

PUENTES UC

Indicadores PLADECO 2008-2012

Ilustre Municipalidad de San Felipe

Eduardo Bustos Müller

27/01/2010

Desarrollo de indicadores para la evaluación y correcto seguimiento de los diversos proyectos y áreas contenidas en el PLADECO 2008-2012 sección "Ciudad Planificada y Diseñada a Escala Humana".

Índice

<u>1.- RED NODAL DE ACERCAMIENTO Y ESPACIOS DE ENCUENTRO HABILITADOS.....</u>	4
1.1- Espacio Público Mantenido y Mejorado.....	4
Paseo Peatonal y Estacionamientos Subterráneos sector Plaza de Armas	4
Paseo Peatonal sector centro	4
Eje de Acercamiento Barrio Educativo La Troya.....	4
Estudio de identificación y validación de nodos en la zona urbana de la comuna.....	5
1.2- Áreas Verdes, Parques y Áreas de Recreación mantenidas y mejoradas.....	6
Indicadores de recuperación de áreas verdes	6
Indicadores de arborización.....	7
Indicadores de recuperación de plazas.....	10
Indicadores de incremento de áreas verdes y plazas	10
<u>2.- VIALIDAD FLUIDA Y SEGURA DISEÑADA.....</u>	11
2.1- Gestión de Tránsito Desarrollada.....	11
2.2- Trama Vial construida, reparada y mantenida.....	12
<u>3.- INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN GENERADOS, ACTUALIZADOS Y APLICADOS.....</u>	13
3.1- Imagen Arquitectónica, Paisajística y ambiental de la comuna	13
3.2- Plan Regulador Comunal Actualizado	14
3.3- Sistema de Información Geográfico Implementado.....	14
<u>4.- MEDIO AMBIENTE PROTEGIDO</u>	15
4.1- Servicios a la comunidad optimizados y mejorados	15
Indicadores de disposición y alcance de los residuos sólidos domiciliarios	15
Indicadores alumbrado	16
4.2- Servicios Básicos Construidos	17
Indicadores de acceso a alcantarillado	17

Indicadores de acceso a agua potable	17
Indicadores de acceso a electricidad	18
4.3- Dirección de Protección del Medio Ambiente Fortalecida en su rol Ambiental	19
Indicadores del grado de reciclaje y “puntos limpios”	19
Indicadores de reutilización, reciclaje y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD).....	20
4.4- Educación Medio Ambiental Implementada y Estudios Medio Ambientales realizados .	22
Indicadores de educación ambiental	22

1.- RED NODAL DE ACERCAMIENTO Y ESPACIOS DE ENCUENTRO HABILITADOS

1.1 Espacio Público Mantenido y Mejorado

En este ítem del PLADECO se encuentran proyectos específicos y por lo tanto la verificación de estos proyectos debiese ser el cumplimiento de las distintas fases. Por otro lado, pareciera ser importante crear indicadores para estos proyectos que muestren la inversión que será necesaria por cada persona que se verá beneficiada, esto permitirá ver la magnitud del proyecto.

a) Paseo Peatonal y Estacionamientos Subterráneos sector Plaza de Armas:

- Inversión
- Cantidad estimada de gente beneficiada (utilización)

$$Tasa.Inversión(\$ / persona) = \frac{Inversión}{Gente.Beneficiada}$$

b) Paseo Peatonal sector centro:

- Inversión
- Cantidad estimada de gente beneficiada

$$Tasa.Inversión(\$ / persona) = \frac{Inversión}{Gente.Beneficiada}$$

c) Eje acercamiento Barrio Educativo La Troya:

- Inversión
- Cantidad estimada de gente beneficiada

$$Tasa.Inversión(\$ / persona) = \frac{Inversión}{Gente.Beneficiada}$$

d) Estudio de identificación y validación de nodos en la zona urbana de la comuna:

Sólo a modo de comentario respecto a este punto, creo que éste es el eje principal para una correcta evaluación de proyecto, pues de esta forma es posible identificar los puntos críticos de la ciudad. Encontrar estos puntos críticos permite crear un indicador que mida la cercanía de los proyectos a estos y así darle una mayor importancia a estos proyectos. Hasta el momento son:

- 1) Sector centro (Plaza de Armas).
- 2) Barrio Educacional La Troya.
- 3) (ejemplo: Poblaciones grandes o ejes principales de la ciudad)

1.2 Áreas Verdes, Parques y Áreas de Recreación mantenidas y mejoradas

La idea de los indicadores a continuación mostrados es que permitan a las personas que los utilicen medir en términos precisos el estado y progreso que se ha logrado en estos ítems.

a) Indicadores de recuperación de áreas verdes:

Para esto se requiere de ciertos parámetros a medir, los cuales son:

$Total_t$: Número total de áreas verdes/parques en San Felipe en el periodo t.

N_t : Número de áreas verdes (al inicio del periodo o año t) dentro del sistema de mantención de la municipalidad.

A_t : Número de áreas verdes agregadas en el periodo t al sistema de mantención de la municipalidad.

Con esto es posible medir los siguientes indicadores:

$$Cobertura(\%) = \frac{Total_t}{N_t} \cdot 100$$

$$Crecimiento(\%) = \frac{A_t}{N_t} \cdot 100$$

$$Dism.Déficit(\%) = \frac{A_t}{Total_t - N_t} \cdot 100$$

El primero de estos indicadores mide la cobertura que tiene el sistema de mantención de áreas verdes al inicio del periodo, el segundo mide el crecimiento de las áreas verdes incluidas en el sistema y el tercero mide la disminución del déficit existente durante el periodo.

b) Indicadores de arborización:

Según la Organización Mundial de Salud (OMS) es óptimo que exista en el área urbana y preurbana un equivalente a 8 m² de árboles por habitante. A partir de esto, se determinan los siguientes parámetros necesarios para construir los indicadores:

MA_t : metros cuadrados de zonas arborizadas al final de periodo t

N_H : Número de habitantes en área urbana y preurbana

Con esto es posible construir los siguientes indicadores:

$$Arborización(\%) = \frac{MA_t}{8 \cdot N_H} \cdot 100$$

$$Desarrollo(\%) = \frac{MA_t - MA_{t-1}}{MA_{t-1}} \cdot 100$$

El primer indicador muestra el nivel de arborización en función del óptimo recomendado y el segundo indica el desarrollo del periodo.

Nota:

También se podrían agregar a estos parámetros ciertos objetivos que la municipalidad se vaya trazando, esto se muestra a modo de ejemplo en el Excel adjunto e imagen en las páginas siguientes. Este ejemplo también es válido para la construcción de los indicadores de otras áreas trabajadas en este reporte, pero que carecen de ejemplos.

I.- Indicadores recuperación áreas verdes

Datos		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Número Áreas Verdes en San Felipe	80	82	83	85	90	92	95
	Número áreas verdes (al inicio) dentro del sistema	12	17	24	36	50	63	73
	Número áreas verdes agregadas en año	5	7	12	14	13	10	4
Objetivos	Grado Cumplimiento Objetivo	Bueno	Regular	Malo				
	Crecimiento > 15%	>15%	>5%	<5%				
	Disminución Déficit >10%	>10%	>8%	<8%				
Cobertura (%)		15,0%	20,7%	28,9%	42,4%	55,6%	68,5%	76,8%
Crecimiento (%)		41,7%	41,2%	50,0%	38,9%	26,0%	15,9%	5,5%
Disminución Déficit (%)		7,4%	10,8%	20,3%	28,6%	32,5%	34,5%	18,2%

II.- Indicadores Arborización

Datos		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Número habitantes área urbana y preurbana	65.000	65.000	65.000	65.000	65.000	65.000	65.000
	m2/habitante recomendable según OMS	8	8	8	8	8	8	8
	Metros cuadrados zonas arborizadas al final del año (total)	110.000	120.000	130.000	160.000	200.000	250.000	310.000
Objetivos	Lograr un 60% de la arborización recomendable al 2015	Bueno	Regular	Malo				
		>60%	>50%	<50%				
Arborización (%)		21,2%	23,1%	25,0%	30,8%	38,5%	48,1%	59,6%
Desarrollo (%)			9,1%	8,3%	23,1%	25,0%	25,0%	24,0%

III.- Indicadores recuperación plazas

Datos		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Número Plazas en San Felipe	20	21	23	23	24	25	25
	Número plazas (al inicio) dentro del sistema	10	12	13	14	16	19	22
	Número plazas agregadas en año	2	1	1	2	3	3	1
Objetivos	Grado Cumplimiento Objetivo	Bueno	Regular	Malo				
	Crecimiento > 15%	>15%	>5%	<5%				
	Disminución Déficit >10%	>10%	>8%	<8%				
	Cobertura (%)	50,0%	57,1%	56,5%	60,9%	66,7%	76,0%	88,0%
	Crecimiento (%)	20,0%	8,3%	7,7%	14,3%	18,8%	15,8%	4,5%
	Disminución Déficit (%)	20,0%	11,1%	10,0%	22,2%	37,5%	50,0%	33,3%

IV.- Indicadores incremento áreas verdes y plazas

Datos		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Número Áreas Verdes en San Felipe	80	82	83	85	90	92	95
	Número Plazas en San Felipe	20	21	23	23	24	25	25
Objetivos	Incremento anual superior al 2%	>2%	>1%	<1%				
	Incremento Áreas Verdes (%)		2,5%	1,2%	2,4%	5,9%	2,2%	3,3%
	Incremento Plazas (%)		5,0%	9,5%	0,0%	4,3%	4,2%	0,0%

c) Indicadores de recuperación de plazas

Para esto, los parámetros son:

$TotalP_t$: m2 de plazas existentes en el periodo t

P_t : m2 de plazas en sistema de mantención al inicio del periodo t

AP_t : m2 agregados al sistema en el periodo t

Con esto es posible crear los siguientes indicadores:

$$Cobertura(\%) = \frac{TotalP_t}{P_t} \cdot 100$$

$$Crecimiento(\%) = \frac{AP_t}{P_t} \cdot 100$$

$$Dism.Déficit(\%) = \frac{AP_t}{TotalP_t - P_t} \cdot 100$$

d) Indicadores de incremento áreas verdes y plazas:

Utilizando los siguientes parámetros:

$Áreas.Verdes_t$: m2 de áreas verdes al final del periodo t

$Plazas_t$: m2 de plazas al finla del periodo t

Con esto se construyen los siguientes indicadores:

$$Incremento_{AV}(\%) = \frac{Áreas.Verdes_t - Áreas.Verdes_{t-1}}{Áreas.Verdes_{t-1}} \cdot 100$$

$$Incremento_{Plazas}(\%) = \frac{Plazas_t - Plazas_{t-1}}{Plazas_{t-1}} \cdot 100$$

2.- VIALIDAD FLUIDA Y SEGURA DISEÑADA

2.1 Gestión de Tránsito Desarrollada

Tal como fue conversado en las reuniones, éste ítem contempla puntos que tratan sobre estudios, por lo tanto, los indicadores relacionados a este ítem son tan sólo el controlar el cumplimiento o no de los estudios y/o planes.

A modo de sugerencia en este punto se recomienda realizar estudios de ingeniería de transporte con el fin de estimar las diversas variaciones que producirán los distintos proyectos.

Algunos parámetros que se podrían obtener y que permitirían realizar ciertos análisis son:

- a. Variación porcentual de los tiempos de espera y desplazamiento por las vías intervenidas (Proyecciones).
- b. Cantidad de gente beneficiada.
- c. Costo del Proyecto

Uno de los puntos que llama bastante la atención es el “Estudio de la Red Vial urbana en función del nuevo puente (Estudio de Modelación)”, pues en teoría un estudio de este tipo es el primer (o uno de los primeros) pasos para decidir factores fundamentales sobre la realización del proyecto e incluso la puesta en marcha de éste.

2.2 Trama Vial construida, reparada y mantenida

Al igual que el punto anterior, éste ítem involucra sólo planes a desarrollar y, por lo tanto, la revisión de estos planes contempla sólo el cumplimiento o realización de éstos.

De todas formas, algunos indicadores que se podrían crear y que tienen relación con la trama vial de la ciudad son:

VP : Vías pavimentadas (kms)

VNP: Vías no pavimentadas (kms)

$$\text{Infraestructura.vial}(\%) = \frac{VP}{VNP + VP} \cdot 100$$

CEB: Calles en buen estado (kms)

CER: Calles estado regular (kms)

CED: Calles estado deficiente (kms)

$$\text{Estado.Infraestructura}(\%) = \frac{CEB}{CEB + CER + CED} \cdot 100$$

También a partir de los indicadores anteriores se pueden crear indicadores del mejoramiento anual, los que se pueden construir de la forma:

$I.V_t$: Infraestructura vial a fines del año t (en porcentaje)

$E.I_t$: Estado Infraestructura a fines del año t (en porcentaje)

$$\text{Mejoramiento.Infraestructura}(\%) = \frac{I.V_t - I.V_{t-1}}{I.V_{t-1}} \cdot 100$$

$$\text{Mejoramiento.Estado.Vial}(\%) = \frac{E.I_t - E.I_{t-1}}{E.I_{t-1}} \cdot 100$$

3.- INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN GENERADOS, ACTUALIZADOS Y APLICADOS

3.1 Imagen Arquitectónica, Paisajística y Ambiental de la comuna

Esté ítem posee sólo un proyecto en el PLADECO. Este proyecto contempla el estudio y la elaboración de la imagen arquitectónica de la comuna. Al ser este sólo un estudio no se realizarán indicadores, pero sí se harán respecto al estado de la imagen arquitectónica de la comuna.

Como primer punto, es importante determinar las características arquitectónicas de las edificaciones clásicas (o típicas) de la comuna y a partir de esto realizar un catastro sobre el número de edificaciones que cumplen estas características puntuales.

A partir de lo anterior se pueden determinar los siguientes parámetros e indicadores:

EAT: Número de edificaciones que cumplen con las características de la arquitectura típica de la comuna dentro de la zona centro.

ETot: Número de edificaciones totales dentro de la zona centro.

$$Tasa.Edificaciones.Cásicas(\%) = \frac{EAT}{ETot} \cdot 100$$

ERM: Edificaciones clásicas en estado regular o deficiente.

$$Estado.Edificaciones(\%) = \frac{EAT - ERM}{EAT} \cdot 100$$

El primer indicador muestra el porcentaje de edificaciones de corte clásico de la comuna que se encuentran en la zona centran de la ciudad, lo que permite ver cómo se podría mantener una línea arquitectónica o cómo llegar a esta.

El segundo indicador permite verificar el estado general de las edificaciones, es decir el porcentaje de edificaciones en buen estado dentro del total de edificaciones que cumplen las características arquitectónicas de la ciudad.

3.2 Plan Regulador Comunal Actualizado

Este ítem contempla sólo la actualización del plan regulador por lo cual la inclusión de indicadores no corresponde. Lo único a comentar es que debe haber un seguimiento al cumplimiento de los plazos previamente establecidos.

3.3 Sistema de Información Geográfico Implementado

En este punto, y según lo conversado en la reunión, lo que se determinó es que interesa saber el grado de utilización de los instrumentos y herramientas existentes en la municipalidad. Para esto se puede realizar el siguiente indicador:

PUH: Proyectos en que se usaron herramientas existentes.

PPU: Total proyectos en que se podrían haber utilizado los instrumentos existentes.

$$Utilización.Herramientas(\%) = \frac{PUH}{PPU} \cdot 100$$

4.- MEDIO AMBIENTE PROTEGIDO

4.1 Servicios a la comunidad optimizados y mejorados

La idea de estos indicadores es que permitan realizar un diagnóstico del estado de estos servicios a la comunidad así como ir rastreando anualmente el mejoramiento en cada uno de estos.

a) Indicadores de disposición y alcance de los residuos sólidos domiciliarios:

Para esto se requiere de ciertos parámetros a medir, los cuales son:

$TotalColect._t$: Total tons. Colectadas durante el periodo t.

ET_t : Estimación de las toneladas totales producidas por la comunidad durante el periodo t.

INA_t : Indicador del cumplimiento de la norma ambiental vigente en el periodo t del vertedero (o los vertederos).

Con esto es posible medir los siguientes indicadores:

$$Cobertura(\%) = \frac{TotalColect._t}{ET_t} \cdot 100$$

$$Crecimiento(\%) = \frac{TotalColect._t - TotalColect._{t-1}}{TotalColect._{t-1}} \cdot 100$$

$$Dism.Déficit(\%) = \frac{TotalColect._t - TotalColect._{t-1}}{ET_t - TotalColect._{t-1}} \cdot 100$$

$$INA_t(\%) = \frac{Cant.ptos.cumplidos}{Cant.tot.ptos} \cdot 100$$

El primero de estos indicadores mide la cobertura que tiene la municipalidad en cuanto a retiro de RSD, el segundo mide el

crecimiento de esta cobertura y el tercero mide la disminución del déficit existente durante el periodo.

El cuarto indicador mide el grado de cumplimiento del vertedero en función de las normas UNE y UNE-EN ISO de vertederos (<http://www.miliarium.com/Proyectos/Vertederos/RSU/Legislacion/nun e.htm#Calidadamb>) o alguna otra norma que esté vigente similar dentro del país.

b) Indicadores Alumbrado:

Nuevamente la idea de estos indicadores es mostrar el alcance que tiene la municipalidad con los miembros de su comunidad en éste ítem.

TA_t : metros cuadrados urbanos alumbrados al final de periodo t

TU_t : Terreno urbano total existente al comienzo del período t.

Con esto es posible construir los siguientes indicadores:

$$Alumbrado(\%) = \frac{TA_t}{TU_t} \cdot 100$$

$$Crecimiento(\%) = \frac{TA_t - TA_{t-1}}{TA_{t-1}} \cdot 100$$

El primer indicador muestra el nivel de alumbrado existente (cobertura) y el segundo indica el desarrollo del periodo.

4.2 Servicios Básicos Construidos

La idea de estos indicadores es mostrar el grado de cobertura que tiene la municipalidad en cuanto a servicios básicos.

a) Indicadores acceso alcantarillado:

Para esto se requiere de ciertos parámetros a medir, los cuales son:

TC_t : Total de casas existentes en la comuna en el periodo t.

NCA_t : Número de casas en la comuna con acceso a alcantarillado al final del periodo t.

Con esto es posible medir los siguientes indicadores:

$$Cobertura(\%) = \frac{NCA_t}{TC_t} \cdot 100$$

$$Crecimiento(\%) = \frac{NCA_t - NCA_{t-1}}{NCA_{t-1}} \cdot 100$$

$$Dism.Déficit(\%) = \frac{NCA_t - NCA_{t-1}}{TC_t - NCA_{t-1}} \cdot 100$$

El primero de estos indicadores mide qué porcentaje de la comunidad tienen acceso a servicios de alcantarillado, el segundo mide el crecimiento en construcción de alcantarillados en relación al año anterior y el tercero indica qué porcentaje del déficit se construye durante el periodo.

b) Indicadores acceso agua potable:

TC_t : Total de casas existentes en la comuna en el periodo t.

$NCH2O_t$: Número de casas en la comuna con acceso a agua potable al final del periodo t.

Con esto es posible medir los siguientes indicadores:

$$Cobertura(\%) = \frac{NCH2O_t}{TC_t} \cdot 100$$

$$Crecimiento(\%) = \frac{NCH2O_t - NCH2O_{t-1}}{NCH2O_{t-1}} \cdot 100$$

$$Dism.Déficit(\%) = \frac{NCH2O_t - NCH2O_{t-1}}{TC_t - NCH2O_{t-1}} \cdot 100$$

El primero de estos indicadores mide qué porcentaje de la comunidad tienen acceso a este servicio, el segundo mide el crecimiento en relación al año anterior y el tercero indica qué porcentaje del déficit se construye durante el periodo.

c) Indicadores acceso electricidad:

TC_t : Total de casas existentes en la comuna en el periodo t.

NCE_t : Número de casas en la comuna con acceso al final del periodo t.

Con esto es posible medir los siguientes indicadores:

$$Cobertura(\%) = \frac{NCE_t}{TC_t} \cdot 100$$

$$Crecimiento(\%) = \frac{NCE_t - NCE_{t-1}}{NCE_{t-1}} \cdot 100$$

$$Dism.Déficit(\%) = \frac{NCE_t - NCE_{t-1}}{TC_t - NCE_{t-1}} \cdot 100$$

En cuando a los colectores de aguas lluvia se propone crear un indicador que mida la proporción entre los que existen y el total de necesarios.

4.3 Dirección de Protección del Medio Ambiente Fortalecida en su rol Ambiental

La idea de los indicadores a continuación mostrados es mostrar el rol ambiental de la comuna, su desarrollo anual y compararse con otros lugares en donde el desarrollo ambiental es el recomendado (o se acerca a este).

a) Indicadores del grado de reciclaje y “puntos limpios”:

Para esto se requiere de ciertos parámetros a medir, los cuales son:

RSD_t : Promedio anual (ton) de residuos sólidos domiciliarios recolectados en año t.

NPL_t : Número de “puntos limpios” al final del año t en la comuna.

REC_t : Promedio (ton) de residuos sólidos depositados en “puntos limpios” durante el año t.

$CapPL_t$: Capacidad de todos los “puntos limpios” existentes en el año t.

Los puntos limpios representan los lugares donde la comunidad u otro agente pueden depositar el material a ser reciclado.

Con esto es posible medir los siguientes indicadores:

$$\text{Grado.Re ciclaje}(\%) = \frac{REC_t}{RSD_t} \cdot 100$$

$$\text{Crec.Re ciclaje}(\%) = \frac{REC_t - REC_{t-1}}{REC_{t-1}} \cdot 100$$

$$\text{Utilización.Ptos.Limpios}(\%) = \frac{REC_t}{CapPL_t} \cdot 100$$

$$\text{Crec.UtilizaciónPL}(\%) = \frac{\text{UtilizaciónPL}_t - \text{UtilizaciónPL}_{t-1}}{\text{UtilizaciónPL}_{t-1}} \cdot 100$$

$$Crec.NúmeroPL(\%) = \frac{NPL_t - NPL_{t-1}}{NPL_{t-1}} \cdot 100$$

(También es posible realizar el indicador de crecimiento de la capacidad)

$$Grado.Re ciclaje.Re comend.(\%) = \frac{Grado.Re ciclaje_t}{31} \cdot 100$$

El primero de estos indicadores mide el grado de reciclaje de la comuna, el segundo mide el crecimiento del grado de reciclaje, el tercero mide la utilización de los puntos limpios (lo que sirve para ver el grado de compromiso de la comunidad con el medio ambiente), luego el cuarto mide el crecimiento del grado de utilización (que es el incremento de la conciencia ambiental en la comuna), el quinto mide el crecimiento en el número de puntos limpios y por último el grado de reciclaje recomendado se mide como la proporción entre el grado de reciclaje actual de la comuna y 31 (que es el grado de reciclaje que tiene un país con alto grado de reciclaje como Dinamarca).

b) Indicadores de reutilización, reciclaje y disposición de residuos de construcción y demolición (RCD) :

EL grado de reciclaje que poseen países pioneros en este ítem es de 90% (Holanda), 87% (Bélgica), 81% (Dinamarca) y 45% (Reino Unido), es por esto que se utilizará como el recomendable un promedio de estos (76%).

A partir de esto, se determinan los siguientes parámetros necesarios para construir los indicadores:

$RCD.REC_t$: toneladas de RCD reciclados o reutilizados durante el año t.

RCD_t : toneladas de residuos de construcción creadas durante el año t.

$RCD.Ok_t$: toneladas de residuos llevadas a lugares correctamente habilitados durante el año t.

Con esto es posible construir los siguientes indicadores:

$$\text{Reutilización}(\%) = \frac{RCD.REC_t}{RCD_t} \cdot 100$$

$$\text{Recomendable}(\%) = \frac{\text{Reutilización}_t}{76} \cdot 100$$

$$\text{Crecimiento}(\%) = \frac{RCD.REC_t - RCD.REC_{t-1}}{RCD.REC_{t-1}} \cdot 100$$

$$\text{Cobertura}(\%) = \frac{RCD.Ok_t}{RCD_t} \cdot 100$$

El primer indicador muestra el grado de reutilización o reciclaje de residuos de construcción, el segundo mide la proporción en comparación con países líderes en la materia, el tercero mide el crecimiento de esta disciplina y el cuarto mide el porcentaje de residuos correctamente desechados.

También se puede crear un indicador que mida la proporción del cumplimiento de las normas medio ambientales vigentes en el tema.

4.4 Educación medio ambiental implementada y estudios medio ambientales realizados

La idea de los indicadores es mostrar el interés y fomento de la municipalidad para lograr una sociedad medioambientalmente más activa.

a) Indicadores de educación ambiental:

Para esto se requiere de ciertos parámetros a medir, los cuales son:

TE_t : Total de establecimientos educacionales existentes en la comuna en año t.

N_t : Número de establecimientos con un programa de educación ambiental al término del año t.

Con esto es posible medir los siguientes indicadores:

$$Alcance(\%) = \frac{N_t}{TE_t} \cdot 100$$

$$Crecimiento(\%) = \frac{TE_t - TE_{t-1}}{TE_{t-1}} \cdot 100$$

Alcance. Programas(%)

Utilización. Reciclaje(%)

Interés. Medio Ambiental(%)

El primero de estos indicadores mide el alcance de los programas realizados por la municipalidad en los establecimientos educacionales de la comuna y el segundo mide el grado de crecimiento de estos programas.

El tercero es un indicador del alcance de los programas en cuanto al número de personas que ha escuchado sobre alguno de los programas

y/o iniciativas medio ambientales, este se puede construir mediante una encuesta anual representativa de la población de la comuna.

El cuarto indicador mide el grado de utilización de las personas de los puntos de reciclaje. Esto se puede construir mediante una encuesta representativa anual que mida el porcentaje de familias que practican el reciclaje.

El quinto indicador mide el grado de compromiso de las personas con el medio ambiente. Se puede realizar mediante una encuesta representativa anual.

Los tres últimos indicadores permiten medir el grado de eficiencia y funcionamiento de los programas de educación medioambiental de la comuna. Son algo así como la penetración de la conciencia medio ambiental en la comuna

