



II Congreso
de Ingeniería
Municipal

II Congreso de Ingeniería Municipal

Barcelona 27 y 28 de Octubre

GESTIÓN INTELIGENTE Y MEJORA CONTINUA EN EL SERVICIO DE LIMPIEZA VIARIA Y RECOGIDA DE RESIDUOS DE SANT CUGAT DEL VALLÈS

AYUNTAMIENTO DE SANT CUGAT
DEL VALLÈS



cetop.cat

Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya

Antes:

- Articular el crecimiento de la ciudad
- Cubrir el crecimiento de la población y dotarse de **infraestructuras**
- La columna vertebral de la acción municipal era el **urbanismo**
- Prevalecía una **rápida cobertura** de las necesidades sobre un diseño integral y óptimo de las soluciones.



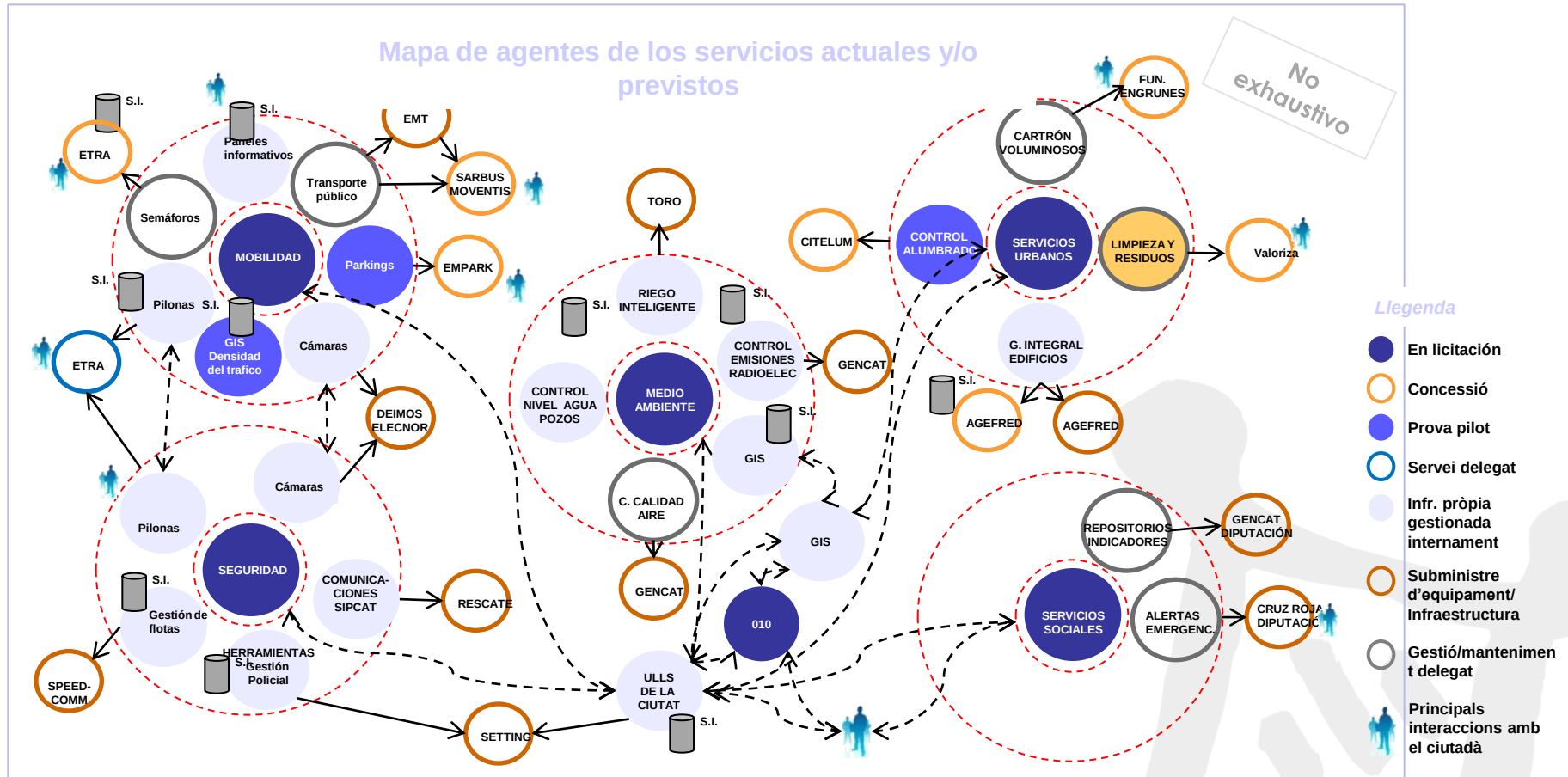
Ahora:

- Visión **integrada** de todos los ámbitos de la ciudad: desarrollo de **sinergias y ahorro**.
- Proporcionar servicios de más calidad y de una manera más eficiente: **menor coste** y una administración **sostenible**.
- La columna vertebral de todas las actividades es la **innovación**.
- **Eficiencia y calidad**



El contexto actual de crisis económica requiere una gestión de la ciudad enfocada a conseguir mayores niveles de eficiencia y calidad.

Mapa de agentes de los servicios actuales y/o previstos



La interacción del ciudadano con los servicios municipales es heterogénea y limitada

Situación inicial. Año 2009

- 3 contratas diferentes. Triplicidad de costes indirectos.
- Elevado número de quejas ciudadanas.
- Falta de flexibilidad para modificar los servicios. Servicio estático.
- Disparidad de sistemas de recogida en contenedores en superficie (lateral, posterior y superior) .
- Disparidad de sistemas de recogida en contenedores soterrados (sistemas de recogida lateral, superior y posterior, y sistemas de elevación mecánicos, hidráulicos y mixtos).
- Falta de control de los servicios, sistema rudimentario (inspecciones y discusiones).
- Falta de servicios de limpieza acorde a las necesidades de cada sector (diferentes tipologías urbanísticas, densidades de población, falta de limpieza con agua.



Unificación de contratos y adjudicación del nuevo servicio

Junio
2009

- Estudio técnico de referencia.

Junio
2010

- Aprobación de los nuevos pliegos de condiciones técnicas y administrativas.

Septiembre
2010

- Presentación de ofertas.

Diciembre
2010

- Adjudicación del nuevo contrato por Pleno municipal.

Servicio de limpieza y recogidas: tecnologías utilizadas

- Todos los equipos incorporan **GPS/GPRS** emitiendo posición, velocidad y estado de trabajo en **tiempo real**.
- Todos los vehículos disponen de un **display** para entrar incidencias.
- **RFID** de identificación de contenedores y pesaje.
- Envío de **rutas online** a los vehículos. **Optimización** del rendimiento y la gestión del servicio.



- El sistema permite **comparar** las **rutas realizadas** con las rutas establecidas, así como diferenciar los trayectos de traslado de los trayectos en los que se ha trabajado.
- Creación de **informes y estadísticas** datos reales y **fiables**: optimización y un servicio adecuado a las necesidades reales del municipio.
- **Obtención de datos reales.**



Complejidad del sistema

El servicio de la limpieza y recogida de residuos urbanos es complejo y **difícil de gestionar** por diversos motivos:

- Elevado número de itinerarios a planificar y la necesidad de optimización de esta planificación
- Dificultad de modelizar una actividad cambiante y dinámica
- Exigencia de resultados reclamada por los ciudadanos
- Presión que ejercen los medios de comunicación
- Implicaciones políticas de la correcta gestión del negocio
- Correcciones en tiempo real que se han de introducir debido al uso del espacio público para la ciudadanía



Esta complejidad precisa de una estructuración milimétrica tanto de la gestión a nivel de **procesos de servicio** como de **procesos de control**



Procesos de servicio

Se define el **qué** (actividad), el **cómo** (tipificación y recursos humanos y materiales utilizados), el **cuándo** (frecuencia de repetición del servicio) y el **dónde** (ámbito territorial de actuación) del servicio.

Procesos de control

- **Evaluación de la prestación del servicio:** control de la ejecución de los servicios (cantidad y calidad).
- **Evaluación del estado de limpieza:** ¿cómo de limpio esta Sant Cugat?



La complejidad del servicio, la obligación de mejorarlo, y el cumplimiento del Plan Estratégico de Sant Cugat desencadenaron la necesidad de iniciar el Plan de Control y Mejora Continua del servicio

Metodología utilizada para el análisis y optimización de los procesos

Modelo Mejora Continua

Modelo de selección y priorización de servicios

Ejecución de proyectos de mejora y control

Modelo de gestión

Modelo de formación y comunicación

LEAN: orientación a resultados

Metodología orientada a **agilizar** la capacidad de adaptarse a las necesidades del ciudadano, **aumentando el valor** de lo que se ofrece mediante:

- Identificación y **eliminación** de las actividades **sin valor**
- **Reducción** del tiempo de respuesta.
- **Aumento de la flexibilidad** del servicio.

Optimiza rápidamente procesos eliminando despilfarros, lo que reduce drásticamente **tiempos y costes**.

SIX SIGMA: herramientas metodológicas

Metodología orientada a conseguir la **excelencia organizativa**. Requiere de un alto compromiso de la alta dirección y la implicación de toda la organización. Se fundamenta en el ciclo de análisis DMAIC (**define, measure, analyze, improve, control**).

Optimiza procesos mediante el tratamiento estadístico de los datos.

Se aplica en procesos complejos sin solución aparente y con **disponibilidad de datos**.

Proceso de medición y tratamiento de datos

Metodología Lean Government

Mejora aquello realmente relevante

Traduce los objetivos en métricas **cuantificables**. Demuestra con datos objetivos las mejoras introducidas en el proceso.

Alinea las **mejoras** con los objetivos

Persigue la **mejora continua** mediante el seguimiento y control de la solución implementada (indicadores)

Metodologías tradicionales

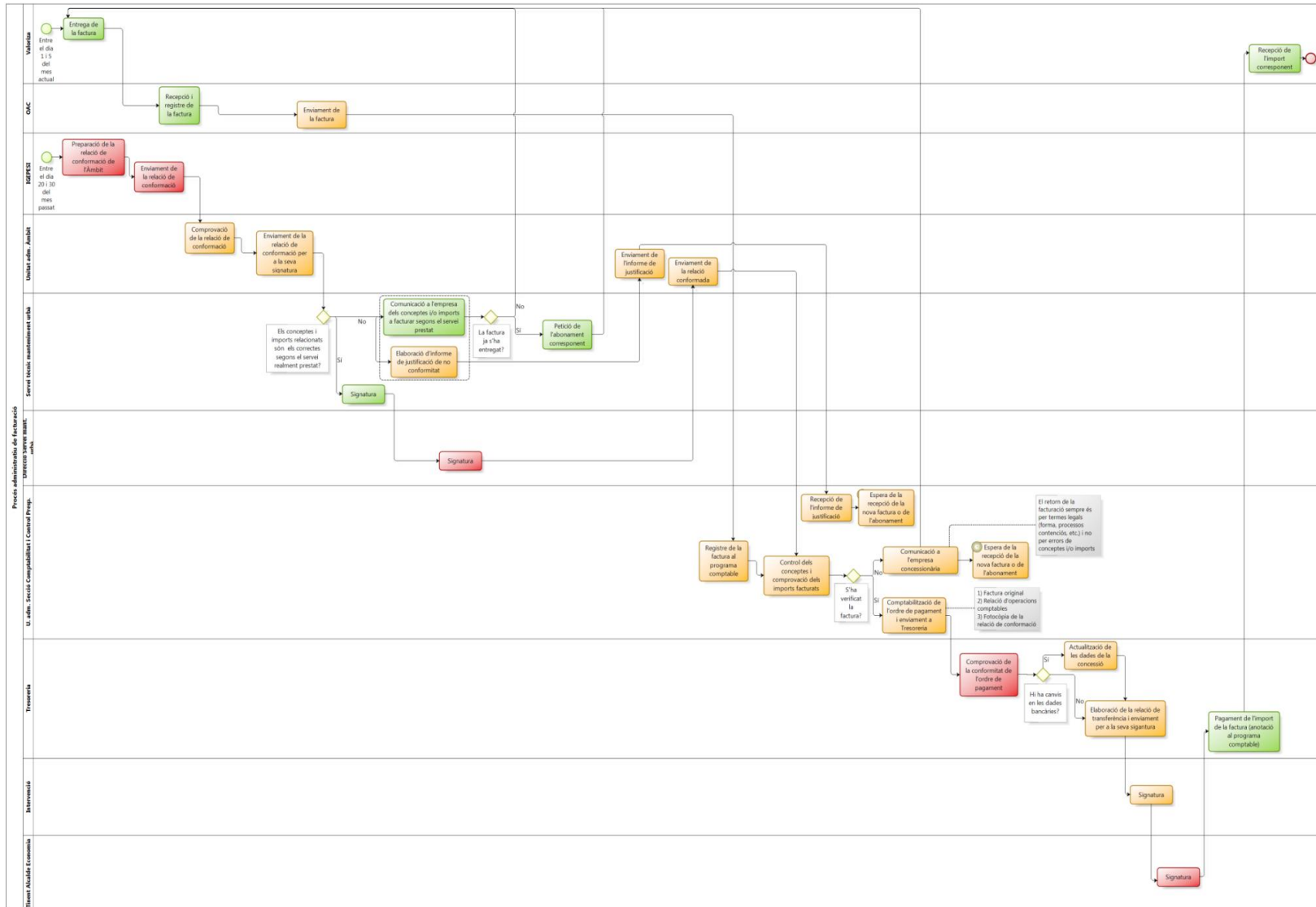
Se presuponen problemas y necesidades, llegando a implementar **soluciones no adecuadas**.

Se intuyen los problemas, tomando decisiones no basadas en datos **objetivos**.

Se destina un esfuerzo o inversión en soluciones con menos resultados.

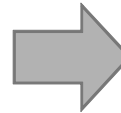
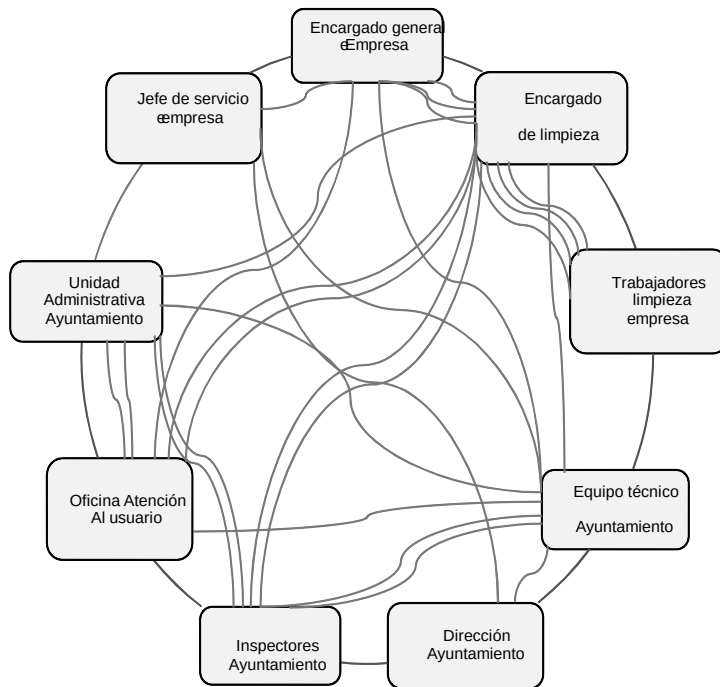
No hay un **plan de control** para mantener en el tiempo una cantidad $\geq$ a la alcanzada mediante la solución.

Análisis de todos los procesos del servicio

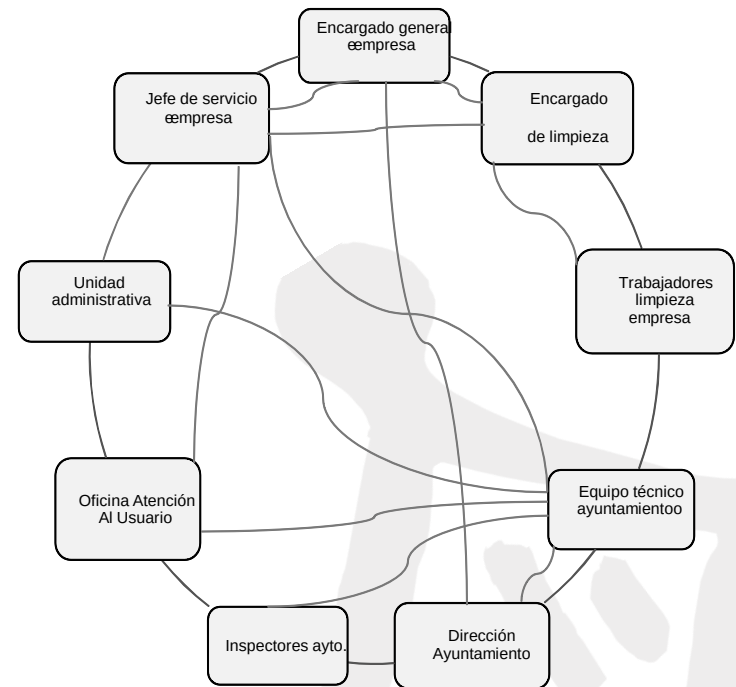


Beneficios

Situación previa



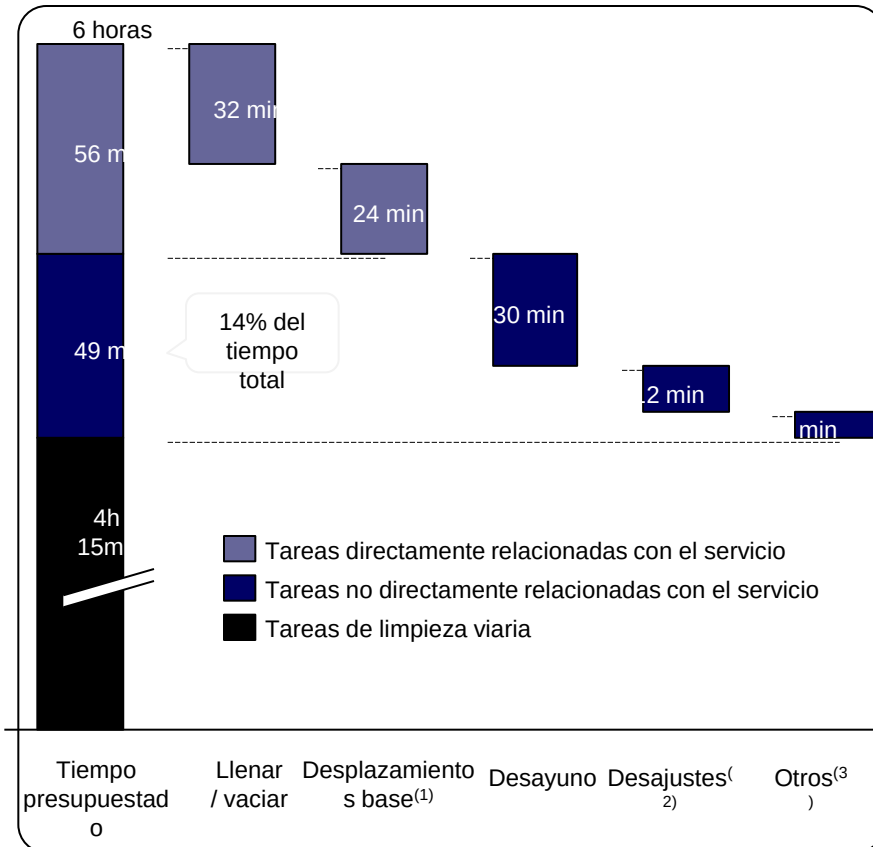
Situación futura



Análisis y redefinición de los sectores de limpieza y recogida y transporte de residuos

Problemáticas identificadas

El análisis de las inspecciones en el servicio de barrido mixto destapa **gap** entre el **tiempo de limpieza ofertado** y el tiempo finalmente invertido en la **limpieza**.



SERVEIS DE NETEJA	TORN	TURNO	HORARI		Servicios de 6h		
			DES DE	FINS	Cond	P C	Peó
SERVEIS ZONA 1							
Escombrada manual Subzona 1.1	MATÍ	MAÑANA	07:00	13:10			1
Escombrada manual repàs Subzona 1.1	TARDA	TARDE	15:00	21:10			1
Escombrada Mixta Subzona 1.1	MATÍ	MAÑANA	07:00	13:10	1	1	
Escombrada mecànica de voreres Subzona 1.1	MATÍ	MAÑANA	07:00	13:10		1	
Escombrada mecànica de voreres Subzona 1.2	MATÍ	MAÑANA	07:00	13:10		1	
Escombrada manual Subzona 1.2	MATÍ	MAÑANA	07:00	13:10			1
Escombrada manual repàs Subzona 1.2	MATÍ	MAÑANA	15:00	21:10			1
Escombrada Mixta Subzona 1.2	MATÍ	MAÑANA	07:00	13:10	1	1	
Escombrada mecànica de Vials Zona 1	MATÍ	MAÑANA	07:00	13:10	1		
Reg Mecànic de voreres, places i vials peatonals Zona 1	NIT	NOCHE	21:00	03:10		1	

Oferta económica de la empresa concesionaria de los servicios de limpieza viaria

- 10 rutas de limpieza viaria barrido mixto.
- 14 rutas de limpieza viaria barrido mixto manual.
- 4 rutas de recogida de residuos

Existen **ineficiencias en el uso del tiempo**, ya que de las 6 horas presupuestadas, 49 minutos (14%) se dedican a tareas no directamente relacionadas con el servicio.

(1) El tiempo de desplazamiento des de la base hasta el punto de salida se ha estimado asimilándolo al tiempo de desplazamiento desde la zona hasta la base. (2) Los desajustes corresponden al tiempo de jornada laboral previo/posterior al desplazamiento. (3) Incluye otros conceptos, como por ejemplo el tiempo durante el cual se ha ido a poner gasolina.

Informe mensual

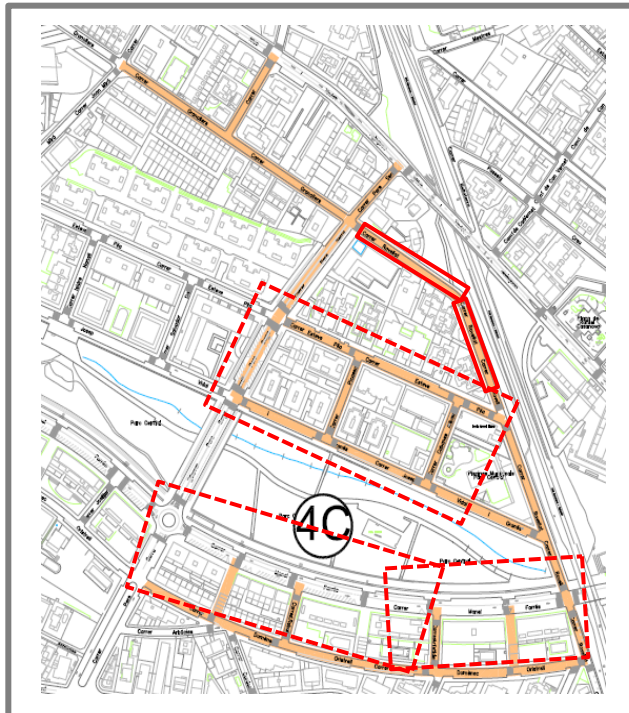
Limpieza viaria/ Barrido Mixto

S4 C

Nord: c/ Granollers
Sud: c/ Domènec Oristrell
Est: c/ Rovellat
Oest: c/ Pere Serra

Fecha de la inspección: 07.02.2013
Inspector/a: XXXX
Técnico Valoriza: XXXX

Segmentos	57
Limpios	14
Sucios	1
Regulares	10



- **Descripción general** / Los segmentos presentan un estado regular

c/ Domenech Oristrell i c/ Rovellat: Hay que mejorar la limpieza bajo los coches y recoger las ramas esparcidas

- **Observaciones-Incidencias** / Bajo nivel de cobertura

La cobertura de la ruta ha sido del 43,8%, ya que sólo se han limpiado 25 de los 57 segmentos de la ruta

Además, según la opinión tanto de los técnicos como de los inspectores, la ruta no está bien estructurada.

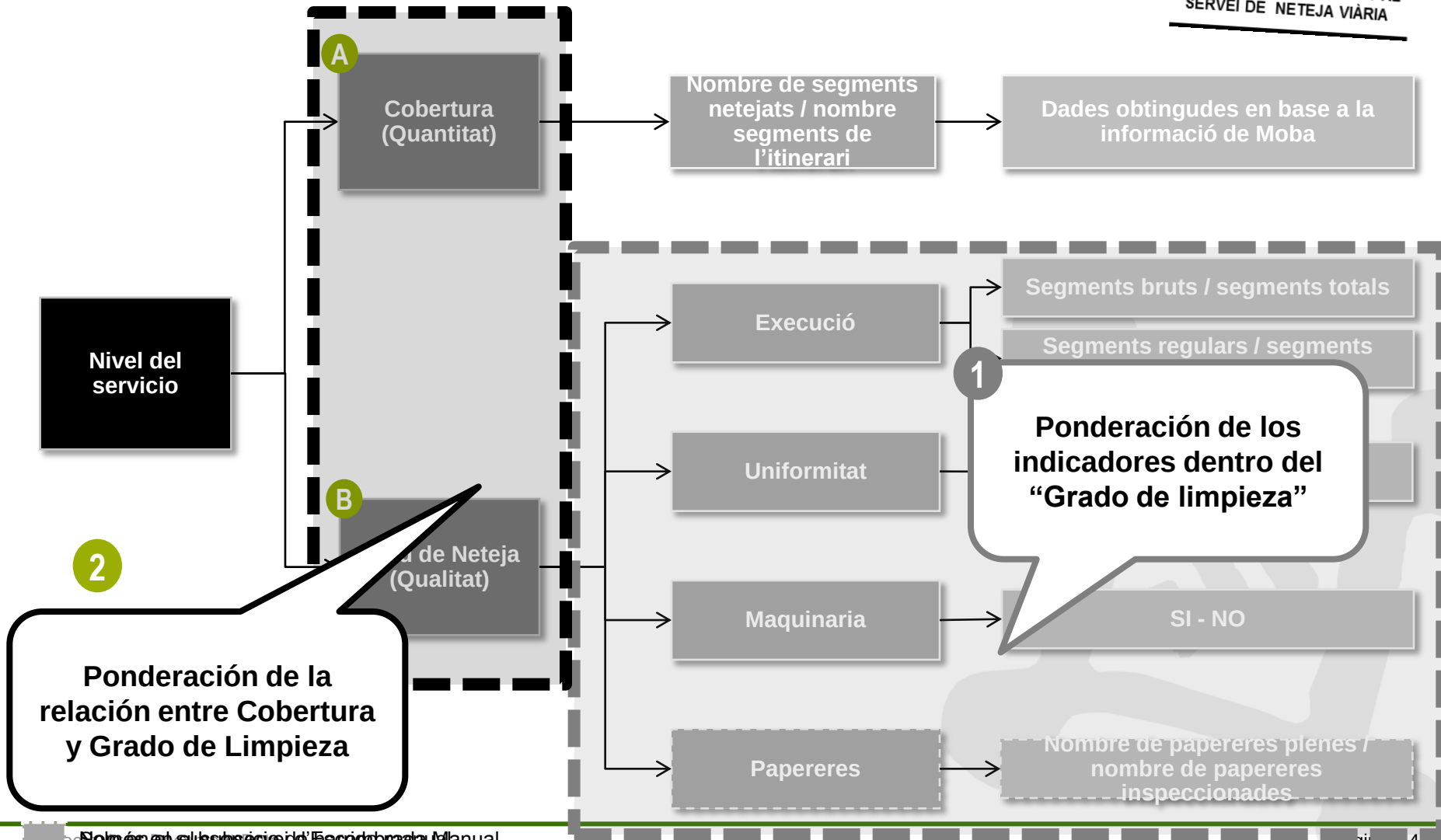
Valoriza no quiere hacerse cargo de la limpieza de las escaleras entre c/ Manel Farrés i c/ Domenech Oristrell

- **Grado de limpieza percibido**

● Sucio → gran parte de la zona no se ha limpiado

Método de cálculo

IL·LUSTRATIU REFERENT AL
SERVEI DE NETEJA VIÀRIA



Ejemplo de cálculo

Una ruta de barrido mixto tiene 110 segmentos de los cuales, a través de los sistemas de seguimiento, se ha comprobado que se han limpiado 90. Posteriormente, una vez hecha la inspección se identifican 78 segmentos limpios, 8 segmentos sucios y 4 de regulares. Finalmente, los informes son adecuados pero la maquinaria no opera correctamente.

Cobertura	Grado de limpieza		
30%	70%		
	Ejecución	Uniformidad	Maquinaria

$$\underbrace{(90/110) \times 0,3}_{\text{Cobertura}} + \underbrace{\left\{ \frac{((90 - (8 + (4/2))) \times 0,85) + (1/1 \times 0,05) + (0/1 \times 0,1)}{90} \right\} \times 0,7}_{\text{Grado de limpieza}} \times 100$$

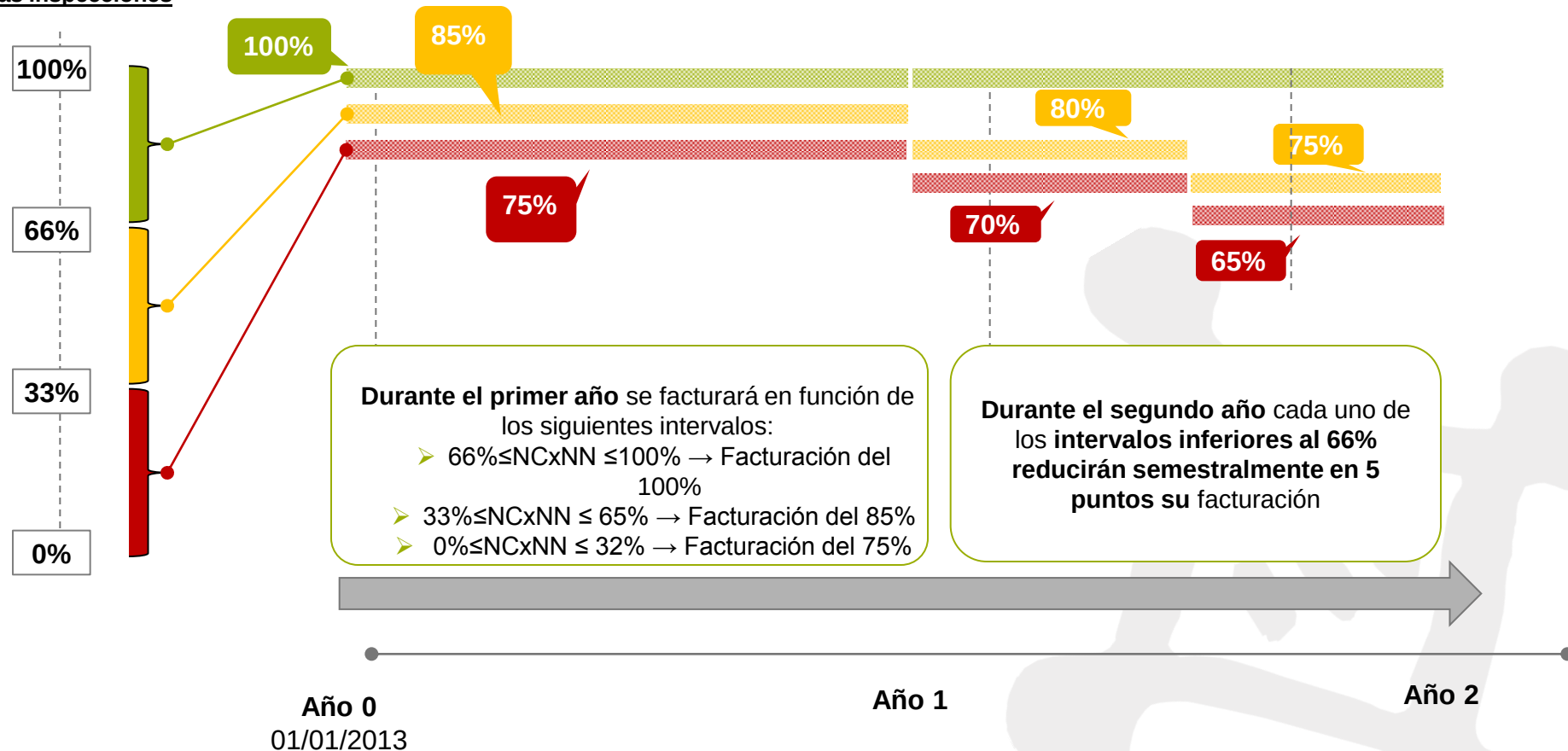


IMPORTANTE: Tanto en la valoración del servicio de Limpieza Viaria como en el de Recogida y Transporte de Residuos, si el indicador de ejecución alcanza el máximo de su puntuación (0,85) entonces el indicador de horario efectivo pasará automáticamente al máximo de su puntuación (0,10).

Criterios para la facturación variable

Resultados de las inspecciones

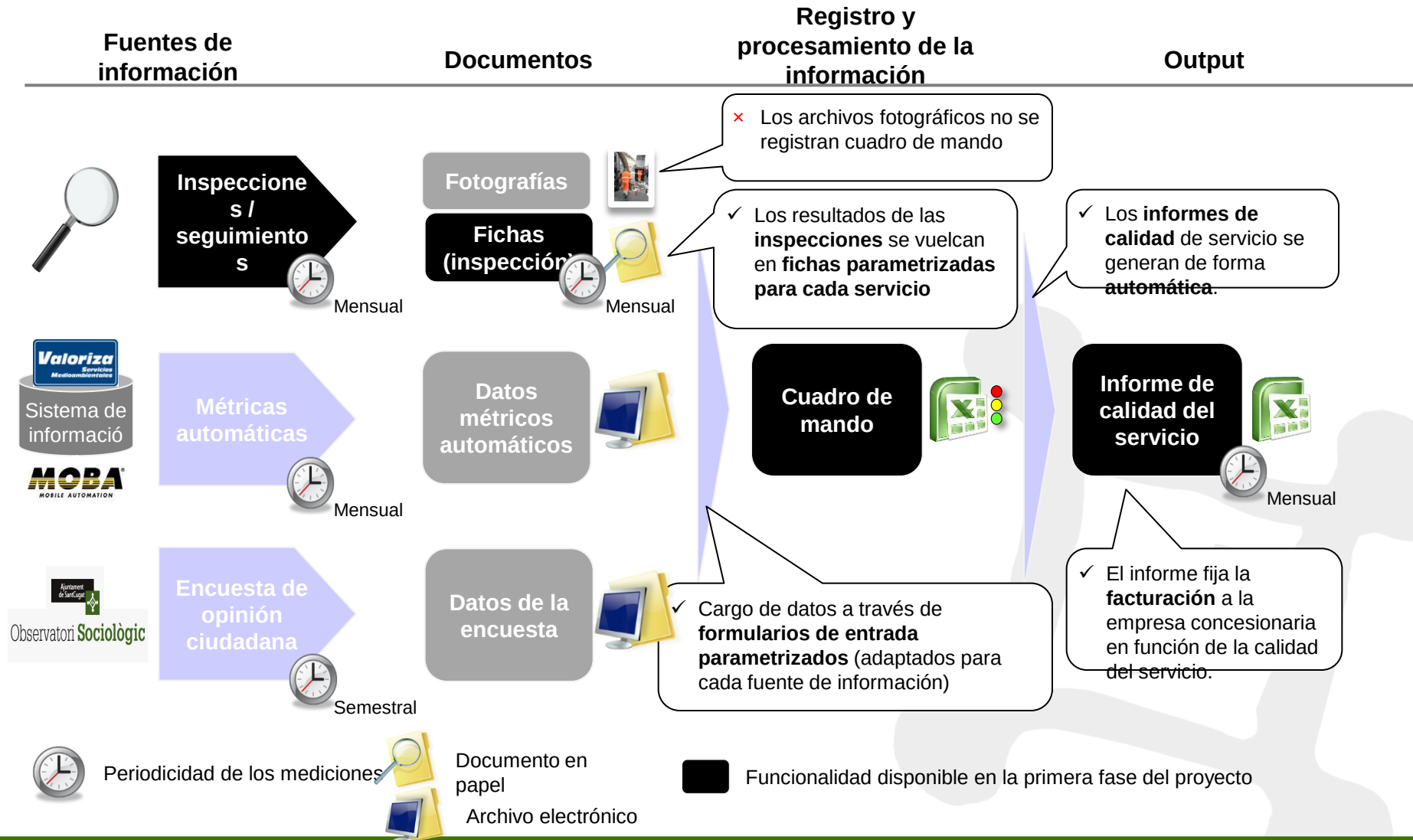
Facturación variable



*NC: nivel de cobertura; NN: nivel de limpieza

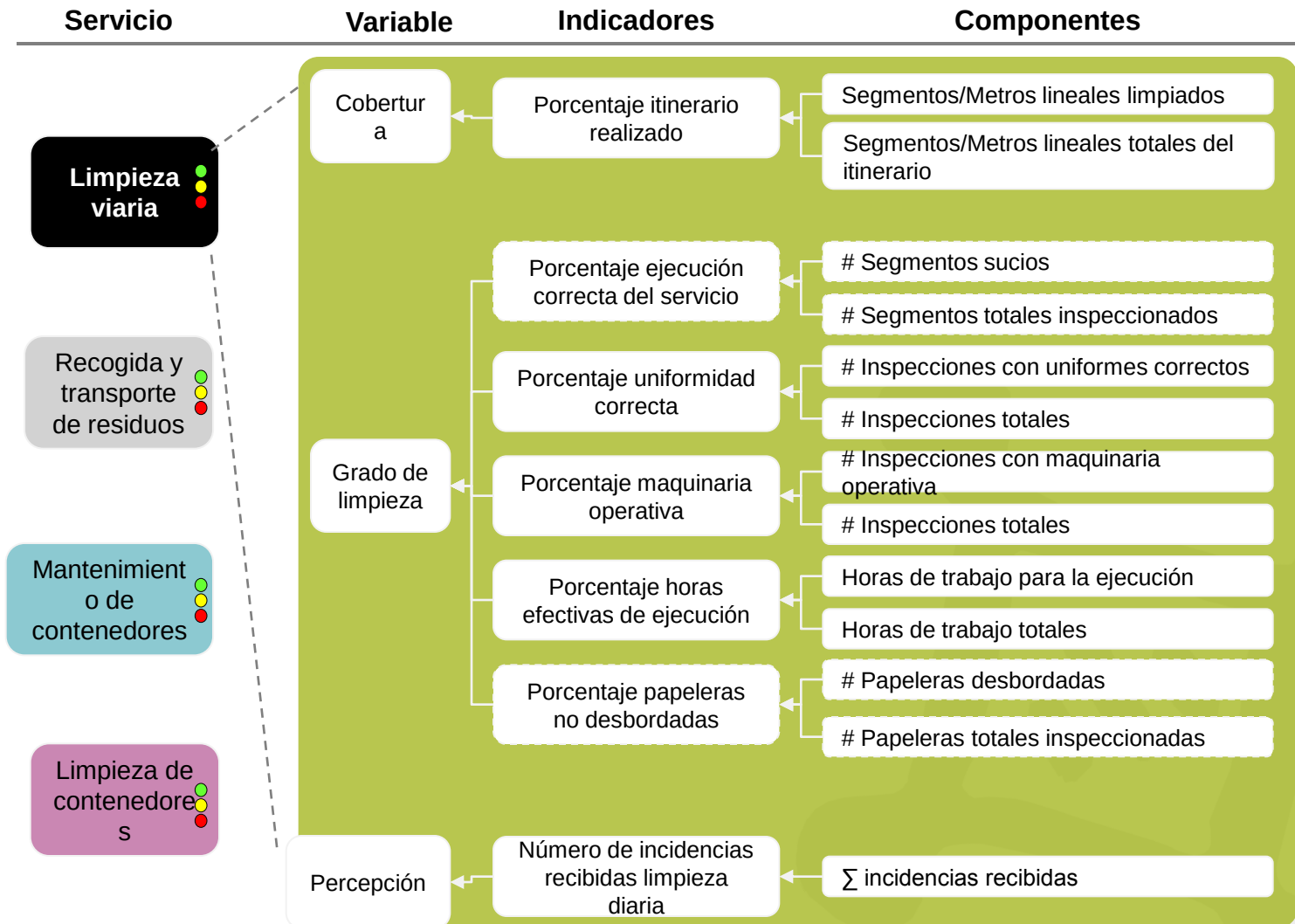
Cuadro de mando (Quali_net): funcionamiento

Se ha diseñado **Quali_net** con el objetivo de contribuir al control y la mejora del servicio de limpieza diaria y recogida y transporte de residuos.



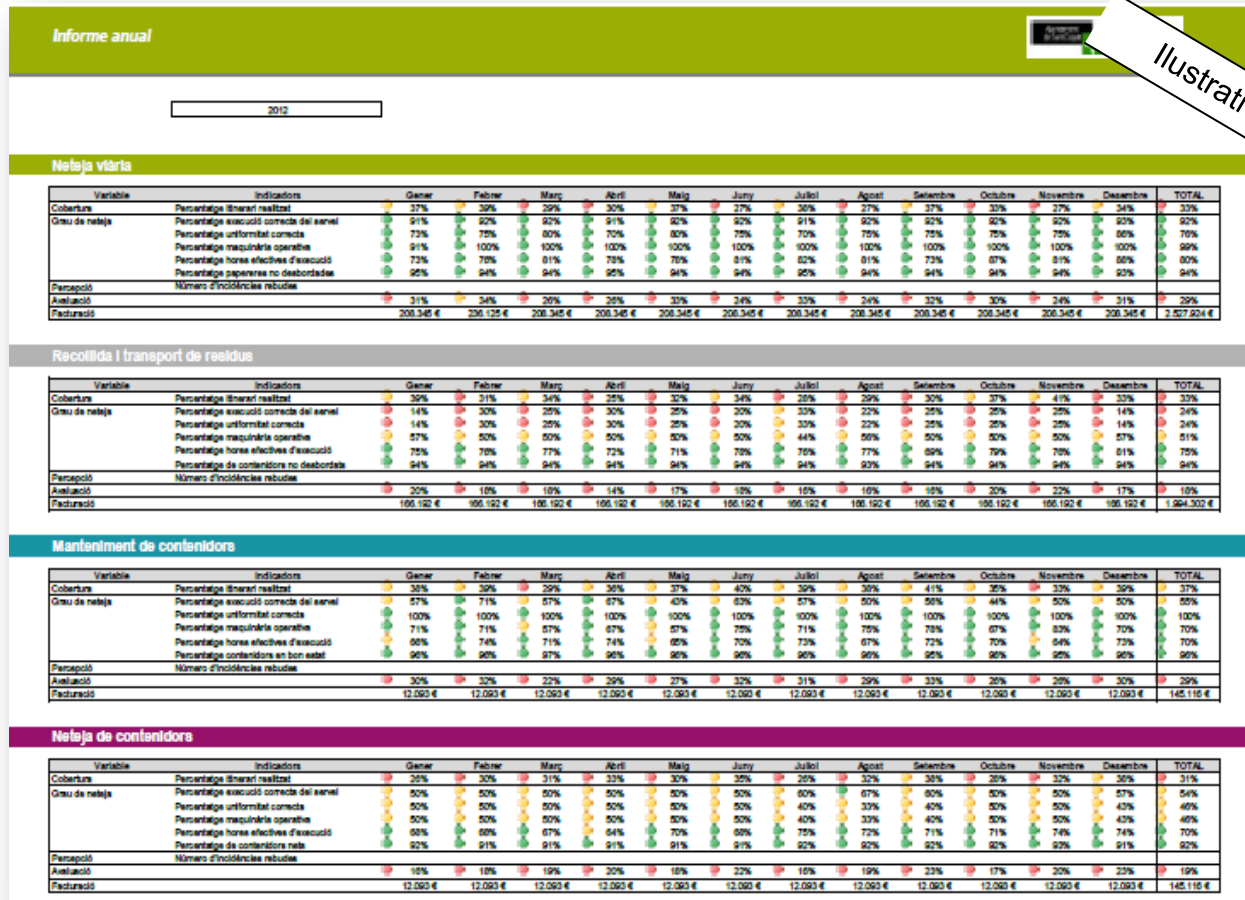
Cuadro de mando (Quali_net): indicadores – limpieza viaria

A continuación, y para cada uno de los servicios, se detallan los diferentes indicadores del cuadro de mando. En el caso de limpieza viaria son:



Cuadro de mando (Quali_net): informe anual

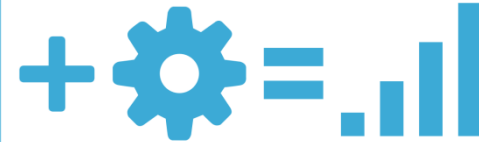
Para poder disponer de información global, Quali_net permite generar un informe anual que compara las evoluciones de cada indicador para cada uno de los servicios:



El informe anual presenta en una única página la información acumulada del año en curso para todos los servicios e indicadores.

Próximos pasos:

1. Seguir mejorando: modelizar y automatizar el sistema.
2. Avanzar hacia la integración del servicio de recogida y las App.
3. Evitar la entrada de residuos al sistema mediante acciones como, por ejemplo, los mercados virtuales de **INTERCAMBIO**



Mejoras conseguidas:

- Hemos pasado de cubrir el 30% de las áreas de trabajo, a más del **95%**.
- **Actividades sin valor reducidas** en un 40%.
- **Interacciones** entre los actores de los procesos reducidas **en un 50%**.
- **Optimización** del proceso de facturación mejorando el tiempo de pago en un 20%.
- Reducción del número de documentos en formato papel en un **90%**.
- **Control real** del cumplimiento de los acuerdos por parte del Ayuntamiento hacia la empresa concesionaria.
- Implementación del sistema de **Mejora Continua**. El mejor servicio al menor coste posible.
- El **coste ha disminuido** en más de 1'8M€/año **mejorando servicios y calidad**.
- Con el Plan de Control y Mejora continua hemos establecido un mecanismo objetivo y transparente para la **facturación variable del servicio, en función de objetivos**.
- Hemos evolucionado hacia un modelo que afronta los nuevos retos de la ciudad desde una perspectiva global y un enfoque integrado, realizando un **análisis permanente y continuo** de lo que pasa en la ciudad.

Conclusiones

- La envergadura de este tipo de proyectos hace que sólo se puedan abordar con suficientes garantías de éxito desde un sólido compromiso entre las instituciones públicas.
- El espectacular desarrollo de las tecnologías TIC relacionadas con la IoT en los últimos años (redes de sensores, RFIDs, etc.) y de las comunicaciones de datos móviles amplia enormemente las **posibilidades de mejora** muchos servicios urbanos hasta cotas hasta ahora inimaginables.
- Hay que hacer un **uso inteligente de la información** y aprovechar las posibilidades tecnológicas. El flujo debe ser constante entre lo digital y lo físico.
- Hay que profundizar en el **análisis y modelización** del funcionamiento de los sistemas urbanos, para que los ciudadanos los consideren un proyecto sobre el que pueden incidir y no como algo ajeno que escapa a su control.
- El conocimiento y la discusión transparentes del funcionamiento de la ciudad como proyecto y de su "huella" sobre el territorio, es el principal medio para acometer la necesaria reformulación conjunta de las **metas de habitabilidad y sostenibilidad** y proceder a la revisión de los actuales estándares y normativas para hacerlos acordes con los nuevos propósitos.



Gracias por vuestra atención

Ajuntament de Sant Cugat del Vallès



cim2014

II Congreso de Ingeniería Municipal

BARCELONA, 27 y 28 de Octubre

ORGANIZA



cetop.cat

Col·legi d'Enginyers Tècnics
d'Obres Públiques de Catalunya

Patrocinador oficial



Patrocinadores



Colaboradores



Universidad Europea Madrid
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES



Media Partners



II Congreso
de Ingeniería
Municipal