



METODOLOGÍA DE PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE CALETAS PESQUERAS

División de Evaluación Social de Inversiones

2013

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	PREPARACIÓN DE PROYECTOS	3
2.1	Análisis de Antecedentes	3
2.2	Área de Influencia	3
2.3	Diagnóstico	3
2.3.1	Análisis de la Oferta Actual	4
2.3.2	Análisis de Demanda Actual	5
2.4	Optimización de la Situación Actual.....	5
2.5	Alternativas de Proyectos.....	6
2.6	Análisis y Estimación de la Demanda Futura.....	6
3.	EVALUACIÓN.....	8
3.1	Identificación de Costos y Beneficios	8
3.1.1	Beneficios por Mayor Producción	8
3.1.2	Beneficios por Ahorro de Costos Operacionales	8
3.1.3	Beneficios por Menor Daño a las Embarcaciones	9
3.1.4	Beneficio Asociado a Boxes y Sitios.....	9
3.1.5	Beneficio por Mayor Valor Agregado.....	9
3.1.6	Costos de Inversión.....	9
3.1.7	Costos de Operación de las Embarcaciones	9
3.1.8	Costos de Mantenimiento y Operación de la Caleta	10
3.1.9	Costos de Conservación de la Caleta.....	10
3.1.10	Externalidades	10
3.2	Medición y Valoración de los Beneficios y Costos.....	10
3.2.1	Medición del Aumento de Producción	13
3.2.2	Medición de los costos de operación de las embarcaciones en las situaciones con y sin proyecto.....	15
3.2.3	Beneficio por Mayor Valor Agregado.....	16
3.2.4	Beneficios por Menor Daño a Embarcaciones.....	17
3.2.5	Beneficio Asociado a Boxes y Sitios	17
3.2.6	Otros beneficios	19
4.	Cálculo de Indicadores	19
4.1	Cálculo del Beneficio Social Neto Anual.....	19
4.2	Cálculo del Valor Actual Neto	20

1. INTRODUCCIÓN

El sector de Caletas Pesqueras se caracteriza por las actividades de extracción de recursos marinos que efectúan embarcaciones pequeñas – de eslora máxima de 18 metros y de no más de 50 toneladas de registro grueso (TRG) – dichas actividades están referidas a la pesca artesanal.

Dada las características de estas caletas y su actividad, los proyectos de inversión enfocados a su desarrollo difieren tanto en la magnitud de las inversiones como en su naturaleza. Específicamente, se pueden distinguir dos tipologías de proyectos de caletas pesqueras a las cuales se aplica la metodología presentada en este documento:

Infraestructura Portuaria: corresponde a aquella relacionada con las actividades marítimas de atraque, aprovisionamiento y varado de las embarcaciones. *Ejemplos:* obras de defensa, obras de atraque, rampas, varaderos.

Infraestructura de Apoyo: la que se refiere a obras y equipamientos que se utilizan en las actividades posteriores al varado y descarga de las embarcaciones, como reparación y preparación de artes y equipos. *Ejemplos:* sistemas para descarga de pescados, boxes, explanadas para la preparación de artes, taller mecánico, áreas para la comercialización y manipulación.

Es normal que en proyectos de este tipo se incluyan diferentes obras, tanto de infraestructura portuaria como de apoyo, y todas contribuyan a aumentar el nivel de operación y servicio. En vista de ello, cada una debe ser evaluada en forma separada en la medida que sean subproyectos independientes entre sí, pues puede suceder que los costos actualizados incurridos al llevar a cabo uno de los subproyectos sean mayores a los beneficios actualizados que reporta. De esta forma se deberá realizar el proyecto si es rentable, sin invertir en aquel o aquellos subproyectos que no lo son.

El objetivo de este documento es entregar una visión global de los factores que con mayor frecuencia intervienen en los proyectos de infraestructura para la pesca artesanal, los que junto con algunas definiciones y criterios generales comunes a todos los sectores, pueden ser útiles para orientar el trabajo de su preparación y evaluación.

2. PREPARACIÓN DE PROYECTOS

2.1 Análisis de Antecedentes

En este punto se deben presentar los antecedentes necesarios para describir el proyecto. Debe incluir a los menos, nombre, región, localidad, descripción y mapa del sector, cantidad de personas, actividad económica de la zona, condiciones climáticas del lugar, problemas o necesidades insatisfechas que se desea solucionar e información relevante de estudios previos.

Además de lo anterior, deben incluirse los aspectos legales e institucionales relacionados con el proyecto, entre los que se cuentan:

- i) Condición jurídica de los terrenos donde se construirán las obras
- ii) Autorización oficial para la construcción y operación de la caleta
- iii) Reglamentación sobre contaminación de las aguas
- iv) Administración de las instalaciones
- v) Facultad legal para el cobro de tarifas a los usuarios

Para este tipo de proyectos es posible encontrar información respecto a los antecedentes requeridos, en el Servicio Nacional de Pesca, la Subsecretaría de Pesca, la Dirección de Obras Portuarias del MOP, las Secretarías Regionales de Desarrollo Social (ex SERPLAC) y el Departamento de Inversiones y biblioteca del Ministerio de Desarrollo Social (ex MIDEPLAN).

2.2 Área de Influencia

La definición de esta área debe realizarse teniendo en cuenta no sólo la caleta objeto del estudio, sino que todas aquellas que se encuentren dentro de la zona de abrigo marítima respectiva. Cuando la zona de abrigo sea muy extensa - por ejemplo, el caso de bahías de la zona central - es recomendable considerar como límite para esta área, el comunal o provincial. El análisis de la zona de influencia deberá incluir *al menos* una caleta vecina, su infraestructura y la potencial complementariedad o sustitución respecto de la caleta en estudio.

2.3 Diagnóstico

Independiente de la tipología de infraestructura que se evaluará, el diagnóstico debe entenderse como el proceso de análisis de información cualitativa y cuantitativa que permite identificar la situación problema que se pretende intervenir con el proyecto.

Examinando las causas o factores que influyen en él, a quienes afecta, así como la demanda y oferta existente respecto al problema en cuestión. Todo lo anterior, permite

que esta parte de la formulación de la iniciativa cumpla con sus funciones descriptiva, explicativa y predictiva respecto al problema identificado y descrito.

Para las inversiones en caletas pesqueras, el diagnóstico debe realizarse sobre el área de influencia definida, diferenciando las características de cada caleta (si es que hay más de una). Por otro lado, para el planteamiento y análisis del problema específico, corresponde definir claramente la necesidad insatisfecha que se pretende solucionar o los problemas que se intentan resolver, señalando su **magnitud**. Por ejemplo, número de pescadores afectados, identificando hombres y mujeres, toneladas de producto y otros.

2.3.1 Análisis de la Oferta Actual

Se debe realizar un análisis de oferta de la infraestructura actual que permita explicar el nivel de servicio por caleta. Dentro del área de influencia del proyecto, deben detallarse las obras que han sido construidas y los equipos que se han instalado, su antigüedad y estado de conservación, operabilidad y capacidad actual. Además, deben detallarse las condiciones de accesibilidad a cada caleta y las distancias, condiciones de transporte hacia los centros de consumo y riesgos específicos para mujeres de la actual infraestructura.

El detalle de los aspectos a considerar para cada área o tipo de actividad se señala a continuación:

i) Manipulación de Productos

- Descripción de las actividades de manipulación, detallando el tipo de personas que la realizan (diferenciando entre hombres y mujeres).
- Porcentaje del producto que es manipulado y por qué razón debe hacerse esto
- Área e infraestructura disponible para estas actividades, es decir, dónde se realizan, cuál es la superficie disponible (pavimento, arena, tierra y los metros cuadrados) y las condiciones de apoyo (agua potable, luz, servicios higiénicos diferenciados por sexo, etc.).
- Porcentaje del producto que se deteriora o pierde por la manipulación y las razones de esto
- Posibilidad de eliminar estas actividades

ii) Boxes

Existencia de boxes, cantidad, capacidad y su estado actual, detallando problemas por mal estado y las razones de la mantención de los mismos. Se debe señalar, además, el mecanismo de asignación y ocupación de los boxes entre los pescadores. De no existir boxes se deberá indicar lo siguiente:

- Volumen de implementos que deben ser trasladados

- Mecanismo de traslado (uso de fletes o algún otro)
- Frecuencia de traslados.
- Distancias medias (entre la caleta y el lugar donde se guardan los implementos).

iii) Talleres

- Descripción de actividades de reparación, mantención de naves e implementos
- Número de personas que en ellas laboran, cuántas trabajan exclusivamente en esto y cuántas lo hacen adicionalmente a sus labores de pesca, diferenciadas por sexo.
- Área e infraestructura en que se realizan tales actividades, señalando si es necesario incorporar elementos que diferencien las necesidades de hombres y mujeres, cuando corresponda.
- Tiempos de atención y reparación de naves

iv) Descarga de productos e izado de naves

- Extensión del área de fondeo y distancia a la playa
- Descripción del equipamiento existente
- De no existir, descripción del mecanismo actual de carga de implementos y descarga de productos, con los tiempos medios de cada actividad.

2.3.2 Análisis de Demanda Actual

La demanda actual se determina en base al número de embarcaciones que hacen uso de la infraestructura existente. Las embarcaciones se pueden clasificar de acuerdo a su tamaño y capacidad de pesca en: botes sin motor, botes con motor y lanchas. Se deben estimar las salidas efectivas de pesca, por mes en la temporada y definir para las diferentes especies que se capturan en la zona, durante los periodos de pesca dentro del año.

2.4 Optimización de la Situación Actual

La evaluación del proyecto se determina en base a los flujos de costos y beneficios originados al comparar las situaciones con y sin proyecto.

La situación sin proyecto corresponde a la situación actual optimizada, la cual se logra mediante la incorporación de los proyectos sin ejecutar pero que ya se ha decidido su

ejecución; obras de inversión menores o marginales; y aplicación de medidas de gestión que mejoren las condiciones de operación y de entrega del servicio de la infraestructura. Ello permite que en la evaluación no se sobreestimen los beneficios atribuibles al proyecto al no considerar la optimización de la situación actual.

En muchos casos la situación optimizada implica incurrir en costos adicionales con respecto a la situación actual, los que requerirán también de una evaluación antes de ser realizados. Es decir, se debe comprobar que lo que se propone como situación actual optimizada es mejor para el país que la situación actual. Esto resulta de gran importancia, dado que si el proyecto en estudio no es factible técnica ni económicamente, el proyecto a ejecutar sería la optimización antes mencionada. En este caso, se debe hacer una referencia explícita a las acciones necesarias para llegar a esta situación, indicando sus costos y beneficios.

2.5 Alternativas de Proyectos

Se deben estudiar y describir todas las alternativas que den solución al problema en análisis, que sean técnicamente factibles de realizar y que representen las políticas del sector vigentes a la fecha, explicando sus características principales, los costos de inversión y operación que implican, y las ventajas y desventajas de cada una.

Preselección de Alternativas

El desarrollo de este punto dependerá del tipo y número de alternativas que den solución al problema en análisis. Si el conjunto de opciones es muy numeroso, será necesario hacer una evaluación preliminar cuyo resultado genere como máximo tres soluciones posibles, las que posteriormente serán evaluadas en detalle. Además de razones económicas, puede haber razones técnicas, institucionales u otras, por las cuales se puedan descartar a priori algunas alternativas de solución. La comparación para seleccionar entre diferentes alternativas debe ser realizada para el mismo horizonte de evaluación.

2.6 Análisis y Estimación de la Demanda Futura

El proceso de determinar la demanda futura es complejo porque no sólo depende de la demanda actual sino también del impacto del proyecto en su área de influencia y del desarrollo histórico particular de esta área.

No debe olvidarse que existen ciertos factores que hacen variar el comportamiento de la demanda y que, por lo tanto, se deben incluir en su determinación, entre los que se incluyen: el volumen y localización espacial de la producción (del recurso), la distribución territorial y el nivel de ingreso de la población, el precio de los bienes alternativos, etc.

Es usual encontrar estudios en los cuales se postula que con la construcción de una determinada obra, inmediatamente existirá un aumento en la demanda que justificaría la

inversión, pero sin analizar si efectivamente habrá mercado para el aumento de producción proyectado.

Otro elemento necesario de tener en cuenta es el abastecimiento de materia prima, el cual normalmente es el factor que condiciona el nivel de producción en este tipo de proyectos. Por lo tanto, es necesario considerar que la producción pesquera no se proyecta si no más bien se deduce a partir de la disponibilidad del recurso.

Lo anterior también es válido cuando se trata de determinar o proyectar el número de embarcaciones que estarán en operación. Existe una cantidad óptima de embarcaciones que conviene mantener en actividad, ya que cualquier aumento en ese número lleva a una operación antieconómica de toda la flota debido a la disminución de rendimientos individuales en el largo plazo, por cuanto el recurso no es ilimitado y para su sustentabilidad es necesario limitar su extracción.

3. EVALUACIÓN

3.1 Identificación de Costos y Beneficios

Los beneficios asociados a la ejecución de proyectos pesqueros pueden separarse básicamente en ahorro de recursos y en incrementos de producción –acotados por la existencia de cuotas y cualquier otra forma de sustentabilidad del recurso. Cabe señalar que sólo deberán considerarse en la evaluación los beneficios que el proyecto genera, y no los que resulten de condiciones climáticas o de una mayor disponibilidad (temporal) del recurso por efecto de corrientes marinas o algún otro factor natural.

Por su parte, los costos corresponden a la mayor utilización de los insumos y factores productivos como resultado de un mayor nivel de producción y a la existencia de costos de operación que antes no existían. También forman parte de los costos todos aquellos beneficios que se obtienen antes del proyecto y que posteriormente, con su materialización, se dejarán de percibir.

3.1.1 Beneficios por Mayor Producción

Los beneficios por mayor producción se producen por la liberación de tiempo y por la disminución de pérdidas de productos. La existencia de muelles y facilidades de atraque y carga/descarga permite disminuir el tiempo empleado en las actividades propias de la pesca para el nivel de captura actual. Este tiempo ahorrado permitiría destinar una mayor cantidad de horas de faenas de pesca y por tanto aumentar la producción. Sin embargo, esta mayor producción sólo puede lograrse para aquellas especies que no se encuentren con cuotas y/o en plena explotación.

En caso que la liberación de tiempo no permita aumentar la producción, se deberá valorar el mayor tiempo libre de los pescadores.

Por otra parte, en las condiciones actuales de descarga, manipulación y almacenamiento, una cantidad del producto se deteriora, la cual no es posible vender. El proyecto permitirá disminuir parte o toda esta pérdida en la medida que resuelva el origen de éstas.

La medición de este beneficio se describe en 3.2.1.

3.1.2 Beneficios por Ahorro de Costos Operacionales

Estos beneficios pueden (aunque no necesariamente), originarse por la disminución de los tiempos de espera, distancias recorridas, consumo de combustibles, lubricantes, uso de mano de obra y uso de otros insumos (cuerdas, pinturas, etc). La diferencia entre los costos de operación con proyecto versus sin proyecto, determinará si producen realmente ahorros de costos (es decir, beneficios) o incrementos de costos.

Cabe señalar que la disminución de las distancias recorridas se produce sólo en algunas tipologías, cuando se materializa un proyecto cuyas obras se ubican más cerca de los lugares de pesca, o de los lugares de comercialización de esos productos. Los beneficios que se obtienen están asociados a los ahorros de tiempo de traslado y a los ahorros de costos de operación de las embarcaciones.

3.1.3 Beneficios por Menor Daño a las Embarcaciones

Los proyectos de caletas pesqueras permiten por un lado, disminuir el daño que sufren las embarcaciones, debido al proceso de carga y descarga, y por otro lado, disponer de condiciones para una adecuada mantención y reparación de las naves e implementos. Por lo tanto, se esperaría tener un beneficio por la reducción de los costos anuales de mantención y reparación.

La medición de este beneficio se describe en 3.2.4

3.1.4 Beneficio Asociado a Boxes y Sitios

Generalmente los puertos artesanales proporcionan boxes y sitios que permiten a los pescadores guardar sus implementos. Su no existencia obliga a los pescadores a transportar los implementos desde la caleta hasta sus domicilios y viceversa. En este sentido, se presentan beneficios por menor deterioro de los implementos por su constante traslado y un ahorro de costos de transporte o fletes.

La medición de este beneficio se describe en 3.2.5

3.1.5 Beneficio por Mayor Valor Agregado

En los casos en que la inversión en la caleta permita un mayor grado de elaboración de los productos en la misma, o permite ofrecer productos de mayor calidad (Ejemplo: mayor limpieza, refrigeración, mejor faenamiento, etc.), se considera el beneficio social de esa mayor agregación de valor. La medición de ese beneficio se describe en 3.2.3

3.1.6 Costos de Inversión

En general, corresponden a materiales de construcción (cementos, fierros, arena, etc.), equipos nacionales e importados y al pago por la contratación de máquinas y mano de obra. En este caso, será necesario separar la mano de obra según tipo de calificación; y los materiales, equipos y otros insumos, en importados y nacionales. El valor privado de la inversión corresponde a los desembolsos o pago a los factores productivos e insumos en general. El valor social, en tanto, se obtiene aplicando los factores de ajuste a los valores privados.

3.1.7 Costos de Operación de las Embarcaciones

Entre los gastos de operación de las embarcaciones se encuentra un mayor gasto de combustibles y lubricantes y el uso de mano de obra. El valor social se obtiene corrigiendo los valores privados a sociales, utilizando los factores de ajuste.

Mano de obra: este costo corresponde a la cantidad de horas trabajadas, tanto en el puerto como en las embarcaciones. El costo privado por este concepto se determina en base a las remuneraciones y participaciones, lo que en general está determinado por

desembolsos efectivos. El costo social deberá ajustarse por los factores de corrección de la mano de obra calificada, semicalificada y no calificada, según corresponda, además de diferenciar cada uno de estos niveles por sexo.

Combustibles, lubricantes y repuestos: este costo corresponde a las adquisiciones de estos insumos. El costo social de los combustibles y lubricantes es entregado anualmente por el Ministerio de Desarrollo Social. El costo social de los repuestos se obtendrá descontando del valor privado los aranceles e impuestos y corrigiendo por el valor social de la divisa para aquellos repuestos importados. En el caso de repuestos nacionales, su precio social será igual al privado, descontado el IVA.

3.1.8 Costos de Mantenición y Operación de la Caleta

Incluyen gastos de mantención anual de la caleta y los costos de la energía y el agua potable usada en las caletas y en sus instalaciones adicionales.

3.1.9 Costos de Conservación de la Caleta

Incluye inversiones menores de reposición o mejoramiento de la infraestructura de la caleta.

3.1.10 Externalidades

Probablemente positivas:

- Incremento de actividad turística. Se deberá relevar si tal incremento conlleva aumentos de actividades productivas con mayor impacto en mujeres, abriendo posibilidades de micro emprendimientos como cocinerías, venta de artesanías, etc.
- Incremento de tráfico para el sector transporte

Externalidades Negativas:

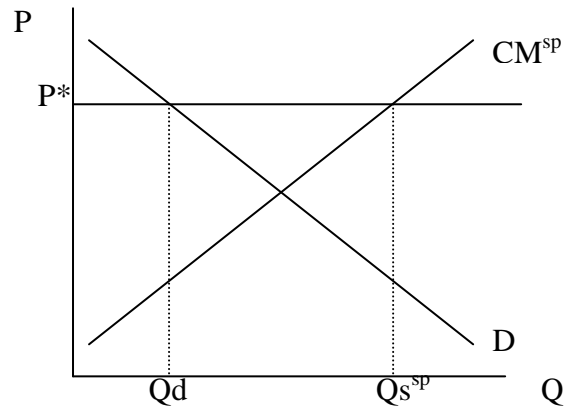
- Incremento de deterioro de vías por mayor tráfico
- Tratamiento de mayor volumen de desechos (riles)
- La solución, eventualmente, podría significar un incremento de la carga de trabajo productivo y familiar de mujeres que no son beneficiarias del proyecto.

3.2 Medición y Valoración de los Beneficios y Costos

La medición y valoración de los beneficios y costos ya mencionados, se facilita mediante el análisis del siguiente gráfico.

En la situación sin proyecto, se tiene una curva de costo marginal de la producción, CM^{SP} , una curva de demanda interna por productos pesqueros, D , y un precio internacional del recurso, P^* .

Gráfico 1



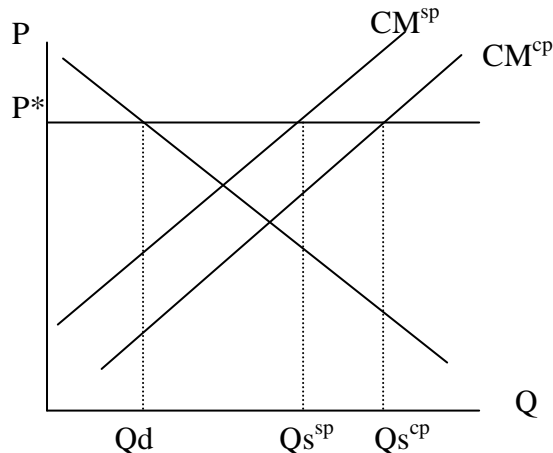
Se ha presentado un escenario para un bien exportable, dado que la gran mayoría de los recursos pesqueros corresponden a esta categoría. Dado que se trata de bienes exportables, corresponde valorarlos al precio internacional, con esto ya se está incorporando el valor agregado como país, asociado a los eventuales incrementos de producción.

En la situación sin proyecto, se producen Qs^{SP} unidades del recurso, en tanto que al precio internacional P^* se consumen internamente Qd unidades, por lo que se exporta la cantidad:

$$Qs^{SP} - Qd.$$

El proyecto de construcción de la caleta pesquera tiene como efecto la disminución del costo marginal de producción, de acuerdo a lo expuesto en la descripción de beneficios. Por lo tanto, la situación con proyecto queda reflejada en el gráfico N° 2.

Gráfico 2



En esta situación, la cantidad demanda internamente permanece igual, puesto que el precio internacional no ha variado. En cambio, la cantidad producida aumenta de Q_s^{sp} a Q_s^{cp} .

A partir del gráfico N°2 se pueden cuantificar los beneficios netos del proyecto mediante la siguiente expresión:

$$BN = (Q_p^{cp} - Q_p^{sp}) \cdot P^* + \left(\int_0^{Q_p^{sp}} CM^{sp} - \int_0^{Q_p^{sp}} CM^{cp} \right) - \int_{Q_p^{sp}}^{Q_p^{cp}} CM^{cp} \quad \text{ecuación (1)}$$

El primer término de la expresión representa el beneficio por mayor producción (y ventas). El segundo término expresa el ahorro de recursos producto de los menores costos de operación para las unidades que ya se producían antes de la ejecución del proyecto. El tercer término constituye el costo de operación para las unidades adicionales que se producen con el proyecto.

Reordenando la ecuación (1) se puede expresar de la siguiente forma:

$$BN = (Q_s^{cp} - Q_s^{sp}) \cdot P^* + \int_0^{Q_s^{sp}} CM^{sp} - \left(\int_0^{Q_s^{sp}} CM^{cp} + \int_{Q_s^{sp}}^{Q_s^{cp}} CM^{cp} \right)$$

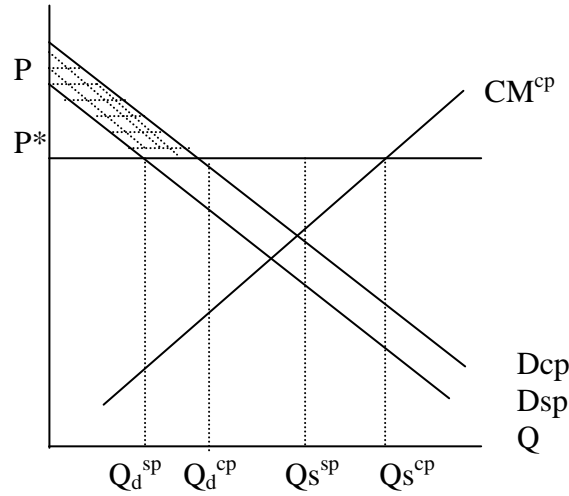
$$BN = (Q_p^{cp} - Q_p^{sp}) \cdot P^* + \int_0^{Q_s^{sp}} CM^{sp} - \int_0^{Q_s^{cp}} CM^{cp} \quad \text{ecuación (2)}$$

La ecuación (2) indica que el beneficio neto del proyecto puede medirse como los mayores ingresos por ventas, más los costos de operación sin proyecto, menos los costos de operación con proyecto.

Adicionalmente, a estos beneficios netos se debe sumar los beneficios por menor daño a las embarcaciones y los beneficios netos asociados a boxes y sitios.

Ahora bien, si el proyecto permite una mayor generación de valor agregado en la caleta, esto se debería traducir en una mayor disposición a pagar por parte de los consumidores, por lo que la curva de demanda quedaría desplazada hacia la derecha, al tratarse de demanda por un bien superior:

Gráfico 3



En este caso, aparece una componente más de beneficio, que corresponde al área entre las dos curvas de demanda, entre $Q = 0$ y Q_d , es decir, el mayor valor que los consumidores otorgan a la cantidad que actualmente consumen en la caleta. De esta forma, la ecuación (2) se transforma en:

$$BN = (Q_p^{cp} - Q_p^{sp}) \cdot P^* + \int_0^{Q_s^{sp}} CM^{sp} dq - \int_0^{Q_s^{cp}} CM^{cp} dq + \int_0^{Q_d} (D^{cp} - D^{sp}) dq \quad \text{ecuación (3)}$$

3.2.1 Medición del Aumento de Producción

Para cuantificar el primer término de la ecuación (3) es necesario conocer el valor de las variables Q_p^{sp} , Q_p^{cp} y P^* .

Para calcular las cantidades de producción se deben estimar las siguientes variables (se pueden recoger en visitas a terreno):

- volumen de captura promedio por hora, medido en toneladas (CPH)
- número de salidas diarias a la mar realizada por cada embarcación (SD)
- número de horas de permanencia promedio en el mar, por cada salida (HP)
- número de embarcaciones (E)
- número de días al año en que las embarcaciones salen a pescar (DA)

Entonces, las cantidades con y sin proyecto quedarían determinadas por:

$$Q_p^{sp} = (CPH \cdot HP^{sp} \cdot SD^{sp} \cdot E^{sp} \cdot DA^{sp}) \cdot (1 - d^{sp})$$

$$Qp^{cp} = (CPH \cdot HP^{cp} \cdot SD^{cp} \cdot E^{cp} \cdot DA^{cp}) \cdot (1 - d^{cp})$$

donde d^{sp} y d^{cp} son las tasas de deterioro de la producción en las situaciones sin y con proyecto. Las tasas de deterioro pueden estimarse a partir de observaciones en lugares de similares condiciones o estudios previos. El número de días al año en que las embarcaciones salen a pescar debe ser acorde a las temporadas de pesca de los diferentes recursos.

Se deberá verificar que el volumen de captura por cada salida al mar debe ser menor o igual a la capacidad total de carga del barco, es decir:

$$CPH \cdot HP \leq \text{capacidad de carga del barco (4)}$$

En caso que sean varios los recursos involucrados, sus cantidades y precios serán diferentes, por lo que la expresión $(Qs^{cp} - Qs^{sp}) \cdot P^*$ se transforma en una sumatoria de todos los recursos pesqueros que se exploten en la zona que abarcará la nueva caleta.

$$\text{Valor de mayor producción} = \sum_{j=1}^n (Qs^{cp}_j - Qs^{sp}_j) \cdot P^*_j$$

Donde j se refiere a los diferentes recursos pesqueros explotados.

Para la medición de P^* , se pueden considerar como fuentes:

Prochile (www.prochile.cl)
Subsecretaría de Pesca: "Informe Sectorial Pesquero"
SERNAPESCA.

Si no se puede obtener P^* directamente para cada tipo de recurso, es posible deducirlo como:

$$P^* = \text{Valor Exportaciones} / \text{Cantidad Exportada}$$

Es importante señalar, que en los casos en que las cuotas de extracción de recursos no permitan que se materialice el aumento $Qp^{cp} - Qp^{sp}$, o cuando no se cumpla la desigualdad (4) señalada anteriormente, se podría generar igualmente un beneficio social pero de distinta índole, en ese caso el beneficio será la valoración que los trabajadores hacen de sus horas liberadas (si es que se produce tal liberación de horas)

Para un mismo nivel de producción (Q) con y sin proyecto, se deberá estimar:

- Tiempo diario utilizado por embarcación en la situación sin proyecto para pescar y descargar el nivel de producción Q
- Tiempo diario utilizado por embarcación en la situación con proyecto para pescar y descargar el nivel de producción Q

Valoración liberación de horas =

(Ahorro de tiempo diario por embarcación) * (nº pescadores promedio por embarcación) *
(nº días de faena al año) * (nº embarcaciones) * (VST)

VST: Valor Social del Tiempo, entregado anualmente por el Ministerio de Desarrollo Social.

3.2.2 Medición del los costos de operación de las embarcaciones en las situaciones con y sin proyecto

El segundo y tercer término de la ecuación (3) deben medirse cuantificando y valorando los insumos utilizados en la operación de las embarcaciones, esto es, combustible, lubricantes, mano de obra y otros. Estos costos deberán valorarse tanto para el gasto por el recorrido de las embarcaciones, como también el gasto producto del tiempo de espera para atracar y descargar el barco.

Costos de operación de las embarcaciones sin proyecto

En el siguiente cuadro se exponen las formas de cálculo de los costos de los insumos utilizados en la situación sin proyecto.

Insumo	costo diario	costo anual
Combustible	$\frac{\text{Km. rec}^{\text{sp}} \cdot \text{Precio comb.}}{\text{rend. comb.}} = \text{costo diario}$	costo diario · nº días/año
lubricantes	$\frac{\text{Km. rec}^{\text{sp}} \cdot \text{Precio lubr.}}{\text{rend. lubr.}} = \text{costo diario}$	costo diario · nº días/año
Mano de obra	H-H faena por día ^{sp} · valor hora = costo diario	costo diario · nº días/año

donde:

Km. rec^{sp} : kilómetros diarios recorridos por la embarcación en la situación sin proyecto

Precio comb. : precio del combustible, medido en pesos por litro (\$/lt)

Rend. comb. : rendimiento del combustibles, medido en kilómetros por litro (km/lt)

Precio lubr. : precio del lubricante, medido en pesos por litro (\$/lt)

Rend. lubr. : rendimiento del lubricante, medido en kilómetros por litro (km/lt)

H-H faena por día^{sp} : horas hombre de faena por día en la situación sin proyecto

Valor hora: valor por hora de trabajo, medido en pesos por hora (\$/hra)

nº días/año: número de días al año en que se realizan faenas pesqueras

Los otros insumos utilizados en la operación deberán ser valorados de acuerdo a las cantidades utilizadas en la situación sin proyecto.

Además, a estos costos calculados deberán añadirse el gasto en combustible, lubricante y mano de obra utilizado durante el tiempo de espera para atracar y descargar el barco.

Costos de operación sin proyecto =

- + costo anual combustible
- + costo anual lubricantes
- + costo anual mano de obra
- + costo anual otros insumos

Costos de operación de las embarcaciones con proyecto

El cálculo de los costos de los insumos utilizados en la situación con proyecto es similar a la situación sin proyecto, sólo cambian los kilómetros recorridos y la cantidad de horas hombre utilizadas.

Insumo	costo diario	costo anual
Combustible	$\frac{\text{Km. rec}^{\text{cp}} \cdot \text{Precio comb.}}{\text{rend. comb.}} = \text{costo diario}$	costo diario · n° días/año
lubricantes	$\frac{\text{Km. rec}^{\text{cp}} \cdot \text{Precio lubr.}}{\text{rend. lubr.}} = \text{costo diario}$	costo diario · n° días/año
Mano de obra	H-H faena por día ^{cp} · valor hora = costo diario	costo diario · n° días/año
Costos de operación con proyecto = costo anual combustible + costo anual lubricantes + costo anual mano de obra + costo anual otros insumos		

donde:

Km. rec^{cp} : kilómetros diarios recorridos por la embarcación en la situación con proyecto

H-H faena por día^{cp} : horas hombre de faena por día en la situación con proyecto.

Los otros insumos utilizados en la operación deberán ser valorados de acuerdo a las cantidades utilizadas en la situación con proyecto.

3.2.3 Beneficio por Mayor Valor Agregado

Corresponde al cuarto término de la ecuación (3). En aquellos casos en que el proyecto permita entregar productos de mayor calidad en la caleta, se asumirá como aproximación a la mayor valoración de parte de los consumidores, la diferencia entre el precio

internacional P^* y el precio de playa P_p (este último es proporcionado por SERNAPESCA).

De forma que el beneficio por mayor valor agregado sería:

$$BVA = Q_d * (P^* - P_p)$$

Q_d = es la cantidad demanda internamente

3.2.4 Beneficios por Menor Daño a Embarcaciones

Este beneficio puede valorarse a través de la reducción de los costos anuales de mantención y reparación, ya que, gracias al proyecto, se espera que éstos disminuyan. Entre los costos se deben contemplar todos aquellos insumos utilizados en la mantención y reparación de las embarcaciones:

- mano de obra
- materiales (pintura, brochas, madera, brea, etc)

El beneficio neto estará dado por:

$$BN \text{ menor daño} = (C. \text{ Me. anual rep.y mant.})^{sp} - (C. \text{ Me. anual rep.y mant.})^{cp}$$

donde:

$(C. \text{ Me. anual rep.y mant.})^{sp}$: costo medio anual de reparación y mantención en la situación sin proyecto

$(C. \text{ Me. anual rep.y mant.})^{cp}$: costo medio anual de reparación y mantención en la situación con proyecto

3.2.5 Beneficio Asociado a Boxes y Sitios

Como fue mencionado, los beneficios de los boxes y sitios provienen del menor deterioro de los implementos de trabajo y un ahorro en costos de transporte o fletes.

Beneficio por menor deterioro de implementos

El beneficio social atribuible a la disminución del deterioro de implementos está directamente asociado a una mayor vida útil de ellos. Si "t" es el año de término de la vida útil de los implementos en la situación sin proyecto, entonces el costo anual equivalente del valor de adquisición de los implementos en la situación sin proyecto será:

$$CAE^{sp} = VA \cdot \frac{r \cdot (1+r)^t}{(1+r)^t - 1}$$

Donde:

VA es valor de adquisición y r la tasa de descuento.

Si los sitios y boxes permiten aumentar la vida útil de los implementos a “m” años, entonces ellos deberán ser repuestos en un plazo más largo, por lo que el costo anual equivalente del valor de adquisición de los implementos será menor comparado con la situación sin proyecto:

$$CAE^{cp} = VA \cdot \frac{r \cdot (1+r)^m}{(1+r)^m - 1}$$

El beneficio anual neto por menor deterioro estará dado entonces por:

$$BN \text{ menor deterioro} = CAE^{sp} - CAE^{cp}$$

Beneficio por ahorro de transporte

Los beneficios por concepto de ahorro de transporte se dan cuando los volúmenes de implementos que deben ser trasladados y las distancias a recorrer son importantes, lo cual seguramente implicará incurrir en un gasto por concepto de flete en la situación actual. El proyecto podrá disminuir parte de este gasto al permitir guardar en los boxes algunos de los elementos necesarios para las faenas. El beneficio por este concepto es cero para el caso de dueños de embarcaciones que trasladan sus implementos de trabajo en sus propios vehículos, los que normalmente son usados además, para su propio traslado.

El beneficio neto anual puede calcularse como:

$$BN \text{ ahorro fletes} = (C. \text{ Me. anual de fletes})^{sp} - (C. \text{ Me. anual de fletes})^{cp}$$

donde:

(C. Me. anual de fletes)^{sp} : costo medio anual de fletes en la situación sin proyecto

(C. Me. anual de fletes)^{cp} : costo medio anual de fletes en la situación con proyecto

Beneficio total de boxes y sitios

El beneficio neto anual de los boxes y sitios será:

BN boxes y sitios = BN menor deterioro + BN ahorro de fletes

3.2.6 Otros beneficios

Para el caso de islas o zonas aisladas cuyo contacto con otros pueblos o ciudades se efectúa a través de puertos artesanales distantes, es posible obtener beneficios por menores costos de abastecimiento, menores costos de transporte de pasajeros y disminución de mermas de mercaderías, debido al menor número de trasbordos de las mismas. Sin embargo, estos beneficios no serán cuantificados ni valorados en esta metodología.

4. Cálculo de Indicadores

El indicador que determinará la conveniencia de realizar el proyecto será el valor actual neto de los flujos de los beneficios netos anuales, valorados a precios sociales.

4.1 Cálculo del Beneficio Social Neto Anual

El beneficio social neto anual se calcula considerando los beneficios y costos expuestos anteriormente:

Operación	ITEM
+	Valor de mayor producción anual*factor corrección de la divisa
+	Valoración del tiempo liberado de los pescadores
+	Costo operación anual de las embarcaciones sin proyecto
-	Costo operación anual de las embarcaciones con proyecto
+	Beneficio por mayor valor agregado
+	Beneficio neto menor daño a embarcaciones
+	Beneficio neto asociado a boxes y sitios
-	costos de operación y mantención de la caleta pesquera
TOTAL	Beneficio social neto anual (BSNA)

Para que los beneficios y costos estén expresados en valores sociales, es necesario realizar las correcciones que correspondan.

- Mano de obra: la mano de obra utilizada tanto en la operación del proyecto, en la inversión y en la mantención, deberá ser corregida por los

factores de ajuste para la mano de obra calificada, semicalificada y no calificada.

- Insumos y materiales nacionales: todos los insumos que sean de origen nacional, utilizados tanto en la operación, en la inversión y en la mantención, se les deberá descontar el IVA y cualquier otro impuesto.
- Insumos importados: a todos los insumos que sean importados, utilizados tanto en la operación, en la inversión y en la mantención, se les deberá descontar el IVA, los aranceles y cualquier otro impuesto.

4.2 Cálculo del Valor Actual Neto

El VAN del proyecto se calcula mediante la fórmula:

$$\text{VAN} = - \text{Inversión Social} + \sum_{i=1}^n \frac{\text{BSNA}_i}{(1+r)^i}$$

donde BSNA_i corresponde al beneficio social neto anual del año i , y “ n ” es el período de vida útil del proyecto.