

Anexo 4

Estrategias

EMAS 08_Consumos por m2 de zona verde

Información obtida da Declaración Ambiental Dpto. de Parques e Xardíns. Concello de Santiago de Compostela (xaneiro-setembro 2008)

2005

Consumo de auga de rega (m3/m2)



-15% ▶

2007

Consumo de auga de rega (m3/m2)



-59% ▶

2008

Consumo de auga de rega (m3/m2)



Abono de liberación lenta (kg/m2)



-10% ▶

Abono de liberación lenta (kg/m2)



-23% ▶

Abono de liberación lenta (kg/m2)



Consumo de fitosanitarios (l/m2)



-17% ▶

Consumo de fitosanitarios (l/m2)



-30% ▶

Consumo de fitosanitarios (l/m2)



Residuos de sega e poda (t/m2)



-23% ▶

Residuos de sega e poda (t/m2)



-20% ▶

Residuos de sega e poda (t/m2)



Balance económico servicios de conservación de zonas verdes municipales, arbolado viario, xardineiras 2010

Información obtida da Declaración Ambiental Dpto. de Parques e Xardíns. Concello de Santiago de Compostela (xaneiro-setembro 2008)

	M ²	€/M ² /12 MESES	€/M ² /MES	MEDIAOPERARIOS/DÍA	EXEMPLO 1	EXEMPLO 2
CONSERVACION ZONAS VERDES MUNICIPAIS						
M ² ZONA VERDE NIVEL I	1.282.046,00	2,07	0,17		221.152,94	6.037,50 12.849,18
M ² ZONA VERDE NIVEL II	374.427,00	0,77	0,06		24.025,73	2.245,83 4.779,65
UDS. ALCORQUES	5.480,00	17,87	1,49	62,8675	8.160,63	
UDS. XARDINERAS	108,00	24,48	2,04		220,32	
COLEXIOS		11.641,12	970,09		970,09	
	1.662.061,00				254.529,71	
CONSERVACION ZONAS VERDES BRANDÍA/SALGUEIRIÑOS						
					10.731,42	
TOTAL (€):					254.529,71	
SUPERFICIE ZONAS VERDES						
TOTAL (M²):					2.146.142,00	
TOTAL (€/M²):					0,12	

Nota 1.- O coste de mantemento da zona verde nivel I fronte a zona verde nivel II supón un 37,20 % máis.

Nota 2.- A superficie de zona verde nivel I fronte a zona verde nivel II un 29,20 % maior.

Nota 3.- O dato de número de operarios é para o mes de febreiro 2010.

Nota 4.- O exemplo faise co parque de As Cancelas de novo acondicionamento de 35.000 m², aínda que a superficie rexistrada é de 50.954 m², e de o Parque de Belvís de 74.488 m². Ambos catalogados como Parques de Barrio

Presupostos municipais xardíns 2006

Información obtida das III Xornadas municipais de Xardinería en Galicia.
Jorge Prieto. Jefe de Servicio de jardines CESPA S.A. Delegación Coruña

MUNICIPIO	HABITANTES	ZONA	M ² JARDINES	M ² /HAB.	EMPRESA	PRESUPUESTO	EUROS/M ²	%
A CORUÑA	239.434	ZONA 2	319.920	6,11	CESPA	1.092.957,70	3,42	35,56
		ZONA 3	286.194		ORTO	1.003.605,75	3,51	32,65
		ZONA 1	277.709		MALVECÍN	977.184,50	3,52	31,79
		AYUNTAMIENTO	80.000		MUNICIPAL			
		NATURALES	500.000					
SANTIAGO	93.381		1.416.000	19,98	CESPA	2.482.600,00	1,75	
		FORESTAL	450.000					
FERROL	80.347		437.517	7,93	CESPA	963.519,30	2,20	
		FORESTAL	200.000					
VIGO	287.282		1.500.000	6,96	CESPA	3.779.834,00	2,52	
		FORESTAL	500.000					
PONTEVEDRA	75.864		400.000	5,27		470.000,00	1,18	
LUGO	88.901		400.000	4,50	SEMENTES	613.982,72	1,53	
OURENSE	109.051	AYUNTAMIENTO	920.000	9,05	MUNICIPAL			
		A PONTE	67.000		CESPA	155.000,00	2,31	
SUMA	974.260		7.687.340	7,89		11.383.683,97	1,48	

Consumo de fitosanitarios

Fonte: EMAS 2008. Información obtida da Declaración Ambiental Dpto. de Parques e Xardíns. Concello de Santiago de Compostela (xaneiro-setembro 2008). Datos para o ano 2007.

Total anual 414 L  0,20 L/m²

*Frecuencia mes variable

Consumo de auga de rega

Fonte: EMAS 2008. Información obtida da Declaración Ambiental Dpto. de Parques e Xardíns. Concello de Santiago de Compostela (xaneiro-setembro 2008). Datos para o ano 2007.

Total anual 667.487 m³  0,34 m³/m²

Fonte: La empresa de jardinería y pasajismo. S. Ros Orta. Ed. Mundiprensa

Frecuencia semana	X	F	M	A	M	X	X	A	S	O	N	D	Plantacións
			*	*	*	2/7	2/7	2/7	*	*			Céspedede
			*	*	*	7/7	7/7	7/7	*	*			

Consumo aproximado no mes máis desfavorable: Céspedede 5 l/m² día

* Según necesidades

Abono orgánico e mineral

Fonte: EMAS 2008. Información obtida da Declaración Ambiental Dpto. de Parques e Xardíns. Concello de Santiago de Compostela (xaneiro-setembro 2008). Datos para o ano 2007.

Total anual 34.100 kg  0,017 kg/m² (17 g/m²) Abono mineral

Fonte: La empresa de jardinería y pasajismo. S. Ros Orta. Ed. Mundiprensa

Frecuencia mes	X	F	M	A	M	X	X	A	S	O	N	D	Abono orgánico
	1	1									1	1	Abono mineral
			1	1	1						1	1	

Sustitución do abono de liberación lenta

Abono de liberación lenta

Fonte: Agroteibe S.A.

	Abono liberación lenta	Abono micro-granulado	
N	N total	20	12
	NH ₄	8	1.2
	NO ₃	2.5	
	N uréico		3.6
P ₂ O ₅ s. en auga e citrato	5	6	
K ₂ O soluble en auga	8	24	
MgO	2		
SO ₃	17	20	
B	0.01		
Cu	0.002		
Fe	0.3	0.4	
Granulometría (mm)	0.7 - 2.8	0.5 - 1	
Precio (€/25kg)	49	33	

Compost pelletizado Ecocelta Galicia

Planta de compostaxe Lousame (FCC)

	UNIDADES		UNIDADES	
Materia orgánica	% sMS 105°C	75	% s. m. s.	39.6
pH en auga ext. 1:25		8.3		8.4
Magnesio total (Mg) / MS a 105°C	g/kg	4.7	% s. m. s.	0.67
Calcio total (Ca) / MS a 105°C	g/kg	16.4	% s. m. s.	8.23
Potasio total (K) / MS a 105°C	g/kg	12.4	% s. m. s.	1.03
Fósforo total (P) / MS a 105°C	g/kg	7.3	% s. m. s.	7.3
Materia seca	% prod. bruto	29.7	% s. m. t.	76.7
Nitróxeno orgánico (N)	%	0.5	% s. m. s.	1.01
Nitróxeno (orgánico + amoniacal + nítrico) / MS a 105°C	g/kg	16.7	% s. m. s.	0.39
Relación C / N		27.2	% s. m. s.	12-14
Granulometría aproximada	mm	4-10	mm	2-5
Dosis	g/m ²	250-500	g/m ²	250-500
Precio	€/25kg	5.6	€/kg	0.5


Vertedoiro_Residuos sólidos urbanos (t/ano)


Fonte: Web do Concello de Santiago de Compostela. EMAS 2008. Impolusa_Análise cuantitativa.


Total 44.709 T  Materia orgánica (46%) 20.566,14T


RSU_Residuos sólidos urbanos


Fonte: Web do Concello de Santiago de Compostela. EMAS 2008. Impolusa_Análise cuantitativa


Materia orgánica  46%

Papel  31%

Vidro  5%

Metais  3%

Plásticos  12%

Otros  3%

% ano	X	F	M	A	M	X	X	A	S	O	N	D
	8,67	7,81	8,81	7,92	8,75	8,73	8,41	7,61	8,01	8,90	8,21	8,16

Residuos de sega e poda

Fonte: EMAS 2008. Información obtida da Declaración Ambiental Dpto. de Parques e Xardíns. Concello de Santiago de Compostela (xaneiro-setembro 2008). Datos para o ano 2007.

Total anual 2120 t  0,0010 t/m²

Compostaxe

Creación de hortas escolares vinculadas ó proxecto de educación medioambiental

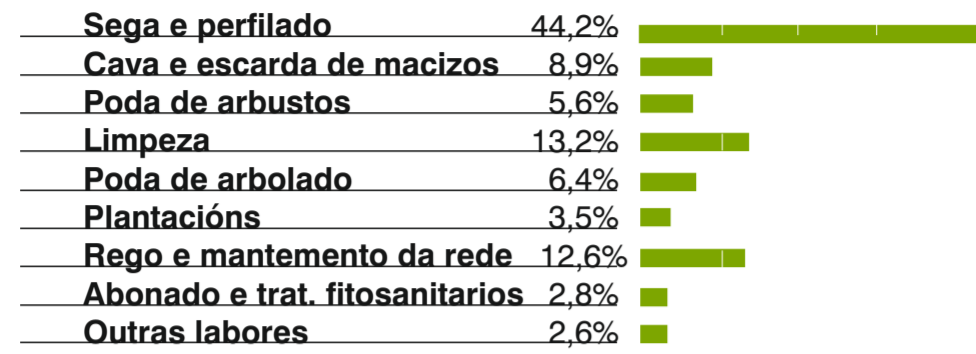
No programa da FAO "School gardens", entende ca mellor forma de comprender e a acción, por iso propón as escolas como laboratorios exteriores, onde estimula a creación de pequenos Xardíns onde os nenos e nenas cultivan verduras, flores, plantas medicinais, árbores, arbustos e outras plantas. En algúns casos pequenos animais como patos, coellos, poliños ou ovellas pódense criar nunha pequena área de terra dentro da escola ou preto dela, ou no caso do medio urbano onde o espazo é limitado o Xardín pode consistir en plantas en contenedores. Ca creación de hortas urbanas vinculadas aos centros de ensinanza primaria e secundaria o alumnado usa o Xardín para o coñecemento da horticultura e a tradición agrícola e por outro lado integra o cosechado en comidas regulares da escola.

CICLO: M.ORG. LIXO >>>> COMPOST >>>> ABONADO >>>> XARDÍN DA ESCOLA >>>> ALIMENTO >>>> M.ORG. LIXO

CENTROS EDUCATIVOS EN SANTIAGO	Nº CENTROS	CON COMEDOR
Escolas infantís públicas	3	3
Escolas infantís de iniciativa social	3	2
Escolas infantís privadas	14	6
Escolas rurais públicas	6	0
Centros de educación infantil e primaria públicos	14	8
Educación especial	4	3
Institutos públicos de ensino secundario	12	0
Ensinanzas de réxime especial	2	0
Centros privados concertados	13	10
Centros privados	7	3
Total	78	35

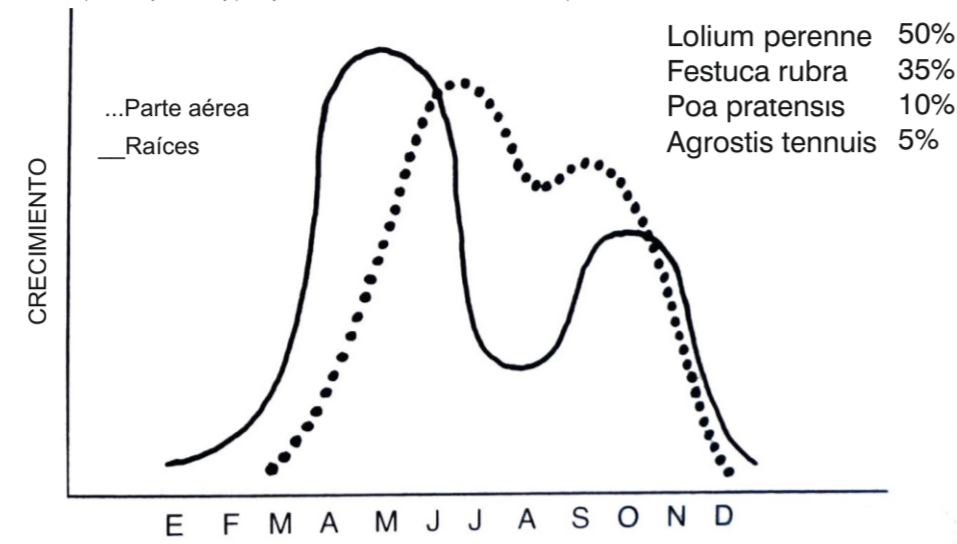
% Labores de mantemento

Fonte: III Xornadas municipais de Xardinería en Galicia.
Jorge Prieto, Jefe de Servicio de Jardines CESPA S.A. Delegación Coruña.



Mezcla tipo de especies cespitosas e crecemento estacional

Fonte: La empresa de jardinería y paisajismo. Serafin Ros Orta. Ediciones Mundiprensa.



Frecuencia de sega e altura de sega

Fonte: -A empresa de xardinería e paisaxismo. Mantemento e conservación de espazos verdes. Serafin Ros Orta. Ediciones Mundiprensa.
-Pliego de Prescripciones Técnicas dos traballos de conservación e mantemento das zonas verdes sitas en diferentes puntos da cidade (Concello de A Coruña).
-Pliego de Prescripciones Técnicas para a execución da obra del "Proyecto de los bosques Boreales Europeos" en el entorno del Parque de Olanzue en el municipio de Vitoria-Gasteiz.

NÚMERO DE SEGAS												
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
1	2	2	2	3	4	4	4	3	2	1	1	29
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	19

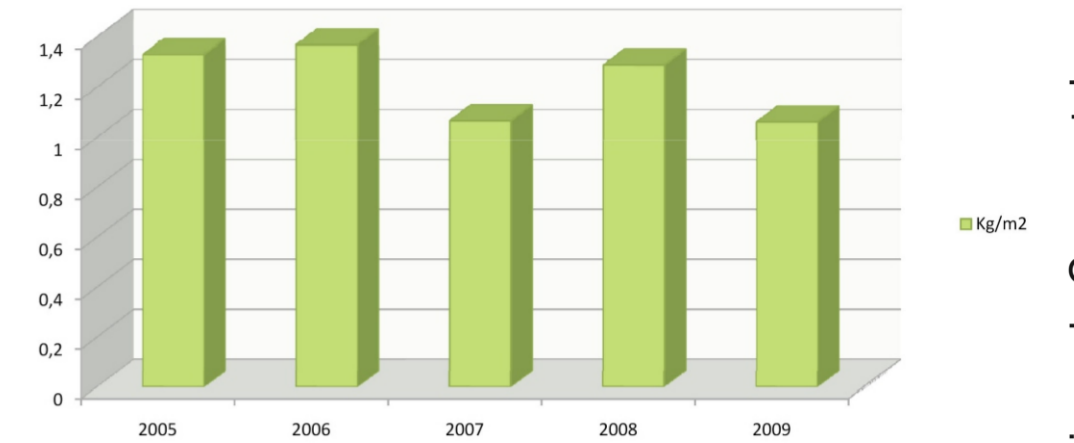
No gráfico mostra o número de segas/mes, para un nivel de mantemento elevado e medio. En distintos pliegos de mantemento recomenda As segas cada 12 días supoñen a 30,4 siegas/año do Pliego* fronte as 6 segas anuais do Pliego**.

ALTURA DE SEGA
Como norma tómasse "cuando la hierba supere 1/3 por encima de la altura que hemos fijado como regular", pero está altura de corte está en función de gustos estéticos, o uso a que se destine e especies utilizada na mezcla. A altura pode variar de 5 cm a 1 cm, pero cando o uso vai ser intenso a altura debe subir ata 8-10 cm. En algún concello como o de Ferrol a altura realízase ca frecuencia necesaria para que o céspede non alcance a altura máxima permitida segundo as diferentes zonas obxecto da adjudicación" definida entre 5-15 cm sectorizada dende zona centro ata zonas periféricas e medianas. Diferenciaranse as zonas en función de obxetivos concretos e fíxanse alturas de corte/ frecuencias de sega para cada tipo de zona.

Residuo de sega e poda

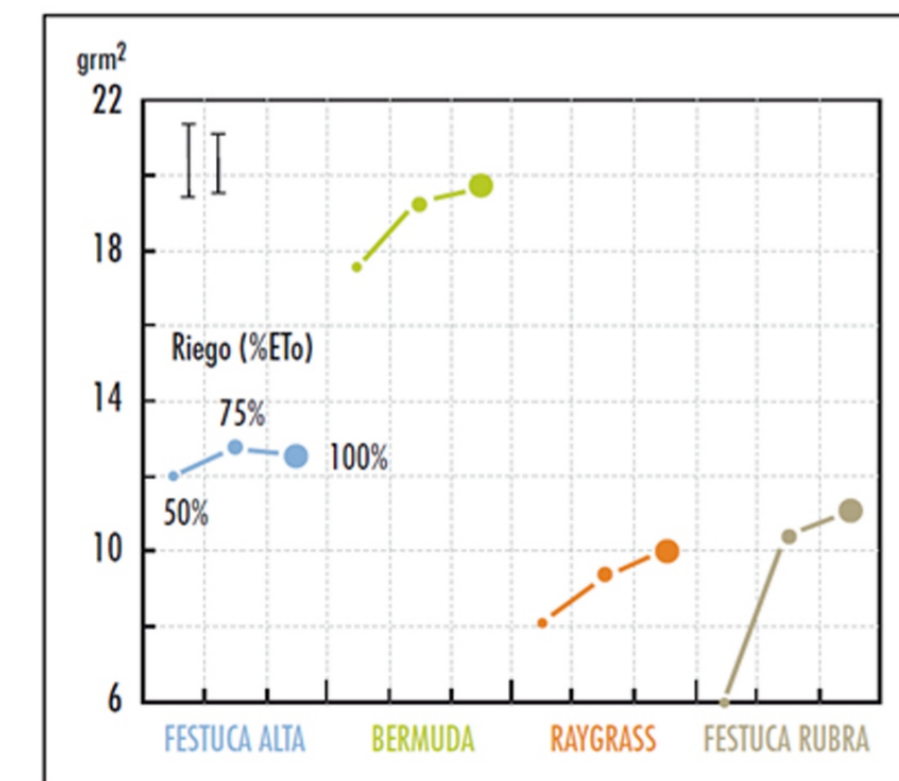
Fonte: EMAS 2009. Declaración Ambiental Dpto. de Parques e Xardíns.
Concello de Santiago de Compostela (Periodo: outubro 2008-dECEmbro 2009).

Residuos Vegetales Mantenimiento Zonas Verdes



Producción de materia seca de especies cespitosas

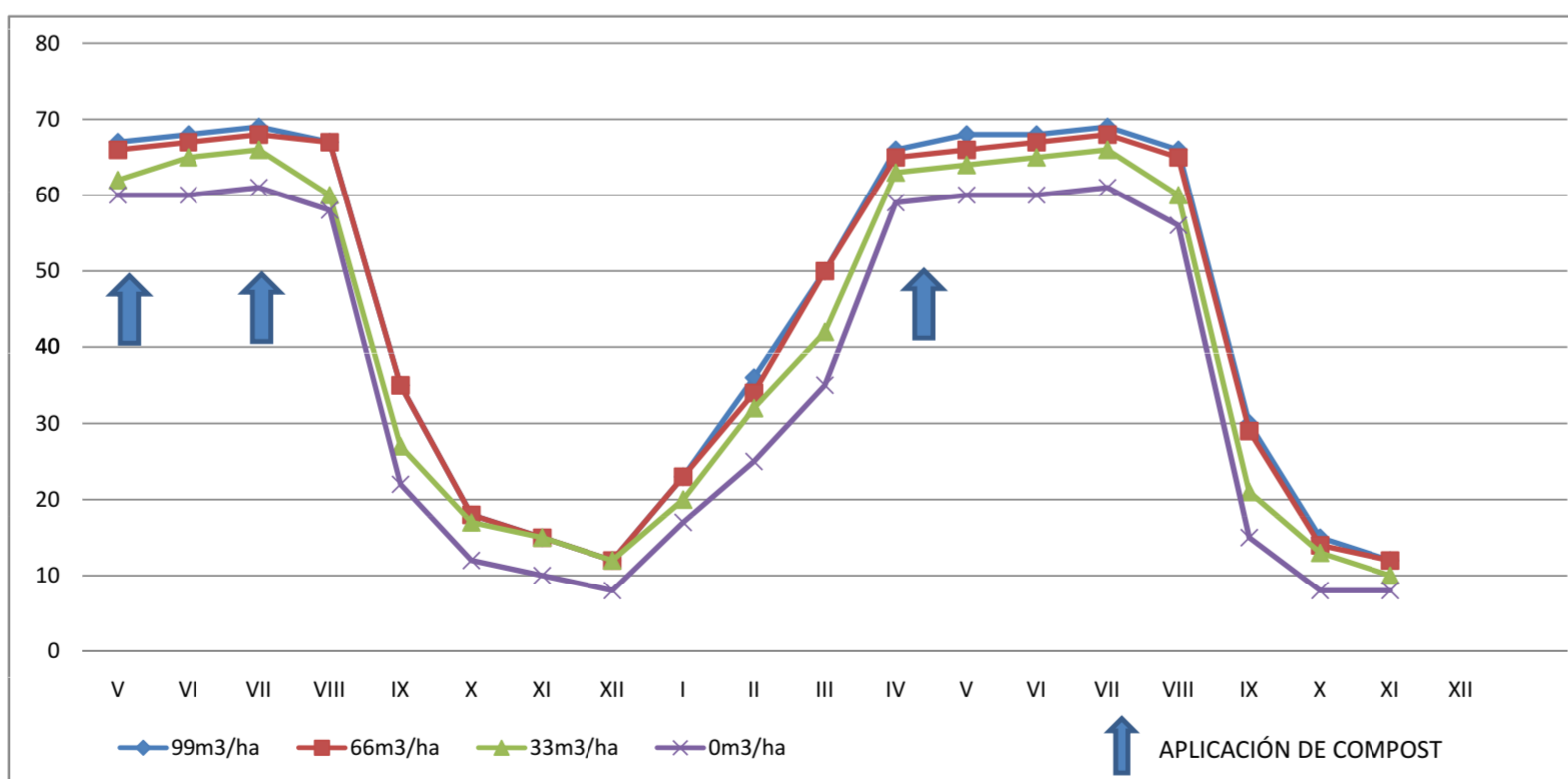
Fonte: Evaluación de variedades de céspedes deportivos en las condiciones mediterráneas: resistencia al estrés hídrico. Rafael J. López Bellido. Dpto. Ciencias Agroforestales. Universidad de Huelva.



Producción de materia seca según la especie y la dosis de riego tras 4 días desde el último corte.

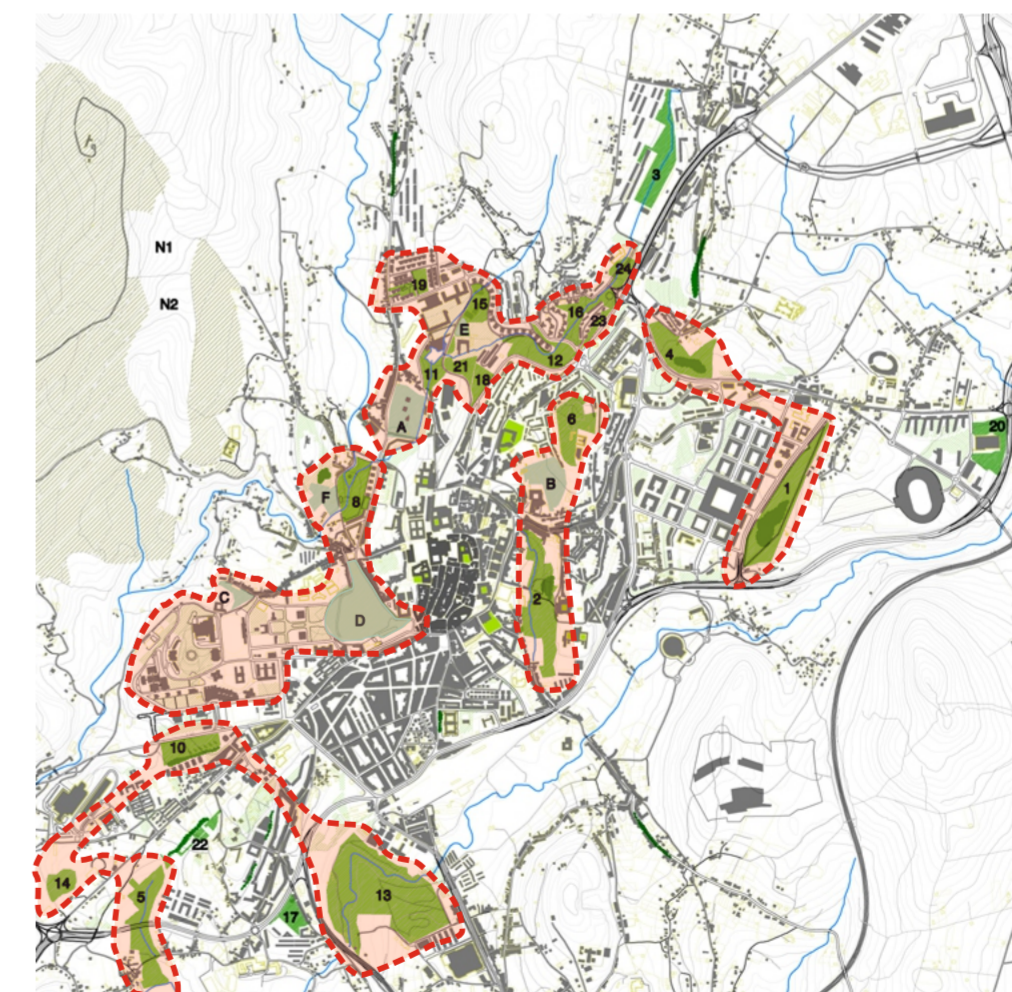
Efectos do compost sobre o crecemento da Poa pratensis

Fonte: G. A. Johnson, Y. L. Qian, Associate Professor, Department of Horticulture and Landscape Architecture, J. G. Davis, Professor, Department of Soil and Crop Sciences, Colorado State University



Calidade media do céspede de Poa pratensis "Nuglade" e "Livingstone" de xuño 2003 a xaneiro 2005. As flechas indican as aplicacións de compost.

Agrupación de zonas verdes para xestión dos residuos



- Parque de barrio S > 10.000m2
 - 1.FONTIÑAS (CARLOMAGNO)
 - 2.BELVÍS
 - 3.SALGUEIRIÑOS
 - 4.AS CANCELAS
 - 5.SANTA MARTA
 - 6.ALMÁCIGA
 - 7.AVILES DE TARAMANCOS
 - 8.GALERAS
 - 9.O AVÍO
 - 10.AVDA BARCELONA
 - 11.MÚSICA EN COMPOTELA
 - 12.FERMÍN BOUZA BREI
 - 13.EUGENIO GRANELL
 - 14.VOLTA DO CASTRO
 - 15.ALEXANDRE BÓVEDA
 - 16.PABLO IGLESIAS
 - 17.AURELIO AGUIRRE
 - 18.PARQUE XIXÓN
 - 19.SAN XOAN
 - 20.PALACIO DE CONGRESOS
 - 21.AVDA DO BURGO
 - 22.CHROUPANA - STA. MARTA
 - 23.RÚA BLANCO AMOR
 - 24.PONTE MANTIBLE
- Xardín histórico
 - A.CASA EUROPA - FINCA SIMEÓN
 - B.SAN DOMINGOS DE BONAVAL
 - C.SAN LORENZO
 - D.ALAMEDA
 - E.FINCA DE LOIS
 - F.FINCA DO ESPÍÑO
 - G.BRANDÍA
- Outras zonas verdes
- Agrupación de zonas verdes

labores de mantemento

A sega é unha das labores fundamentais do mantemento, un corte frecuente e sistemático consegue un bo estado sanitario como estético. Na programación dos traballos, a sega e o perfilado consumen un tempo medio do 44,2%, incluíndo os tempos de desprazamento e de recollida dende o espazo axardinado ata o lugar onde se acopian os restos de sega. Dende o punto de vista do estudio de costes, a sega é xunto ca rega e a limpeza as tres labores de conservación que máis man de obra necesita para o seu desenvolvemento.

mezcla tipo de especies cespitosas e crecemento estacional

A selección das especies para a creación dun céspede tense en conta o uso que se lle vaia a dar, o clima, o solo no que se vai a implantar así como as labores de mantemento posterior. Características como a resistencia o pisoteo, a capacidade para soportar as segas frecuentes, a velocidade de implantación, o nivel enraizamento, a necesidade de fertilizantes e pesticidas ou outras como a textura e o color, son determinantes a hora de facer a elección. Como norma xeral as mezclas terán entre 3 e 6 especies diferentes, non resultando aconsellable un número mais elevado para evitar a competencia entre elas. As especies seleccionadas para climas templados está composta por una mezcla aproximada de 50% Lolium perenne, 35% Festuca rubra, 10% Poa pratensis, e 5% Agrostis tenuis.

O crecemento da parte aérea e do sistema radicular é distinto en cada época do ano, e vai a condicionar a periodicidade da sega e o momento e a cantidade de abono a utilizar. O gráfico indica a curva de crecemento do Lolium perenne -ou Raigrás inglés- especie habitual na mezcla de céspedes ornamentais. Observar-se co crecemento radicular é maior entre os meses de marzo-xuño e de setembro-novembro; mentres que o mínimo dase nos meses de máxima calor, xullo-agosto. A parte aérea inicia unha actividade vexetativa intensa no mes abril acadando o máximo en xuño, xullo e setembro. A parte aérea sofre, igual ca parte radicular unha parada vexetativa en agosto.

frecuencia de sega e altura de sega

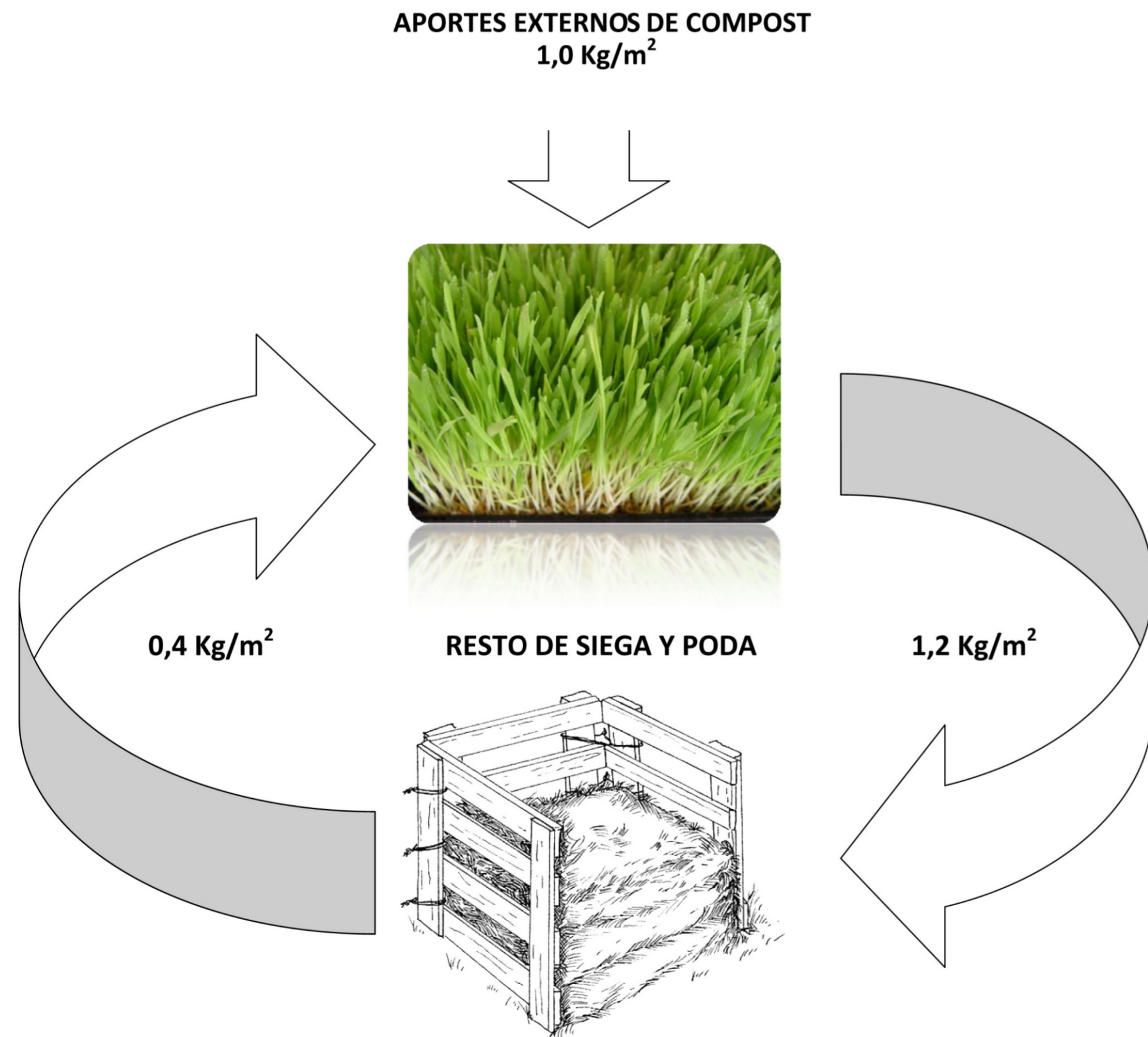
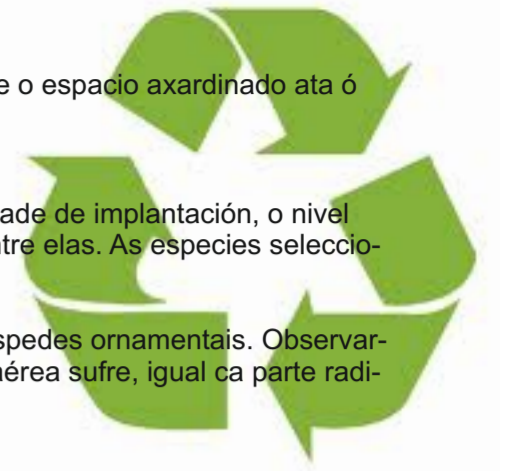
A frecuencia da sega está condicionada pola velocidade de crecemento do céspede, o cal é un factor que depende da especie, da rega, da fertilización, de factores climáticos.

Cunha sega frecuente, pero non demasiado "intensiva" evítase un desenvolvemento foliar excesivo, unha perda de fertilizantes e redúcese a ameaza de malas herbas. Canto máis corta é a sega, máis débil será o céspede, xa que se eliminan as súas reservas foliares e as raíces volvense menos profundas, sendo máis sensible á absorción de elementos fertilizantes e de auga.

residuo de sega e poda. Os datos de Residuos de sega e poda das zonas verdes por superficie de Santiago de Compostela supoñen 1,2 kg/m² e ano.

producción de materia seca de especies cespitosas. Según se ve no gráfico o Cynodon dactylon o Bermuda produce o dobre de materia seca 10 gr/m² que no caso do Lolium perenne ou Raigrás, 5 gr/m², polo que a selección de especies condiciona materia seca producida tras unha sega.

efectos da aplicación do compost sobre o crecemento da Poa pratensis. Diferentes estudos de universidades americanas chegan a conclusión de que a aplicación de compost afecta positivamente sobre o crecemento de céspedes. Engadindo dosis de 66 m³/ha aumentó considerablemente a calidade, tanto en calidade de céspede, índices de crecemento e distribución do sistema radicular.



datos

Densidade aproximada do compost = 212 Kg/m³

Dose recomendada = 66 m³ compost/ha → 1,4 Kg/m²

Producción Restos de sega e poda. Zonas verdes Santiago de Compostela → 1.2 kg/m²/ano

Según os datos expostos unha dose anual de 1,4 Kg/m² (66 m³ compost/ha) de compost considerase óptima para manter o cultivo en boas condicións.

Por cada kilo de restos de sega e poda prodúcese aproximadamente 0,3 kilos de compost.

Tendo en conta que cada metro cuadrado de zona verde orixina anualmente 1,2 kg de residuo vexetal, a cantidade de compost produce rondaría os 0,4 kg, polo que teríamos que aportar 1 kg de compost de xeito externo

2. COMEDORES ESCOLARES ECOLÓGICOS EN SANTIAGO DE COMPOSTELA

La importancia de considerar la comida escolar ecológica en la Estrategia Verde de Santiago de Compostela, reside en su potencial para transformar el tejido periurbano de Santiago de Compostela en espacios funcionales agroecológicos, económicos y sociales.

Los comedores escolares ecológicos son un modelo educativo para la conciencia ecológica y social en torno a la producción y el consumo de alimentos, educando a los niños para una alimentación sana, equilibrada y de responsabilidad hacia el territorio y los agricultores que lo trabajan. Un modelo de educación que acerca la escuela al campo y a toda su realidad social, agronómica y de salud que se esconde detrás de cada alimento ecológico.

Son el enlace entre el campo y la cocina, el niño y el agricultor, el niño y la cocina, poniendo en valor aspectos como *qué comer y de donde* para alimentarse de una forma sana, equilibrada, justa y responsable, tomando conciencia del impacto que supone determinada forma de alimentarse y que repercusiones tiene en el sector primario productivo y en el medio ambiente.

Para analizar el potencial de los comedores escolares ecológicos para transformar el tejido periurbano de Santiago de Compostela, se ha elaborado una dieta según los parámetros de nutrición infantil y la temporalidad de los alimentos. De los menús elaborados, se calculan los quilos de alimentos consumidos por los escolares durante el año lectivo, teniendo en cuenta que, las necesidades alimenticias de los niños son distintas según la edad. Del total de los quilos obtenidos y considerando solo verduras, hortalizas, legumbres y tubérculos, se puede hacer una aproximación de la superficie necesaria para la producción de los alimentos que se van a consumir en las escuelas de Santiago de Compostela.

Se elaboran dos menús, el menú de otoño – invierno y el de primavera – verano.

Menú otoño - invierno				
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
MACARRONES A LA CARBONARA CROQUETAS DE PESCADO ENSALADA DE LECHUGA CON PIPAS DE GIRASOL PAN FRUTA	PUCHERO Y CARNE DE OLLA ENSALADA DE ESCAROLA Y NUECES PAN FRUTA	LENTEJAS CON ARROZ Y CHORIZO ROLLITOS DE PRIMAVERA ENSALADA DE LECHUGA CON FRUTA PAN YOGUR CON FRUTAS	ACELGAS SALTEADAS CON AJO Y PIÑONES RAPE AL HORNO CON PATATA, CEBOLLA Y ZANAHORIA ENSALADA DE CHICOINA Y TOMATE PAN FRUTA	ARROZ TRES DELICIAS CON SALSA DE TOMATE POLLO AL HORNO CON VERDURAS ENSALADA DE ESCAROLA PAN FRUTA
ESPAQUETI A LA CARBONARA HAMBURGUESA CON CEBOLLA Y CALABAZA ENSALADA DE ZANAHORIA PAN YOGUR	ARROZ A LA CAZUELA CON CARNE, PESCADO Y VERDURAS ENSALADA DE ESCAROLA PAN FRUTA	VERDURA PASTEL DE CARNE CON SALSA DE SETAS ENSALADA DE LECHUGA PAN FRUTA	GARBANZOS CON VERDURAS CROQUETAS DE PESCADO ENSALADA DE CHICOINA CON POMA Y PIÑONES PAN POSTRE LÁCTEO	CREMA DE CALABAZA ESPIRALES DE PASTA CON CARNE Y QUESO ENSALADA DE COL PAN FRUTA
ARROZ A LA CUBANA CON SALSA DE TOMATE, VERDURAS Y HUEVOS ENSALADA DE ZANAHORIA PAN QUÉFIR CON PLÁTANO	CREMA DE VERDURAS DE OTOÑO ESPAQUETIS CON PESCADO ENSALADA DE ESCAROLA Y NUECES PAN FRUTA	JUDIAS GUIADAS CON CEBOLLA Y TOMATE "GRESOLETES" DE BACALAO ENSALADA DE LECHUGA CON PIPAS DE GIRASOL PAN FRUTA	SOPA DE PASTA CON VERDURAS BUTIFARRA CON CEBOLLA, PATATA Y TOMATE ENSALADA DE CHICOINA PAN FRUTA	MENESTRA DE VERDURAS GALLO ESTOFADO CON ZANAHORIA Y CHAMPIÑONES ENSALADA DE COL PAN COMPOTA DE MANZANA CON NUECES
ARROZ SALTEADO CON VERDURAS LENTEJAS GUIADAS CON CHORIZO ENSALADA DE ZANAHORIA Y ALMENDRAS TOSTADAS PAN YOGUR CON FRUTAS	POTAJE TORTILLA DE PATATA ENSALADA DE ESCAROLA PAN FRUTA	MACARRONES NAPOLITANA ESCALOPA ENSALADA DE LECHUGA Y PIÑONES PAN FRUTA	ESTOFADO DE POLLO CON VERDURAS VERDURAS CON CUSCÚS ENSALADA DE CHICOINA Y NUECES PAN FRUTA	CREMA DE PUERRO Y ZANAHORIA RAPE A LA OLLA CON VERDURAS ENSALADA DE COL GRATINADA PAN FRUTA

Tabla nº1: Menú otoño - invierno
Fuentes: "Guía de l'alimentació ecològica a l'escola i a casa" y el Programa de Càlculo Nutricional del CESNID.

Menú primavera - verano				
lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
ESPAQUETIS AL PESTO PASTEL DE TORTILLAS ENSALADA DE ZANAHORIA PAN YOGUR CON FRESAS	CREMA DE CALABACÍN Y CEBOLLA MILANESA DE TERNERA ENSALADA DE LECHUGAS PAN FRUTA	ENSALADA DE LENTEJAS CON CEBOLLA MARINADA CROQUETAS DE PESCADO CON LECHUGA PAN FRUTA	ENSALADA DE LECHUGA, MAÍZ, NUECES Y POMA ARROZ A LA CAZUELA CON CARNE Y PESCADO PAN FRUTA	PATATA Y VERDURA PESCADO ENSALADA DE LECHUGA, CEBOLLA, MAÍZ, ZANAHORIA Y NUECES PAN FRUTA
MACARRONES CON SANFAINA HUEVOS RELLENOS CON ATÚN ENSALADA DE ZANAHORIA PAN YOGUR CON ALBARICOQUES	ENSALADILLA RUSA PESCADO AL HORNO CON CEBOLLA Y CALABACÍN ENSALADA DE LECHUGA Y NUECES PAN FRUTA	BRAZO DE GARBANZOS RELLENO DE ATÚN Y PIMIENTO ESCALIBADO CALAWARES CON SALSA Y VERDURAS PAN FRUTA	ARROZ MILANESA ROLLOS DE TERNERA CON ZANAHORIA Y SALSA DE TOMATE ENSALADA DE LECHUGA CON PIPAS GIRASOL PAN FRUTA	LASAÑA DE VERDURAS ALBÓNDIGAS DE TERNERA CON ARROZ Y VERDURAS ENSALADA DE LECHUGA PAN FRUTA
ENSALADA DE PASTA CROQUETAS DE POLLO CON ZANAHORIA RALLADA PAN FLAM	CREMA DE ZANAHORIA CON PAN TOSTADO PINCHOS DE PESCADO CON VERDURAS Y ARROZ ENSALADA DE LECHUGA PAN FRUTA	GUISANTES "A LA CATALANA" HAMBURGUESA DE TERNERA CON ZANAHORIA, CEBOLLA Y ARROZ ENSALADA DE TOMATE PAN FRUTA	ENSALADA DE ARROZ, LENTEJAS Y ZANAHORIA POLLO ASADO CON VERDURAS PAN FRUTA	VERDURA Y PATATA HUEVOS RELLENOS DE ATÚN Y PIÑONES ENSALADA DE LECHUGA PAN FRUTA
ESPIRALES CON VERDURAS PASTEL DE PESCADO CON BECHAMEL ENSALADA DE GERMINADOS CON ZANAHORIA PAN QUÉFIR, AYELLANAS Y MIEL	CREMA DE PUERRO Y MANZANA POLLO CON CUSCÚS Y VERDURAS GUIADAS ENSALADA DE LECHUGA PAN FRUTA	BRAZO DE PATATA RELLENO DE SARDINAS Y VERDURAS ENSALADA DE LECHUGAS, MANZANA, QUESO FRESCO Y FRUTOS SECOS PAN FRUTA	ARROZ A LA CUBANA HUEVOS AL PLATO ENSALADA DE LECHUGA PAN FRUTA	MENESTRA DE VERDURAS TERNERA A LA PLANCHA ENSALADA DE LECHUGA Y PIPAS DE GIRASOL PAN FRUTA

Tabla nº2: Menú primavera - verano
Fuentes: "Guía de l'alimentació ecològica a l'escola i a casa" y el Programa de Càlculo Nutricional del CESNID.

Santiago de Compostela cuenta con 12.781¹ niños y niñas de edad comprendida entre 0 y 16 años entre educación infantil (2.822 niños y niñas), primaria (5.581 niños y niñas) y secundaria (4.378 niños y niñas). Para hacer una estimación de la ingesta realizada por los niños, debe considerarse las raciones de los adultos multiplicadas por una constante; los niños de 0 a 6 años de 0,6, los niños de 7 a 9 años de 0,8, de 10 a 13 años la misma que un adulto y para un adolescente de 14 a 16 años de 1,3². Aplicando este criterio a cada alimento consumido, se obtienen los quilos de cada alimento durante el año lectivo.

Así, para el menú de otoño – invierno, se necesitan:

GRUPO DE ALIMENTOS					
OTOÑO - INVIERNO		KG ALIMENTOS TOTALES	%	KG ALIMENTOS CONSIDERADOS	%
	Verduras y hortalizas	402.647,20	34,6	392.491,30 ³	33,7
	Cereales y derivados	267.390,18	22,9		
	Frutas y derivados	185.006,04	15,9		
	Tubérculos	84.041,37	7,2	84.041,37	7,2
	Carne y derivados	72.066,60	6,1		
	Leche y derivados	49.041,06	4,2		
	Legumbres	45.981,63	3,9	16.348,05 ⁴	1,4
	Pescado y derivados	44.005,32	3,7		
	Mariscos	6.995,10	0,6		
Huevos	6.134,88	0,5			
TOTAL	1.163.309,3	100	492.880,7	42,3	

Tabla nº 3: Quilos de alimentos para el menú de otoño - invierno
Fuente: Elaboración propia

1 Instituto Gallego de Estadística. Datos curso 2008 - 2009

2 Tablas de composición de alimentos por medidas caseras de consumo habitual en España. Centre d'Ensenyament Superior de Nutrició i Dietètica. Universitat de Barcelona

3 No se tienen en cuenta las setas

4 No se tienen en cuenta las lentejas ni los garbanzos

I para el menú de primavera – verano:

GRUPO DE ALIMENTOS					
PRIMAVERA - VERANO		KG ALIMENTOS TOTALES	%	KG ALIMENTOS CONSIDERADOS	%
	Verduras y hortalizas	203.548,9	28,8	203.548,9	28,8
	Cereales y derivados	166.564,6	23,6		
	Frutas y derivados	126.290,3	17,9		
	Tubérculos	52.196,2	7,4	52.196,2	7,4
	Carne y derivados	41.982,2	5,9		
	Leche y derivados	28.354,3	4,0		
	Legumbres	41.495,4	5,8	23.690,4	3,3
	Pescado y derivados	28.047,1	3,9		
	Mariscos	7.081,4	1,0		
	Huevos	9.457,9	1,3		
	TOTAL	705.018,6	100	279.435,6	39,6

Tabla nº 4: Quilos de alimentos para el menú primavera - verano
Fuente: Elaboración propia



Obteniéndose al cabo del año, que los comedores escolares de Santiago de Compostela necesitan:

GRUPO DE ALIMENTOS					
ANUAL		KG ALIMENTOS TOTALES	%	KG ALIMENTOS CONSIDERADOS	%
	Verduras y hortalizas	606.196,1	32,4	596.040,2	31,9
	Cereales y derivados	433.954,8	23,2		
	Frutas y derivados	311.296,3	16,6		
	Tubérculos	136.237,5	7,2	136.237,5	7,2
	Carne y derivados	114.048,8	6,1		
	Leche y derivados	77.395,3	4,1		
	Legumbres	87.477,0	4,6	40.038,4	2,1
	Pescado y derivados	72.052,5	3,8		
	Mariscos	14.076,5	0,7		
	Huevos	15.592,8	0,8		
	TOTAL	1.868.327,9	100	772.316,3	41,3

Tabla nº 5: Quilos de alimentos anuales
Fuente: Elaboración propia

De los 1.868.328 kg de alimentos obtenidos, considerando solo las verduras, hortalizas, patatas, judías y guisantes verdes, se obtienen 772.316 kg de alimentos, que representan el 41,3% de las necesidades alimentarias de los escolares en un año lectivo y que podrían ser cultivados en los espacios periurbanos de Santiago de Compostela. Una ocupación de superficie agrícola que puede estimarse a partir de los rendimientos de estos cultivos en ecológico, al aire libre y en regadío⁵.

⁵ Datos de rendimientos de los cultivos para la provincia de A Coruña según datos de 2008. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Anuario 2009

		KG ALIMENTO/AÑO	RENDIMIENTO EN ECOLÓGICO KG/HA	HA	PLANTADAS POR CULTIVO SEGUN NECESIDADES ESCOLARES	HA OCUPADAS
VERDURAS Y HORTALIZAS	LECHUGA	101.875,68	9.904,00	10,29	4,00	2,57
	ESCAROLA	32.077,38	20.000,00	1,60	3,00	0,53
	ZANAHORIA	96.284,14	8.800,00	10,94	4,00	2,74
	CEBOLLA	94.777,26	32.288,00	2,94	3,00	0,98
	PUERRO	47.525,47	16.344,00	2,91	3,00	0,97
	COL	39.133,46	41.128,00	0,95	4,00	0,24
	NABO	10.677,48	13.504,00	0,79	4,00	0,20
	APIO	4.618,56	40.000,00	0,12	2,00	0,06
	ACELGAS	20.586,21	8.656,00	2,38	4,00	0,59
	AJOS	710,42	6.240,00	0,11	2,00	0,06
	TOMATES	20.932,97	56.933,60	0,37	1,00	0,37
	CALABAZA	12.825,00	19.200,00	0,67	1,00	0,67
	CALABACIN	26.368,20	61.000,00	0,43	3,00	0,14
	VERDURAS	76.040,20	20.000,00	3,80	1,00	3,80
	PIMIENTO	6.882,22	16.960,00	0,41	1,00	0,41
BERENJENA	3.016,80	15.200,00	0,20	1,00	0,20	
ALCACHOFA	1.708,84	9.200,00	0,19	1,00	0,19	
						14,71
LEGUMBRES	GUISANTE	23.702,47	4.800,00	4,94	2,00	2,47
	JUDIA	16.336,02	18.288,00	0,89	2,00	0,45
						2,92
TUBERCULOS	PATATA	136.237,57	9.455,20	14,41	2,00	7,20
						7,20
					TOTAL HA	24,83

Tabla nº 6: Hectáreas de los cultivos para la alimentación escolar
Fuente: Elaboración propia

Son 24,83 las hectáreas que se podrían cultivar con criterios de agroecología, un dato que pone de manifiesto el potencial de los comedores para transformar los espacios periurbanos y la gestión del territorio en Santiago de Compostela.

Comprar los alimentos de los menús escolares a los agricultores ecológicos del territorio, hace que los niños conozcan quien produce su alimentación y como lo hace, integrando también al agricultor en la educación alimentaria del niño. Los huertos escolares son cada vez más habituales en una escuela, son un espacio de relación y para el contacto con la tierra, en el que los niños aprenden a cultivar sus alimentos y a valorar la importancia del sector agrario para su propia alimentación.

Pero la cocina de la escuela debe estar integrada también en la educación escolar para que los niños se inicien y experimenten con los alimentos, aprendiendo a cocinar de una forma sana, con sistemas culinarios que mantengan y potencien el valor nutritivo de los alimentos, independizando el niño de los procesados industriales y poniendo en valor la elaboración casera.

La comida ecológica, la huerta y el acercamiento a la cocina, son imprescindibles también para la educación del niño en la sostenibilidad de los recursos utilizados, como el agua y la materia orgánica. Son un espacio para la toma de conciencia y el aprendizaje de la importancia en la recuperación y el reciclaje de los residuos orgánicos para la continuidad de los sistemas agrarios y alimentarios.

Porque la alimentación que siguen los escolares de Santiago de Compostela, no solo va ligada a la superficie necesaria para su producción, va ligada también, a la capacidad de retorno de la materia orgánica a los campos de cultivo para la continuidad agrícola del territorio y el cierre de ciclos materiales en las dinámicas de consumo alimentario infantil. Si los alimentos ecológicos son el compromiso de los agricultores para con los escolares, una dieta sana, de temporada y de los productores del territorio, pero también, el retorno de la materia orgánica a los campos de cultivo, el compromiso de los escolares para con los agricultores ecológicos locales.

La importancia del retorno de la materia orgánica a la tierra de cultivo, es que permite producir alimentos de manera que se conserve y se mejore la capacidad productiva de la tierra. Se cultivan los alimentos pero se satisface también las propias necesidades de nutrientes del suelo agrícola. La fertilización, y concretamente la orgánica, es la que aporta la materia orgánica necesaria al suelo de cultivo para el retorno de los nutrientes que se le han extraído en la producción de alimentos. Es la técnica que permite el cierre de los ciclos materiales a través de la energía solar para conservar y mejorar el capital natural. Las sustancias húmicas son el componente activo de la materia orgánica, las responsables de la fertilización del suelo. Para los suelos españoles, en las regiones húmedas del Noroeste y Norte, se considera que la cantidad mínima de humus que precisan recibir por año los suelos agrícolas en cultivos de regadío es de 1.200 kg de humus / hectárea y año⁶, que teniendo en cuenta que para los escolares de Santiago de Compostela son necesarias 24,83 hectáreas, las necesidades de humus de los suelos de cultivo son de 29.790,97 kg de humus cada año.

Así, los escolares, con la dieta elaborada y como compromiso para con los agricultores y el capital natural, deberán retornar al campo los nutrientes extraídos con el cultivo de los alimentos que se consumen durante el periodo escolar, a través del reciclaje de la materia orgánica de los residuos sólidos urbanos, aportando las necesidades de humus estimadas.

Para el cálculo del retorno de las sustancias húmicas necesarias, se hace uso de la siguiente fórmula:

$$H = RF \times (ms / 100) \times K1^7$$

Donde,

H, son los quilos de humus que se aportan (Kg)

RF, los quilos de materia orgánica aportada (Kg)

ms, el porcentaje de materia seca de la materia orgánica aportada (%)

K1, el coeficiente isohúmico de cada materia orgánica

⁶ Pedro Urbano Terron. Control de la materia orgánica de los suelos cultivados. Tratado de Fitotecnia General.

⁷ Pedro Urbano Terron. Control de la materia orgánica de los suelos cultivados. Tratado de Fitotecnia General.

Las basuras de población compostizadas tienen la siguiente composición:

	%
Materia orgánica	30 – 40
Humedad	30 - 35
N	0,5 – 3
P ₂ O ₅	0,2 – 1,6
K ₂ O	0,3 – 1,1

Tabla nº7: Composición de las basuras de población compostizadas. Elaboración propia a partir de los datos de Pedro Urbano Terron⁸

A partir de la fórmula anterior y la composición de los residuos sólidos urbanos, se determina que los quilos de materia orgánica compostada a aportar por los escolares (RF) son de 183.329,06 kg. Pero lo que realmente hay que considerar son los quilos de RSU frescos que los niños deben aportar para retornar al campo de cultivo los nutrientes extraídos. Así, teniendo en cuenta que los RSU compostizados tienen un 40% de materia orgánica, los quilos de materia orgánica fresca necesarios son de 458.322,65 kg, que correspondería a una aportación de 0,90 kg de RSU frescos por niño a la semana.

La dieta seguida por los escolares, muestra que los alimentos producidos tienen un rendimiento medio global de 3,11 kg/m² y en el que son necesarios 1,85 kg de RSU fresco/m²; unos datos que ponen de manifiesto que, por cada kilo de alimento ecológico que es producido y consumido en Santiago de Compostela, hay que devolver al campo de cultivo 600 gramos de RSU fresco para el cierre de ciclos materiales en las dinámicas consumo alimentario escolar, poniendo en relevancia el valor de la educación de los escolares en el reciclaje y la gestión de los residuos orgánicos.

Santiago de Compostela puede disponer de un espacio periurbano funcional, agroecológico, económico y social, capaz de producir casi la mitad de la alimentación escolar de la ciudad a partir de una gestión integrada en el mismo tejido periurbano del sistema productivo agroecológico y

⁸ Pedro Urbano Terron. Control de la materia orgánica de los suelos cultivados. Tratado de Fitotecnia General.

del sistema alimentario escolar, donde los alimentos ecológicos, la materia orgánica y la dieta equilibrada y de temporada, son el compromiso y la razón de ser de esta relación.

Los comedores escolares y la educación de los niños para una alimentación sana, equilibrada, justa y responsable, se convierten en una oportunidad para el agricultor ecológico local y el tejido periurbano existente, porque el modelo educativo de los comedores escolares debe actuar como una pieza clave en la organización del núcleo familiar, donde la realidad de las familias deriva en un consumo de alimentos cada vez vas industrializados y procesados, siendo en nuestro país, la actividad agrícola un sector económico en extinción. Se espera, de los comedores escolares, que la educación de los niños para unos hábitos cotidianos como el comer, se consoliden en la edad adulta, acercando lo urbano con lo rural y lo local con la temporalidad, siendo el alimento ecológico una apuesta de futuro para el productor pero también, para el consumidor.



Foto. Centro escolar San José de Artesano. Gran experiencia en el programa de comedores escolares ecológicos de la Junta de Andalucía (Puerto Serrano, Cádiz)