1002, independientemente del porcentaje de su participación en el consumo nacional total de electricidad.

En el aspecto internacional, la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles, la probable tendencia a su aumento en el futuro y el cambio climático han inclinado la mirada de los agentes económicos hacia las fuentes de energía renovables y limpias retomando el impulso de ciertos países hacia el desarrollo de proyectos hidroeléctricos, reforzando el apoyo de diversas instituciones al soporte de este tipo de iniciativas. Por otro lado, encontramos como potenciales riesgos la actual recesión afrontada por la Unión Europea, la desaceleración de la economía China y el estancamiento evidenciado en Estados Unidos, que hacen que el escenario internacional sea incierto, al afectar directamente el nivel de las inversiones futuras y la demanda energética de la industria nacional y minería.

2. Entorno específico

En este punto utilizaremos como base el análisis industrial para describir el mercado de energía eléctrica en el Perú. Será necesario revisar las características propias del sector que terminarán moldeando su estructura competitiva y el nivel de interacción (coordinación) entre sus agentes. Para esta primera parte se utilizara el modelo del diamante de Porter haciendo una revisión de

los factores con los que cuenta esta industria en el Perú para poder desarrollarse a largo plazo. Luego entraremos a revisar el segmento donde se encuentra enmarcado este proyecto, la generación eléctrica, desarrollando el modelo de las 5 fuerzas de Porter para describir este caso.

2.1 Modelo del diamante para la industria de la energía eléctrica

2.1.1 La estructura competitiva de la industria

Dammert Lira, presidente del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) entre los años 2007-2011, menciona que entre los distintos sectores que proveen servicios públicos, es el sector eléctrico el que presenta características más distintivas en su organización y funcionamiento (Dammert 2005: 11-16). La tabla 3 muestra las características que le dan forma a esta industria.

Tabla 3. Características del segmento industrial de generación eléctrica

1. La logística. La electricidad no se almacena en grandes cantidades a costos razonables. Así, la demanda de electricidad debe ser satisfecha en tiempo real generando la necesidad de contar con una capacidad de reserva (latente) que pueda satisfacer la demanda máxima.
2. Factores exógenos. La incertidumbre con respecto a factores no controlables por la gestión de la industria afecta directamente su desempeño (necesidad de lluvias e insumos) y generan dificultad en la planificación de la oferta de electricidad.
3. La demanda. La electricidad se demanda y consume en tiempo real, lo que imposibilita cobrar a los usuarios distinguiendo su consumo por bloque horario, limitando la respuesta eficiente de los consumidores frente a variaciones en precios.
4. La transmisión. La energía del sistema no identifica su origen, destino, o trayectoria. Solo tenemos información de las cantidades entregadas y retiradas del sistema, dificultando controlar el flujo de energía para consumidores específicos en tiempo real.
5. El transporte. Existen limitaciones en la capacidad de transporte de energía (congestión causada por incrementos súbitos de la demanda, interconexión de determinadas cargas, fallas inesperadas en el sistema de transmisión) por la falta de inversión en infraestructura de redes.
6. La tecnología. En el sector existen diversas tecnologías eficientes para la generación de energía. La eficiencia en su selección y uso dependerá del tamaño de la demanda y las características técnicas propias de la cuenca hidrológica (caudal, salto).
7. La inversión. Los proyectos del sector se caracterizan por tener costos hundidos de gran magnitud relacionados a la construcción de las centrales de generación por lo que la planificación se hace a plazos largos, dificultando su financiamiento.
8. Factores operativos. Pérdidas regulares generadas por la operación de los sistemas eléctricos (factor interno de planta por el uso de equipos) que deben ser tomadas en cuenta en la planificación y operación eficiente del sistema eléctrico.
9. Externalidades ambientales y sociales. En el manejo de las cuencas hídricas causan diferencias entre el costo social y el costo privado de la energía, teniendo por ello implicancias en la viabilidad de los proyectos de inversión privada en el sector.

Fuente: Dammert 2005.

Elaboración: Propia.

Los factores descritos en los puntos 1, 2 y 3 generan la necesidad de intervención regulatoria para el control directo del sector. Los puntos del 4 al 9 detallan externalidades que destruyen los incentivos privados a contribuir en el desarrollo de una red de transmisión de energía, por lo que existe la necesidad de un operador del sistema eléctrico que determine la programación más económica y factible de las centrales, asegurando el balance entre la demanda y la oferta en tiempo real.

Como resultado de las variables mencionadas, Hunt (2002) distingue tres segmentos claves en el sector eléctrico que deben podrán ser agrupados o separados con el objetivo de introducir la competencia en un sector donde la magnitud las inversiones necesarias podría obligar a manejar estructuras monopólicas. Estos segmentos son descritos en la siguiente tabla:

Tabla 4. Segmentos de la industria de energía eléctrica

La generación	La transmisión	La distribución
Comprende el proceso de transformación de algún tipo de energía primaria (hidráulica, térmica, eólica, etc.) en energía eléctrica mediante algún tipo de tecnología que haga rentable la venta de la misma.	Las centrales generadoras pueden estar ubicadas en zonas alejadas. Es necesario inyectar esa energía a un sistema que la lleve hacia el centro de distribución usando líneas de transmisión (de acuerdo a la tensión medida en voltios)	Consiste en llevar energía eléctrica al consumidor final desde la infraestructura de transmisión (media tensión), hasta los lugares de consumo (media y baja tensión), usando redes y equipos transformadores.

Fuente: Dammert 2005.
Elaboración: Propia.

Estos segmentos interactúan en la industria bajo un esquema denominado modelo de competencia mayorista. Así las compañías de distribución son separadas de la actividad de generación buscando que un número suficiente de compradores y vendedores garanticen las condiciones de competencia. Se permite entonces que la compra de energía sea realizada por las empresas distribuidoras, comercializadoras, brokers así como directamente por grandes clientes. Las empresas distribuidoras compiten con las generadoras por la captación de estos clientes, y mantienen el monopolio sobre los clientes pequeños. Para esto se divide a los clientes en dos grupos que pueden ser regulados o no regulados, clasificación que depende de un nivel de demanda mínimo fijado por el sistema regulatorio (actualmente 1 MGWh). Un cliente no regulado posee un poder de negociación razonable con su proveedor. El nivel de competencia se detalla en la siguiente tabla (ver tabla 5):

Tabla 5. Competencia en los segmentos de la industria de generación

La generación	La transmisión	La distribución
La competencia es posible debido a los avances tecnológicos que permiten contar con centrales de menores costos de inversión, pero esto solo se presenta en la libre entrada a la actividad más no en la formación de precios en base a ofertas. La fijación de tarifas está a cargo del ente regulador del mercado.	Monopolio en cada locación, debido a la necesidad de recuperar la inversión mediante economías de escala. Se entregan concesiones exclusivas que impiden duplicar redes. Los concesionarios están obligados a permitir la utilización de sus sistemas por terceros, compensado por una tarifa (peaje).	Monopolio natural, explicado por las “economías de densidad” (los costos medios decrecen conforme las instalaciones abastecen a un mayor número de usuarios por área geográfica), haciendo necesaria la presencia de regulación estatal.

Fuente: Hunt 2002.

Elaboración: Propia.

En el Perú todos los segmentos contribuyen con infraestructura conformando el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), que cubre casi la totalidad del territorio nacional, con excepción de algunas zonas rurales que son abastecidas por sistemas autónomos denominados sistemas aislados (SSAA).

- Los factores de producción. El potencial hidrológico peruano.** El potencial hidroeléctrico peruano fue estudiado por Santiago Antúnez de Mayolo, los concesionarios Hidrandina, Seal y las corporaciones del Santa y Mantaro a través de un programa de la Sociedad Alemana de Cooperación técnica (GTZ) (documento publicado en la década del 70). En este estudio se evaluó el potencial técnicamente factible de las cuencas hidrológicas peruanas y se determinó los costos de 800 proyectos, dentro de los cuales se seleccionaron 548 y se examinaron 2.182 alternativas a nivel de pre diseño; posteriormente se definieron 328 alternativas como teóricamente realizables encontrándose que estas contarían con un potencial técnico resultante de 395.118 GWh. Según el Banco Mundial el Perú tiene el segundo potencial hidrológico más importante de Sudamérica y el sexto del mundo. Esto demuestra que el país mantiene una ventaja comparativa en este recurso natural dándole una oportunidad de desarrollo sostenible a la industria energética nacional.

Sin embargo, Porter afirma que los factores “dominantes” de la producción (o los factores especializados) son creados y no heredados. Los factores especializados de la producción son trabajo experto, capital e infraestructura. La suerte de poseer la geografía propicia para el aprovechamiento energético hidráulico no tiene utilidad si no se cuenta con los recursos

técnicos apropiados. La información estadística sobre el comportamiento del caudal de la cuenca hidrológica es una variable crítica para la evaluación de factibilidad de este proyecto. De lo contrario sería imposible perfilar el tipo de diseño de la central y tipo de maquinaria a ser adquirida generando en ineficiencias para la producción de energía. El grado de difusión de la especialización técnica en ingeniería civil, mecánica y electrónica es también prioritaria. Como se detallará en el análisis de industrias conexas, actualmente el Perú cuenta con una industria de servicios de ingeniería desarrollada, competitiva e internacionalizada con empresas de diferentes tamaños y especialización.

El factor negativo a ser resaltado es la insuficiente cantidad de instituciones educativas en el Perú que gradúan profesionales y técnicos especializados en ingeniería (diferentes rubros), además de la limitada relación que tienen las mismas con el aparato productivo privado. En este contexto están apareciendo iniciativas de grupos económicos nacionales para desarrollar nuevos centros educativos que puedan proveer al mercado de recursos humanos altamente capacitados a nivel técnico y resolver este problema en el mediano plazo.

- **Los factores de demanda. Crecimiento económico, explosión demográfica y necesidad energética.** La infraestructura del sector energía ha sido reconocida, como un pilar central para estimular el crecimiento económico. Es la base sobre la cual se apoyan todas las actividades privadas (extractivas y productivas, financieras y comerciales) haciendo posible la existencia de mercados eficientes y mejoras en los estándares de vida (Banco Mundial 1994).

En el Perú, el crecimiento productivo de los últimos años ha traído como consecuencia una presión sobre la oferta de electricidad. El país ha experimentado periodos de alto crecimiento de la demanda eléctrica acompañando a las épocas de expansión económica, y periodos de bajo crecimiento en épocas de crisis. Estas fluctuaciones han traído alta varianza en la reserva de la generación de los sistemas eléctricos, pues los periodos de maduración de los proyectos de generación y troncales de transmisión eléctrica son de largo plazo y los cambios en las tendencias de crecimiento han complicado que la oferta pueda seguir de mane

ra óptima a la demanda. Como resultado evidenciamos periodos de muy altos márgenes de reserva de generación (como el periodo 1998-2005), mientras que en otros periodos los márgenes son peligrosamente bajos como en el periodo actual (repitiendo la situación de fines de los 80 y comienzos de los 90).

Según información del SEIN, al cierre del 2010 la demanda máxima de potencia en horas punta bordea actualmente los 4.360 MW, en tanto que la potencia instalada es de 6.021 MW, de los cuales, 1.038 MW corresponden a los auto generadores. Esto significa que cualquier problema con el suministro (saturación de redes o falta de lluvias) nos deja en una grave situación de crisis energética que en términos prácticos se traduce en “apagar” zonas geográficas en orden de relevancia determinada por el Estado. Este “recalentamiento” de las capacidades de la infraestructura del país por su poca planificación de largo plazo deja al país el borde de una crisis energética.

Según IPAE - Centro de Estudios Estratégicos (2009), la capacidad de generación (potencia efectiva) del SEIN creció a una tasa promedio anual de 5,3%, para el periodo 1995-2008. Según datos del MEM durante el periodo 1995-2008, el consumo nacional de energía eléctrica aumentó en 113%, resultado que significó un crecimiento medio anual de 6%. Si analizamos los últimos cinco años observaremos que la potencia creció solo en 3,5%, mientras que la máxima demanda lo hizo en 7,9%. Esta es una de las causas por las que se vienen presentando los actuales problemas de suministro: la capacidad de la oferta efectiva no ha crecido al mismo ritmo o lo suficiente para mantener un balance positivo. En el Perú, estos incrementos en la demanda de energía eléctrica están fuertemente relacionados a los siguientes factores:

- La expansión de la frontera eléctrica: por el crecimiento demográfico y rezago en la inversión en infraestructura básica. Según el MEM (2010), el coeficiente de electrificación es aún bajo para los estándares Latinoamericanos (ver anexo 1). En el periodo 1995-2008, el número de clientes creció en 4,9% en promedio, y las ventas anuales en 8,1%.
- La expansión del sector minero: el sector más dinámico para la venta de energía eléctrica ha sido el industrial (57%), creciendo por encima de 10% en los últimos cinco años. La minería es el principal sector consumidor de energía eléctrica, seguida por la industria de fundición y cementos.

El BCRP estima que en el corto plazo (2012-2014) se requeriría volver a recurrir a la importación de energía (con tasas de crecimiento del PBI de 7%). Además, en los próximos 40 años se necesitará invertir en 80 GW de capacidad de generación eléctrica. El gobierno se ha visto obligado a importar electricidad de Ecuador y alquilar grupos electrógenos para abastecer la demanda eléctrica, costo que se traslada al usuario (La República 2011).

- **Industrias conexas.** El sector de energía eléctrica está vinculado directamente al desempeño de diversas industrias sin las cuales el país no podría mantener el ritmo de crecimiento. Las mismas son descritas en la siguiente tabla (ver tabla 6):

Cuadro 6. Principales industrias conexas del sector de generación eléctrica

Importación de maquinaria y equipos	Sector tradicionalmente dominado por grandes multinacionales o representantes exclusivos de marcas consolidadas (alemanas, japonesas) que ha experimentado la aparición de nuevas pequeñas y medianas empresas exportadoras provenientes de nuevos países productores de tecnología (China y Corea), dinamizando el sector y mostrando nuevos competidores que ofrecen productos de calidad a menor precio.
Servicios de ingeniería y construcción	Sector con alto nivel técnico gracias a la llegada de transnacionales y alianzas con firmas nacionales (transferencia tecnológica). Empresas nacionales ya operan internacionalmente, brindando servicios de asesoría y consultoría en ingeniería electromecánica y civil, gerencia de proyectos, supervisión de obras y estudios de impacto ambiental. Desarrolla además servicio de administración operativa. Tenemos a GyM, Cosapi, JJCamet Sagitario, Fluor-Daniel (Estados Unidos), Odebrecht (Brasil), Dessau (Canadá), Zubblin (Alemania), Abengoa (España), Queiroz-Galvao (Brasil), Electroingeniería y Fertécnica (Colombia).
Industria de cemento	Impulsada por el sector construcción (en auge desde el 2002) y por la existencia de barreras de entrada por los altos requerimientos de inversión (activo fijo, transporte, distribución), se crea una cuasi situación monopólica por exclusividad geográfica. Triplica su producción en 10 años (de 3'000.000 Tn métricas en el 2002 a 9'000.000 Tn métricas en el 2011). Brinda apoyo directo al desarrollo de obras civiles (suministro, logística y transporte). Participan Cementos Lima y Cemento Andino, (zona costa centro, grupo Rizo-Patrón), Cementos Yura y Sur (zona sur, grupo Rodríguez Banda), Cementos Pacasmayo y Selva (zona norte, grupo Hochschild), Cementos Inca, (zona centro, familia Choy).
Industria de metalmecánica	Dedicado a la fabricación, ensamblaje, mantenimiento y reparación de herramientas y maquinarias a base de acero. Crece gracias al impulso brindado por el auge del sector minero, y está en pleno proceso de desarrollo (reciente). El Perú cuenta con un clúster minero-industrial exportador, competitivo que genera 300.000 empleos y que ha alcanzado una valoración de US\$ 3.500 millones al año (contribuye con 16% del PBI manufacturero) según datos al 2010 del Ministerio de Industria.

Fuente:IPAE (2009)

Elaboración: Propia.

- **Las instituciones, agentes y reguladores.** Dammert afirma que el modelo competitivo implementado en el Perú requiere de la presencia de instituciones que protejan a los consumidores de la potencial aparición de subsidios cruzados desde los clientes pequeños hacia los clientes grandes, coaliciones entre empresas de los diferentes segmentos de la industria, la eliminación de fuentes de conflicto (costos de transacción) entre los mismos o cualquier acontecimiento que se traduzca en el incremento directos de los precios a los consumidores por motivos no competitivos. A continuación nombramos dichas instituciones:
 - La Operación del Sistema: el COES. El abastecimiento se realiza de forma centralizada mediante un operador conformado por representantes de las empresas generadoras y transmisoras. El Comité Operación Económica del Sistema (COES) está encargado de la

operación económica y técnica del sistema con el objetivo de minimizar el costo de abastecimiento (Gallardo 2005). La siguiente tabla detalla el proceso de operación del sistema (ver tabla 7).

Tabla 7. Operación del sistema interconectado nacional

1. Los generadores ponen a disposición del operador del sistema (COES) la capacidad de sus centrales (forman un pool o bolsa por potencia).
2. El despacho de electricidad es centralizado por el COES que realiza programaciones de despacho a costo mínimo. Este calcula la potencia de cada una de las unidades generadoras.
3. El despacho a costo mínimo es realizado en base a los costos variables auditados de las centrales generadoras y la disponibilidad de recursos hídricos. El cálculo de los costos marginales de corto plazo del sistema eléctrico es responsabilidad del COES.
4. Finalmente el COES realiza las liquidaciones donde se saldan las diferencias entre los compromisos contraídos por los generadores con sus clientes libres y el valor de la energía realmente inyectada.
5. El generador recibe dos liquidaciones de ingreso: remuneración por potencia dentro del sistema la cual es repartida en base al ordenamiento de la potencia de las centrales por costos variables, e ingresos correspondientes a sus compromisos contractuales, es decir, el precio de potencia del contrato privado con clientes libres.
6. La planificación de la operación del sistema interconectado, incluye el control del cumplimiento de los programas de operación y la coordinación del mantenimiento mayor de las instalaciones.

Fuente: Gallardo 2005.

Elaboración: Propia.

- El Ministerio de Energía y Minas (MEM): Es el organismo rector del sector eléctrico en el Perú, cuya finalidad es formular y evaluar las políticas nacionales referentes al sector energía, y dentro de sus funciones desarrolla actividades normativas, fiscalizadoras y de supervisión. En el MEM está la Dirección General de Electricidad, órgano técnico normativo encargado de proponer y evaluar la política del subsector electricidad. Por su parte, la Dirección de Concesiones Eléctricas del MEM es el órgano encargado de evaluar, informar, registrar y controlar el otorgamiento de derechos eléctricos, concesiones, autorizaciones y servidumbres.
- El Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Energía y Minería (OSINERGMIN): Es el ente autónomo encargado de la fiscalización y supervisión de la normativa en materia de calidad, conservación del medio ambiente, eficiencia y normas de los subsectores electricidad e hidrocarburos, así como el cumplimiento de las obligaciones contraídas en los contratos de concesión como un organismo adscrito al Ministerio de Energía y Minas. La aplicación de los esquemas tarifarios quedaría a cargo de la Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (GART) del OSINERGMIN.

2.2 Modelo de las 5 fuerzas para el segmento de generación

2.2.1 La rivalidad, los competidores

Las empresas que operan en el sector eléctrico provienen de iniciativas privadas y públicas, resaltando que en los últimos años la participación del Estado en este segmento se ha diluido, pasando del 35% que representaba en el 2005, a casi el 20% en el 2011. Según el MEM (2011), 23 empresas conforman el mercado de generación, 7 el de transmisión y 24 el de distribución. En el anexo 9 se observa el total de empresas que integran el SEIN. Según datos del INEI (2009) al 2011 el líder del segmento de generación es la empresa Edegel con una participación de 28,4% de la producción de electricidad, seguida por la estatal Electroperú (19,6% de participación); en el tercer lugar de la tabla se ubica Enersur (12,3%). Estas tres empresas concentran en conjunto el 60% de participación en la generación de energía.

Según Maximice (2011) existen 135 centrales hidroeléctricas y 111 térmicas (45 de ellas con capacidad mayor a 20 MWh). Las hidroeléctricas representan aproximadamente un 60% de la producción total de energía, mientras que el restante corresponde a la producción de origen térmico. El anuario estadístico del MEM muestra que en los últimos cinco años, la producción de energía eléctrica a nivel nacional y en el SEIN, creció 7% en promedio anual, significando esto un incremento promedio de alrededor de 1.800 GWh por año. Al cierre del 2011 la generación anual ascendía a 36.200 GWh (creció 8% con relación al 2010). Este crecimiento es impulsado por la generación térmica (gas) que registró un crecimiento anual de 21,3% gracias a la aparición de nuevas centrales (ver anexo 10).

La competencia en este segmento solo se produce en la libre entrada al mismo. La fijación de precios está a cargo del regulador (Gerencia de tarifas de OSINERG). Así, la normativa peruana vigente establece que las tarifas máximas cobradas a los usuarios regulados comprenden tres aspectos:

- Precios a nivel de generación.
- Peajes unitarios de los sistemas de transmisión correspondientes.
- Valor agregado de distribución.

Los precios de generación se fijan en base al criterio de minimización de los costos de abastecimiento de operación y de inversión. Es decir, toman los menores costos marginales de energía y potencia, utilizando como base los costos variables auditados de las centrales

generadoras y el costo de inversión de una central de punta eficiente. OSINERG centraliza la información contable y la combina con proyecciones de oferta y demanda con la finalidad de fijar las tarifas máximas. Los precios se incrementarán considerando la probabilidad de pérdida de carga y el valor de la energía no suministrada de cada período (costo marginal por externalidades). Estas tarifas se utilizarán para pagar la potencia prestada por el generador, y las mismas serán sumadas a los cargos por la transmisión de energía (llamados comúnmente tarifas de peaje) y constituirán los “precios en barra” (una barra es aquel punto de sistema eléctrico preparado para entregar y/o retirar energía eléctrica por lo tanto, el precio en barra es aquel que los generadores cobran a los distribuidores) y son usados como tarifas máximas en las transacciones para el servicio público. Las tarifas se fijan una vez al año en el mes de mayo. No detallaremos los aspectos relacionados a la tarifa de valor agregado por distribución al no ser relevante para el desarrollo del presente proyecto.

2.2.2 La demanda de energía en el Perú. Los clientes

Según datos del MEM (2010), las demandas de electricidad y GLP han incrementado su participación en este sector en 25,8% y 15,6%, respectivamente, en los sectores residencial y comercial. Las ventas a clientes finales en los últimos cinco años crecieron en 8% en promedio anual para el mercado regulado, y 6% en el mercado de clientes libres, alcanzando los 29.501 GWh y una facturación total US\$ 2.638 millones al cierre del 2010. Los clientes finales aumentaron a razón de 225.000 por año, es decir 5% anual en promedio.

Las ventas para el mercado regulado representaron el 89,5% mientras que el mercado libre participó con el 10,6%. Según el OSINERGMIN, a finales del 2010 el número de clientes regulados ascendía a 4,9 millones. Si describimos la participación en la demanda de electricidad por sector según el BCRP, esta se encuentra concentrada en un 55% en el sector industrial; 18,1%, en el comercial; 24,4%, en el residencial, y el 2,5% en el alumbrado público. Actualmente se tienen registrados 242 usuarios libres, 111 atendidos directamente por empresas generadoras y 131 por distribuidoras (ver anexo 11).

Esta misma entidad proyectó que para el periodo de 2009-2019, la industria demandará energía eléctrica con un crecimiento promedio anual de 8,1% dentro de un escenario medio. En un escenario optimista (donde los grandes proyectos mineros se ejecutan y el consumo masivo crece impulsado por la situación económica) la tasa de crecimiento anual sería de 9%. En un escenario conservador la tasa es de 7%. El incremento de la demanda tiene como principal componente a los grandes consumidores del sector minero. Perú aún tienen un alto nivel de

reservas de minerales no explotado y niveles de producción (ranking mundial: primer lugar en plata; segundo en zinc; tercero, en cobre; tercero, en estaño; cuarto, en plomo; y el sexto en oro).

2.2.3 Insumos y proveedores involucrados en la industria

Como ya se mencionó anteriormente, las hidroeléctricas requieren como insumo principal la energía del agua como generador primario. La cuenca hidrográfica seleccionada se encuentra en el distrito de San Idelfonso, departamento de Ancash. La energía eléctrica generada a partir de la misma (potencia de la central) dependerá las variables técnicas por lo que la elección del proveedor que ejecutará el estudio técnico de factibilidad de torna en el primer paso crítico del proyecto (se demuestran en el capítulo de industrias conexas, que implica la disponibilidad de proveedores). Por otro lado, el conocimiento del régimen de caudales del río en la zona próxima a la toma de agua es imprescindible para la determinación del caudal de diseño del aprovechamiento, además de ser un insumo básico para el estudio de factibilidad.

El país cuenta con una gran variedad de empresas experimentadas en el desarrollo de proyectos de infraestructura a nivel de ingeniería para obra civil. El crecimiento del mercado peruano en los últimos 10 años ha estado marcado por la constante expansión del sector construcción y al impulso dado a las inversiones en infraestructura desarrollando el sector. Las principales firmas especializadas en el rubro son las internacionales Odebrecht, la canadiense Dessau así como las nacionales GyM (líder en el sector), CELSA, Cosapi y Camargo Correa.

La maquinaria requerida para la operación es producida por proveedores nacionales e internacionales, generando un mercado global de posibilidades. Actualmente se cuenta con un productor Nacional que es ZNC Corporación Cox (aunque dedicado a autoabastecer sus operaciones de generación), que además tiene importantes representaciones de equipos alemanes, brasileños, coreanos y chinos.

La automatización de una mini central permite reducir los costes de operación y mantenimiento, aumentar la seguridad de los equipos y optimizar el aprovechamiento energético de la instalación. Los equipos electrónicos que funcionan con microprocesadores ofrecen un mayor abanico de posibilidades de automatización, siendo posible la programación de distintas secuencias de arranque y parada normal, parada de emergencia, regulación por nivel o caudal, y la optimización de funcionamiento del conjunto de la instalación. La industria cuenta ya con

empresas especializadas en la administración operativa y mantenimiento de centrales hidroeléctricas.

La existencia de un marco normativo que permite acceder al aprovechamiento del recurso hídrico y al permiso de las comunidades afectadas por la utilización del mismo genera el desarrollo de esta especialidad dentro de la industria de servicios legales, área que se encarga de los acuerdos con las comunidades afectadas así como de la licencia respectiva solicitada al ANA (titular del recurso) y al MEM (titular de la industria). Los estudios legales más conocidos en la realización de estas gestiones son Ehecopar, Málaga Webb, SCG, Osterling, Muñiz, entre otros.

2.2.4 Los sustitutos. Competencia tecnológica en la generación

Según OSINERGMIIN (2012), las tecnologías a partir de sistemas hidráulicos representan el 52,6% de la producción, el 40,5% proviene del gas natural; el 3,4%, del carbón; el 2,3%, de sistemas residuales; el 0,9%, del diesel y el 0,3% del bagazo. Como se aprecia la matriz energética nacional está compuesta principalmente por la hidroenergía y el gas natural, resaltando que en los últimos cinco años la introducción del gas natural muestra un crecimiento promedio anual de 51%.

Aunque a la fecha la mayor parte de la generación de energía aún proviene de centrales hidroeléctricas, en el corto y mediano plazo hay una clara tendencia a aumentar el uso del gas natural. La producción de energía eléctrica mediante sistemas hidráulicos cayó 8,8% en los últimos cinco años por este motivo. Desde el 2009 se han puesto en operación varios proyectos para la implementación de centrales térmicas. El detalle de las mismas se encuentra en el anexo 10.

2.2.5 Proyectos en marcha y comprometidos. Potenciales competidores

En septiembre del 2011 el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN) realizó la última subasta de energía eléctrica renovable registrada, adjudicando diez proyectos. La subasta fue por un total de 1.981 GWh al año, de los cuales 429 eran para tecnología eólica; 43, para tecnología solar; 681, para tecnología hidroeléctrica y para tecnología biomasa, 593 con residuos agroindustrias y 235 con residuos urbanos. Vale la pena resaltar que, según el ente regulador, estos proyectos cubrirán el 58% del exceso de energía eléctrica requerida para satisfacer la demanda máxima actual.

Hay que resaltar que los precios adjudicados en estos seis proyectos de tecnología hidroeléctrica oscilan entre US\$ 47,40 y US\$ 56.45 por MWh. Según MEM (2007) el gobierno peruano se ha comprometido a ejecutar aproximadamente US\$ 5.000 millones en inversiones de generación eléctrica.

2.2.6 Conclusiones del análisis de entorno específico

La evaluación del entorno industrial deja las siguientes conclusiones:

- El Perú tiene una ventaja comparativa importante para aprovechar sus recursos hidrológicos. La diversidad de nuestra geografía ha hecho posible que las dos variables más importantes dentro de la generación de energía hidráulica (caudal y salto) se encuentren de forma abundante en los ríos que atraviesan la sierra de nuestro país.
- El mercado de energía eléctrica en el Perú se mantiene en una situación de constante desequilibrio, siendo afectado directamente por el sostenido y acelerado crecimiento de la demanda y el inadecuado nivel de planificación y promoción de la oferta. La situación de exceso de demanda genera una oportunidad para la implementación de este tipo de proyectos.
- A nivel competitivo consideramos que la existencia de un mercado que demande la energía generada por la empresa Hídrica SAC. no es un riesgo para la implementación de este proyecto pues se cuenta con condiciones favorables en los niveles de la demanda. Sin embargo, diseñar un plan de marketing con el objetivo de conseguir la venta de energía a clientes libres se vuelve un esfuerzo válido si se busca minimizar el riesgo de un impacto fuerte en dicha variable que pudiera derivar de la crisis externa.

Capítulo III. Estudio de mercado

La existencia de un nivel de demanda adecuado para la viabilidad de este proyecto de negocio no es una preocupación ni siquiera para el horizonte planteado (30 años) por los motivos descritos en la siguiente tabla (ver tabla 8):

Tabla 8. Motivos de descarte para la estimación de demanda

Normativo	Comercial	Consumo	Capacidad
La normativa peruana prioriza la compra de energía generada por empresas que utilizan recursos renovables (como los hídricos). Esto significa prioridad de despacho sobre el 100% de la inversión térmica (actualmente representa el 25% del mercado y, según estimaciones del BCRP, seguirá en tendencia creciente por los próximos 10 años).	La venta a clientes libres, y por consiguiente el incremento en la energía demandada por los mismos, no es un requisito para la viabilidad de este proyecto, como se verá reflejado en el capítulo donde se presentan los resultados financieros.	El consumo per cápita de electricidad en el Perú está muy por debajo de otros países de la región (1.200 MWh comparados con los 2.500 de Argentina, los 3.000 de Chile o los 2.000 de Colombia) por lo que la tendencia debería ser incremental	El margen de reserva óptimo para la viabilidad de un sistema energético es de 25%. Actualmente el Perú cuenta con un margen de reserva de solo 5% y el BCRP estima que las inversiones comprometidas en generación (US\$ 5.000 millones) solo alcanzarán para no deteriorar este indicador (manteniendo constante la tendencia de crecimiento de la demanda).

Fuente: Primaria, entrevistas a expertos.

Elaboración: Propia.

1. Objetivo

Por los motivos descritos, la presente investigación de mercado deja de lado la estimación de demanda y plantea como objetivos responder dos interrogantes que consideramos como críticas para la evaluación de este tipo de negocio. Estas son (ver tabla 9):

Tabla 9. Objetivos del estudio de mercado

1. ¿Cuáles son los factores críticos de éxito FCE dentro de los segmentos de generación eléctrica?	Pregunta dirigida a identificar (a partir del análisis de la información recolectada de documentación y entrevistas) las actividades de valor FCE dentro de la empresa y a proyectar los recursos y capacidades que serán necesarios para la ejecución de estas.
2. ¿Cuáles son las variables que afectan el desempeño de una empresa de generación a largo plazo?	Deben ser identificadas para realizar el respectivo análisis de riesgos (sensibilidad del modelo financiero diseñado para este plan de negocio) y así evaluar la viabilidad del plan de negocio (probabilidad de que el VAN del proyecto sea positivo frente a todos los escenarios simulados).

Elaboración: Propia.

Para responder a estas dos preguntas utilizaremos fuentes primarias de información mediante entrevistas a 10 expertos en el sector. El modelo que emplearemos para llevar a cabo nuestra investigación será el desarrollado por Richard Caralli en el 2004 para el Software Engineering Institute SEI, institución asociada a la Universidad Carnegie Mellon de Estados Unidos (Caralli 2004). Este método está detallado en el anexo 12 y puede ser empleado tanto para empresas en marcha como para negocios nuevos.

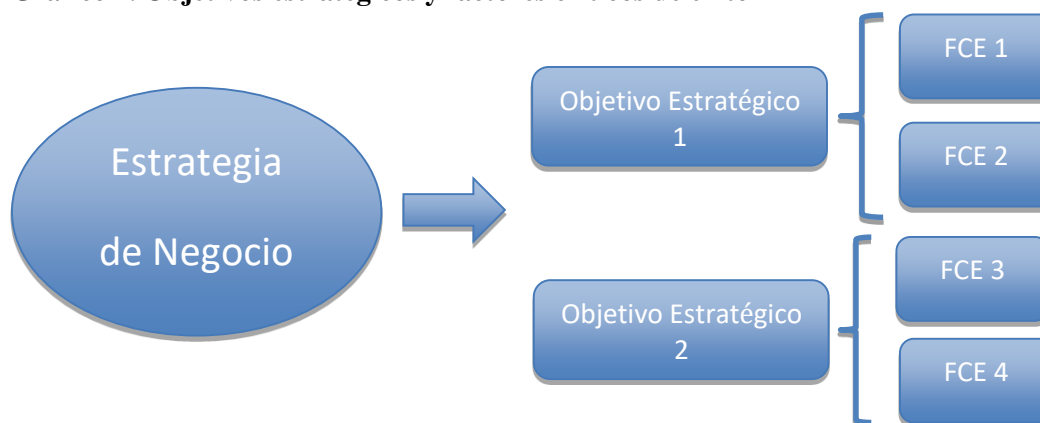
Complementamos la información primaria con fuentes secundarias (artículos en periódicos y páginas web donde expertos, empresarios y autoridades del sector entregan opiniones y datos). La metodología de Caralli separa las afirmaciones de los entrevistados en temas de negocio (que detallan los objetivos específicos de los entrevistados), temas de soporte (que son las actividades base sobre las cuales se consiguen dichos objetivos). Estos últimos son los FCE. El anexo 13 contiene la guía a ser utilizada para las entrevistas e incluye todas las consultas recomendadas por Caralli.

2. Los factores críticos de éxito

A partir de las entrevistas realizadas a expertos del sector en el capítulo correspondiente al estudio de mercado se han hallado los factores críticos de éxito (FCE) para la industria de generación eléctrica. Según la metodología utilizada, los entrevistados primero detallaron las estrategias de sus empresas y fueron llegando naturalmente a las actividades que actúan de soporte básico para alcanzar las mismas. Para efectos de este proyecto, en el próximo capítulo asociaremos cada FCE identificado con los objetivos estratégicos que se han derivado para Hídrica a partir del análisis FODA.

Finalmente, cada uno de los objetivos estratégicos y los FCE de negocio serán vinculados a indicadores y metas que permitan controlar el desempeño de la empresa. Lo mencionado se resume en el gráfico 1 y será detallado en el siguiente capítulo que abarca el planeamiento estratégico de Hídrica:

Gráfico 1. Objetivos estratégicos y factores críticos de éxito



Fuente: Caralli 2004.
Elaboración: Propia

La siguiente tabla detalla las actividades identificadas por los expertos como FCE así como la relevancia comparativa entre los mismos. En el siguiente capítulo (plan estratégico) se les asociarán indicadores de medición para su control.

Tabla 10. Factores críticos de éxito

FCE	ÁREA
1. Comité de control de gestión presupuestal (avance de obra y gastos).	Administración y finanzas
2. Programa de incentivos por control y racionalización de gastos.	Administración y finanzas
3. Negociación de compras de plazos de entrega, repuestos y capacidad de mantenimiento sobre equipos comprados.	Operaciones
4. Identificar nuevos proyectos y cuencas hidrológicas.	Accionistas / CEO
5. Contratar personal de ventas con experiencia en servicios al sector minero.	Recursos humanos
6. Plan de contratación de personal altamente calificado (beneficios).	Recursos humanos
7. Ejecución del programa anual de mantenimiento.	Operaciones
8. Garantizar el repuesto y refacción oportuna de piezas.	Operaciones
9. Diseño y cumplimiento de plan de responsabilidad social (sostenido).	Accionistas / CEO
10. Fortalecimiento de la cultura organizacional y la integración.	Recursos humanos
11. Programa de desarrollo del personal (minimizar rotación).	Recursos humanos
12. Plan de incentivos (bonos) por cumplimiento de presupuesto anual.	Administración y finanzas

Fuente: Entrevistas a profundidad.
Elaboración: Propia.

3. Variables críticas para el modelo de negocio

De forma adicional a los FCE, los expertos entrevistados reconocen diversas variables críticas para la evaluación de este tipo de proyectos que, al tener un impacto de largo plazo, deben ser sensibilizadas en el modelo financiero. Estas son:

- **Caudal.** De la estimación de esta variable dependerá todo el modelo de ingresos de la empresa. El modelo de negocio cuenta con una aproximación a la misma a través de un estudio de prefactibilidad.
- **Precio.** Cerrar un precio atractivo en una subasta de recursos renovables (RER) o manejar buenos contactos con clientes libres es esencial para la evaluación crediticia del proyecto.
- **Costo de la deuda.** Relevante pues impactará sobre la mayor parte del monto de inversión. Depende de percepción sobre riesgo del proyecto.
- **Factor de planta.** Calibrar la operación a las fluctuaciones del caudal suele ser muy complicado durante los primeros años (situación que podría mantenerse con tendencias climatológicas muy fluctuantes). Al afectar directamente a la potencia, es una variable crítica para nuestro modelo de ingresos.

Capítulo IV. Planeamiento estratégico

1. Declaración de Hídrica SAC.

A continuación, se presentan las declaratorias de la visión, misión y valores para el plan estratégico de Hídrica SAC.

- **Visión.** Ser reconocida como un modelo de empresa en el segmento de generación eléctrica, mostrando los más altos estándares de eficiencia operativa al optimizar la energía entregada al sistema y nuestros clientes finales.
- **Misión.** Contribuir con la industria peruana mediante la generación y comercialización de energía eléctrica generada a partir del uso de recursos energéticos renovables priorizando:
 - La creación de valor mediante la gestión eficiente de nuestros recursos.
 - El fomento de un entorno laboral adecuado de constante desarrollo para nuestros colaboradores.
 - La satisfacción del cliente, entendida como la entrega de un servicio de calidad que minimice interrupciones y errores en la cobranza.
 - La cooperación con la comunidad de Kahua que ayude a mejorar la condición de vida de sus integrantes.
- **Valores.** Los siguientes valores detallan las características que debe tener nuestro personal para llevar a cabo la misión de la empresa de cara al objetivo de alcanzar su visión de largo plazo:
 - Puntualidad y ética profesional: base indispensable sobre la cual se empezará a trabajar la eficiencia operativa.
 - Identificación con la empresa: lograda a través de los programas de desarrollo de los colaboradores a nivel profesional y el fomento de su participación en las actividades de apoyo a la comunidad.
 - Disposición al servicio: este valor nos llevará a priorizar la satisfacción del cliente y el sentido de urgencia para la ejecución de actividades.
 - Respeto al ser humano: necesario para lograr que los colaboradores alcancen la cohesión necesaria que los lleve a trabajar en equipo, logrando así eficiencias productivas. Además, será necesario para que los trabajadores deseen involucrarse en actividades con la comunidad.
 - Mejora continua e innovación.
 - Orientación al logro de la eficiencia y la rentabilidad.

2. Análisis FODA

El análisis de entorno (general y específico) condujo a la identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relevantes para la gestión estratégica de Hídrica, las mismas que se describen en la tabla siguiente (ver tabla 11):

Tabla 11. Análisis FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Buenas relaciones con la comunidad.	No mantiene relaciones con el gobierno.
Mínimo riesgo jurídico (acuerdo 100% privado).	No posee economías de escala.
Accionistas con gran experiencia y red de contactos.	No dispone de cartera de clientes libres.
Infraestructura de última generación.	No cuenta con un plan de nuevos proyectos.
Ámbito geográfico y recursos hídricos favorables.	Difícil acceso al crédito y capital de trabajo.
	Disponibilidad de una sola fuente de generación.
	No cuenta con certificaciones internacionales.
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Avances tecnológicos y nuevas herramientas.	Insuficiente oferta de proveedores y recursos humanos.
Marco legal que apoya las oportunidades de inversión.	Riesgos sobre los activos de la empresa por sismos.
Alto nivel de demanda (horizonte 10 años).	Incertidumbre en la política de gobiernos regionales.
Promoción de generadoras RER mediante subastas.	Conflictos sociales impiden la ejecución de inversiones.
Promoción de generadoras RER mediante fondos.	Efectos del entorno económico internacional que impactan en la demanda (IED paralizado).
Prioridad de despacho RER.	Encarecimiento del crédito (impacto crisis).
Ingresos por venta de bonos de carbono.	Aumento de la autogeneración de clientes libres.
Limitada gestión de recursos humanos de los competidores.	Consolidación del gas natural como alternativa de generación.
Problemas en transporte que amenazan consolidación del gas como sustituto.	

Elaboración: Propia.

Este Análisis FODA a su vez nos permite identificar los objetivos estratégicos aplicables para la empresa en base a la coyuntura de la industria. Estos alinearán los esfuerzos en la dirección de la empresa. Los objetivos estratégicos son detallados en la siguiente tabla (ver tabla 12):

Tabla 12. Matriz estratégica

ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
Plan de compras priorizando equipos con tecnología de última generación (alto grado de automatización y control remoto de las operaciones).	Implementar un plan de incentivos laborales que permita atraer recursos de alto nivel desde las empresas competidoras que tienen un limitado manejo de personal.
Aprovechar los 17MWh extra que posee la cuenca para crecer en capacidad disponible.	Marco de promoción a la actividad y estabilidad jurídica resta prioridad a contactos en el gobierno.
Usar red de contactos para obtener condiciones preferenciales en la importación de equipos.	Alto nivel de demanda permite implementar un plan de atracción de clientes libres mediante ventas directas.
Aprovechar entorno de promoción para participar en la tercera subasta RER anunciada por OSINERG para el primer trimestre del 2013.	Implementar la venta de bonos de carbono para mitigar dificultad de financiar capital de trabajo y participar en subasta RER para acceder a financiamiento bancario en la etapa de inversión.
Aprovechar los avances tecnológicos optimizando el control sobre la energía entregada al sistema.	Implementar un plan de capacitación del personal para mantener la productividad operativa alta.
	Implementar un comité de control de gestión presupuestal (desde etapa de inversión), promoviendo la eficiencia operativa.

ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Diseño e implementación de un esquema de incentivos laborales que fomente la atracción de los recursos mejor capacitados.	Búsqueda de nuevas cuencas hídricas como estrategia esencial de crecimiento aprovechando el know how adquirido.
Implementación de un plan comercial que permita atraer clientes libres y así diversificar fuentes de ingresos.	Evaluar la posibilidad de atraer inversionistas para financiar estas nuevas operaciones a futuro.
Acuerdo 100% privado mitiga amenaza de gobiernos regionales.	Incluir la participación de los gobiernos regionales dentro del plan de cooperación.
Fomentar las relaciones de cooperación con la comunidad.	Obtener certificaciones internacionales en las normas OHSAS 18001 e ISO 14001

Elaboración: Propia.

3. Los objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos hallados a partir del análisis FODA serán agrupados en base al planteamiento de perspectivas traído a la literatura de estrategia por Kaplan y Norton (1996). De esta forma planteamos un tablero de mando para Hídrica SAC. que vincule los objetivos estratégicos (agrupados por perspectiva) con los FCE, asignando indicadores de desempeño tanto para el primero como para el segundo. Hídrica enfocará sus esfuerzos para conseguir que se alcance un desempeño óptimo para estas actividades, planteando los indicadores detallados a continuación (ver tabla 13):

Tabla 13. Tablero de mando integral

Objetivo Estratégico	Indicador	Meta	FCE	Indicador	Meta
PERSPECTIVA FINANCIERA					
Maximizar ingresos por generación	Costos / ventas energía	Max 18% (desde año 2)	Identificación de potenciales proyectos hidroeléctricos	Número de estudios de pre factibilidad	2 a 5 años
	Variación anual del EBITDA	3%	Crecimiento de capacidad disponible (17 MWh extra)	Ejecutar proyecto	10 MWh extra antes de año 5
Gestión del plan de compras	Gasto / Presupuesto	Max 105%	Control y negociación de compras	Pérdidas por disponibilidad de repuestos	0% de pérdidas
Optimizar el plan de inversiones y control de gestión presupuestal	Duración de la obra en número de meses	Max 24 meses	Programa de incentivos (bonos)	Cumplimiento presupuestal	100% vs ppto
	Gasto / Presupuesto	Max 105%	Comité semanal obligatorio de control de gestión	Actas de comité por mes	2 mensuales
PERSPECTIVA CLIENTES					
Implementación de plan comercial (clientes libres)	Ejecución del plan	100% de 5 visitas x mes	Contratar personal de ventas con experiencia en servicios al sector minero.	Años de experiencia	Mínimo 3 años de experiencia
PERSPECTIVA PROCESOS					
Optimizar energía entregada al sistema interconectado	Factor de planta	Min 75%	Ejecución regular de mantenimiento de equipos	Cumplimiento de programa anual	100%
Maximizar las horas de operación	Pérdida por interrupciones / potencia anual entregada	Max 2.5%	Garantizar repuesto oportuno de piezas para equipos	Tiempo máximo de para	4 horas
Diseño e implementación de plan de incentivos laborales	% de sueldo por encima del mercado	20%	Contratar personal con alto nivel de capacidad técnica y experiencia	Años de experiencia	Mínimo 3 años de experiencia
APRENDIZAJE Y DESARROLLO					
Fomentar las relaciones de cooperación con la comunidad.	Número de actividades anuales en plan	Min 3 x año	Cumplimiento de plan de responsabilidad social (sostenido)	Actividades plan vs ejecución	Min 2 x año
Incluir a los gobiernos regionales dentro del plan de cooperación	Número de actividades anuales	Min 1 x año	Fortalecer la cultura organizacional	% del personal involucrado en actividades con la comunidad	Min 30%
Plan de capacitaciones	Monto invertido por trabajador	Min US\$ 1.000 al año	Programa de desarrollo del personal (minimizar rotación)	% rotación del personal	Min 20%

Elaboración: Propia.

4. La estrategia genérica

En concordancia con todo lo descrito hasta el momento, encontramos que las actividades que marcan la diferencia a nivel competitivo en esta industria están concentradas en los aspectos operativos. De esta forma la estrategia genérica de Hídrica se basa en el enfoque en costos. Sobre la misma se apoyarán todas las estrategias específicas (derivadas del análisis de entorno y de las encuestas a expertos) para alinear a la organización hacia los resultados deseados para la misma.

5. Análisis de recursos y capacidades

El presente documento desarrolla un plan de negocios, por lo tanto, no podremos realizar un análisis interno; sin embargo en base a las entrevistas a profundidad y los FCE hallados podemos proyectar cuáles serían los recursos y capacidades que requerirá la empresa para una adecuada gestión de sus recursos así como de los riesgos que implica un proyecto hidroeléctrico.

De acuerdo con Grant (1996) los recursos y capacidades de una empresa son los determinantes de la estrategia y resultados de la misma, al resaltar su carácter único para competir. Los recursos son los activos productivos de la empresa y se dividen en tangibles, intangibles y humanos. De acuerdo a esta división, en la tabla 14 se presenta la clasificación de recursos para Hídrica SAC.

Es importante resaltar que Hídrica SAC. cuenta con un recurso de crítica importancia para el desarrollo de este negocio: la aprobación de la comunidad de Kahua del compromiso de inversión y servidumbres para la operación de la mini central hidroeléctrica a cambio de una contraprestación del 1,5% del costo de inversión. Este documento ha sido firmado por la directiva de la comunidad campesina, compuesta por 250 personas, y la junta directiva de la comisión de usuario del agua, encontrándose ambas actas inscritas en Registros Públicos. La reputación de la empresa frente a la comunidad es un activo intangible básico para la sostenibilidad empresarial. En línea con lo mencionado se firmó un convenio marco de cooperación con Hidrica SAC. El dinero será invertido en la preparación y desarrollo de proyectos productivos que favorezcan a la comunidad y que cuenten con expedientes técnicos aprobados. El desembolso de estos fondos se hará una vez que se cuente con la concesión definitiva.

Tabla 14. Clasificación y valoración de los recursos de la empresa

Tipo de recurso		Características relevantes	Indicadores claves
Tangibles	Físicos	1. Localización y características de la cuenca	Caída y caudal
		2. Diseño de la planta y equipos electromecánicos	Factor de planta
		3. Power purchase agreement (PPA)	Precio
	Financieros	1. Generación de recursos	Flujo de caja
		2. Financiamiento bancario	Crédito autorizado
Intangibles	Tecnología	1. Tecnología del proceso	Reportes de fallas e indicador de pérdidas de energía.
		2. Manual de procedimientos	Mejoras implantadas
	Reputación	1. Ante la comunidad	Contar con autorización inscrita en registros públicos y cumplir con los acuerdos
		2. Ante los entes reguladores del sistema eléctrico	Cumplir con la normativa, entrega oportuna de informes, facilitar inspecciones y mantener un abastecimiento continuo de la energía
	Humanos	Selección y contratación	Formación
Perfil del postulante			Funciones del puesto
Evaluación		Desempeño, aportes, facilidad de aprendizaje, y capacidad para trabajar en equipo	Evaluación anual de la actuación
Compensaciones y motivaciones		Política salarial	Sueldo promedio en el mercado.
		Programas de capacitación	Número de actividades ejecutadas / actividades realizadas

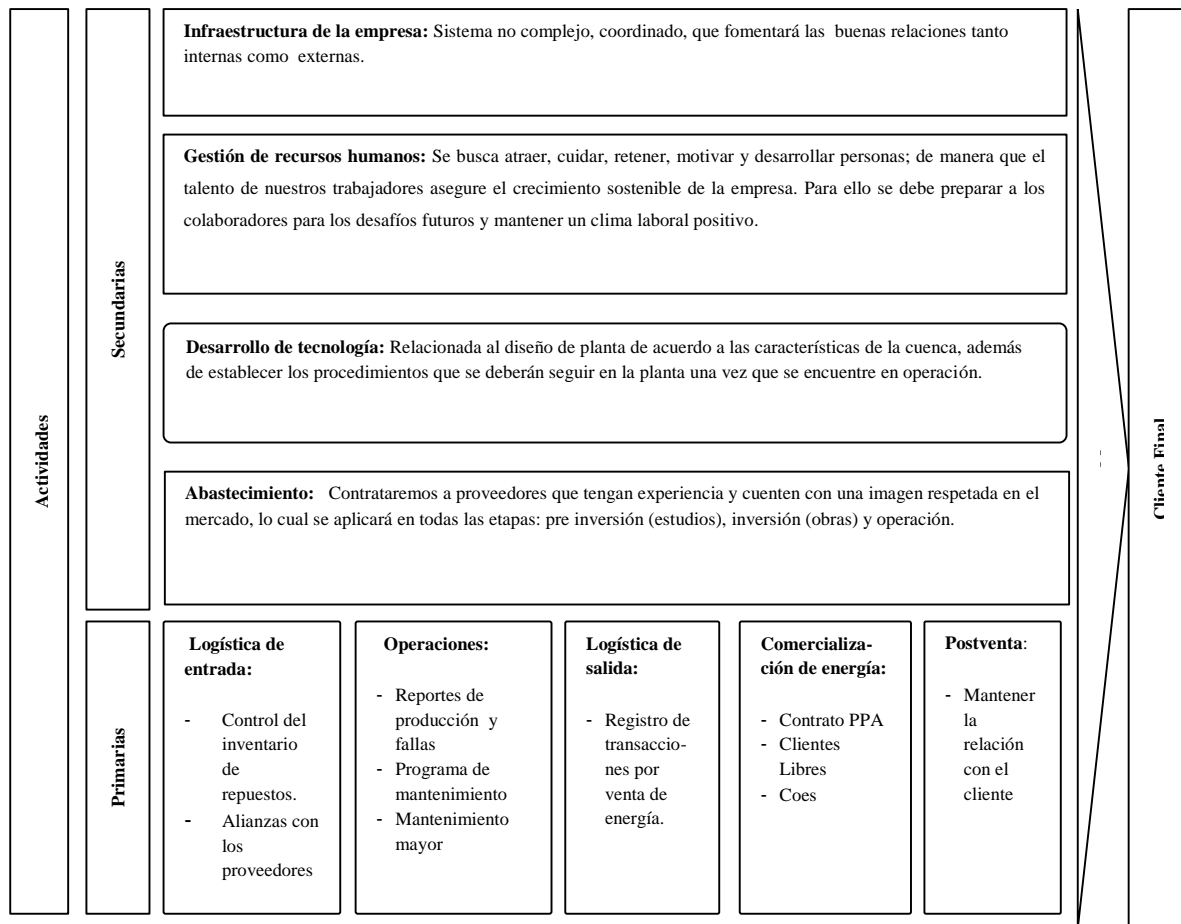
Fuente: Grant (1996).

Elaboración: Propia adaptada al negocio de Hídrica SAC.

Las capacidades aluden a lo que la empresa puede hacer. Recurrimos al análisis de la cadena de valor desarrollada por M. Porter (2004), quien señala que la cadena de valor está formada por actividades eslabonadas que permiten desarrollar un producto (en nuestro caso electricidad) que son detalladas a continuación (ver gráfico 2).

El negocio de generación de electricidad se basa en la competencia en costos, siendo de vital importancia asegurar un abastecimiento continuo para lo cual se requiere tener un óptimo proceso de mantenimiento, es por tal motivo que la actividad primaria de operaciones será el proceso más relevante; los procesos están relacionados con la elaboración de un programa de mantenimiento bien planificado, que debe quedar especificado como una secuencia de acciones que se repiten periódicamente y que serán de responsabilidad del jefe de planta; estas acciones serán descritas en el capítulo de operaciones.

Gráfico 2. Cadena de valor de Hídrica SAC.



Fuente: Porter 2004

Elaboración: Propia, adaptada al negocio de Hídrica SAC.

La logística de entrada se refiere a tener un adecuado control de los repuestos mínimos que se deben tener en almacén; en el caso de Hídrica SAC, uno de los accionistas es representante en el Perú de la marca HEC y es el que nos proveerá de repuestos y brindará su apoyo para la capacitación inicial en el manejo de los equipos.

La tercera actividad primaria importante es la comercialización, la cual permitirá generar ingresos. Como hemos mencionado, existe un libre ingreso en el segmento de generación, lo cual le da una ventaja a las empresas que ya están en el mercado porque tienen un mejor conocimiento del sector y sus ineficiencias, además que mantienen una relación con el ente regulador; este aspecto es relevante ya que Hídrica SAC., como nueva empresa, deberá construir una relación con los reguladores y a su vez tendrá que competir por la adjudicación de PPA (Power Purchase Agreement), así como por captar clientes libres que permitan tener una mayor rentabilidad. La logística de salida esta de la mano con esta actividad porque permitirá un

registro adecuado de cada transacción y a su vez mantener una buena relación con nuestros clientes, lo que ameritará tener un control postventa.

Con relación a las actividades de apoyo, la gerencia general tendrá una coordinación directa con el área de comercialización para el logro de los objetivos.

La actividad desarrollo de tecnología podríamos dividirla en dos etapas: la primera relacionada a la ejecución del proyecto en su etapa de diseño, y la segunda, a los procesos una vez puesta en operación la mini central. El diseño de planta es un proceso crítico que es encargado al proveedor de los equipos el que, en base a la información resultante del estudio hídrico de la cuenca, fabricará la maquinaria y el equipo que se requiere. En el caso de Hídrica SAC., se tiene buena relación con la empresa Harbin Electric Machinery Co. Ltd. (HEC) de China, organización que capacitará a los empleados en el funcionamiento de los equipos y nos proveerán de los repuestos que se puedan requerir, lo que quedará especificado desde esta etapa.

En conjunto los recursos y capacidades generan una capacidad organizativa que impactará en los resultados; para el caso del Hídrica SAC., mantener sus instalaciones en óptimas condiciones y una adecuada gestión de comercialización, determinarán el sostenimiento de la empresa en el mercado.

Capítulo V. Responsabilidad social

Nuestra responsabilidad frente a la comunidad va más allá del hecho de cumplir con la contraprestación acordada del 1,5% del costo de inversión, creemos que se requiere brindarles asesoría para realizar inversiones en proyectos que les sean rentables a largo plazo, para lo cual será necesario contar con asesoría técnica que permitan invertir el dinero de forma adecuada y sostenible. La ventaja de esta comunidad es que tiene áreas propias sin ningún uso pero que ameritan una preparación y desarrollo previo; Hídrica SAC. tiene un compromiso de cooperación y ha visto que es una oportunidad actuar como auspiciador ante Agroideas, que es un programa del Ministerio de Agricultura cuyo objetivo es elevar la competitividad de pequeños y medianos productores agrarios organizados bajo cualquier forma organizacional permitida por ley, entre ellas, las comunidades campesinas.

El objetivo de Agroideas es fomentar la asociatividad, gestión empresarial y adopción de tecnología mediante la entrega de recursos no reembolsables a organizaciones de productores que presenten planes de negocios sostenibles.

Para optar por este beneficio se debe seguir el siguiente proceso (ver tabla 15):

Tabla 15. Proceso de inscripción en Agroideas

1	Evaluación de los documentos que acreditan: tenencia de predios, situación crediticia de los socios, constitución de la organización, entre otros.
2	Realizar la solicitud de incentivos, bajo cualquiera de las siguientes alternativas: <ul style="list-style-type: none">• Incentivo por asociatividad: Reembolso de los gastos de constitución formal de las organizaciones de productores.• Incentivo gestión: Cofinanciamiento de un gerente para la organización.• Incentivo adopción de tecnología: Cofinanciamiento de bienes y servicios para lograr mejoras productivas o de comercialización.
3	Evaluación de la viabilidad y sostenibilidad del negocio presentado.
4	Elaboración de Plan Operativo Anual (POA).
5	Firma del convenio de adjudicación de fondos no reembolsables.
6	Implementación y monitoreo del POA y de la contrapartida.
7	Transferencia de recursos.

Fuente: Ministerio de Agricultura, Agroideas, Presentación mayo 2012.

Elaboración: Propia.

La opción que le convendría a la comunidad sería la del incentivo de adopción de tecnología, en la cual Agroideas cofinancia bienes y servicios, siendo el aporte máximo por organización de 300 UIT (S/. 1'095.000) y está en función al número de socios que la organización tiene (hasta S/.14.600 o 4 UIT por socio).

Tabla 16. Aportes para el programa Agroideas

Valor total de adopción de tecnología	Agroideas	Comunidad
Hasta S/. 456.250	80%	20%
	(Hasta S/. 365.000)	(Hasta S/. 91.250)
Desde S/. 456.251 hasta S/. 1'042.857	70%	30%
	(Hasta S/. 730.000)	(Hasta S/. 312.857)
Desde S/. 1'042.857 hasta S/. 1'825.000*	60%	40%
	(Hasta S/. 1'095.000)	(Hasta S/. 730.000)

*El Programa cofinanciará como máximo S/.1'095.000

**Fuente: Agroideas

Los gastos elegibles en esta opción son (ver tabla 17):

Tabla 17. Gastos elegibles del valor total de adopción de tecnología

Plan de Negocio			
Capital de Trabajo		Adopción de Tecnología	
Insumos Estratégicos	Mano de Obra	Equipamiento	Servicios y Comercialización
Insumos Estratégicos para reconversión productiva	Especializada y temporal	Herramientas	Capacitación y asistencia técnica para la producción y transformación
Insumos Estratégicos para la instalación y/o manejo de cultivos	(p.e. Responsable técnico o similar)	equipos	Gestión de calidad, incluyendo certificaciones (orgánico, comercio justo, BPA, BPM, etc)
		maquinaria	Servicios para la comercialización
		vehículos para mecanización	
		Vehículos mayores para el acopio y/o distribución	
		vehículos menores	
		Infraestructura para dar valor agregados:	
		Almacenamientos,	
		empaque, procesamiento	
		Infraestructura y equipos para riego tecnificado	
		otros	

Fuente: Ministerio de Agricultura, Agroideas, Presentación mayo 2012.

Dentro de la estructura de Hídrica SAC., la responsabilidad de esta gestión recaerá en el jefe de Marketing y Administraciones Comunitarias.

Capítulo VI. Planeamiento operativo

En este capítulo tenemos como objetivo explicar cuáles son los pasos a seguir para el desarrollo del proyecto. Utilizamos como fuentes la información primaria recogida de las entrevistas a profundidad realizadas a expertos del sector⁴, así como las fuentes secundarias como el “Manual de Mini y Micro Centrales Hidráulicas” desarrollado por ITDG-Perú (1995).

6. Etapas del proyecto

El ciclo de vida del proyecto consta de tres etapas:

- **Pre inversión.** Etapa donde se evalúa el proyecto y se efectúan gradualmente los análisis detallados en la tabla 18.
- **Inversión.** Ejecución de obras una vez determinados todos los factores relevantes.
- **Operación.** Puesta en marcha y operación en régimen regular.

Tabla 18. Información a considerar en el estado de pre inversión

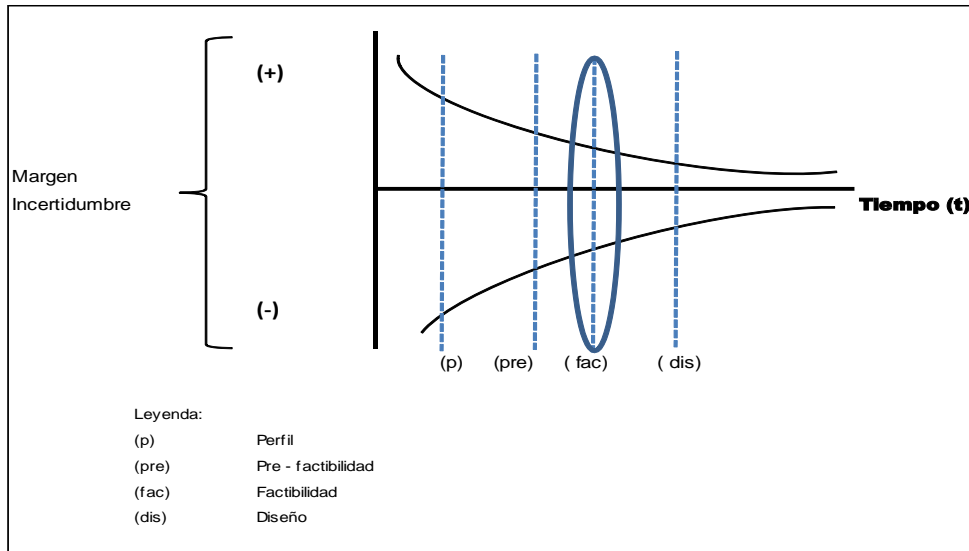
Perfil	Pre factibilidad	Factibilidad	Diseño
Recopilación y análisis de antecedentes, y se establecen supuestos sobre variables técnicas iniciales (caudal, salto, legal) que permitan realizar una estimación costo-beneficio preliminar y varias alternativas de ejecución. No se incurre en costos.	Se realizan los primeros estudios técnicos (cartografía, geografía, topología, hidrología) que generan el input formal para calcular costos y beneficios a nivel detallado. Se toma una decisión sobre la alternativa con mayor viabilidad para el desarrollo del proyecto y se plantea un calendario de actividades.	Se realiza un examen detallado de la alternativa elegida, llegando al detalle de cálculos de ingeniería, costos, estudios financieros, operación y mantenimiento, tarifas e implementación. Es en esta etapa cuando se solicita la concesión definitiva.	Se desarrollan los estudios finales de arquitectura, ingeniería y especialidades. Se elaboran manuales de procedimiento, se dan especificaciones para los equipos y se genera una propuesta y presupuesto de obra.

Fuente: Elaboración propia.

A medida que avanzamos en las diferentes etapas, el margen de incertidumbre va disminuyendo, lo que nos permitirá estimar mejor el monto de inversión que será empleado para el desarrollo del proyecto. El siguiente gráfico ejemplifica este proceso (ver gráfico 3):

⁴ Entrevistas realizadas a ingeniero Guillermo Cox, gerente general de GCZ Ingenieros SAC; al ingeniero Pablo Ferradas, director gerente de Lahmeyer Agua y Energía SA., y al arquitecto Adolfo Morán, accionista de la empresa de construcción Tekton y de Hídrica, quien supervisará las obras civiles de la empresa.

Gráfico 3. Margen de incertidumbre y etapas de un proyecto



Fuente: Entrevista al ingeniero Pablo Ferradas, director gerente de Lahmeyer Agua y Energía SA.
Elaboración: Propia.

7. Estudios técnicos realizados en la etapa de prefactibilidad

Se enfocarán en definir las principales variables relevantes para determinar la viabilidad técnica y económica del proyecto. Se representan como un porcentaje del costo total de inversión. En el caso específico de centrales hidroeléctricas se puede considerar el valor del 0,5% de los costos de inversión para las centrales mayores, incrementándose este porcentaje en PCH (pequeñas centrales eléctricas) y plantas menores hasta por un valor máximo del 7% en Picocentrales

Tabla 19. Costo de estudios según central hidroeléctrica

Planta típica	Capacidad	Denominación	% Inversión
Picocentral	5 KW	P5	7%
Microcentral	50 KW	M50	5%
Minicentral	500 KW	M500o	2%
Minicentral baja caída	500 KW	M500b	2%
Pequeña Central (PCH)	10 MW	PCH	1%
Central 200	200 MW	C200	0.5%
Central 600	600 MW	C 600	0.5%

Fuente: UPME 2005.

La tabla 20 detalla las características de los estudios técnicos a ser realizados y las variables que tiene el objetivo de aproximar.

Tabla 20. Estudios técnicos detallados

Cartografía // Instituto Geográfico Nacional del Perú
Se obtienen datos relativos a la ubicación, vías de acceso a la zona, curvas de nivel, centros urbanos y rurales, entre otros. Con las curvas de nivel es posible realizar el perfil de la zona, el cual es básico para el trazo del canal de conducción, así como para determinar la caída o salto bruto del aprovechamiento y ubicar las obras civiles en el terreno. La hoja cartográfica será corroborada con reconocimientos de campo, verificando la pendiente del río, el espejo de agua en la sección transversal de los tramos estudiados, la velocidad del agua y la longitud del canal de conducción.
Topografía
Tiene como objetivo la reproducción fiel de la morfología del terreno donde se construirán las obras de infraestructura eléctrica, complementando así los aspectos relacionados con la cartografía.
Geología
Permite tener en claro qué tipo de materiales conforman la superficie de la cuenca, a fin de poder proyectar donde se emplazarán las obras físicas.
Impacto ambiental // No necesario para mini central
La importancia de este estudio se da en centrales convencionales (con capacidad mayor a 20 MWh) pues las obras y la operación implican un área de embalse que genera una gran extensión de tierra anegada, lo que conlleva a la pérdida de tierras agrícolas, selvas y su fauna, y el impacto que esto causaría al área circunvecina a la represa. El estudio debe indicar cómo atenuar este daño.
Hídricos // Dessau
Busca aproximar las variaciones en el caudal del río a partir de factores como el área de la cuenca, las condiciones climáticas existentes, la topografía del terreno y las características geológicas de la cuenca. Su variabilidad queda definida por el caudal mínimo y el caudal de crecidas calculados a partir de una serie histórica del caudal que genera una curva de duración de caudales. Con estos resultados se calcula el caudal de diseño de la central, la proyección para todo el año y el diseño de las obras de seguridad. La importancia crítica del estudio hídrico radica en que tiene un impacto directo en la generación de ingresos.

Fuente: Entrevista a César Rodríguez, gerente de Operaciones de Dessau.

Elaboración: Propia.

8. Estudios técnicos realizados en la etapa de factibilidad

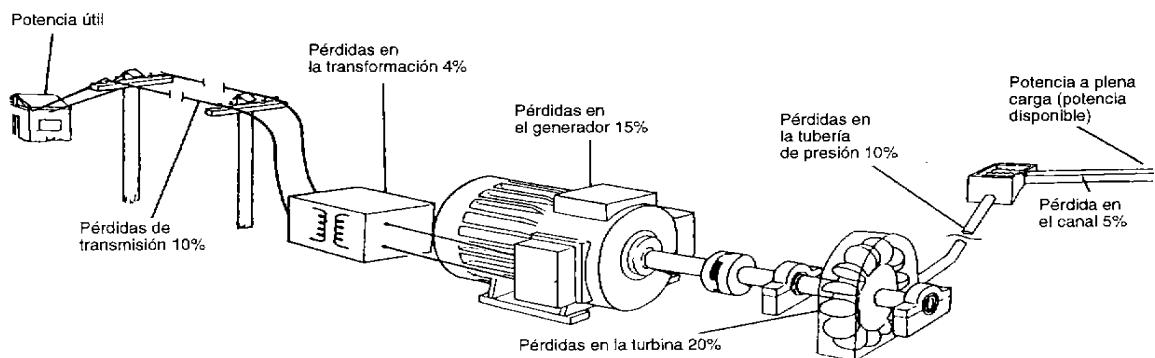
La etapa de factibilidad gira en torno al estudio sobre la oferta, entendida esta como la cantidad de energía que será entregada para la venta (clave del modelo de proyección de ingresos utilizado en el presente plan de negocios). La energía se deriva de la cantidad de trabajo que un sistema físico es capaz de producir (cinética en el caso del movimiento del agua), que es convertida en poder rotacional por el rotor de una turbina; esta, a su vez, es convertida en electricidad por el generador de la turbina.

Los equipos electromecánicos nunca tienen una eficiencia del 100%, debido a las pérdidas de calor por fricción en los cojinetes, o a la fricción surgida por el movimiento del agua. Por este motivo (al incorporar la merma) aparece el concepto de potencia como la cantidad de energía que puede ser entregada a un sistema eléctrico en cada segundo (se mide en vatios W). Para el

cálculo de la potencia bruta que ofrece el río, se parte de la altura bruta de caída medida y del caudal de diseño. El detalle del cálculo se encuentra en el anexo 14 del presente documento.

El gráfico 4 ilustra la diferencia entre la potencia instalada y firme. Se aprecian las pérdidas en las diferentes partes del proceso; de ahí la importancia de mantener adecuados procesos operativos.

Gráfico 4. Pérdida de potencia



Fuente: ITDG-Perú. (1995).

Para el presente proyecto, de acuerdo a la estadística estándar sobre el rendimiento de la maquinaria que será adquirida a Harbin Electric Machinery Co Ltd (HEC) de China, el rendimiento conjunto de la turbina y generador es en 0.90 (unidad de medida); siendo la potencia en el punto de suministro de 10 MW o 10.275 KW.

Tabla 21. Datos técnicos del proyecto

Caudal (m³/s)	2,50
Salto neto (m)	464,70
Eficiencia de turbina	0,9200
Eficiencia de generador	0,9800
Potencia en barras KW	10.275

Elaboración: Propia.

Para fines de negocio la potencia en el mercado eléctrico se clasifica en tres formas (ver tabla 22):

Tabla 22. Clasificación comercial de la potencia

Potencia instalada	Potencia efectiva	Potencia firme								
Es la capacidad de energía que puede generar y entregar en condiciones ideales.	Es la capacidad real de energía que pueden entregar de manera continua al mercado eléctrico. Se determina usando un factor de planta, el cual depende de la capacidad de las turbinas, la ubicación de la central entre otros factores. De acuerdo a la entrevista realiza al Sr. Guillermo Cox, en promedio se puede considerar: <table border="1" data-bbox="603 613 1003 790"> <thead> <tr> <th>Factor de planta</th> <th>Rango</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Regular</td> <td>0,6 – 0,7</td> </tr> <tr> <td>Aceptable</td> <td>0,7 – 0,8</td> </tr> <tr> <td>Bueno</td> <td>Más de 0,8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sugiere se considere un valor que se encuentre dentro del rango de bueno.</p>	Factor de planta	Rango	Regular	0,6 – 0,7	Aceptable	0,7 – 0,8	Bueno	Más de 0,8	Es una parte de la potencia efectiva y que corresponde a la cantidad de energía que puede ser entregada de forma inmediata (en tiempo real) y con un alto nivel de seguridad al sistema, pues tiene garantizados los insumos (agua) para su generación.
Factor de planta	Rango									
Regular	0,6 – 0,7									
Aceptable	0,7 – 0,8									
Bueno	Más de 0,8									

Elaboración: Propia.

8.1 Estudios de diseño. Infraestructura de la mini central

Dependiendo de las condiciones específicas del lugar donde se instalará la planta, el diseño puede variar. Sin embargo toda mini central está constituida por diversos componentes y equipos que pueden clasificarse en tres grandes grupos: obra civil, equipamiento electromecánico y equipos auxiliares.

8.2 Obra civil

Considera las obras e instalaciones necesarias para derivar, conducir, albergar y restituir el agua turbinada, así como para proteger los equipos (ver tabla 23):

Tabla 23. Obra civil e instalaciones

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Azud	Construido en el curso de agua de forma transversal al mismo para retener y desviar el río hacia la toma del caudal.
Bocatoma	Punto de paso del agua hacia el canal de derivación. Posee una reja que impide el paso de peces y sedimentos sólidos.
Canal de derivación	Conducto que transporta el agua a la mini central (cámara de carga).
Cámara de carga	Depósito que evita la entrada de aire a la tubería forzada (evita sobrepresiones)
Tubería forzada	De acero, conduce el agua a la turbina. En su inicio se instaló un órgano de cierre que permite el paso controlado del agua, así como vaciar la tubería gradualmente.
Edificio	Infraestructura que alberga los equipos electromecánicos y eléctricos.
Canal de salida	Conducto a través del que se restituye el agua al cauce del río.

Fuente: Tekton SAC.
Elaboración: Propia.

8.3 Maquinaria y equipamiento

Existen diferentes tipos de equipo necesarios para la operación de un mini central que pueden ser clasificados en 2 grandes grupos: equipos electromecánicos y equipos electrónicos. Se detallan sus características y funciones en el anexo 15.

9. Etapa de inversión

En la etapa de implementación o de obras lo relevante es que la empresa encargada de haber realizado los estudios de factibilidad y diseño sea la que finalmente se encargue de la ejecución del proyecto. Es indispensable que la obra civil guarde especial concordancia con el concepto arrojado por los estudios realizados (factor enfatizado por Adolfo Morán, gerente general y accionista de Tekton Edificaciones).

10. Etapa de operación en régimen

10.1 Proceso de producción

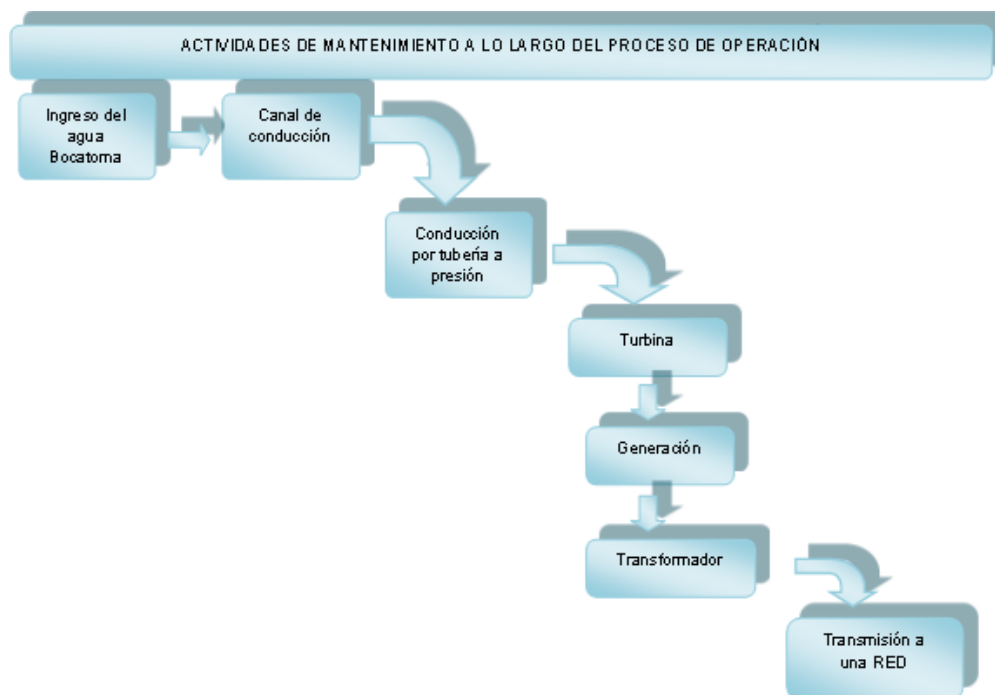
El proceso de producción de energía eléctrica se realiza utilizando la infraestructura detallada. A nivel general sigue los siguientes pasos:

- El insumo de entrada para la mini central es el agua en movimiento que se abastece con el ciclo hidrológico natural. Durante el proceso no se pierde ni se contamina el agua.
- El agua es conducida a la bocatoma, que es una estructura de paso que permite derivarla hacia el canal de conducción y conducirla hacia el desarenador. Estos componentes evitan el ingreso de materiales sólidos e impurezas que pueden dañar el funcionamiento de la turbina.
- Mediante una tubería forzada, el agua se conduce hacia la turbina, produciendo el movimiento del generador (unido a la misma de manera directa o por correas si hace falta multiplicar la velocidad de giro) mediante la rotación de los elementos mecánicos y eléctricos, se producen entonces campos magnéticos que son transportados a los generadores.
- Los generadores convierten los campos electromagnéticos en energía eléctrica, también se llama alternador porque produce corriente alterna. Está formado básicamente por dos elementos: uno fijo cuyo nombre genérico es estator (inducido) y otro que gira concéntricamente en éste, llamado rotor (inductor). El inductor, compuesto por un conjunto

de bobinas, debe crear un campo magnético, alimentado con corriente directa (corriente de excitación del campo), tomada de la excitatriz. El estator actúa como receptor de corrientes inducidas, por lo que se llama inducido, a él están unidas las barras de salida de corriente. La corriente eléctrica se origina en el campo magnético establecido entre el rotor y el estator; al girar el rotor impulsado por la turbina se rompe el campo magnético y se produce una corriente de electrones. Esta corriente se induce a relativamente bajo voltaje, por lo que se envía al transformador de potencia, el cual sube el voltaje a un valor muy alto para que se efectúe la transmisión hasta los centros de consumo. El fenómeno físico mediante el cual se obtiene la energía eléctrica se denomina inducción electromagnética.

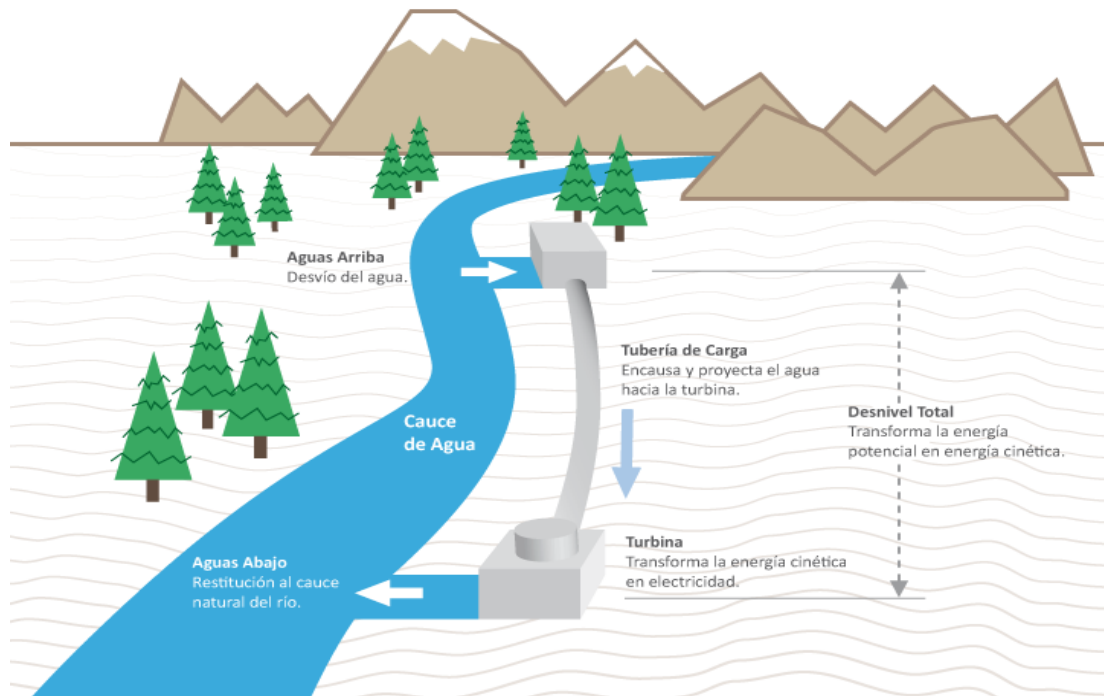
- El transformador que está ubicado en la subestación entra en operación debido a que los generadores producen la corriente eléctrica a relativamente bajo voltaje, lo cual haría imposible que el servicio en los centros de consumo fuese de buena calidad.
- Las líneas de transmisión transportan la electricidad generada. Parten de la subestación que se encuentra en la central y se prolonga hasta el centro de carga o subestación de llegada. El esquema apropiado para PCH requiere que la línea de transmisión sea alimentada desde una fuente con neutro a tierra.

Grafico 5. Macroproceso de Hídrica SAC.



Elaboración: Propia.

Grafico 6. Modelo PCH



Elaboración: Propia.

10.2 Procesos de mantenimiento

La central debe funcionar todo el tiempo para el que fue diseñada, en el caso de generación eléctrica, es de 365 días x 24 horas = 8.760 horas al año, menos el tiempo programado de paradas ya sea por mantenimiento u otros motivos. El manejo operativo está enfocado en el mantenimiento que debe realizarse a la infraestructura y al equipo electromecánico, ya que un inadecuado manejo significa en el tiempo dejar de producir energía e incrementar el costo por la reposición o reparación de piezas que sería necesario cambiar.

Los principales procesos están relacionados a actividades que deben realizarse periódicamente y que deben estar asignadas al jefe de planta, quien será el encargado de ejecutarlas en coordinación con los operadores; también será responsable de programar una paralización por mantenimiento pudiendo considerar el siguiente criterio (ver tabla 24):

Tabla 24. Paralización por mantenimiento

Épocas	Paralizar
Durante el año	Meses de estiaje
Durante la Semana	Días de fin de semana
Durante el día	Horas nocturnas, de madrugada

Elaboración: Propia.

El plan de mantenimiento que incluye la periodicidad de cada actividad se detalla en el anexo 16 del presente documento. A continuación se presenta un cuadro con la descripción de las principales actividades que involucran la operación en régimen de una mini central:

Tabla 25. Acciones de mantenimiento

MANTENIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Bocatomas	Residuos de los ríos ocasionan bloqueo de la entrada al canal y rajaduras en las estructuras de concreto. La inspección para eliminar residuos y reponer averías debe ser diaria en épocas de crecida.
Canales	Orientado a prevenir fugas y reparar las existentes generadas por velocidad mayor a la estimada en el flujo de agua o debido a grandes sedimentos acumulados.
Desarenadores	De no realizarse este mantenimiento se genera deterioro por erosión en el cojinete de la turbina. En el desarenador la velocidad del agua es disminuida y las partículas caen a la base. Los sedimentos se expulsan periódicamente evitando su paso a la turbina.
Cámaras de carga	La rejilla que da acceso a la tubería reforzada requiere limpieza periódica; sus desfuegos y rebosaderos deben ser inspeccionados en sus soportes y estructura para detectar daños como rajaduras o deslizamientos de cimentación
Tuberías	Revisión de goteos entre las uniones de los tubos. Un problema común es la corrosión, por ello se realiza limpieza en la superficie con cepillos de cerdas de acero y solventes.
Válvulas	Éstas presentan fugas. El ajuste del sello de la prensatopa es crítico, pues la mala calibración implica desgaste de los ejes. Si los asientos del obturador hermético de la misma presentan desgaste deben llevarse a taller pues se deben trabajar deficientemente.
Turbinas	En el caso del modelo Pelton (recomendado de acuerdo a la cuenca), se requiere desmontar los inyectores en caso algún sedimento quede incrustado. En el caso de los rodamientos y ejes de apoyo, se debe estar alerta a ruidos o calentamientos atípicos. El desgaste de rodets y elemento directrices del agua ocurren, por ello se inspecciona dicho desgaste y se debe implementar un programa reparaciones generales cuando sea necesario.
Acopamientos y fajas	Inspeccionar desalineamientos, tensiones excesivas y ajuste de pernos en ejes, poleas, fajas y rodamientos. Los rodamientos deben engrasarse y reponerse regularmente.
Reguladores	La importancia del regulador consiste en que mantiene la velocidad de la turbina evitando fluctuaciones de potencia. Su verificación es diaria.
Generadores	Tienen dos partes: rotor (donde se sujetan placas de metal impermeables) y estator (conjunto de bobinas). Se realizan inspecciones para detectar humedad, polvo o grasa en estas partes. El generador está conectado a un tablero de control donde hay una serie de instrumentos de medición, mando, señalización y proyección que sirven para controlar la marcha del equipo electromecánico.
Línea de transmisión	Puede sufrir calentamiento y por ello debe inspeccionarse. Las ramas de árboles pueden afectar las líneas, por lo éstas requieren ser cortadas periódicamente
Transformadores	Verificar el aceite y estado de los deshumecedores, verificar advertencias por presencia de alta tensión.

Fuente: ITDG-Perú. (1995).

Elaboración: Propia.

Capítulo VII. Organización y administración de recursos humanos

La administración de una central hidroeléctrica trabaja para garantizar una prestación de un servicio fiable; el éxito a largo plazo está ligado a tener una estructura administrativa efectiva; si bien la tecnología permite que muchos de los equipos se manejen a control remoto, en el capítulo de operaciones describimos una listado de actividades de operación y mantenimiento que demandarán contar con un capital humano calificado, además del personal administrativo y plana gerencial.

En el presente capítulo se presenta el esquema organizativo de Hídrica SAC., se definen las funciones y responsabilidades del recurso humano y se establece una política de recursos humanos con el fin de alcanzar los siguientes objetivos:

- Lograr que el capital humano esté comprometido con el negocio.
- Contar con personal calificado y motivado para minimizar la rotación.
- Contribuir a la formación y desarrollo de las personas.

11. Organización

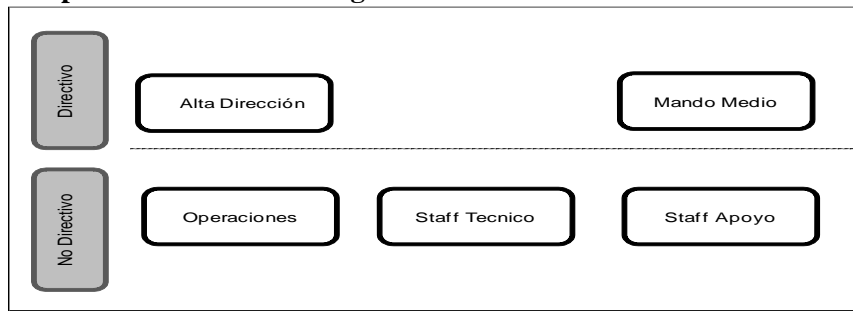
11.1 Tipo de empresa

Hídrica SAC. ha sido constituida como una sociedad anónima cerrada y, de acuerdo a la ley de sociedades, deberá contar en su estructura con una Junta General de Accionistas, Directorio y Gerencia. La empresa tiene tres socios entre los cuales compartirán la gestión del negocio.

12. Estructura organizacional

En todo modelo organizativo se definen dos partes: la primera, relacionada a la dirección, y la segunda, vinculada al proceso productivo y de apoyo (ver gráfico 7):

Gráfico 7. Componentes del modelo organizativo



Fuente: Propia.
Elaboración: Propia.

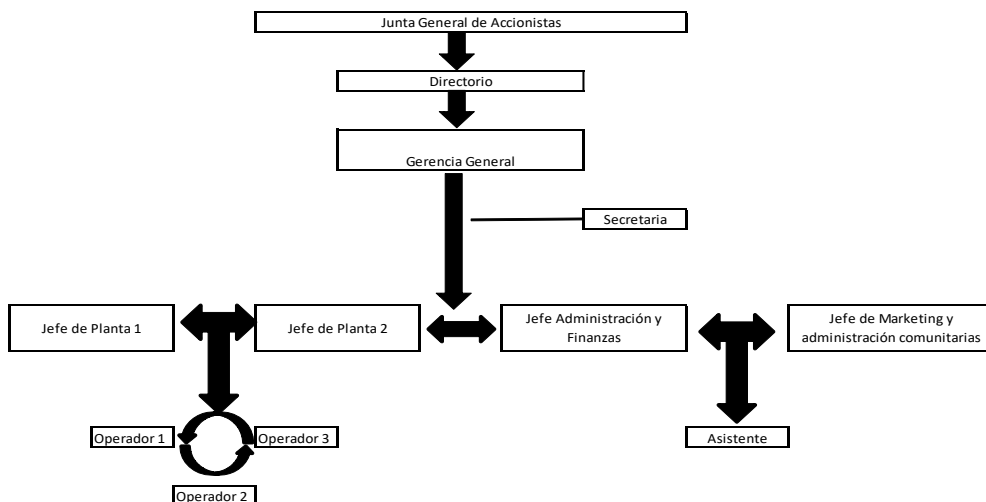
Para el caso de Hídrica SAC., el modelo es más simple por tratarse de una pequeña central hidroeléctrica (PCH) que no requiere una estructura compleja. Por un modelo simple, nos referimos a uno compuesto por tres componentes: alta dirección, operaciones y staff de apoyo (10 personas).

Tabla 26. Modelo organizativo de Hídrica SAC.

Alta dirección	Define la política de la empresa. Dirige, supervisa y controla las actividades de planificación, administración, comercialización y mantenimiento de la PCH. Además se encargará de la gestión del recurso humano, que incluirá la política salarial y capacitación. Estas Funciones estarán a cargo del gerente general.
Operaciones	Son los encargados del proceso productivo. Estas funciones estarán a cargo del jefe de planta y operarios.
Staff de apoyo	Brinda soporte al gerente general en la planificación, supervisión y ejecución de las actividades y procesos administrativos, de comercialización de energía eléctrica, y financieros.

Elaboración: Propia.

Gráfico 8. Organigrama de Hídrica SAC



Elaboración: Propia.

En el anexo 17 hacemos una descripción de las funciones, responsabilidades y perfil de cada puesto en función al organigrama presentado en el gráfico 8 (ver gráfico 8):

13. Administración de los recursos humanos

La política de recursos humanos definida para Hídrica SAC. tiene como objetivo atraer, cuidar, retener, motivar y desarrollar personas, de manera que el talento de nuestros trabajadores asegure el crecimiento sostenible de la empresa. Para ello se debe crear y mantener un clima laboral positivo que involucre a los trabajadores en el logro de los objetivos estratégicos. Para lograrlo deberá poder cubrir los siguientes componentes:

- Política salarial basada en desempeño, experiencia, mercado (competitividad externa) y grado (equidad interna).
- Sistema de evaluación del desempeño, con un enfoque en la productividad y la retroalimentación para la mejora constante.
- Desarrollar un programa de capacitación

13.1 Política salarial

Para poder definir la política remunerativa que seguirá Hídrica SAC., hemos partido de una base referencial publicada en enero del 2012 por RENOVATEC, empresa especialista en la impartición de cursos de carácter técnico en las áreas de Generación de Energía, Mantenimiento Industrial y Energías Renovables.

La publicación corresponde a una muestra representativa de 20 plantas que informan de forma anónima sobre la retribución bruta de sus empleados; a cambio estas plantas reciben, de forma gratuita, un informe comparativo de su situación retributiva respecto a las plantas de tecnología similar y al total del sector energético.

De acuerdo al último informe (2011) los puestos de alta responsabilidad en planta han sufrido variaciones al alza mientras que los puestos de operación y los de más baja cualificación técnica (administrativos, operador de campo) han bajado su retribución respecto al año previo, lo cual se explica porque los puestos de director de planta y de jefe de mantenimiento tardan en cubrirse más de seis meses desde que comienza la búsqueda.

A continuación presentamos el cuadro salarial que hemos preparado para Hídrica SAC. en base a la información referida. Vale la pena resaltar que para incluir los beneficios sociales se utilizó el factor de 1,35 y se asumen incrementos salariales anuales de 5%.

Tabla 27. Salario del personal de Hídrica SAC.

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO US\$
Gerencia General	1	4.000
Jefe de Planta	2	2.500
Jefe de Administración y Finanzas	1	2.500
Jefe de Marketing y Administraciones Comunitarias	1	1.000 fijo, 1.500 variable
Operadores (x 3)	3	3.600
Asistente	1	1.500
Secretaría	1	1.000
TOTAL MES	10	17 600
TOTAL AÑO	10	211 200

Elaboración: Propia.

13.2 Sistema de evaluación del desempeño

El proceso de evaluación estará dividido en cuatro partes. En el anexo 18 se presenta el formato de evaluación de desempeño.

Tabla 28. Evaluación del personal

1	Registro objetivos	Se deben definir los objetivos de partida a cada puesto, los mismos que servirán de base para la evaluación y determinación de los objetivos para el siguiente año.
2	Evaluación	Una vez al año (diciembre). El evaluador es el jefe inmediato.
3	Feedback	Trimestralmente se debe tener un acta de la reunión firmada por el personal evaluado y por el jefe inmediato.
4	Objetivos nuevo año	Serán asignados al término de la evaluación, y podrán ser ajustados durante el año de acuerdo a la estrategia definida.

Elaboración: Propia.

13.3 Programa de capacitación

Los programas de capacitación humana estarán enfocados en cubrir los siguientes aspectos (ver tabla 29):

Tabla 29. Programa de capacitación

1	Gestión humana	Nos enfocaremos en desarrollar un buen clima laboral, fomentar el desarrollo de las habilidades de las personas, trabajo en equipo y fortalecer la cultura de la empresa.
2	Gestión interna	Se brindarán conocimientos relacionados al negocio y el contexto actual.
3	Gestión técnica	Se brindarán conocimiento técnicos relacionados a la función y manejo de equipos.
4	Gestión de seguridad	Se busca cuidar al personal para que desarrollen sus funciones minimizando el riesgo de accidentes laborales.

Elaboración: Propia.

Para desarrollar este programa vamos a requerir de un presupuesto anual, el cual ha sido estimado en US\$ 1.400 por persona. Para determinar este monto hemos tomado como referencia el plan de capacitación de EGEMSA, una empresa de gran envergadura del sector, que tiene más de 300 personas laborando con ellos, siendo su presupuesto de capacitación por persona de alrededor de US\$ 700. Destinar un mayor gastos en capacitación al personal es estratégico, porque Hídrica SAC. tendrá como reto retener y mantener motivadas a las personas, considerando que la variable sueldo tendrá que estar dentro del promedio del mercado porque se trata de una PCH que no podrá pagar sueldos comparables a una central convencional.

Tabla 30. Presupuesto de capacitación

Gasto en capacitación en US\$	11.200
Número de capacitados	8
Gasto promedio por empleado en US\$	1.400

Elaboración: Propia.

Capítulo VIII. Plan de marketing

Como se mencionó en el análisis de entorno específico, la industria de generación de energía mantiene contacto directo con el usuario final solo a través de la venta a clientes libres y además no tiene forma de diferenciarse a través de tácticas relacionadas a las características y bondades de su producto pues la comercialización de energía es un servicio altamente estandarizado. Por estos motivos enfocaremos nuestros esfuerzos comerciales en la atracción de clientes libres utilizando los lineamientos generales que detallaremos a continuación.

14. Análisis de mercado

El mercado al que se dirige la oferta del producto es el industrial, que adquiere la energía eléctrica como insumo para ofrecer bienes y servicios al consumidor final. Como se detalló en el análisis de entorno, las principales industrias que demandan energía eléctrica (concentran alrededor del 65% de la demanda total industrial por energía) son los siguientes sectores: minero extractivo, siderúrgico y fundición, y cementera. El rubro siderúrgico solo cuenta con dos participantes de relevancia y gran tamaño: Sider Perú y Aceros Arequipa. El rubro de cementeras está conformado por empresas de cuatro grupos económicos que han unido sus lazos para lanzar iniciativas propias de generación hidroeléctrica. Así tenemos a CELEPSA SAC. de propiedad de Aceros Arequipa, mientras que Cementos Lima posee 220 MWh de generación en Cañete para cubrir a dichas empresas.

En cuanto al sector minero y en consecuencia, la industria de fundición (eslabonada directamente dentro de la cadena de valor de exportaciones mineras), sí cuentan con un número atractivo de empresas con poca concentración y un muy alto grado de inversión comprometido para los próximos 15 años (se estiman US\$ 18.000 millones en ese horizonte). Los esfuerzos del plan comercial estarán dirigidos a atraer a empresas vinculadas a estas dos industrias. Según las entrevistas a expertos, la demanda de energía de una empresa minera pequeña oscila entre los 2 MWh y los 5 MWh. Se utilizará 2,5 MWh como mediana. Por otro lado, las empresas de fundición (de mucho menor tamaño y cantidad) demandan alrededor de 0,35 MWh.

Las características de estas industrias se detallan a continuación:

- Mantienen un muy alto nivel tecnológico, por lo que se trata de empresas que priorizan la eficiencia operativa.

- Presentan una muy fuerte dependencia al insumo energía por lo que les es sumamente costoso afrontar paros productivos.
- Los compradores son profesionales con mucho conocimiento sobre las características técnicas y comerciales del mercado de generación.
- Muchos de ellos se encuentran concentrados geográficamente por lo que se maximiza el potencial de hacer negocio minimizando costos de transacción (como tarifas por peaje en este caso).
- Compradores busquen socios de negocio familiarizados con la forma en que se usa la energía y los procesos relacionados a la mina. El personal de ventas debe identificar las aplicaciones y los usuarios, así como destacar la agregación de valor que puede ofrecer el servicio en términos de mejoras de la productividad, ahorro, facilidad técnica, etcétera.
- Los compradores son especializados, y el mercado limitado, así que éstos tienen alto poder de negociación.

En base a todo lo mencionado, la tabla 31 detalla el plan de marketing que utilizará Hídrica SAC. para atraer clientes libres:

Tabla 31. Plan de marketing

SEGMENTACIÓN	Clientes libres con demanda de generación mayor o igual a 0,35 MWh, provenientes del sector productivo industrial.
TARGETING	Se prioriza la atracción de empresas de extracción minera, fundición o metalmecánica relacionadas siempre al sector minero, que se ubiquen en un radio que permita minimizar los costos de peaje por transporte de energía (región sierra centro y norte).
POSICIONAMIENTO	La propuesta de valor reforzará la imagen de servicio que desarrolla al Perú. Todos los esfuerzos tácticos deben estar alineados a la venta de Hídrica como una empresa socialmente responsable, y además de tratar de vincular a los clientes libres como factor que hace posible el desarrollo de la comunidad de Kahua.
PRODUCTO	Servicio de abastecimiento de energía eléctrica. Este debe ser entregado minimizando intermitencias y fallas.
PRECIO	La tarifa de cliente libre debe responder a la siguiente relación: $\text{precio} = (\text{precio base barra} + \text{tarifas por peajes}) \times \text{margen de beneficio.}$ Dónde: Margen de beneficio: rango de 115% a 120%.
PLAZA	La fuerza de ventas es el principal componente del plan. Será altamente especializada pues se trata de vender un servicio complejo y a la medida. Esta será la que represente la imagen de la empresa (aportando información fundamental sobre ambas partes). La venta será directa mediante un jefe comercial. Este representante de Hídrica tendrá un plan de visitas para estos clientes (desarrollado en base a su RED de contactos y de los accionistas). Se incluyen visitas

	<p>programadas de los clientes a las instalaciones de Hídrica y a la comunidad de Kahua. El detalle de su perfil, funciones, retribución económica e integración de la estructura de la empresa se detallan en el anexo 17.</p>
PROMOCION	<p>El aspecto promocional se base en los materiales a ser entregados en las visitas. Estos serán folletos y videos que resalten los resultados de la empresa, factor de eficiencia y certificaciones internacionales obtenidas, así como el factor de sostenibilidad social y apoyo comunitario. Se forma adicional se trabajará la promoción vía los siguientes portales web especializados: http://mineriadelperu.com/ y http://www.portalminero.com, así como anuncios trimestrales en la revista Proveedor Minero.</p> <p>El jefe comercial cuenta con un presupuesto de US\$ 100.000 para todas estas actividades (folletería, videos, viajes y publicidad en medios) el primer año. Una vez captada la atención de potenciales clientes, se invitará a los mismos a conocer las instalaciones (prospectos interesados podrán alojarse en un hotel de cinco estrellas en la ciudad de Huaraz y serán transportados por cuenta de la empresa), además de ser invitados a las actividades de colaboración que Hídrica tenga con la comunidad de Kahua.</p> <p>El jefe comercial cuenta con un presupuesto de US\$ 25.000 para todas estas actividades (alojamiento, traslados, detalles de la visita) el primer año.</p> <p>A partir del segundo año el presupuesto total se convierte en un máximo de 15% con respecto a la contribución marginal en la utilidad operativa por el incremento de precio logrado por atraer los clientes libres (siempre en relación a la tarifa regulada).</p>
PROCESOS	<p>La obtención de certificaciones internacionales encaja dentro de la lista de actividades que deben priorizarse para garantizar al cliente un servicio que minimice fallas e interrupciones (factor de mayor valoración por los clientes según las entrevistas a expertos).</p>
EVIDENCIA FÍSICA	<p>Como incluimos visitas a las instalaciones como parte de este plan, la pulcritud en el funcionamiento debe ser un detalle obligatorio. Además los accionistas deben comprometerse a estas visitas y a hacer una exposición <i>in site</i> de la robustez de la empresa y su personal. el jefe Comercial será encargado de coordinar la visita a la comunidad de Kahua y actividades a realizarse en la misma.</p>
OBJETIVOS COMERCIALES	<ul style="list-style-type: none"> • 35% - Cerrar contratos por 1 MWh cada año. • 35% - Obtener un precio 20% mayor que la tarifa regulada por cada contrato cerrado. • 20% - Renovación mínima del 50% de contratos cerrado en el año. • 10% - Cumplimiento del presupuesto para promoción aprobado para el año en curso.

Elaboración: Propia.

Capítulo IX. Planeamiento financiero

El modelo utilizado para estimar los resultados financieros de este proyecto tiene cuatro módulos de ingreso de datos o supuestos de distinta naturaleza (cualitativa/cuantitativa) basados en diferentes fuentes (primarias/secundarias). Estos son: presupuesto de inversión, proyección de ingresos, financiamiento bancario y costos operativos. Al tratarse de un proyecto de infraestructura, el horizonte del análisis financiero debe ser de largo plazo. La estructura utilizada considera series anuales correspondientes a 20 años de operación (23 en total incluyendo los 3 años de inversión). Una vez ingresados los datos/supuestos de entrada, el modelo arroja los estados financieros correspondientes al proyecto. A partir de estos podemos analizar:

- Viabilidad financiera del proyecto.
- Sensibilidad y riesgos del modelo de negocio.

Los supuestos y resultados serán compartidos en el presente capítulo; los estados financieros pueden ser revisados en detalle en el anexo 21 del presente documento.

15. El presupuesto de inversión

El plan de inversiones del proyecto involucra tres años de trabajo previo al inicio de las operaciones. El detalle de actividades y programación de plazos se puede apreciar en el anexo 19.

La etapa de pre-inversión incluye todos los estudios relevantes (técnicos y legales) para aproximar el potencial de la cuenca hidrográfica y la factibilidad de desarrollar el proyecto en la zona ubicada. Hídrica SAC. ha escogido como proveedores a Dessau (ingeniería hidráulica y civil) y a RGG Abogados (due diligence y asesoría legal). Los costos relacionados a cada partida y los plazos promedio de duración han sido corroborados por expertos de las compañías detalladas en el cuadro adjunto.

Tabla 32. Costos de estudios en la etapa de pre-inversión

PRESUPUESTO	US\$	EJECUCIÓN
Estudios asesorías y gastos varios	261.324	Año 1
Due dilligence legal	1.154	Año 1
Asesoría Legal	17.601	Año 1
Due dilligence Técnico	20.000	Año 1
Asesoría técnica	165.125	Año 1
Asesoría contable especializada	10.000	Año 1
Asesoría bonos de carbono	30.000	Año 1
Varios legales (Constitución, Indecopi, etcétera).	5.000	Año 1
Contingencias, estudios, asesorías, varios	12.444	Año 1

Fuente: Ricardo Velasco, gerente general de Ergon Power.
Elaboración: Propia.

Una vez determinada la factibilidad técnica y legal del proyecto, se procederá con el pago de US\$ 130.000 a los ingenieros de la empresa Elektrokraft por los derechos de utilización de la cuenca (descubierta por los mismos).

Como resultado de la asesoría legal se obtienen los derechos de uso del agua otorgado por el Asociación Nacional de Aguas (ANA) y la concesión de generación y transmisión (línea para llegar de la subestación al SEIN) otorgada por el MINEM (procesos detallados en anexos 6,7 y 8).

El MINEM tiene como requisito que la empresa que obtenga la concesión debe contar con una carta fianza que garantice la implementación del proyecto. Los principales bancos tienen como comisión el 1% del costo total del proyecto.

Para estimar el costo total de la obra civil a ser desarrollada recurrimos a Cesar Rodríguez, gerente de Operaciones de la empresa canadiense Dessau, que será la que desarrolle el proyecto para Hídrica SAC. Para estimar el costo de los equipos a ser adquiridos recurrimos a Ricardo Velasco, gerente general y propietario de la empresa Ergon Power, dedicada a la importación de este tipo de bienes de capital. En base a la información recogida utilizamos los siguientes supuestos para presupuestar obras de la etapa de inversión.

Tabla 33. Estimación de los costos de infraestructura y equipos en la etapa de inversión

Potencia en punto de suministro	10	MWh
Ratio de construcción	1'700.000	US\$ / MW instalado
% costo total en obra civil	65%	% costo total
% costo total en equipos electromecánicos	20%	% costo total
% costo total en equipos eléctricos (subestación)	15%	% costo total
Kilómetros de línea de transmisión	12	Kilómetros
Costo promedio de línea	80.000	Por metro

Fuente: Ricardo Velasco (Ergon Power) y Cesar Rodríguez (Dessau).
Elaboración: Propia.

Los costos finales totales para implementar la central son los siguientes:

Cuadro 34. Costos etapa de inversión

Costo de Inversión	US\$ sin IGV
Carta fianza por concesión definitiva	170.000
Obras civiles	11'050.000
Equipos hidromecánicos	3'400.000
Equipos eléctricos subestación	2'550.000
Línea de transmisión	960.000
Subestación	300.000
TOTAL INVERSIÓN	18'430.000

Fuente: Ricardo Velasco (Ergon Power) y Cesar Rodríguez (Dessau).
Elaboración: Propia.

16. La proyección de ingresos

El modelo de ingresos tiene dos diferentes categorías: los ingresos por potencia generada y los ingresos por venta de bonos de carbono. La primera representa el 85% de los ingresos totales de la empresa durante el periodo analizado. Para poder proyectar el volumen de energía a ser vendida se plantean los siguientes supuestos técnicos provenientes de dos fuentes: el estudio de pre-factibilidad realizado por la empresa Elektrokraft al descubrir la cuenca y evaluar su potencial de aprovechamiento, siendo la segunda fuente una parte de la entrevista realizada a Guillermo Cox, gerente general de la empresa CGZ que brinda el benchmark de mercado en base a eficiencia de los equipos y pérdidas por transmisión detallados a continuación (ver tabla 35):

Tabla 35. Modelo de ingresos

SUPUESTOS TÉCNICOS	Monto
Caudal (m ³ por segundo)	2,50
Salto neto (metros)	464,70
Eficiencia de turbina	0,92
Eficiencia de generador	0,98
Factor de conversión de potencia	9,81
POTENCIA EN BARRAS KWh	10.275
% de pérdida en subestación	2,50%
Perdidas en SSEE nuevas (KWh)	256,88
POTENCIA EN PUNTO DE SUMINISTRO (KWh)	10.018
POTENCIA EN PUNTO DE SUMINISTRO (MWh)	10
FC factor planta	0,772
H horas al día	24
N días al año	365
TOTAL KWh (año)	67.751.921

Fuente: Ricardo Velasco (Ergon Power), Guillermo Cox (CGZ) y César Rodríguez (Dessau).
Elaboración: Propia.

El estudio de pre factibilidad nos entrega los datos hidrológicos básicos para el cálculo de la potencia de la cuenca, caudal y salto, factores que responden a la formula física de energía potencial (anexo 14). Para hallar la energía final a ser vendida, la energía potencial hallada debe ser compensada con los factores de eficiencia de la turbina y del generador que dependen de los siguientes factores que son analizados en los estudios técnicos de factibilidad; variabilidad y velocidad del caudal, longitud del salto, volumen y tipo de sedimentos que trae el flujo hídrico. El resultado obtenido aún debe pasar por una merma que proviene de las pérdidas regulares generadas en la subestación de la central (interrupciones por mantenimiento, fallas o accidentes).

Finalmente, una vez que obtenemos la potencia lista para suministrar, se aplica el factor de planta que marcará cuanto de la potencia total podremos entregar al COES, lo que depende de los siguientes dos factores: la capacidad de las turbinas, y la ubicación de la central. El resultado final muestra que la cuenca está en la capacidad de generar 67,7 millones de KWh por año, cifra

que será utilizada como la cantidad a ser vendida y que mantenemos como fija por todo el periodo de evaluación del proyecto.

Como segunda variable tenemos el precio. Esta variable tiene tres escenarios posibles; estos son descritos en el siguiente cuadro:

Cuadro 36. Escenarios de precio

Precios por venta de energía	Datos	Fuente
Previo básico energía US\$/KWH	0,02745	OSINERG, Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (Gart) 2012-2013.
Precio subasta US\$/KWH	0,04185	OSINERG Gart Licitación LDS-01-2011-LP
Precio cliente libre US\$/KWH	0,05468	OSINERG Gart precio medio cliente libre dic 2011
Incremento en el precio	2,00%	Tabla MEM (estadística de incremento)

Elaboración propia

Para que el presente proyecto obtenga financiamiento bancario nuestras entrevistas a expertos de Scotiabank y BBVA Continental nos han demostrado que es necesario haber accedido a una licitación, de la cual se obtiene una tarifa a largo plazo que el regulador de precios (OSINERG Gart) se compromete a pagar. En este caso tomamos como referencia la subasta 2011.II (OSINERG s.f.). Consideramos que el supuesto es conservador pues parte de los esfuerzos de Hídrica SAC. girarán en torno a la atracción de clientes libres, que garantizan en promedio un precio 30% mayor al de las subastas. A partir del tercer año se utiliza el precio de cliente libre asumiendo el cierre de contratos con los mismos. Finalmente, para estimar el crecimiento anual de los precios se utilizó el promedio de la serie histórica para dicha variable en el periodo 2000-2011.

El segundo componente del modelo de ingresos son los provenientes de los bonos de carbono emitidos por Hídrica SAC. porque es un proyecto de energías renovables y “limpias”. Los bonos de carbono son uno de los tres mecanismos propuestos en el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones causantes del calentamiento global o efecto invernadero (GEI o gases de efecto invernadero), implementado finalmente desde 1997.

Las reducciones de emisiones de GEI se miden en toneladas de CO2 equivalente, y se traducen en Certificados de Emisiones Reducidas (CER). Un CER equivale a una tonelada de CO2 que

se deja de emitir a la atmósfera, y puede ser vendido en el mercado de carbono a países industrializados.

En el caso de una central hidroeléctrica, esta reducción de CO₂ proviene de la estimación de cuánto se produciría si la central cambia de combustible; por ejemplo, de hidroenergía a carbón, el coeficiente de emisión de CO₂ por MW generado también cambia. Para el presente trabajo tomamos el promedio de las emisiones (información del Banco Mundial) de todos los medios de generación comunes en el Perú. La institución encargada de entregar estos bonos es precisamente las Naciones Unidas.

El mecanismo es el siguiente:

- Realizar estudios para determinar el nivel de reducción de gases.
- Realizar una presentación en la ONU.
- Entrega de los certificados (en caso de aprobación).

Cuadro 37. Emisión promedio de CO₂ kg/kW

Ingresos por bonos de carbono	Supuestos
Factor	0,85500
Gas natural	0,44000
Petróleo	0,71000
Biomasa (leña, madera)	0,82000
Carbón	1,45000

Fuente: SENDECO s.f.
Elaboración: Propia.

Finalmente utilizamos la cotización actualizada de cada CER emitido para aproximar los ingresos provenientes de bonos de carbono. El detalle del modelo se encuentra en la siguiente tabla (ver tabla 38):

Tabla 38. Ingresos por bonos de carbono

Ingresos por bonos de carbono	Supuestos	Comentario
Factor	0,85500	Emisión promedio de CO ₂ kg/kW
TN C que no se emitirán	57.928	De acuerdo a los KWh producidos en 1 año
EUROS por cada tonelada CO ₂	7,02	Fuente SENDECO s.f.
T.C US\$ / EUR	1,23	Al 18 de agosto del 2012
US\$ por cada tonelada CO ₂	8,66	
US\$ miles de bonos de carbon - año	501.526	

Fuente: SENDECO
Elaboración: Propia.

A la fecha, según el Fondo nacional del Ambiente (FONAM), un total de 190 proyectos de mecanismos de desarrollo limpio (MDL) son los que se vienen trabajando en el país. De ellos, 147 son proyectos de energía y 43 son forestales; 49 ya han sido aprobados por el Ministerio del Ambiente, y de esos, 23 han sido aprobados por Naciones Unidas mientras que 17 están en etapa de validación. FONAM es el facilitador y promotor de ese negocio al acercar a los inversionistas con los proyectos. Entre los proyectos que han colocado bonos de carbono figuran las centrales eléctricas de Santa Rosa y Poechos, así como los de Palma de Espino (biocombustible) y el relleno sanitario de Huaycoloro, en Lima. En el 2010 se llegó a pagar hasta US\$ 14 por cada tonelada de dióxido de carbono (actualmente alrededor de US\$ 8,5). Los estados financieros de la empresa son detallados en el anexo 20; en ellos se podrá apreciar el volumen de ingresos totales anuales que en promedio (20 años) es de S/. 3,8 millones.

17. Financiamiento bancario

Hídrica SAC. presentará el siguiente plan de negocio a los siguientes bancos: BBVA, BCP, Scotiabank e Interbank, porque manejan áreas dedicadas a evaluar este tipo de proyectos bajo el esquema de Project Finance. Este tipo de evaluación se caracteriza por ser un sistema cuya única garantía es su propio cash flow, por lo que la estimación de la sensibilidad del mismo y la identificación de las variables críticas y explicativas se vuelve el objetivo esencial de dicho análisis.

Así tenemos que los requisitos indispensables para acceder a este tipo de evaluación son:

- La validez de los contratos de concesión (licencias y permisos) que se necesiten (incluyendo posibles conflictos con las comunidades).
- La manera en que se garantiza el precio y el volumen apropiado que repaguen las fuertes sumas de dinero involucradas en el proyecto
- Los resultados de los estudios de viabilidad técnica efectuados (y la cantidad y calidad de los datos disponibles).
- La reputación de las empresas proveedoras involucradas en los estudios y ejecución del proyecto.

Desde el punto de vista legal, la estructura societaria del proyecto se aislará jurídica y financieramente para facilitar el repago y la asignación de riesgos y beneficios. Es decir, los flujos del proyecto garantizarán el préstamo vía un fideicomiso en garantía.

A partir de las entrevistas a profundidad recogimos la información relacionada a un financiamiento de estas características. Los bancos descritos tienen como requisitos los siguientes puntos antes de hacer la auditoría técnica y económica:

- Aporte mínimo de 30%.
- Permisos, licencias y contratos cerrados y pagados al 100%
- Contrato (subasta) que garantice precio y volumen de venta (Hídrica SAC. participará en la próxima subasta de OSINERGMIN).

Una vez revisados estos puntos se procede a pactar las condiciones. En el presente caso son las siguientes (ver tabla 39):

Tabla 39. Financiamiento bancario

ÍNDICES FINANCIEROS	SUPUESTO	FUENTE
Plazo crédito	7	Años.
Monto préstamo	12'310.000	US\$ (65,40% de deuda).
Tipo de interés	Nominal	Según BCP/BBVA.
COF (Libor + R País + Prima Liquidez)	4,25%	COF US\$ BBVA 360 días (19 de agosto del 2012)
Prima riesgo crédito	4,00%	Benchmark de mercado
Costo de la deuda	8,25%	

La cuota anual resultante es de US\$ 2.385 anual y está siendo incluida en los estados financieros de la compañía.

18. Costos de operación

El proyecto involucra un alto nivel de inversión inicial, largos períodos constructivos y muy bajos costos operativos entendidos por OM, que corresponde a los costos fijos de funcionamiento de la empresa de generación. En un estudio realizado en el 2005 por la unidad de Planeación Minero-Energética de Colombia, indican que los costos operativos son expresados en (US\$/kW año), de acuerdo con la referencia citada, el costo de operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas nuevas es del orden de US\$ 6,06/kW-año, valor que es aplicable a las plantas típicas de 200 y 600 MW de capacidad. Para PCH se suponen valores de US\$ 11,0/kW-año con base a algunas referencias de empresas nacionales de generación; para las demás centrales menores suponen valores de US\$ 15,0/kW-año. Tomando el costo más alto de US\$ 15 y multiplicándolo por la potencia del proyecto de 10.275 kw; resulta un costo

operativo de US\$154.125 al año, que como porcentaje de la inversión total representaría 0,86%. Sin embargo, cruzamos información sobre proyectos hidroeléctricos financiados por el sistema financiero, y en la práctica suelen expresarse estos costos como un porcentaje de la inversión (entrevistas, FONAM). Para la elaboración del flujo de caja estamos considerando un porcentaje de 2,5%, el cual estaría ligeramente por encima del promedio con la finalidad de ser más conservadores.

A estos se le suman los costos laborales y el costo de marketing y promoción que son detallados en los capítulos correspondientes.

4.1 Seguros

Corresponde a los gastos por pago de seguros varios que el proyecto deberá asumir anualmente, para la normal cobertura de riesgos considerados en los diferentes proyectos. Este rubro, que puede ser estimado como un porcentaje de los costos directos de inversión, se expresa en dólares y se aplica anualmente durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto se definió como un 0,4% y se respalda en una cotización realizada con Rímac Internacional.

19. Viabilidad financiera del proyecto

Para evaluar el atractivo financiero del proyecto utilizamos el método de valor actual neto (VAN) de los flujos de efectivo procedentes de la dinámica del modelo financiero descrito. Los supuestos y datos utilizados para estimar la tasa que descontará dichos flujos provienen de diferentes fuentes y se detallan en el anexo 20.

El VAN obtenido es positivo tanto a 20 años con o sin perpetuidad. La inversión realizada por los accionistas genera valor a largo plazo.

VAN 20 años	2'336.627
VAN 20 años + Perpetuidad	4'688.136

20. Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad hemos utilizado como herramienta el Software Risk Simulator, porque nos permite realizar miles de escenarios probables en pocos segundos. Las variables

sensibilizadas de forma conjunta son aquellas resaltadas en el análisis de mercado (imput de los expertos entrevistados). Estas son:

- **Caudal.** Se le asigna distribución PERT dando los siguientes valores: mínimo=2, medio=2,5 y máximo=3. Esta dispersión tiene como fuente la variabilidad calculada en el estudio de pre factibilidad.
- **Factor de planta.** Se le asigna distribución PERT dando los siguientes valores: mínimo=0,7, medio=0,772 y máximo=0,99). Estos valores se sustentan en las entrevistas realizadas a expertos.
- **Costo de la deuda.** Riesgo representado por la fluctuación de la Tasa Libor (que marca el costo de la obtención de fondos de los bancos en el mercado). Al ser una variable de mercado según la teoría de portafolio, le corresponde la asignación de una distribución normal.
- **Precio de venta de energía.** Se le asigna distribución PERT en base a los supuestos del modelo financiero, donde el escenario medio es aquel donde se gana la subasta con un precio similar a la última realizada en el segundo semestre del 2011. El mínimo está dado por el precio regulado a marzo del 2012. El máximo es el promedio actual del mercado de clientes libres (junio 2012) que está 30% por encima del precio de subasta.
- **Costo de operaciones y mantenimiento.** Se ha tomado como referencia para el presente modelo el valor más conservador; se le asignó una distribución triangular porque en promedio se conocen los valores mínimos y máximos que puede tomar esta variable. Los resultados indican que, considerando una base de 1.000 escenarios, existe una probabilidad del 70% de obtener un VAN > 0. En el anexo 22 se presentan las variables y resultados del análisis de sensibilidad.

Conclusiones y recomendaciones

El análisis realizado en este documento deja las siguientes conclusiones alrededor de la iniciativa de desarrollar un proyecto hidroeléctrico:

1. El entorno local es favorable. El Gobierno busca fomentar la inversión y la competencia en la industria de generación eléctrica con energías renovables, y el aparato productivo del país lo necesita para mantener una senda de crecimiento sostenible a mediano y largo plazo.
2. El entorno industrial es positivo. Los proveedores han alcanzado un alto grado de desarrollo y tecnificación que ha permitido la evaluación del mercado de generación. Por otro lado, la competencia por clientes libres no es intensa debido a la poca oferta de generadoras. Se resalta el hecho de que todas las generadoras del mercado cuentan por lo menos con un cliente libre lo que fundamenta este hecho. Al revisar la amenaza que proviene del principal sustituto del mercado (energía termoeléctrica), consideramos que no es una alternativa de largo plazo por el posible encarecimiento de sus insumos principales (combustibles fósiles) así como la no priorización de su energía (al ser no renovable) en el despacho del COES.
3. Hídrica SAC. cuenta como punto favorable al tener un acuerdo 100% privado con la comunidad de Kahua (caso poco común en este negocio), pero debe abocar sus esfuerzos a cuidar esta relación mediante actividades de cooperación con la comunidad que fortalezcan su relación con la misma y con los gobiernos regionales. Este trabajo puede ser rentabilizado utilizándolo como evidencia física para la atracción de clientes libres promoviendo la imagen de empresa responsable y eficiente al mismo tiempo.
4. El foco de la atención de sus gerentes y accionistas debe girar en torno a la eficiencia operativa (representada por el factor de planta). El plan de mantenimiento y control debe ser respetado con celo para garantizar los resultados financieros de la misma.
5. La evaluación financiera deja resultados favorables a 20 años, además de tener una probabilidad mayor a 70% de mantener una VAN positiva a pesar de los escenarios negativos que se puedan presentar.
6. El proyecto muestra solidez en todos los aspectos analizados y muy buena capacidad para mitigar los riesgos a mediano plazo, por lo que se recomienda su implementación.

Bibliografía

- Banco BBVA Continental. (2012). *Informe de Estudios Económicos - primer semestre del 2012*. Ciudad: BBVA Continental.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). (2012). *Memoria 2011*. Lima: BCRP.
- Banco Mundial. (1994). *The World Bank Annual Report 1994*. Washington DC: The World Bank.
- Caralli, Richard A. (2004). *The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management*. Pittsburg: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon.
- Comité de Operación Económica del Sistema (COES). (2009). *Determinación de la capacidad máxima de generación eólica*. Lima: SEIN.
- Coz, Federico; Sánchez, Teodoro; Viani, Bruno; Segura, Jorge; Rodríguez, Luis; Miranda, Homero; Castromonte, Eusebio; Guerra, Jaime; Quiroz, Luis; Gaitán, José; Moreno, Luis y Muñoz, Ismael. (1995). “Una guía para el desarrollo de proyectos”. En: Intermediate Technology Development Group (ITDG-Perú). *Manual de mini y micro centrales hidráulicas*.
- Dammert Lira, Alfredo. (2009). Las subastas de energía en el sector eléctrico peruano”. En: CDA, revista de la Asociación Círculo de Derecho Administrativo de los alumnos de la PUCP.
- Dammert, Alfredo; Gallardo, José y García, Raúl. (2005). *Reformas Estructurales en el Sector Eléctrico Peruano*. Documento de Trabajo N°5. Lima: Oficina de Estudios Económicos de OSINERGMIN.
- Dammert, Alfredo; Molinelli, Fiorella y Carbajal, Max. (2011). *Fundamentos Técnicos y Económicos del Sector Eléctrico Peruano*. Lima: OSINERGMIN.
- Fondo Nacional del Ambiente (FONAM). *Guía para la evaluación del análisis de inversiones*.
- Gallardo, José y Pérez Reyes, Raúl. (2004). *Reformas Institucionales, Diseño Regulatorio y Funciones del OSINERG*. Documento de Trabajo N°10. Lima: Oficina de Estudios Económicos del OSINERG.
- Gallardo, José. (2000). *Privatización de los Monopolios Naturales en el Perú: Economía Política, Análisis Institucional y Desempeño*. Documento de Trabajo N°188. Lima: CISEPA-PUCP
- Grant, Robert. (1996). *Dirección Estratégica. Conceptos, técnicas y aplicaciones*. Quinta edición. Madrid: S.L. Civitas Ediciones.
- Hueso González, Andrés. (2007). “Estudio sobre el impacto social, económico y ambiental de pequeñas centrales hidroeléctricas implantadas en comunidades rurales de La Paz, Bolivia”. Título de Grado. Universidad Mayor de San Andrés de Bolivia.

Hunt, Sally. (2002). *Making Competition Work in Electricity*. Primera edición. San Francisco: Wiley Finance.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales. (2009). *Estimaciones y Proyecciones de población 1950-2050*. Lima: Centro de Edición de la Oficina Técnica de Difusión del INEI.

IPAE - Centro de Estudios Estratégicos. (2009). *Prospectiva del Sector Eléctrico 2009-2018*. Publicación hecha para OSINERGMIN.

ITDG-Perú. (1995). *Manual de mini y micro centrales hidráulicas*.

Joskow, Paul. (1999). *Introduciendo la competencia en las industrias de redes reguladas. De las jerarquías a los mercados en el sector electricidad*. Documento de Trabajo N°173. Lima: CISEPA.

Kaplan, Robert; y Norton, Robert. (1996). "The Balanced Scorecard Translating Strategy In Action". En: *Harvard Business Review*. Boston: Harvard Business School Press.

Maximixe. (2011). *Electricidad*. Lima: CASER, Club de Análisis y Riesgos.

Mendiola, Alfredo; Chara, Jesús y Pérez, Mayra. (2011). *Estrategia de generación de valor en una empresa de distribución eléctrica*. Lima: Universidad ESAN.

Ministerio de Energía y Minas (MEM) (2010) *Propuesta de Política Energética de Estado - Perú 2010-2040*. Documento Promotor. Lima: MEM.

Ministerio de Energía y Minas (MEM) y GTZ. (1979). *Evaluación del potencial hidroeléctrico nacional*. Lima: MINEM/GTZ.

Ministerio de Energía y Minas (MEM). (1979). *Evaluación del potencial hidro energético nacional*. Lima: Mimeo.

Ministerio de Energía y Minas (MEM). (2007). *Plan Referencial de Electricidad 2008 - 2012*. Documento Promotor. Lima: MEM.

Ministerio de Energía y Minas (MEM). (2009). *Proyecto de bases para la subasta de suministros de electricidad con recursos energéticos renovables*. Lima: MEM.

Ministerio de Energía y Minas (MEM). (2011). *Perú Sector Eléctrico 2010*. Documento Promotor. Lima: MEM.

Ministerio de Energía y Minas (MEM). (2010). *Balance Nacional de Energía 2010*. Documento Promotor. Lima: MEM.

Ministerio de Energía y Minas de la República de Colombia, Unidad de Planeación Minero Energética. (2005). "Costos Indicativos de la Generación Eléctrica en Colombia". En: Google. Fecha de consulta: 15/08/2012. Disponible en: http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/generacion/costos_indicativos_generacion_ee.pdf.

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España. (2006). *Mini Centrales Hidroeléctricas*. Madrid: IDAE.

Molinelli, Fiorella. (2009). “Análisis de las facilidades y barreras para la inversión en centrales hidroeléctricas”. En: *Revista de la Competencia y la Propiedad Intelectual*. N°8. Lima: INDECOPI.

Morales, Julissa y Chávez, Mauro. (2011). *Balance nacional de Energía 2010*. Lima: Ministerio de Energía y Minas

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG). (s.f.). Página web de OSINERG. [En línea]. Disponible en: <www.osinerg.gob.pe>.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). (s.f.). “I. Normas del SubSector Electricidad”. [En línea]. Disponible en: <<http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFE/Normativa/normativa.html?9725>>.

OSINERGMIN. (2012). “Mercado Libre de Electricidad”. En: *Reporte Estadístico OSINERGMIN*. Año 12, Febrero 2012. Lima: OSINERGMIN.

Pacific Credit Rating (PCR). (2010). *Informe Sectorial: Perú Sector Eléctrico*. Lima

Palomino, Miguel. (2011). “La Brecha de inversión en infraestructura”. Archivo de Power Point. Lima, pp.1-28

PE Investment SRL. (s.f.). *Mercadoenergía.com*. [En línea]. Fecha de consulta: 00/00/0000. Disponible en: <mercadoenergia.com>.

Porter, Michael. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: The Free Press.

Porter, Michael. (2004). *Ventaja Competitiva*. Tercera edición. México: Compañía Editorial Continental.

Porter, Michael. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press.

Promotores Multimedia. (2011). “Proyectos Mineros del Futuro 2011-2020”. En: *Revista Proveedor Minero*. Lima: Promotores Multimedia.

Rojas, Jorge y Rojas, Oswaldo. (2005). “Proyección del consumo de energía residencial en el Perú (2005-2030)”. En: UNMSM. (2009). *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM*. Vol. 12 (2): p. 50-60. Lima: UNMSM.

Salazar, Enrique. (2005). “Conflictos sociales, acceso al agua y previsiones estratégicas”. Archivo en PDF. Lima, p. 1-32.

SENDECO. (s.f.). *Sistema Europeo de Negociación de CO2* [En línea]. Disponible en: <www.sendeco2.com/Bolsa>.

Tanaka, Martín y Huber, Ludwig. (2007). “Minería y Conflicto Social”. Concurso de Investigación CIES ACIDI-IDRC 2005. En: *Revista Economía y Sociedad*. N° 65. Octubre 2007.

UNESCO y UNICEF. (2005). *Informe Mundial sobre el desarrollo de recursos Hídricos (WWDR)*.

Vásquez, Arturo. (2004). *Los Vínculos entre el Crecimiento Económico y la Infraestructura Eléctrica en el Perú, 1940-2000*. Lima: Oficina de Estudios Económicos de OSINERG.

Anexos

Anexo 1. Ranking de disponibilidad de recursos hídricos por habitante

Puesto	País o territorio	Cantidad de agua renovable por año (m³/per cápita año)
1	Groenlandia	10'767.857
2	Alaska (Estados Unidos)	1'563.168
3	Guyana Francesa	812.121
4	Islandia	609.319
5	Guyana	316.689
6	Suriname	292.566
7	Congo	275.679
8	Papúa – Nueva Guinea	166.563
9	Gabón	133.333
10	Islas Salomón	100.000
11	Canadá	94.353
12	Nueva Zelanda	86.554
13	Noruega	85.478
14	Belice	82.102
15	Liberia	79.643
16	Bolivia	74.747
17	Perú	74.546
18	República Democrática Popular de Lao	63.184
19	Paraguay	61.135
20	Chile	60.614

Fuente: UNESCO y UNICEF

Anexo 2. Proyección de la población total del Perú

Año	Población	Año	Población
2009	29'132.113	2030	35'898.422
2010	29'461.933	2031	36'179.425
2011	29'797.694	2032	36'455.488
2012	30'135.875	2033	36'725.476
2013	30'475.144	2034	36'988.666
2014	30'814.175	2035	37'243.725
2015	31'151.643	2036	37'491.075
2016	31'488.625	2037	37'731.399
2017	31'826.018	2038	37'964.224
2018	32'162.184	2039	38'189.086
2019	32'495.510	2040	38'405.474
2020	32'824.358	2041	38'613.529
2021	33'149.016	2042	38'813.569
2022	33'470.569	2043	39'005.416
2023	33'788.589	2044	39'188.891
2024	34'102.668	2045	39'363v812
2025	34'412.393	2046	39'530.305
2026	34'718.378	2047	39'688.488
3027	35'020.909	2048	39'838.182
2028	35'319.039	2049	39'979.209
2029	35'611.848	2050	40'111.393

Fuente: INEI 2009.

Anexo 3. PBI por sectores económicos

	Ponderación 2010	2009	2010	2011
Agropecuario	7,5	2,3	4,3	3,8
Agrícola	4,5	0,9	4,1	2,8
Pecuario	2,3	4,4	4,4	5,2
Pesca	0,3	-7,9	-16,4	29,7
Minería e hidrocarburos	5,2	0,6	-0,1	-0,2
Minería metálica	4,1	-1,4	-4,8	-3,6
Hidrocarburos	0,7	16,1	29,5	18,1
Manufactura	15,0	-7,2	13,6	5,6
De procesamiento de recursos primarios	2,5	0,0	-2,3	12,3
Manufactura no primaria	12,3	-8,5	16,9	4,4
Electricidad y agua	2,0	1,2	7,7	7,4
Construcción	6,7	6,1	17,4	3,4
Comercio	15,0	-0,4	9,7	8,8
Otros servicios ^{IV}	48,3	3,1	8,0	8,3
PBI GLOBAL	100,0	0,9	8,8	6,9
Primario	15,6	1,0	1,1	4,4
No primario	84,6	0,8	10,3	7,4

Fuente: INEI

Anexo 2. Proyectos ejecutados y en marcha Perú 2011

Sector minero	Sector energía e hidrocarburos	Industria	Consumo masivo	Sector hotelería y turismo
<ul style="list-style-type: none"> • Xstrata (Suiza), con proyectos cupríferos de Antapaccay en Cusco, y Las Bambas en Apurímac. • Chinalco (China) con Toromocho en Junín. • Antamina amplía la planta de molienda en Ancash (40%). • Barrick amplía la planta de Lagunas Norte en La Libertad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploración de gas natural de Petrobras en el Lote 57 y Lote 58 en Cusco. • Exploración de petróleo de Savia Perú en el Lote Z-2B en Piura. • Construcción de la central termoeléctrica de ciclo combinado de Fénix Power en Chilca (Lima 520 MWh y US\$ 700 millones) • Edelnor realizará la ampliación y mantenimiento de su red (Lima) 	<ul style="list-style-type: none"> • Yura en Arequipa, construcción del tercer horno de producción de cemento. • Refinería de La Pampilla (Lima) adecúa sus efluentes de planta. • ALICORP amplía sus plantas en Lima (pastas y detergentes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Inauguración en el 2011 del Centro Comercial Parque El Agustino. • En obras en el 2012: Mall Aventura Plaza Santa Anita y el Centro Comercial San Borja. • En Piura el Centro Comercial Plaza de la Luna, (grupo Romero) . • Real Plaza apertura en Puno, el Real Plaza en Juliaca, y hay otras obras en ejecución en Chimbote y Huacho. • Ampliaciones del Real Plaza en Trujillo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hotel Marriott en Cusco. • Hotel San Agustín. • Paracas Resort en Ica. • Hotel Royal Decameron Punta Sal en Tumbes. • Vista Pacífico Resort en Lima.

Fuente: BCRP 2012.

Anexo 5. Principales proyectos mineros planificados 2010-2020

N°	EMPRESA /INVERSIONISTA	PROYECTO/REGION	METAL	INICIO OPER.	INVERSION
1	Xstrata Copper (Suiza)	Las Bambas/Apurímac	Cobre	2014	4,200
2	Minera Yanacocha S.R.L. / Newmont, Buenaventura (Perú)	Minas Conga / Cajamarca	Cobre y Oro	2015	3,500
3	Nanjingzhao Group Co. (China)	Pampa de Pongo/ Arequipa	Hierro	2012	3,280
4	Anglo American Quellaveco S.A./ Anglo American (Reino Unido)	Quellaveco / Moquegua	Cobre	2014	3,000
5	Lumina Copper S.A.C. / Minmetals /Jiangxi Copper(China)	Galeno / Cajamarca	Cobre	2014	2,500
6	Minera Chinalco Perú S.A. / Chinalco-Aluminium Corp(China)	Toromocho / Junín	Cobre	2013	2,200
7	Minera CN S.A.C. / Metminco Limited (Australia)	Los Calatos / Moquegua	Cobre-Mo	Por definir	2,200
8	Minera Oro Candente Candente Resource (Canadá)	Cañariaco / Lambayeque	Cobre	Por definir	1,565
9	Xstrata Tintaya S.A. / Xstrata Copper (Suiza)	Antapaccay /Cusco	Cobre	2011	1,500
10	Río Blanco Copper S.A. / Zijin Mining Group (China)	Río Blanco / Piura	Cobre	2015	1,440

N°	Empresa Inversionista	Proyecto o Region	Metal	Inicio Oper	Inversión
1	Xstrata Copper (Suiza)	Las Bambas/ Apurímac	cobre	2014	\$4.200
2	Minera Yanacocha S.R.L/ Newmont Buenaventura (Perú)	Mines Conga / Cajamarca	cobre y oro	2015	\$3.500
3	Nanjingzhao Group Co (China)	Pampa de Pongo / Arequipa	Hierro	2012	\$3.280
4	Anglo American Quellaveco S.A/Anglo American (Reino Unido)	Quellaveco / Moquegua	Cobre	2014	\$3.000
5	Lumina Cooper SAC/ Minemetals/ Jangu Copper (China)	Galero / Cajamara	Cobre	2014	\$2.500
6	Minera Chinalco Peru SA / Chinalco Aluminium Corp (China)	Toromocho / Junin	Cobre	2013	\$2.200
7	Minera CN SAC/ Metminco Limited (Australia)	Los Calatos / Moquegua	Cobre	Por definir	\$2.200
8	Minera Oro Candente Candente Resource (Canada)	Cañariaco / Lambayeque	Cobre	Por definir	\$1.565
9	Xtrata Tintaya SA / Xtrata Copper (Suiza)	Antapaccay / Cusco	Cobre	2011	\$1.500
10	Río Blanco Cooper S.A / Zjin Mining Group (China)	Río Blanco / Piura	Cobre	2015	\$1.440

Fuente: MEM

Anexo 6. Requisitos para la solicitud de concesión para la explotación de recursos públicos

- Identificación y domicilio legal del peticionario. Si es persona jurídica, la escritura pública de constitución social y el poder de su representante legal, vigentes y debidamente inscritos en los Registros Públicos
- Declaración Jurada de cumplimiento de las normas técnicas y de conservación del medio ambiente y el patrimonio cultural de la nación. No requiere aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) por la autoridad de aguas cuando potencia es menor a 20 MW.
- Memoria descriptiva y plano general del anteproyecto, que incluyan las coordenadas UTM (PSAD56) de los vértices del área donde se llevarán a cabo los estudios.
- Cronograma de ejecución de estudios.
- Presupuesto de los estudios y calendario de ejecución de obras
- Requerimiento específico de servidumbres temporales sobre bienes de terceros.
- Información técnica con fines estadísticos: potencia instalada de la central, número de unidades de generación, tipo de cada unidad de generación, modelo de cada unidad de generación, caudal de diseño, consumo específico de combustible, tipo de combustible.

- Garantía vigente, carta fianza o póliza de seguro durante el plazo de concesión solicitado. El monto de la garantía de fiel cumplimiento de ejecución de obras será equivalente al 1% del presupuesto del proyecto, con un tope de 500 UIT.
- Sustento verificable del compromiso de inversionistas para el aporte de capital con fines de la ejecución de las obras.
- Informe favorable emitido por una entidad clasificadora de riesgo calificada, respecto de la solvencia financiera del inversionista.

Fuente: OSINERGMIN año (1992)

Anexo 7. Obligaciones del concesionario (a ser incluidas en los contratos)

- Efectuar los estudios y/o la ejecución de las obras cumpliendo los plazos señalados en el cronograma correspondiente.
- Conservar y mantener sus obras e instalaciones en condiciones adecuadas para su operación eficiente, de acuerdo a lo previsto en el contrato de concesión, o de acuerdo a las normas que emita el Ministerio de Energía y Minas, según corresponda.
- Aplicar los esquemas de precios regulados que sean fijados por la autoridad.
- Presentar la información técnica y económica a los organismos normativos y reguladores en la forma y plazos fijados en el reglamento.
- Cumplir con las disposiciones del Código Nacional de Electricidad y demás normas técnicas aplicables.
- Facilitar las inspecciones técnicas a sus instalaciones que dispongan los organismos normativos y reguladores.
- Contribuir al sostenimiento de los organismos normativos y reguladores mediante aportes fijados por la autoridad competente que, en conjunto, no podrán ser superiores al uno por ciento (1%) de sus ventas anuales.
- Cumplir con las normas de conservación del medio ambiente y del Patrimonio cultural de la nación.
- Cumplir las disposiciones emitidas por el COES.

Fuente: OSINERGMIN

Anexo 8. Beneficios y promoción de la inversión en generación de energía renovable

- La caducidad de una concesión, por razones distintas de las señaladas en la presente ley, deberá ser indemnizada al contado, sobre la base del valor presente del flujo neto de fondos a futuro que la concesión genera a su propietario, empleando la tasa de actualización establecida en el artículo 79 de la Ley de Concesiones.
- Fraccionamiento hasta en 36 mensualidades de los derechos ad valorem CIF que grave la importación de bienes de capital para nuevos proyectos, expresados en moneda extranjera.
- Todas las garantías del régimen de estabilidad jurídica, estabilidad tributaria y libre disponibilidad de divisas a los inversionistas nacionales y extranjeros a que se refieren los Decretos Legislativos N°662, N°668 y N°757.
- Los concesionarios que utilicen la energía y recursos naturales aprovechables de las fuentes hidráulicas y geotérmicas del país están afectos al pago de una retribución única al Estado por dicho uso. Las tarifas por dicha retribución no podrán ser superiores al 1% del precio promedio de energía a nivel generación, calculado de acuerdo al procedimiento que señale el reglamento de la presente ley.

Fuente: OSINERGMIN

Anexo 9. Empresas que integran el SEIN

Generación	MWh	Transmisión	MWh	Distribución	Clientes
Empresas privadas que conforman el SEIN					
Edegel	1.571	Repsa	4.342	Edelnor	1'060.498
Enersur	1.107	Transmantaro	603	Luz del Sur	829.153
Duke Egenor	518	Redesur	428	Electro Sur Medio	166.060
Kallpa	383	Isa Perú	392	Edecañete	29.086
Egasa	340	Eteselva	392	Electro Tocache	11.515
Termoselva	203	Conenhua	371	Emsemsa	7.362
Chinango	196	Etenorte	342	Emseu	6.814
Electroandes	184			Inade Chavimochic	5.130
Eepsa	159			Sersa	5.068
Cahua	92			Eilhicha	3.536
Shougang	67			Coelvi SAC	1.826
Atocongo	42			Electro Pangoa	1.343
SDF Energía	40			Egepsa	1v095
Sinersa	39			Edelsa	887
Aipsa	23				
Corona	21				
Gepsa	10				
Santa Cruz	7				
Empresas estatales que conforman el SEIN					
Electroperú	1.101			Hidrandina	538.724
Egasa	340			Electrocentro	502.327
San Gabán	129			Enosa	313.091
Egamsa	106			Electro Sur Este	306.071
Egesur	60			SEAL	291.672
				Electronorte	278.789
				Electro Puno	174.660
				Electro Oriente	172.338
				Electrosur	119.601
				Electro Ucayali	52.308

Fuente: Ministerio de Energías y Minas 2010.

Anexo 10. Nuevas centrales termoeléctricas

- Central termoeléctrica de 200 MW en la localidad de Eten (Lambayeque).
- GDF Suez, por medio de su empresa Enersur, para la construcción de una termoeléctrica en Ilo (Moquegua) de 400 MW.
- Empresa Eléctrica de Piura (Eepsa) del grupo hispano italiano Endesa para la ejecución de una central en Talara (Piura) de 200 MW.
- Empresa Eléctrica Nueva Esperanza a desarrollar una central termoeléctrica de 163 MW en la región Tumbes.
- Cobra Instalaciones y Servicios de España, el consorcio Energías del Perú y el consorcio Servicios Integrales de Energía están licitando para el Proyecto de Reserva Fría de Generación, en Pucallpa (Ucayali) (40 MW) y Puerto Maldonado (Madre de Dios) (18 MW).

Fuente: PE Investment SRL s.f.

Anexo 11. Número de clientes libres por empresa generadora/distribuidora

Tipo	Empresa	Usuarios libres	Puntos de suministro
Generadora	Atocongo	1	1
	Celepsa	3	3
	Chinango	2	2
	Conenhua	2	2
	Edegel	10	12
	Eepsa	2	2
	Egasa	2	2
	Egemma	5	5
	Egenor	8	10
	Electroperu	14	16
	Enersur	16	19
	Kallpa	25	25
	San Gaban	3	3
	SDF Energia	2	2
	Shougesa	1	3
	SN Power Perú	5	5
	Sociedad Minera Corona	4	6
Termosalva	6	7	
Total generadores		111	125
Distribuidora	Coelvi SAC	3	3
	Edelnor Electro	80	82
	Electro Dunas	5	5
	Electro Sur Este	5	5
	Electro Nor Oeste	1	1
	Electronorte	8	8
	Hidrandina	2	2
	Luz del Sur	20	20
	Seal	7	8
Total distribuidores		131	134
Total general de usuarios libres		242	259

Fuente: Ministerio de Energías y Minas 2010

Anexo 12. Metodología de Caralli

En julio del 2004 Richard Caralli, profesor de la Universidad Carnegie Mellon de Pittsburg, publica el documento de trabajo “The Critical Success Factor Method: Establishing a Foundation for Enterprise Security Management” (Caralli 2004) en el que describe las conclusiones a las que llegó con su equipo de consultoría del Software Engineering Institute (SEI), institución asociada a la Universidad Carnegie Mellon en las áreas de administración de sostenibilidad corporativa y resiliencia empresarial.

En este documento elabora una metodología para la Identificación de los factores críticos de éxito para el análisis estratégico empresarial y su uso en la administración de seguridad de activos corporativos. Los antecedentes técnicos de la metodología planteada por el equipo de Caralli son aquellos presentados por John Rockhart (y sus colegas del Center for Information Systems Research (CISR) de MIT, en sus trabajos pioneros de 1979 y 1981, presentando los FCE como una condición necesaria para competir en una industria.

1. Los factores críticos de riesgo

Rockhart (1979) afirma que toda organización tiene una misión que describe su propósito en la actualidad, unos valores que reflejaran la forma particular en que se tratarán de alcanzar y una visión que muestra la dirección hacia la cual busca ir en el largo plazo. Los objetivos de todos los trabajadores de la organización deben estar alineados a estos.

Este alineamiento se logra gracias al diseño de la estrategia. La estrategia define los objetivos que la organización deberá alcanzar durante un horizonte de tiempo. Se diseñan así planes tácticos y actividades funcionales en los varios niveles comerciales y operativos de la organización para alcanzar los objetivos estratégicos. Los planes tácticos plantean metas (de forma intermedia) para hacerlo de forma gradual.

Sin Embargo, definir estrategias y planes tácticos coherentes no es una condición suficiente para conseguir los objetivos trazados. Para alcanzar sus objetivos, la organización debe velar por conseguir un nivel de desempeño competitivo adecuado en determinadas áreas o actividades claves intrínsecas a su misión o a la industria en la que opera. Estas áreas son llamadas factores críticos de éxito.

Identificar los factores críticos de éxito de la industria (FCE) en la que se opera se convierte en una tarea crítica para poder alcanzar el desempeño competitivo que permita la sostenibilidad de la empresa en el mercado. Una vez conseguidos, estos FCE se convierten en los activos más importantes de la organización (ya sea información, tecnología, infraestructura o personas) y deben ser el enfoque principal de los ejecutivos de la misma. La empresa debe enfocar sus esfuerzos en lograr el desempeño óptimo en estas actividades.

Los FCE influyen directamente el Desempeño habilitando el potencial para conseguir las metas trazadas para la organización. Define cinco categorías de FCE que pueden existir en dos planos. A nivel de planos podremos clasificar los FCR en dos tipos: técnicos (operativos) o estratégicos (ejecutivos).

Los FCE ejecutivos se enfocan en las actividades, metas y estrategias a nivel ejecutivo tomando en consideración con la misma importancia el proceso de toma de decisiones para el Corto plazo y el planeamiento a largo plazo y, por ende, el análisis industrial y de entorno general.

Los FCE técnicos agrupan actividades más enfocadas en la empresa y detallan la contribución que soporta en el día a día el camino hacia el cumplimiento de metas relacionadas a la misión de la empresa.

A nivel de categorías tenemos diferentes tipos de FCE:

- Industriales: aquellos heredados de la industria en la cual opera (todos los agentes que participan en la industria suelen compartir estos FCE).
- Entorno: aquellos relacionados al estado actual de las variables de entorno general ya descritas.
- Coyunturales: relacionados a las condiciones en que se administra la empresa en el presente (inherentes a la misma), pero que pueden no mantenerse en el tiempo. Relacionadas a temas específicos que serán recogidos en el análisis estratégico de oportunidades y amenazas.
- Competitivas: relacionadas a la posición competitiva de la empresa en la actualidad y la intensidad de la rivalidad en la industria (como barreras a la entrada, sustitutos, competencia potencial) derivada del análisis de entorno específico.
- Administrativas: derivadas de la capacidad de alineamiento en la empresa y desempeño al ejecutar las actividades intrínsecas a cada unidad funcional.

2. Metodología para la Identificación de FCE

Caralli resalta la importancia de estos puntos planteados por Rockhart y plantea una metodología efectiva de identificación de los mismos mediante entrevistas a agentes representativos y al análisis de la información recogida en las mismas basadas en criterios que serán descritos a continuación. Propone una metodología para la elección, preparación, ejecución y análisis de información de la industria a partir de entrevistas a expertos, enfocada en la identificación de los FCE reconocidos en el entorno industrial actual.

El método descrito por Caralli gira en torno a cuatro actividades que serán descritas a continuación:

2.1 Definición del alcance del estudio

Se buscarán de esta manera los FCR que sean representativos de toda la organización en vez de derivar a aquellos que serán específicos para cada unidad funcional. Vale la pena resaltar que mientras más “horizontal” tienda a ser la organización, los FCR específicos se parecerán más a los generales.

Para determinar a qué tipo de personas entrevistar se debe buscar homogeneidad en las empresas a las que representan en los siguientes aspectos:

- La estructura de la organizacional (de tendencia horizontal o vertical).
- El Entorno en el que opera la empresa (domestico, internacional, transnacional, regional, multi-sectorial).
- El tamaño (escala) que representa la empresa para el mercado.
- cantidad de unidades estratégicas de negocio (o líneas de negocio que compliquen las condiciones operativas).

Además se deben considerar las siguientes variables que diferenciarán a los diferentes entrevistados:

- El tipo de gestión que realiza en la empresa (técnico o estratégico) de acuerdo a la unidad funcional y cargo que representa.
- El propósito de la evaluación (variables a ser evaluadas).

En este caso al tratarse de un proyecto de negocio (una empresa nueva) utilizaremos los FCR determinados después de las entrevistas para validar los supuestos relacionados al modelo de negocio (financiero, operativo y estratégico). Se buscarán reconocer FCE de ambos planos (estratégicos y técnicos) para el negocio de generación de hidroenergía utilizando los criterios seleccionados para determinar a los entrevistados. Recoger información de todas las categorías y planos de FCR (como lo describe la teoría de Rockhart) será importante para el análisis integral del desempeño de la industria.

2.2 Recolección de información

La preparación es importante tomar mediante fuentes secundarias como informes sectoriales y documentos públicos e información financiera de empresas que ya compitan en el medio para elaborar un resumen de los principales indicadores que podrían ser considerados relevantes en la entrevista. De esta forma se podrá validar la veracidad de ciertos supuestos que son utilizados para el proyecto de negocio utilizando data general del sector.

Previo a la entrevista es necesario comunicar el propósito de la misma al entrevistado. El método propuesto requiere que los entrevistadores tomen conciencia de lo gaseoso que puede ser el concepto de factores críticos de éxito para los expertos.

Para lograr este objetivo Caralli recomienda el uso de las siguientes preguntas que ayudan al entrevistado a entregar la información deseada sin apuntar directamente al objetivo de identificar los FCE:

- Misión de la empresa para la que labora (según el entrevistado).
- Descripción del cargo desempeñado por el Entrevistado.
- Actividades desempeñadas por el entrevistado en la empresa.
- Principales metas y objetivos del puesto y el área funcional.
- ¿Cuáles son las actividades que brindan mayor aporte para obtener los objetivos de la empresa?
- ¿Qué actividades generarían mayor impacto en el desempeño del negocio si se fallara en su ejecución?
- A nivel personal: ¿qué actividad o puesto cree que no debe fallar o mermar su desempeño?

- Si te fueras de vacaciones por seis meses: ¿cuál sería el primer tema de gestión estratégica que revisarías al regresar?
- ¿Cuáles consideras que son los tres mayores obstáculos del negocio?

2.3 Análisis de la información recolectada

Una vez realizadas todas las entrevistas se debe seguir con las siguientes actividades:

- No relacionar la información a las personas que brindaron la misma (se debe otorgar el mismo peso a cada una de las observaciones realizadas).
- Condensar el comentario realizado en su significado principal (eliminar ambigüedad y sintetizar) de tal forma que mejoremos su manejo.
- Agrupar y relacionar las afirmaciones obtenidas en dos grupos: temas de negocio (relacionadas a objetivos y necesidades específicas) y temas de soporte (relacionadas a las actividades necesarias para obtener las afirmaciones de actividad).
- Hacer una segunda agrupación buscando afirmaciones que sean afines de alguna forma, sintetizando de esta manera los principales temas que son el foco de preocupación e interés de los entrevistados. En muchas oportunidades estos grupos afines estarán ligados a las preguntas de las que provienen las afirmaciones.

2.4 Derivando los FCE

Finalmente los grupos que incluyen temas de negocio afines van a responder a determinados temas de soporte tratados. Se debe buscar vincular todos estos temas afines a actividades de soporte.

Los FCE serán los grupos afines que podamos formar dentro de los temas de soporte formando actividades estratégicas que son indispensables para garantizar el desempeño óptimo de la institución.

Anexo 13. Guía de pautas entrevistas a profundidad

1	Nombre Completo			
2	Centro Laboral			
3	Nombre Cargo Desempeñado			
		Descripción	Objetivos	
	3.1 Actividad			
	3.2 Actividad			
	3.3 Actividad			

(Ordenadas en base a percepción de relevancia)

4	Nombre Área/Gerencia/Unidad			
		Descripción	Objetivos	
	3.1 Actividad			
	3.2 Actividad			
	3.3 Actividad			

(Ordenadas en base a percepción de relevancia)

5	Tipo de Área/Gerencia/Unidad	Técnico (Soporte)		6	Entorno en el que opera	Doméstico	
		Estratégico (Negocio)			(puede marcar mas de 1)	Regional	
						Transnacional	
						Multisectorial	

7	Cantidad de Líneas de Negocio	Solo 1	
		Mas de 1	

8	Estructura de su Organización	De 1-3 Niveles		9	Market Share de la Empresa	de 0.1% a 10%	
		De 4-6 Niveles				de 10.1% a 20%	
		De 6-10 Niveles				de 20.1% a 30%	
		De 10 a más				de 30.1% más	

10 Con respecto a la gestión de su Empresa, detalle 3:

10.1 Las 3 Actividades de mayor influencia sobre los Objetivos de la Empresa

10.2 Los 3 Posibles Errores o Fallos en gestión de mayor impacto en los objetivos

10.3 Los 3 mayores Obstáculos que presenta el Negocio

11 A nivel personal. ¿Que Actividad o Puesto cree que no debe fallar o mermar su desempeño?

12 Si te fueras de vacaciones por 6 meses. ¿Cual sería el Primer tema de gestión estratégica que revisarías al regresar?

13 ¿De donde proviene el contacto con los Clientes Libres?

Venta Directa. Por Esfuerzo comercial de la Empresa	
Interes de Cliente. Por Demanda excesiva de clientes	
Eventos Industria. Promoción de agentes involucrados	
Red de Contactos. Network Gerentes/directores/ Accionistas	
Otros. Describir	

14. Que Industrias son las de Mayor Demanda

15. Existen Nuevos clientes de otras industrias q empiezan a demandar energia como clientes libres? Detallar

Expertos del mercado de generación eléctrica

- Guillermo Cox Harman, accionista gerente general de CGZ Ingenieros.
- Pablo Ferradas Luna, director gerente de LahMeyer Agua y Energía.
- César Rodríguez, gerente de Operaciones Dessau.
- David Rocca Pinto, ex sub gerente de Planeamiento de Edegel (actualmente en Chilectra del Grupo Enersis).
- Sandra Bambarén Seminario, Créditos Corporativos Scotiabank.
- Thalia Badaracco, jefe de Finanzas de Kallpa Generación.
- Adolfo Morán, accionista y gerente general de Tekton Edificaciones.
- Rafael Vera Tudela, sub gerente de Estudios Económicos BCRP.
- Orlando Díaz Sanguinetti, gerente de Banca Corporativa BBVA.
- Ricardo Velasco, accionista y gerente general Ergon Power.
- Fernando Abanto, jefe de ingenieros del Grupo Fierro.

Anexo 14. Cálculo de la potencia

$$P_b = g \cdot Q \cdot H_b$$

Dónde:

P_b = Potencia bruta (kW).

Q = Caudal de diseño (m^3/s).

H_b = Altura bruta de caída (m), distancia vertical a lo largo de la cual cae el agua.

g = constante de gravedad: 9,8 m/s.

Con una estimación de las pérdidas en la tubería, pues no se sabe aún el diámetro de la tubería, se obtiene la caída neta. Sabiendo el rendimiento del conjunto turbina y generador se puede calcular la potencia neta esperada:

$$P_n = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H_n$$

Dónde:

P_n = Potencia neta (kW).

H_n = Altura neta de caída (m), se obtiene restando pérdidas a la altura bruta.

Q = Caudal de diseño (m^3/s).

ρ = Rendimiento de la turbina y el generador.

Anexo 3. Maquinaria y equipo

EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	EQUIPO ELÉCTRICO
<p>Turbinas</p> <p>Existen varios tipos de turbinas (Pelton, Francis, Kaplan), el tipo más conveniente dependerá en cada caso del salto de agua y de la potencia de la turbina. Para el caso del proyecto, por tener un salto alto, será empleado el modelo Pelton el cual será fabricado por la empresa Harbin Electric Machinery Co Ltd (HEC) de China, de acuerdo al diseño de planta que le será proporcionado. Al respecto debemos mencionar que tenemos contacto con el representante en el Perú de la marca HEC, por lo que la empresa puede negociar un buen precio y contar con repuestos ante cualquier eventualidad</p>	<p>Cámara de carga y canal de descarga</p> <p>Es necesario conocer el nivel de agua, aguas arriba y aguas abajo de la turbina. El método más sencillo utiliza una regla graduada en metros y centímetros, que alguien tiene que observar físicamente para poder registrar las lecturas.</p> <p>El sistema tradicional utiliza un flotador que registra el nivel sobre una cinta de papel continuo, pero su lectura posterior es engorrosa.</p> <p>El sistema de control automático utiliza un dispositivo equipado con transductores conectados al ordenador que acumula las lecturas en una base de datos, y envía estos al programa para que tome las medidas oportunas, entre las que se incluye la emisión de una alarma cuando se considere necesaria una intervención externa.</p> <p>Actualmente se tienden a separar el sensor y el transductor. El sensor se colocará allí donde se quiere efectuar la medida o en sus cercanías, con lo que es fácil que esté sujeto a condiciones muy desfavorables y de difícil acceso. El transductor podrá estar situado en una zona segura y fácilmente accesible con lo que se facilita su vigilancia y su mantenimiento.</p>
<p>Generadores</p> <p>Generadores eléctricos son máquinas eléctricas rotativas que se acoplan directamente a los rodetes de la turbina y en conjunto generan electricidad. Tiene como misión transformar en energía eléctrica la energía mecánica suministrada por la turbina. Se utilizan alternadores trifásicos de corriente alterna, de tipo síncronos que están equipados con un sistema de excitación asociado a un regulador de tensión para que, antes de ser conectados a la red, generen energía eléctrica con el mismo voltaje, frecuencia y ángulo de desfase que aquella, así como la energía reactiva requerida por el sistema una vez conectados.</p> <p>Los generadores pueden ser de eje horizontal o de eje vertical, pero por regla general los generadores adoptan la misma configuración que la turbina.</p> <p>Otro criterio es la disposición de sus cojinetes en las turbinas Pelton de eje horizontal suele emplearse la misma configuración, disponiendo también del rodete en voladizo. Estos generadores, si son pequeños, se refrigeran con aire en circuito abierto.</p>	<p>Control remoto</p> <p>La mayoría de PCH trabaja sin personal permanente y funcionan con un sistema automático de control. Pero existen requisitos generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe contar con dispositivos de control y medida de accionamiento manual para el arranque, totalmente independientes del control automático. • Debe contar con dispositivos de control y medida de accionamiento manual para el arranque, totalmente independientes del control automático. • Debe incluir los dispositivos para poder detectar el funcionamiento defectuoso de cualquier componente importante, y poder desconectar inmediatamente la central de la red. • Tiene que haber un sistema de telemetría que recoja, en permanencia, los datos esenciales para el funcionamiento de la planta, poniéndolos al alcance del operador para que este pueda tomar las decisiones convenientes. Esos datos deberán ser almacenados en una base de datos, para una ulterior evaluación de la central • Debe ser posible acceder al sistema de control desde un punto alejado de la central para poder anular cualquier decisión tomada por el sistema inteligente.

Fuente: Ricardo Romero, HEC Representaciones.
Elaboración: Propia.

Anexo 4. Maquinaria y equipo (viene de la página anterior)

EQUIPO ELECTROMECAÁNICO	EQUIPO ELÉCTRICO
<p>Subestación (SE)</p> <p>La subestación normalmente está situada al aire libre y cuenta con una serie de equipos que permiten regular el servicio. La subestación se instala contiguo o cerca de la planta generadora y en ella se encuentran los siguientes equipos: transformadores de potencia, disyuntores, seccionadores, transformadores de medición de corriente, aisladores de paso, pararrayos, malla a tierra, hilos-guarda. En zonas de marcada sensibilidad ecológica, la subestación se ubica en el interior de la casa de máquinas y la salida de los cables de conexión a la red corren sobre la tubería forzada hasta la cámara de presión, de donde salen vía aérea o enterrados.</p>	<p>Equipos de sincronización y protección eléctrica</p> <p>En los terminales del generador y la línea de salida se instalan dispositivos que monitorizan el funcionamiento del equipo, protegen al generador, lo conectan a la red o lo aíslan de la misma en caso de avería. La monitorización se lleva a cabo mediante aparatos más o menos sofisticados para medir la tensión, intensidad y frecuencia en cada una de las tres fases, la energía producida por el generador, su factor de potencia, y eventualmente el nivel de agua en la cámara de carga.</p> <p>La tensión e intensidad de corriente se monitorizan mediante transformadores de potencia (PT) y de corriente (CT), para reducir su valor, generalmente muy elevado, a niveles más manejables.</p> <p>Para que los diferentes sistemas de protección puedan cumplir su misión se necesita un interruptor principal, ya sea de aire comprimido, magnético o de vacío, capaz de aislar el generador de la red, aun cuando esté trabajando a plena carga.</p> <p>Como elementos de protección se necesitan relés de protección de la interconexión que garantizan la desconexión en el caso de un fallo en la red, relés de mínima tensión conectados entre fases, y relés de máxima tensión.</p>
<p>Transformador</p> <p>El transformador está ubicado en la subestación, son necesarios porque los generadores producen la corriente eléctrica a relativamente bajo voltaje, lo cual haría imposible que el servicio en los centros de consumo fuese de buena calidad.</p>	<p>Línea de transmisión</p> <p>Generalmente son trifásicas con tres conductores y de una sola terna. La forma de línea más común es la radial, con carga concentrada. Parte de la salida de la SE y se prolonga hasta el centro de carga o SE de llegada. El esquema apropiado para PCH requiere que la línea de transmisión sea alimentada desde una fuente con neutro a tierra.</p> <p>Trazado de la línea: una vez ubicados los puntos de partida y llegada, y teniendo el recorrido que tendrá la línea, se determina el diseño que implica longitud, cambios de dirección, así como las condiciones climáticas a las que estará sometida.</p> <p>Los componentes que se necesitan son conductores, aisladores, postes, transformadores, tableros de distribución.</p>

Fuente: Ricardo Romero, HEC Representaciones.

Elaboración: Propia.

Anexo 5. Programa de mantenimiento y periodicidad

Mantenimiento/Periodicidad	SF	SI	D	S	M	3M	6M	A	2ª	5A	8A
Ajuste prensatopa de válvula	X										
Cambio de empaquetadura de prensatopa	X										
Cambio de resistencia de carga secundaria		X									
Sellado de fugas y reparación de canal		X									
Limpieza de barraje colector de bocatoma		X									
Limpieza rejilla en cámara de carga				X							
Verificar temperatura de rodamientos en turbina				X							
Verificación de vibraciones en la turbina				X							
Verificación de ruidos anormales en turbina y generador				X							
Verificación de fugas de agua en uniones de turbina				X							
Limpieza de polvo del REC					X						
Inspección de barraje de derivación						X					
Inspección de piedras y lodo en bocatoma						X					
Inspección de estado de compuerta de regulación						X					
Inspección de estado, bocatoma, canal y desarenador						X					
Limpieza de tanque desarenador						X					
Inspección de compuertas en cámara de cargas						X					
Limpieza de filtro de deflectores						X					
Verificación de accionamiento de deflector							X				
Inspección de conexiones eléctricas							X				
Limpieza de canal							X				
Engrase de cojinete guía de la turbina							X				
Verificación de tensión de faja de turbina							X				
Limpieza de tanque e inspección de resistencias secundarias								X			
Inspección de zonas susceptibles de derrumbes								X			
Inspección de filtraciones en tuberías forzadas								X			
Inspección desgaste de rodete e inyectores								X			
Verificación de alineamiento del rodete								X			
Limpieza del bobinado inferior del generador								X			
Engrase cojinete del generador								X			
Inspección conexión a tierra									X		
Medición del aislamiento del generador										X	
Cambio cojinete principal de la turbina										X	
Cambio cojinete interior de la turbina										X	
Cambio cojinete superior del generador										X	
Cambio cojinete guía de turbina											X

Fuente: ITDG-Perú 1995.

Anexo 17. Funciones, responsabilidades y perfiles

Cargo	Funciones	Responsabilidades	Perfil	Reporta	Sueldo
Gerente General	Organizar y dirigir eficientemente el desarrollo de las actividades, ejecutar y controlar el cumplimiento de los Objetivos estratégicos y disposiciones de la Junta General de Accionistas. Además será el responsable de la remuneración del personal y los programas de capacitación y motivación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear, organizar, ejecutar y controlar los aspectos relacionados con el negocio eléctrico. 2. Garantizar el óptimo cumplimiento de los diversos contratos. 3. Organizar e integrar todas las actividades, asignando responsabilidades de acuerdo a la estructura orgánica. 4. Administrar los recursos humanos, materiales y financieros, garantizando un eficiente y eficaz uso. 5. Cumplir y hacer cumplir las diversas normas y procedimientos técnicos, que rigen las actividades de generación y comercialización de energía eléctrica. 6. Cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad e higiene ocupacional y conservación del ambiente. 7. Optimizar los procedimientos y racionalización de gastos, maximizar la rentabilidad. 8. Realizar otras funciones y responsabilidades que le encomiende la Junta General de Accionistas 	Profesional universitario con especialidad en Ingeniería, Administración de empresas, MBA, experiencia mínima de 5 años. Capacidad para liderar equipos, trabajar bajo presión, dominio del idioma inglés y equipos informáticos.	Junta General de Accionistas	Oferta: US\$ 4,000 Ingreso a planilla con los beneficios de Ley. EPS al 75% Utilidades
Jefe de Planta	Planificar, controlar y gestionar todas las actividades de operación y mantenimiento realizadas en los centros de producción, optimizando los costos de operación y mantenimiento, proponiendo mejoras de los procesos de la planta cumpliendo con las normas de seguridad y medio ambiente, procedimientos y directivas establecidas, con la finalidad de garantizar la entrega de un producto de calidad en forma confiable y segura, manteniendo las buenas relaciones con las comunidades. Requisitos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrolla un manual de procedimientos que deberá ser aprobado por la Gerencia General. 2. Coordina con la Jefatura de Ay F las inversiones que requiere para mejora de procesos 3. Proporcionará la información de la producción para la elaboración de reportes y facturación 4. Prepara el programa de operación y mantenimiento de acuerdo al cuadro de actividades descritas en la parte de operaciones 5. Controla el inventario de repuestos, materiales, lubricantes y accesorios a utilizar en la planta. 6. Elabora reportes de generación, fallas, mantenimientos. 7. Tendrá a su cargo a los operarios y determinara los turnos rotativos en coordinación con los operarios. 	Ingeniero con especialidad en Mecánica – Eléctrica. Tres años de experiencia en labores relacionadas con el puesto. Conocimientos del equipo de computación y programas en uso. Buenas relaciones humanas y habilidad para el control y supervisión de personal.	Gerente General	Oferta: US\$2,500 Ingreso a planilla con los beneficios de Ley. EPS al 75% Seguro contra accidentes desde el primer día. Utilidades
Jefe de Administración y Finanzas	Coordina las actividades administrativas, el control de la medición comercial de la energía eléctrica para efectos de facturación y las operaciones financieras que incluyen los controles contable y presupuestario.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actúa con independencia y discrecionalidad en los asuntos propios de su campo de trabajo 2. Además coordinará con el Jefe de Planta aspectos de inversiones e información sobre la producción y proponer la optimización de procedimientos y racionalización de costos de comercialización. 3. Supervisar el levantamiento de observaciones comerciales efectuadas por el organismo fiscalizador. 4. Está designado como puesto de confianza lo cual le exige laborar eventualmente tiempo extraordinario. 	Administrador de empresas o economista u otra que lo faculte para el desempeño del puesto. Tres años de experiencia en labores relacionadas con el puesto. Conocimientos del equipo de computación y programas en uso. Excelentes relaciones humanas y habilidad para supervisar personal.	Gerente General	Oferta: US\$ 2,500 Ingreso a planilla con los beneficios de Ley. EPS al 75% Utilidades

Fuente: Entrevistas y Renovatec.
Elaboración: Propia.

Anexo 17. Funciones, responsabilidades y perfiles (viene de la página anterior)

Cargo	Funciones	Responsabilidades	Perfil	Reporta	Sueldo
Jefe de Marketing y administraciones comunitarias	Un representante de Hídrica tendrá un Plan de Visitas a estos clientes (desarrollado en base a su RED de contactos y de los accionistas). Se incluyen Visitas programadas de los clientes a las instalaciones de Hídrica y a la comunidad de Kahua.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo postventa en donde actúa de vínculo entre los técnicos especializados (en caso de fallas) y los clientes para garantizar regularización del suministro y explicaciones pertinentes. 2. Capacitar a los clientes en los procesos relacionados al servicio de suministro y aprovechamiento de energía. Siempre relacionados a las actividades de mantenimiento y buen uso de la infraestructura involucrada así como el proceso de actividades de contingencia (en caso de interrupción del servicio). 3. Elabora Plan de Visitas en base a su red de contactos y de los accionistas. 4. Realizar constante Benchmarking de cómo la competencia brinda este servicio en el mercado. Los procesos internos pueden estar experimentando mejoras en la calidad, evolución tecnológica y contabilidad. 5. Entregar la documentación técnica adecuada (manuales, explicación, folletos de operación etc.). 6. Estará a cargo de los programas de responsabilidad social y coordinación con la comunidad. 6. Ser responsable de mediar alguna discrepancia que pueda ocurrir en la cobranza del servicio. 7. Está designado como puesto de confianza lo cual le exige laborar eventualmente tiempo extraordinario. 	<p>Administrador con especialidad en Marketing o Profesional con formación en empresas vinculadas al sector minera y/o siderúrgica. Conocimientos en computación y programas en uso. Excelentes relaciones humanas</p>	Gerente General	<p>Oferta: US\$ 2.500 (US\$1.000 fijo y US\$1500 variable) Ingreso a planilla con los beneficios de Ley. EPS al 75% Utilidades</p>
Operadores	Opera la planta y realiza los Mantenimientos Preventivos y Correctivos. Lleva el control y registro de los parámetros de medición de la POH.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desempeña sus funciones de acuerdo al programa establecido por el Jefe de Planta y según el manual de procedimientos que servirá de guía 2. Debe trasladarse a diferentes áreas de la Planta dentro del desarrollo y desempeño de sus funciones. 3. En la ejecución de sus tareas le corresponde laborar en turnos rotativos. 4. Monitorear en tiempo real y mantener los parámetros eléctricos del sistema dentro de las tolerancias especificadas en los manuales (Generadores, Transformadores y Líneas de transmisión). 5. Garantizar la continuidad de servicio 6. Controlar y registrar los sistemas de servicios auxiliares de la central. 7. Elaborar reportes horarios, diarios, semanales y mensuales de los parámetros eléctricos, hídricos, producción y ocurrencias en la Operación. 8. Extraer y elaborar informes de los rieles de protección del Generador, Transformador, Líneas de transmisión 9. Verificar la Bocatoma y Cámaras de carga para garantizar el ingreso de agua a los canales de conducción. 10. Verificar el estado de la infraestructura de la casa de máquinas, Sub Estación y canales de conducción. 	<p>Técnico en mecánica y electricidad o de una carrera que lo faculte para el desempeño del puesto. Dos años de experiencia en funciones propias de su puesto. Conocimientos del equipo de computación y programas en uso. Disponibilidad para trabajar en el Departamento de Anchas. Alto grado de compromiso, proactividad, trabajo en equipo, iniciativa y adaptación al cambio.</p>	Jefe de Planta	<p>Oferta: US\$1.200 Ingreso a planilla desde el primer día con los beneficios de Ley. EPS al 75%. Seguro contra accidentes desde el primer día. Utilidades, régimen de 14x7 (catorce días consecutivos de labores por siete días consecutivos de descanso), con 12 horas diarias de labores.</p>

Fuente: Entrevistas y Renovatec.
Elaboración: Propia.

Anexo 17. Funciones, responsabilidades y perfiles (viene de la página anterior)

Cargo	Funciones	Responsabilidades	Perfil	Reporta	Sueldo
Asistente	Prepara informes a entes externos e internos, aspectos de la comercialización de electricidad, asuntos administrativos y contables.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programar y organizar las actividades relacionadas con la facturación y reparto de recibos 2. Ejecutar las acciones necesarias, para mantener actualizada la información de los archivos de Logística, en lo que a transacciones, Ordenes de Compra, Servicios, Proyectos y concursos se refiere. 3. Mantener el control estadístico de la facturación 4. Garantizar la oportuna facturación de los consumos. 5. Mantenimiento de la base de datos de clientes y suministros. 6. Preparar el informe de venta de energía y todo tipo de informes de gestión según lo requiera su jefatura 7. Facilitar documentación al Estudio Contable externo para la elaboración de los Estados Financieros 	<p>Contador de preferencia. Dos años de experiencia en labores relacionadas con el puesto. Conocimientos del equipo de computación y programas en uso.</p> <p>Facilidad de expresión verbal.</p>	Jefe de Administración y Finanzas	Oferta: US\$ 1500 Ingreso a planilla con los beneficios de Ley. EPS al 75%, utilidades
Secretaría	Asiste a la Gerencia General y da soporte a los Jefes de Planta, Administración y Marketing	Coordinación de reuniones; elaboración de cartas y actas de comites y brindas soporte a las Jefaturas.	Secretaría, una año de experiencia en trabajo de oficina. Habilidad para redactar y conocimiento en el manejo de programas de cómputo (Word, Excel, Power Point), conocimientos básicos de inglés, Buenas relaciones humanas.	Gerencia General	Oferta: US\$1.000 Ingreso a planilla con los beneficios de Ley. EPS al 75%, utilidades

Fuente: Entrevistas y Renovatec.

Elaboración: Propia.

Anexo 18. Formato de evaluación de desempeño

Evaluación

Nombre del Evaluado :
Área :
Cargo :
Nombre del Evaluador
Período de evaluació

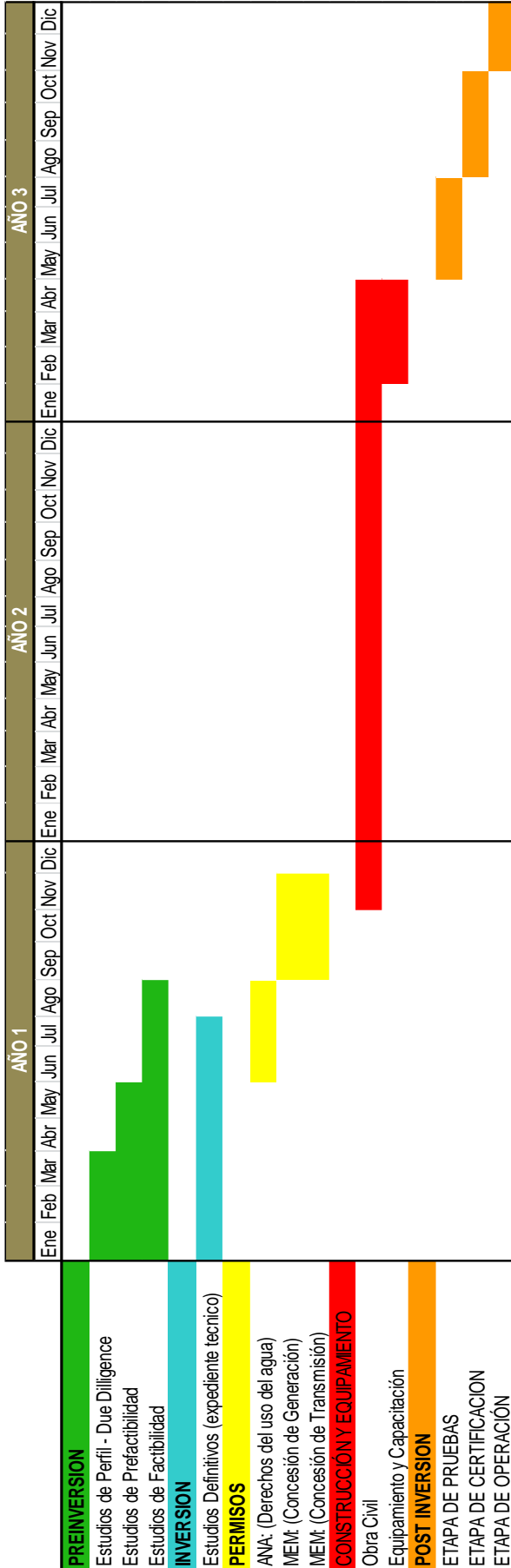
INSTRUCCIONES:

- 1 En la primera parte de la evaluación, denominada Registro de Objetivos, el evaluador deberá indicar las metas asignadas a cada colaborador a inicios del periodo, indicará los pesos correspondientes a cada objetivo y realizará la calificación. Se realiza al inicio del año
- 2 Una vez concluido el periodo de evaluación (anual) se revisa el nivel de conseción de objetivos y se deberá establecer las metas del próximo año
- 3 La tercera parte de la evaluación, denominada Desarrollo, busca que el evaluador señale los principales Logros y Fortalezas alcanzados por el evaluado en este concluido. El evaluador deberá indicar cuáles son los puntos a mejorar para el siguiente periodo y especificar las Necesidades de Capacitación
- 4 En Comentarios Finales, el evaluador deberá asignar su opinión sobre aspectos adicionales a los ya evaluados en este documento y el colaborador evaluado realizará sus comentarios en el espacio correspondiente. Se debe contar con las firmas de evaluador y evaluado en señal de conformidad
- 5 Finalizado el proceso, de seberá remitir los documentos (impreso y electrónico) a Gerencia General siendo la fecha límite el mes de enero del año nuevo que inicie

Primera Parte : Registro de objetivos

Objetivos Producción	1.Metas Establecida	2.Meta Alcanzada	3.Peso (%)	4. Resultado	5. Comentarios
Resultado Financiero Bruto (S/.MM)			15%	#DIV/0!	
Ratio de Eficiencia			15%	#DIV/0!	
				#DIV/0!	
Objetivos Comerciales					
Captación de clientes potenciales			15%	#DIV/0!	
Reportes de facturación			5%	#DIV/0!	
Entrega de información			5%	#DIV/0!	
Objetivos de Mantenimiento					
Elaboración de reportes			10%	#DIV/0!	
Cumplimiento del mantenimiento			20%	#DIV/0!	
Objetivos de aprendizaje y desarrollo:					
Horas de Capacitación			5%	#DIV/0!	
Vacaciones Equipo			5%	#DIV/0!	
Clima Laboral			5%	#DIV/0!	
			Debe sumar 100	100%	

Anexo 19. Programación de actividades, etapa de preinversión



Fuente: Ricardo Velasco, gerente general de Ergon Power.
Elaboración: Propia.

Anexo 20. Cálculo del costo promedio ponderado del capital

ÍNDICES FINANCIEROS	SUPUESTO
Costo de la deuda	8,25%
Impuestos	30,0%
Rp	3,00%
Beta desapalancado	0,47
Beta apalancado	1,09
Rf	5,41%
Rm	11,20%
Re	14,73%
% Deuda	65,40%
% Patrimonio	34,60%
WACC	10,49%

Elaboración: Propia.

Anexo 21. Estados financieros del plan de negocio de Hídrica SAC.

Flujo de Caja Operativo FCF

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Horizonte Negocio	1								
Horizonte Inversión									
Horizonte									
Precio x venta de energía				0.04185	0.04826	0.05468	0.05577	0.05689	0.05803
Venta de energía				2,835,354	3,269,989	3,704,624	3,778,716	3,854,291	3,931,377
Valor de canje en el MDL				501,526	501,526	501,526	501,526	501,526	501,526
Ingresos			-	3,336,880	3,771,515	4,206,150	4,280,243	4,355,817	4,432,903
Costos de operación y mantenimiento				-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533
Aporte a la comunidad				-282,320					
Seguro				-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285
Costos y beneficios laborales				-211,199	-221,759	-232,847	-244,489	-256,713	-269,549
Costos capacitación				-11,200	-12,320	-13,552	-14,907	-16,398	-18,038
Costos de Marketing y Promoción				-125,000	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390
Costos			-	(1,175,537)	(910,287)	(922,607)	(935,605)	(949,320)	(963,796)
EBITDA			-	2,161,343	2,861,228	3,283,543	3,344,638	3,406,497	3,469,107
Depreciación			0	-1,882,132	-1,900,954	-1,919,775	-1,938,596	-1,957,418	-1,976,239
Impuesto a la renta (Participaciones)			0	95,907	-136,031	-285,129	-328,073	-373,637	-422,008
Depreciación				1,882,132	1,900,954	1,919,775	1,938,596	1,957,418	1,976,239
Requerimiento de capital de trabajo				-425,923	-50,370	-50,370	-8,587	-8,758	-8,934
CAPEX	-561,324	-11,050,000	-7,210,000	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213
FCF	(561,324)	(11,050,000)	(7,210,000)	1,643,113	2,486,613	2,759,831	2,819,765	2,835,889	2,849,952
Perpetuidad									
FCF + Perpetuidad	(561,324)	(11,050,000)	(7,210,000)	1,643,113	2,486,613	2,759,831	2,819,765	2,835,889	2,849,952
Flujo acumulado	-561,324	-11,611,324	-18,821,324	-17,178,211	-14,691,597	-11,931,767	-9,112,002	-6,276,114	-3,426,161

Elaboración: Propia.

Anexo 21. Estados financieros del plan de negocio Hídrica SAC. (viene de la página anterior)

Flujo de Caja Operativo FCF

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Horizonte Negocio	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Horizonte Inversión	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Precio x venta de energía	0.05919	0.06037	0.06158	0.06281	0.06407	0.06535	0.06665	0.06799	0.06935	0.07073
Venta de energía	4,010,004	4,090,204	4,172,008	4,255,448	4,340,557	4,427,369	4,515,916	4,606,234	4,698,359	4,792,326
Valor de canje en el MDL	501,526	501,526	501,526	501,526	501,526	501,526	501,526	501,526	501,526	501,526
Ingresos	4,511,530	4,591,730	4,673,534	4,756,975	4,842,083	4,928,895	5,017,442	5,107,760	5,199,885	5,293,852
Costos de operación y mantenimiento	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533
Aporte a la comunidad										
Seguro	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285
Costos y beneficios laborales	-283,026	-297,178	-312,037	-327,638	-344,020	-361,221	-379,282	-398,247	-418,159	-439,067
Costos capacitación	-19,841	-21,826	-24,008	-26,409	-29,050	-31,955	-35,150	-38,665	-42,532	-46,785
Costos de Marketing y Promoción	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390
Costos	(979,077)	(995,212)	(1,012,254)	(1,030,256)	(1,049,279)	(1,069,385)	(1,090,642)	(1,113,121)	(1,136,900)	(1,162,061)
EBITDA	3,532,453	3,596,518	3,661,281	3,726,718	3,792,804	3,859,509	3,926,800	3,994,639	4,062,985	4,131,791
Depreciación	-1,995,060	-2,013,882	-2,032,703	-2,051,524	-2,070,345	-2,089,166	-2,108,087	-2,127,008	-2,146,029	-2,165,050
Impuesto a la renta (Participaciones)	-473,391	-528,004	-586,085	-647,890	-712,705	-782,630	-857,665	-937,910	-1,023,475	-1,114,564
Depreciación	1,995,060	2,013,882	2,032,703	2,051,524	2,070,345	2,089,166	2,108,087	2,127,008	2,146,029	2,165,050
Requerimiento de capital de trabajo	-9,112	-9,294	-9,480	-9,670	-9,863	-10,061	-10,262	-10,467	-10,676	-10,890
CAPEX	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213
FCF	2,861,737	2,871,006	2,877,502	2,880,946	2,881,495	2,881,959	2,882,485	2,883,023	2,883,522	2,883,924
Perpetuidad										
FCF + Perpetuidad	2,861,737	2,871,006	2,877,502	2,880,946	2,881,495	2,881,959	2,882,485	2,883,023	2,883,522	2,883,924
Flujo acumulado	-564,424	2,306,582	5,184,084	8,065,030	10,946,525	13,828,484	16,710,969	19,593,991	22,477,513	25,361,438

Elaboración: Propia.

Anexo 21. Estados financieros del plan de negocio Hídrica SAC. (viene de la página anterior)

Flujo de Caja Operativo FCF

Horizonte Negocio	17	18	19	20	21
Horizonte Inversión	20	21	22	23	24
Horizonte	2031	2032	2033	2034	2035
Precio x venta de energía	0.07215	0.07359	0.07506	0.07656	0.07810
Venta de energía	4,888,173	4,985,936	5,085,655	5,187,368	5,291,115
Valor de canje en el MDL	501,526	501,526	501,526	501,526	501,526
Ingresos	5,389,699	5,487,462	5,587,181	5,688,894	5,792,641
Costos de operación y mantenimiento	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533	-470,533
Aporte a la comunidad					
Seguro	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285	-75,285
Costos y beneficios laborales	-461,020	-484,071	-508,275	-533,688	-560,373
Costos capacitación	-51,464	-56,610	-62,271	-68,498	-75,348
Costos de Marketing y Promoción	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390	-130,390
Costos	(1,188,693)	(1,216,890)	(1,246,755)	(1,278,396)	(1,311,930)
EBITDA	4,201,006	4,270,572	4,340,426	4,410,498	4,480,712
Depreciación	-18,821	-18,821	-18,821	-18,821	-18,821
Impuesto a la renta (Participaciones)	-1,447,518	-1,476,847	-1,506,762	-1,537,276	-1,568,400
Depreciación	18,821	18,821	18,821	18,821	18,821
Requerimiento de capital de trabajo	-11,108	-11,330	-11,556	-11,788	
CAPEX	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213	-188,213
FCF	2,554,167	2,594,182	2,633,894	2,673,221	2,724,098
Perpetuidad					16,389,909
FCF + Perpetuidad	2,554,167	2,594,182	2,633,894	2,673,221	19,114,007
Flujo acumulado	25,095,605	27,689,787	30,323,682	32,996,903	52,110,910

Elaboración: Propia.

Anexo 21. Estados financieros del plan de negocio Hídrica SAC. (viene de la página anterior)

Ganancias y pérdidas

Horizonte Negocio	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ventas	-	-	-	3,336,880	3,771,515	4,206,150	4,280,243	4,355,817	4,432,903
Costo de Ventas	-	-	-	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)
Depreciación	-	-	-	(1,882,132)	(1,900,954)	(1,919,775)	(1,938,596)	(1,957,418)	(1,976,239)
Utilidad Bruta	-	-	-	984,215	1,400,028	1,815,842	1,871,113	1,927,866	1,986,131
Gastos	-	-	-	(357,605)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)
Utilidad Operativo EBIT	-	-	-	626,609	1,324,743	1,740,557	1,795,828	1,852,581	1,910,845
Ingresos (gastos) Financieros	-	-	(1,015,575)	(946,298)	(871,306)	(790,127)	(702,251)	(607,125)	(504,151)
Utilidad antes de Impuestos	-	-	(1,015,575)	(319,689)	453,437	950,429	1,093,577	1,245,456	1,406,694
Impuesto a las Gananc	-	-	(304,673)	95,907	(136,031)	(285,129)	(328,073)	(373,637)	(422,008)
Utilidad Neta	-	-	(1,320,248)	(223,782)	317,406	665,301	765,504	871,819	984,686

Horizonte Negocio	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ventas	4,511,530	4,591,730	4,673,534	4,756,975	4,842,083	4,928,895	5,017,442	5,107,760	5,199,885	5,293,852
Costo de Ventas	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)
Depreciación	(1,995,060)	(2,013,882)	(2,032,703)	(2,051,524)	(18,821)	(18,821)	(18,821)	(18,821)	(18,821)	(18,821)
Utilidad Bruta	2,045,937	2,107,316	2,170,298	2,234,917	4,352,729	4,439,540	4,528,088	4,618,406	4,710,531	4,804,498
Gastos	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)
Utilidad Operativo EBIT	1,970,651	2,032,030	2,095,013	2,159,632	4,277,444	4,364,255	4,452,802	4,543,121	4,635,245	4,729,212
Ingresos (gastos) Financieros	(392,682)	(272,017)	(141,396)	-	-	-	-	-	-	-
Utilidad antes de Impuestos	1,577,969	1,760,013	1,953,617	2,159,632	4,277,444	4,364,255	4,452,802	4,543,121	4,635,245	4,729,212
Impuesto a las Gananc	(473,391)	(528,004)	(586,085)	(647,890)	(1,283,233)	(1,309,276)	(1,335,841)	(1,362,936)	(1,390,574)	(1,418,764)
Utilidad Neta	1,104,579	1,232,009	1,367,532	1,511,742	2,994,211	3,054,978	3,116,962	3,180,184	3,244,672	3,310,449

Elaboración: Propia.

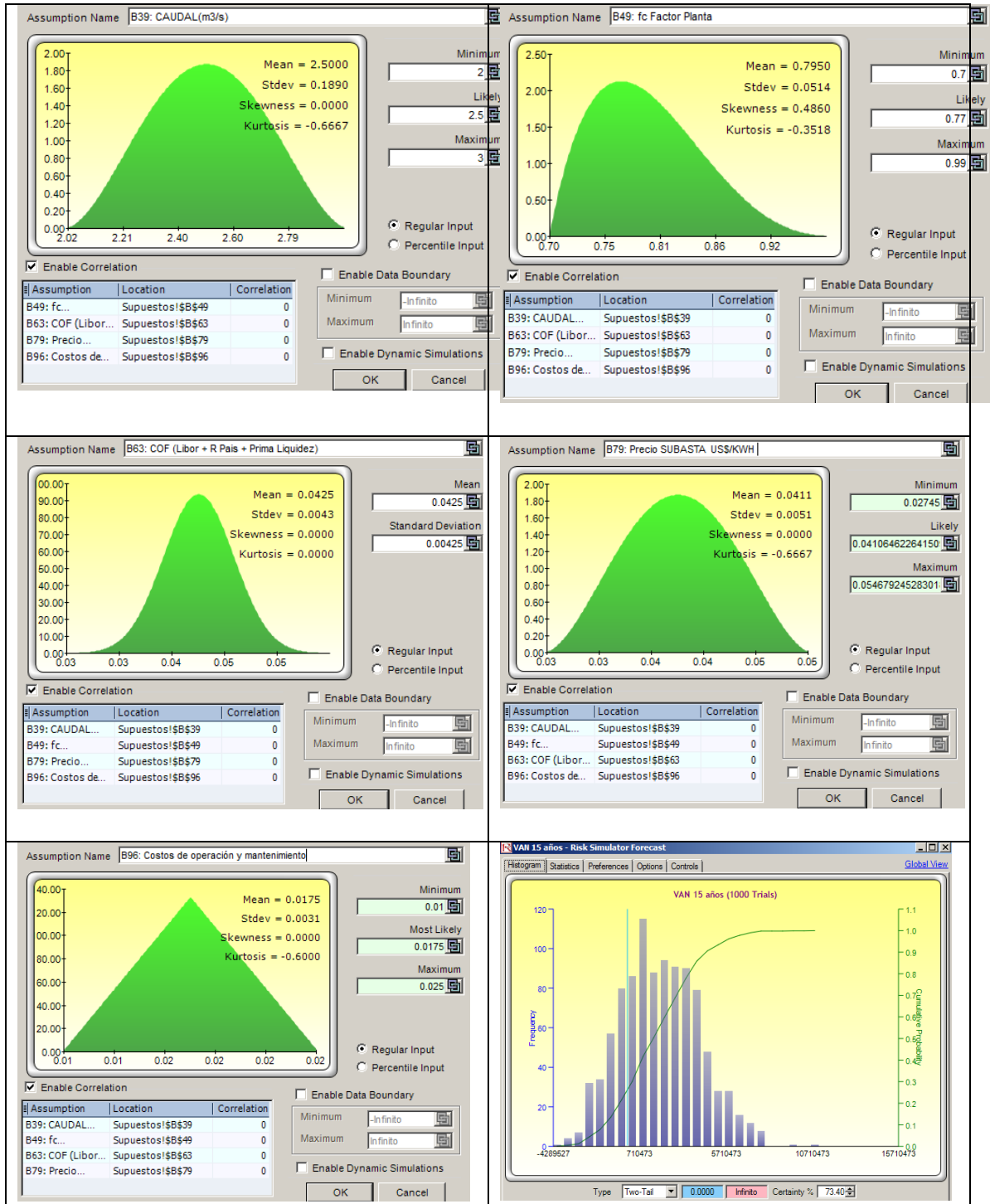
Anexo 21. Estados financieros del plan de negocio Hídrica SAC. (viene de la página anterior)

Ganancias y pérdidas

Horizonte Negocio	17	18	19	20	21
	2031	2032	2033	2034	2035
Ventas	5,389,699	5,487,462	5,587,181	5,688,894	5,792,641
Costo de Ventas	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)	(470,533)
Depreciación	(18,821)	(18,821)	(18,821)	(18,821)	(18,821)
Utilidad Bruta	4,900,344	4,998,108	5,097,826	5,199,540	5,303,287
Gastos	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)	(75,285)
Utilidad Operativo EBIT	4,825,059	4,922,822	5,022,541	5,124,254	5,228,002
Ingresos (gastos) Financieros	-	-	-	-	-
Utilidad antes de Impuestos	4,825,059	4,922,822	5,022,541	5,124,254	5,228,002
Impuesto a las Gananc	(1,447,518)	(1,476,847)	(1,506,762)	(1,537,276)	(1,568,400)
Utilidad Neta	3,377,541	3,445,976	3,515,779	3,586,978	3,659,601

Elaboración: Propia.

Anexo 22. Resultados del análisis de sensibilidad



Fuente: Elaboración propia.